1 LEISTUNGSBESCHREIBUNG 10
1.1 ALLGEMEIN - VORWORT 10
1.2 LEISTUNGSANFORDERUNG / PROJEKTUMFANG 13
1.3 BEISTELLUNGEN WDR 14
1.3.1 Gebäudetechnik 14
1.3.1.1 Raumausstattung 14
1.3.1.2 Stromversorgung 15
1.3.1.3 Gestelle 15
1.3.1.4 Strukturierte Verkabelung 15
1.3.2 Geräte und Software 15
1.3.2.1 2110-Netzwerk 15
1.3.2.2 Orchestrator 16
1.3.2.3 Broadcastcontroller 16
1.3.2.4 Produktionsnetzwerk 16
1.3.2.5 PCs und VMs 16
1.3.2.6 KVM-System 16
1.3.2.7 Audio Mischpulte Lawo 16
1.3.2.8 Intercomsystem 16
1.3.2.9 Abhörlautsprecher 16
1.3.2.10 Audioworkstations / Zuspieler 16
1.3.2.11 EVS-Systeme 16
1.3.2.12 Editing 17
1.3.2.13 Video-Wandler 17
1.3.2.14 Sonstiges 17
1.4 ALLGEMEINE AUSFÜHRUNG DURCH DEN AUFTRAGNEHMER 17
1.5 ZEITLICHER ABLAUF 18
1.6 FUNKTIONALE BESCHREIBUNG ÜBERGEORDNETER SYSTEME 18
1.6.1 Allgemein 18
1.6.2 Steuersystem / KSC-Broadcastcontroller 18
1.6.2.1 Allgemein 18
1.6.2.2 Vom AN zu erbringende Dienstleistungen 20
1.6.2.3 KSC – Hard- und Software 21
1.6.2.4 KSC - Client Software und Funktionalitäten 24
1.6.2.5 Tally Tracking 30
1.6.2.6 Externe Devices (Schnittstellen) 30
1.6.3 System-Monitoring 32
1.6.4 Orchestrator 32
1.6.5 KVM-System 33

1.6.5.1 Allgemein 33
1.6.5.2 KVM-Matrizen 33
1.6.5.3 CPUs und Konsolen 34
1.6.5.4 Audioanbindung über KVM 35
1.6.5.5 Übertragung von USB 2.0 36
1.6.6 Rechner- und Serversysteme 36
1.6.6.1 PCs 36
1.6.6.2 Server 37
1.6.6.3 Virtuelle Maschinen 37
1.6.7 PC-Monitore und Zubehör 37
1.6.7.1 PC-Monitore 37
1.6.7.2 Maus und Tastaturen 38
1.6.8 Gateways und Prozessoren 38
1.6.8.1 Einleitung 38
1.6.8.2 Funktionalität als Gateway 38
1.6.8.3 Generierung von PTPv2-basierter Black-Burst-Referenz 38
1.6.8.4 Funktionalität als IP-Processor 39
1.6.8.5 Funktionalität als IP-Processor für Bildmischer-Audiomischer Havarie 40
1.6.9 IPTV-Encoding/Decoding 40
1.6.10 Videoverkabelung und Videosteckfelder 41
1.6.10.1 Videoverkabelung 41
1.6.10.2 Videosteckfelder 41
1.6.11 EVS-System 41
1.6.12 Live Ingest - PC 42
1.6.13 Multiviewer 42
1.6.14 Übergabe von Labeln für Spielpaarungen 43
1.6.15 Videomischer 44
1.6.15.1 Mainframe 44
1.6.15.2 UMD 45
1.6.15.3 Tally 45
1.6.15.4 Software 45
1.6.16 Videomischer Podcaststudio 46
1.6.17 Rasterizer 46
1.6.18 Taktversorgung und Verteilung 46
1.6.19 Messung AV-Timing 47
1.6.20 Kameratechnik 47
1.6.20.1 Kameras Podcaststudio 47
1.6.20.2 Com-Cams 47
1.6.20.3 Studiokameras 49

1.6.20.4 Kamerasteuerung 49
1.6.20.5 OCP-Wannen 49
1.6.20.6 Kamerastative 49
1.6.21 Audio-Mischpulte 50
1.6.21.1 Mischpulte TV 50
1.6.21.2 Mischpulte Hörfunk 50
1.6.21.3 Steuerungstechnik 51
1.6.21.4 Coretechnik 51
1.6.21.5 Zentrales Audio Processing UHD-Core 52
1.6.21.6 Havarie Mischpulte 52
1.6.21.7 Automix Software 54
1.6.22 Audio-Messeinrichtungen 56
1.6.23 Audio Workstations 58
1.6.23.1 X-Key Bedienteile 58
1.6.24 Intercom-System 58
1.6.24.1 Matrix 59
1.6.24.2 Hard- und Software 60
1.6.24.3 NIC-Redundanz 60
1.6.24.4 Anbindung der Intercomstationen und Bolero Antennen 60
1.6.24.5 Vernetzung 61
1.6.24.6 Routing von 2110-4w-Äquivalenten 61
1.6.24.7 Software 62
1.6.24.8 Hardwarepanels 62
1.6.24.9 Stereo-Monitoring Intercom Hardwarepanels 62
1.6.25 Umbau XLR-Insert Sprechstellen auf XLR7M 62
1.6.25.1 Desktoppanel als Commentary Unit 63
1.6.25.2 Riedel Audio-Monitoring-App (AMA) 64
1.6.25.3 Virtual Smartpanels 66
1.6.25.4 Bolero System 66
1.6.26 Abhörcontroller und Audio-Gateways 66
1.6.26.1 Audio-Gateway Multifunktionsraum, Regie, Dispatcher 67
1.6.26.2 Mainframe 67
1.6.26.3 Directout Modul RAV.IO Limitierung 68
1.6.26.4 Audio-Gateway Off-Tube 68
1.6.26.5 SMPTE 2110-30 / Dante Bridge, Dante-Insel-TV 69
1.6.26.6 Directout Prodigy.MX 69
1.6.26.7 Directout DANTE.RAV.SRC.IO Modul 70
1.6.26.8 MADI-Dante-Insel-Hörfunk 70
1.6.26.9 Bedienung, Steuerung 73

1.6.27 Audio-Zuspielserver 75
1.6.28 Audio VST Plugin Host 76
1.6.29 Audio Outboard-Geräte 78
1.6.29.1 Cedar Denoiser 78
1.6.29.2 Isostem-Expert Upmixer 78
1.6.30 Audio-Codecs 79
1.6.30.1 AVT-Codec-Serversystem (Beistellung WDR) 79
1.6.30.2 Luci Codecs 80
1.6.31 Anschlussfelder 81
1.6.32 Zentrale 12V Netzteile 82
1.6.33 GPI/O Interfaces 82
1.6.33.1 Gehäuse für GPI/O Interfaces 82
1.6.34 Studio Timer / Uhren- / Insert System 82
1.6.34.1 Timer 82
1.6.34.2 Video Inserter 82
1.6.34.3 SportHub-Clock 83
1.6.35 Digital Signage System 83
1.6.36 Echtzeit Uhrensystem 86
1.6.37 Video Monitore 86
1.6.37.1 Multiviewer-Monitore 86
1.6.37.2 Messmonitor Klasse 1 86
1.6.37.3 SDI-Monitor 87
1.6.38 ST 2110 Live-IP Netzwerk und Endgeräte 87
1.6.38.1 PTP 88
1.6.38.2 Topologie 88
1.6.38.3 Nutzung des ST 2110 Netzwerks in den Arkaden 89
1.6.38.4 Spine Switche 89
1.6.38.5 Leaf Switche 89
1.6.38.6 SFPs 89
1.6.38.7 Orchestrierung und 2110 Endgeräte 90
1.6.38.8 Installation und Konfiguration 91
1.6.38.9 ST 2110 Profile 92
1.6.39 Demarcation Boundary (Demarc) 92
1.6.39.1 Demarc Bereiche 92
1.6.39.2 Übersicht Video-Demarc 93
1.6.40 Betriebsmodi der Produktionsräume Hörfunk 94
1.6.41 Raumdelegation von Studios und MBRs im Bereich Hörfunk 94
1.6.42 Zuordnung von Regien und PowerCore-Apps im Bereich Hörfunk 95

2 FUNKTIONALE BESCHREIBUNG ALLER PRODUKTIONSEINHEITEN 97
2.1 ALLGEMEIN 97
2.2 BEREICH TV-PRODUKTION 2.OG 97
2.2.1 Büroflächen Großraumbüros 97
2.2.2 ZGRs 2.OG (R2076 und R2098) 97
2.2.3 OffTube „Groß“ - Sprecherplatz allgemein 97
2.2.4 OffTube „Groß“ - PE-2.4 Raum 2071 101
2.2.5 OffTube „Klein“ allgemein 101
2.2.6 OffTube „Klein“ - PE-2.3 Raum 2035 103
2.2.7 OffTube „Klein“ PE-2.5 Raum 2071 (Flur) 103
2.2.8 Multifunktionsraum „Klein“ incl. Edit, allgemein 104
2.2.9 Multifunktionsraum „Klein“ PE-2.1 (Raum 2036) 109
2.2.10 Multifunktionsraum „Klein“ PE-2.8 (Raum 2078) 110
2.2.11 Multifunktionsraum „Klein“ PE-2.6 (Raum 2082) 110
2.2.12 Multifunktionsraum „Klein“ PE-2.11 (Raum 2092) 110
2.2.13 Multifunktionsraum „Groß“ Allgemein 111
2.2.14 Multifunktionsplatz „Groß“ Sport Campus PE-2.2 (Raum 2035) 118
2.2.15 Multifunktionsplatz „Groß“ Sport Campus PE-2.7 Raum 2080 119
2.2.16 Multifunktionsplatz „Groß“ Sport Campus PE-2.9 Raum 2096 119
2.2.17 Bildregie CR-2.12 Raum 2095 120
2.2.18 Tonregie CR-2.10 Raum 2094 131
2.3 BEREICH TV 3.OG 139
2.3.1 Büroflächen Großraumbüros TV-Produktion 3.OG linke Herzkammer 139
2.3.2 PE-3.4 OffTube „Groß“ Raum 3077 139
2.3.3 PE-3.5 OffTube-groß Raum 3078 139
2.3.4 PE-3.1 Multifunktionsraum „Klein“ - Raum 3044 139
2.3.5 PE-3.6 Multifunktionsraum „Klein“ [Raum 3086] 140
2.3.6 PE-3.9 Multifunktionsraum „Klein“ [Raum 3094] 140
2.3.7 PE-3.9 Multifunktionsraum „Klein“ [Raum 3094], Zusatzausstattung Tonregie 140
2.3.8 PE-3.2 Multifunktionsplatz „Groß“ Raum 3043 140
2.3.9 CR-3.7 Bildregie „Groß“ Raum 3087 141
2.3.10 CR-3.8 Tonregie Raum 3086 153
2.3.11 CR-3.3 Dispatcher Raum 3040 – 3042 154
2.4 BEREICH HÖRFUNK 3.OG 161
2.4.1 Büroflächen Großraumbüros Hörfunk 3.OG 161
2.4.1.1 Bereich Administratoren 161

2.4.1.2 Bereich Redaktions-Producer (PE 3.20) 162
2.4.1.3 Bereich Büroflächen 162
2.4.2 SK-1 Sport Campus Hörfunk 163
2.4.3 Studio 1 (Studio-3.12) 163
2.4.4 Regie 1 (CR 3.13) 170
2.4.5 SK-2 Sport Campus Hörfunk 177
2.4.6 Studio 2 (Studio 3.15) 178
2.4.7 Regie 2 (CR 3.14) 178
2.4.8 Subregie 3 (CR 3.16) 187
2.4.9 Podcast-Studio (Studio 3.10) 191
2.4.9.1 Nutzung 191
2.4.9.2 Studiolicht 192
2.4.9.3 Steuerung 192
2.4.9.4 Videotechnik 193
2.4.9.5 Audiotechnik 194
2.4.10 Regie Podcast Subregie (CR 3.11) 195
2.4.11 Doppelsprecherplatz (PE 3.17) 199
2.4.12 Doppelsprecherbox (PE-3.18 + PE-3.19) 201
2.4.13 Einzelsprecherbox - PE 3.21 203
2.5 WEITERE ZENTRALE GERÄTERÄUME / RECHENZENTREN 204
2.5.1 Allgemein 204
2.5.2 ZGR 2.OG (R2076 und R2098) 204
2.5.3 ZGR 3.OG (Raum 3035) 213
2.5.4 ZGR-B Rechtsschule U107 214
2.5.5 ZGR-A Rechtsschule U225 215
2.5.6 Raum Sportec Rechtsschule 118 215
2.5.7 Rechenzentrum III (Filmhaus U1039-42) 215
2.6 POOLGERÄTE 225
2.6.1.1 Allgemein 225
2.6.1.2 Mobile Poolgeräte 225
2.6.1.3 Delegierbare Poolgeräte 226
2.6.1.4 Mobile Stagebox TV 226
2.6.1.5 Mobile Stagebox Hörfunk 228
2.7 MOBILIAR UND TECHNISCHE AUSSTATTUNG ALLER PRODUKTIONSEINHEITEN 228
2.7.1 Studiomöbel Tische 229
2.7.2 Besonderheiten im Bereich Hörfunk 230
2.7.3 Studiomöbel Monitorwände 231
2.7.3.1 Freistehende Monitorwände 231

2.7.3.2 Monitorwände mit Wandmontage 231
2.7.3.3 Monitorständer 231
2.7.3.4 Bedienfeld Licht und Klima 231
2.7.4 Bestandsmobiliar 232
2.7.5 Sprecherboxen 232
2.7.6 Vom AN zu lieferndes Mobiliar und Bestandsmobiliar 232
2.7.6.1 Bereich TV-Produktion 232
2.7.6.2 Bereich Hörfunk 236
3 ANLAGEN 245
3.1 GEBÄUDEPLÄNE 245
3.1.1 Grundriss Arkaden 2. OG 245
3.1.2 Grundriss Arkaden 3. OG 245
3.2 ALLGEMEINE BLOCKSCHALTBILDER 245
3.2.1 Blockschaltbild ST 2110 Netzwerk 245
3.2.2 Blockschaltbild KVM 245
3.2.3 Blockschaltbild KSC-Steuerung 245
3.2.4 Blockschaltbild Intercom 245
3.3 DIVERSE LISTEN UND AUFSTELLUNGEN 245
3.3.1 Mengengerüst der Ein- und Ausgänge der Video-Gateways 245
3.3.2 Belegung Videosteckfelder 2.OG 245
3.3.3 Belegung Videosteckfelder 3.OG 245
3.3.4 Lizenzfile KSC Core System Bestand Sport Campus 245
3.3.5 Endgeräteliste Beispiel 245
3.3.6 Gerätebelegungsliste Beispiel 245
3.3.7 Integration ST 2110 Medianodes in das LiveIP-Netzwerk beim WDR 245
3.3.8 Gestellansichten RZ 3 245
3.4 BLOCKSCHALTBILDER OPERATIVE RÄUME 245
3.4.1 Bereich TV 2.OG 245
3.4.1.1 PE 2.4 Blockschaltbild (OffTube „Groß“) 245
3.4.1.2 PE 2.5 Blockschaltbild (OffTube „Klein“) 245
3.4.1.3 PE 2.1 Blockschaltbild (kleiner Multifunktionsraum) 245
3.4.1.4 PE 2.8 Blockschaltbild (kleiner Multifunktionsraum) 245
3.4.1.5 PE 2.6 Blockschaltbild (kleiner Multifunktionsraum) 245
3.4.1.6 PE 2.11 Blockschaltbild (kleiner Multifunktionsraum) 245
3.4.1.7 PE 2.2 und PE 2.3 Blockschaltbild (großer Multifunktionsraum) 245
3.4.1.8 PE 2.7 Blockschaltbild (großer Multifunktionsraum) 245
3.4.1.9 PE 2.9 Blockschaltbild (großer Multifunktionsraum) 245
3.4.1.10 CR 2.12 Blockschaltbilder (Regie) 245

3.4.1.11 CR 2.10 Blockschaltbilder (Tonregie) 245
3.4.2 Bereich TV 3.OG 245
3.4.2.1 PE-3.4, PE-3.5 Blockschaltbilder OffTube 3077 + 3078 245
3.4.2.2 PE 3.1 und PE 3.6 Blockschaltbild (kleine Multifunktionsräume) 245
3.4.2.3 PE 3.2 Blockschaltbild (großer Multifunktionsraum) 245
3.4.2.4 PE 3.9 Blockschaltbild (kleiner Multifunktionsraum) 245
3.4.2.5 CR 3.3 Blockschaltbilder (Dispatcher) 245
3.4.2.6 CR 3.7 Blockschaltbilder (Regie) 245
3.4.2.7 CR 3.8 Blockschaltbilder (Tonregie) 245
3.4.3 Bereich Hörfunk 3.OG 246
3.4.3.1 CR 3.13 Blockschaltbild (Regie 1) 246
3.4.3.2 Studio 3.12 Blockschaltbild (Studio 1) 246
3.4.3.3 CR 3.14 Blockschaltbild (Regie 2) 246
3.4.3.4 Studio 3.15 Blockschaltbild (Studio 2) 246
3.4.3.5 CR 3.16 Blockschaltbild (Subregie 3) 246
3.4.3.6 CR 3.11 Blockschaltbild (Subregie 4-Podcast) 246
3.4.3.7 Studio 3.10 Blockschaltbild (Podcaststudio) 246
3.4.3.8 PE 3.17 Blockschaltbild (MBR 5) 246
3.4.3.9 PE 3.18 Blockschaltbild (MBR 6) 246
3.4.3.10 PE 3.19 Blockschaltbild (MBR 7) 246
3.4.3.11 PE 3.21 Blockschaltbild (MBR 8) 246
3.4.3.12 Blockschaltbild Administratorplätze 246
3.4.3.13 PE 3.20 Blockschaltbild (Producer/Desks/Content Creatoren) 246
3.4.3.14 Blockschaltbild Videomonitoring rechte Herzkammer 246
3.5 VISUALISIERUNGEN MOBILIAR 246
3.5.1 Bereich TV 246
3.5.1.1 Multifunktionsraum groß gerader Tisch (PE 2.2+PE 3.2) 246
3.5.1.2 Multifunktionsraum klein gerader Tisch (PE 2.1+PE3.1+PE3.6+PE3.9) 246
3.5.1.3 Multifunktionsraum klein mit gebogenem Tisch (PE2.6+2.8+2.11) 246
3.5.1.4 Multifunktionsraum groß mit gebogenem Tisch(PE 2.7+PE 2.9) 246
3.5.1.5 Regie 3.OG (CR 3.7) 246
3.5.1.6 Tonregie 3.OG (CR 3.8) 246
3.5.1.7 Dispatcher 3.OG (CR 3.3) 246
3.5.1.8 Regie 2.OG (CR 2.12) 246
3.5.1.9 Sprecherbox 2.OG (PE 2.4) 246
3.5.1.10 OffTubes 3.OG (PE 3.4 + 3.5) 246
3.5.2 Bereich Hörfunk 246
3.5.2.1 Tische Admins Hörfunk 246
3.5.2.2 Tische Producer Hörfunk (PE 3.20) 246

3.5.2.3 Studio 1 (Studio 3.12) 246
3.5.2.4 Regie 1 (CR 3.13) 246
3.5.2.5 Studio 2 (Studio 3.15) 246
3.5.2.6 Regie 2 (CR 3.14) 246
3.5.2.7 Subregie 3 (CR 3.16) 246
3.5.2.8 Podcaststudio (Studio 3.10) 246
3.5.2.9 Regie Podcast Subregie (CR 3.11) 246
3.5.2.10 Doppelsprecherplatz (PE 3.17) 246
3.5.2.11 Doppelsprecherbox (PE 3.18 + PE 3.19) 246
3.5.2.12 Einzelsprecherbox (PE 3.21) 246

1 Leistungsbeschreibung

1.1 Allgemein - Vorwort

Mit der ARD-Intendant: innen Entscheidung, den Großteil der ARD-Sportproduktionen zentral im WDR abzuwickeln, wird am Standort Köln der neue „ARD Sport Campus“ entstehen. Hierzu wird im 3.OG des Gebäudes WDR-Arkaden eine neue Produktionsfläche entstehen, die redaktionell und technisch eine Erweiterung des bestehenden Sport Campus im 2.OG darstellt. Die neue Fläche gliedert sich in folgende drei Teile:

- Linke Herzkammer (Abwicklung Fernsehen und Online)
- Rechte Herzkammer (Abwicklung Hörfunk und Online)
- Atrium/Galerie (Produktionsräume)

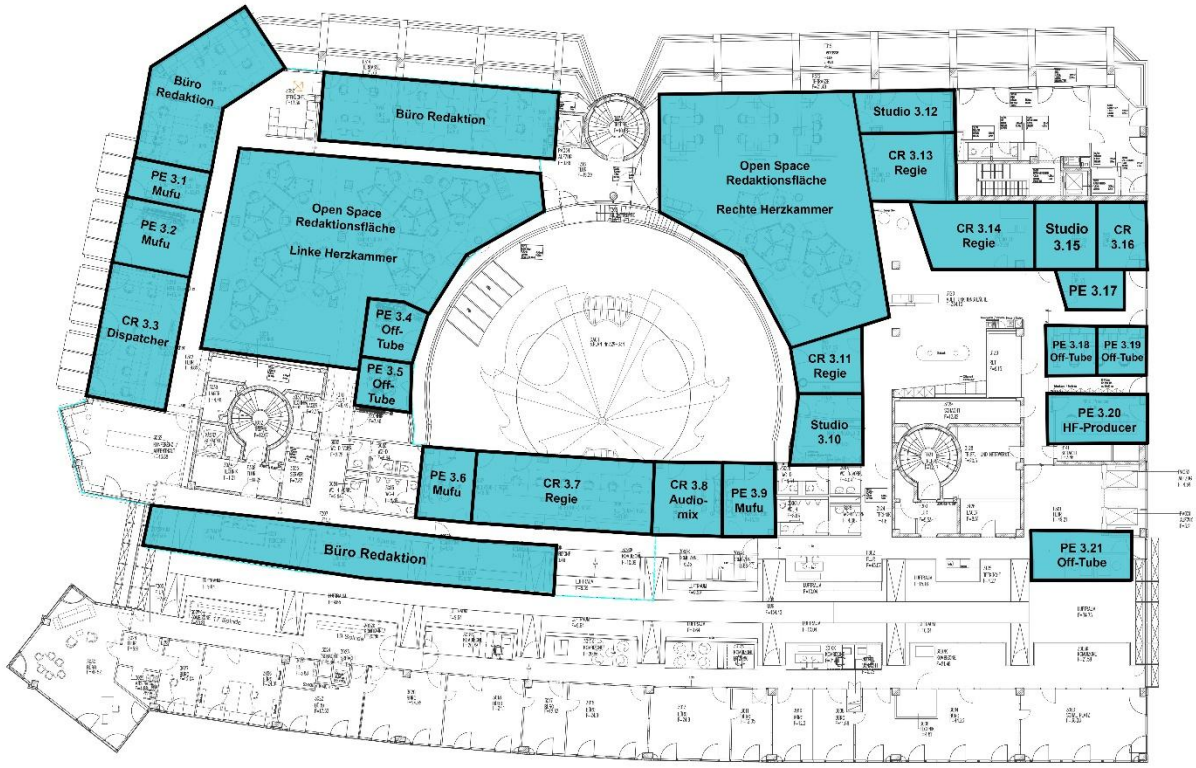


Abbildung 1 Grundriss 3. OG Arkaden

Neben mehreren Redaktionsbereichen (Open Space und Büroräume) beinhaltet die neue Fläche diverse Produktionsräume, wie einer Bild- und Tonregie, zwei Hörfunkregien inkl. Studio, div. Multifunktionsproduktionseinheiten, Off-Tube Kabinen, einem Podcast Studio sowie einem Dispatcherraum.

Weiterhin muss der 2013 in Betrieb genommene Sport Campus technisch erneuert werden. Dieser verfügt ebenfalls über eine Bild- und Tonregie, sowie diversen Multifunktions-produktionseinheiten, Off-Tube Kabinen und einer Presenterfläche.

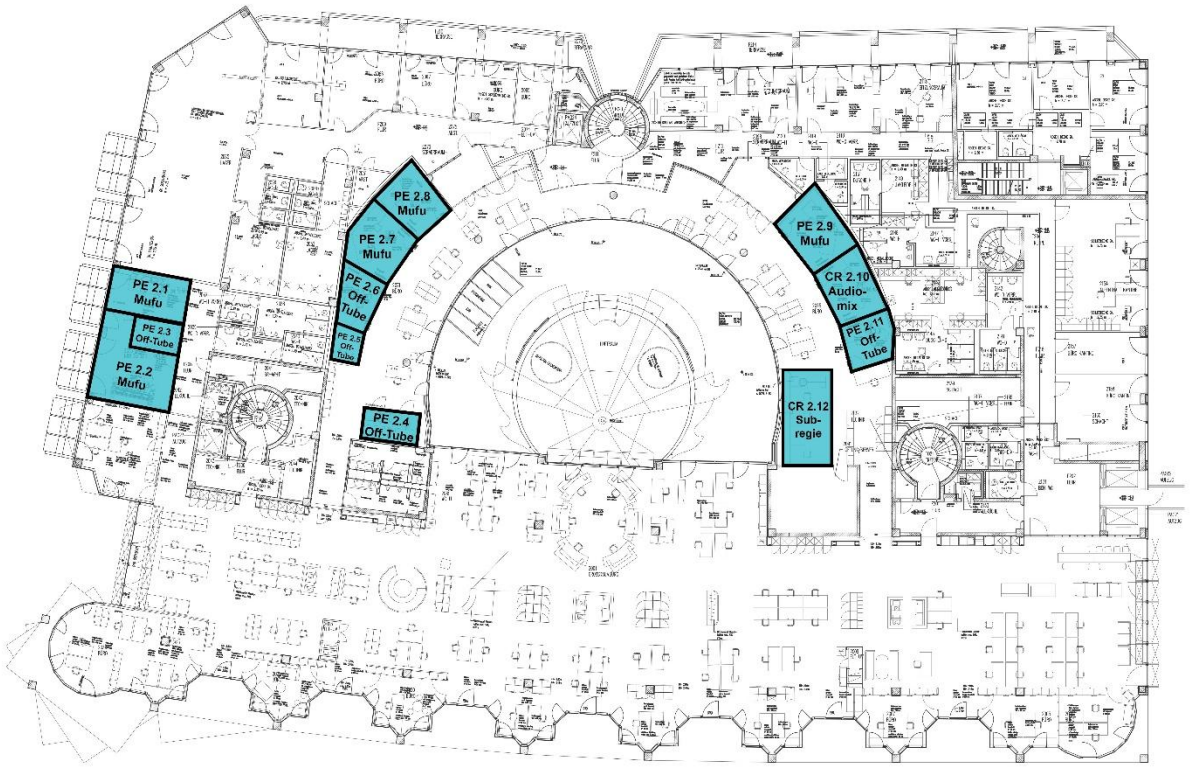


Abbildung 2 Grundriss 2. OG Arkaden

Die neuen und alten Produktionsräume werden im Endausbau in ihrer Ausstattung nahezu identisch sein und ermöglichen so eine maximale Flexibilität ihrer Nutzung.

Auflistung aller Produktionsräume Arkaden:

2.Etage Bereich TV

Planungsbezeichnung	Raumbezeichnung	Raumnummer	Funktion
Mufu 1	PE 2.9	2096	Großer Multifunktionsraum
Mufu 2	PE 2.8	2078	Kleiner Multifunktionsraum
Mufu 3	PE 2.7	2080	Großer Multifunktionsraum
Tonregie TV	CR 2.10	2094	Tonregie
OffTube 1	PE 2.11	2092	Großer Sprecherraum (2 Personen)
OffTube 2	PE 2.6	2082	Großer Sprecherraum (2 Personen)
SportHub OffTube 3	PE 2.4	2071	Große Sprecherbox (2 Personen)
Telefonzelle	PE 2.5	2071	Kleine Sprecherbox (1 Person)
Mufu 5	PE 2.1	2036	Kleiner Multifunktionsraum
Mufu 6	PE 2.2	2035	Großer Multifunktionsraum
Bildregie	CR 2.12	2095	Bildregie

3.Etage Bereich TV

Planungsbezeichnung	Raumbezeichnung	Raumnummer	Funktion
Mufu 1	PE 3.2	3043	Großer Multifunktionsraum
Mufu 2	PE 3.1	3044	Kleiner Multifunktionsraum
Mufu 3	PE 3.6	3086	Kleiner Multifunktionsraum
Mufu 4	PE 3.9	3094	Kleiner Multifunktionsraum
Tonregie	CR 3.8	3093	Tonregie-TV
OffTube 1	PE 3.4	3077	Großer Sprecherraum (2 Personen)
OffTube 2	PE 3.5	3078	Großer Sprecherraum (2 Personen)
Bildregie	CR 3.7	3087,3089,3090	Bildregie
Dispatcher	CR 3.3	3040,3042	Dispatcherraum

3.Etage Bereich Hörfunk

Planungsbezeichnung	Raumbezeichnung	Raumnummer	Funktion
MBR05	PE 3.17	3116	Großer Sprecherraum
MBR06	PE 3.18	3120A	Große Sprecherbox (2 Personen)
MBR07	PE 3.19	3120B	Große Sprecherbox (2 Personen)
MBR08	PE 3.21	n.a.	Kleine Sprecherbox (1 Person)
Studio01	Studio 3.12	3110	Hörfunkstudio 1
Regie01	CR 3.13	3111	Hörfunkregie 1
Studio02	Studio 3.15	3114	Hörfunkstudio 2
Regie02	CR 3.14	3113	Hörfunkregie 2
Subregie03	CR 3.16	3115	Subregie 1
Subregie04	CR 3.11	3101	Subregie 2
Studio (Podcast &Event)	Studio 3.10	3100	Podcaststudio
Producer Hörfunk	PE 3.20	3120C	Producerplätze 1-3

Beide Maßnahmen werden in dieser Ausschreibung zusammengefasst und realisiert. Ziel ist es, die beiden Bereiche als einen „Produktionspool“ anzusehen, um die gemeinsamen Ressourcen dynamisch zuordnen zu können.

Hierfür wird eine Medien over IP basierende Infrastruktur auf Basis des SMPTE 2110 Standards seitens des WDR bereitgestellt. Über eine Delegation durch den Broadcastcontroller werden den einzelnen Produktionseinheiten bestimmte Funktionalitäten zugewiesen. Eine genaue Beschreibung derer befindet sich in Kapitel 1.6.38.

Die Verortung von zentralen Geräten mit hoher Verfügbarkeit findet im Rechenzentrum III des neuen WDR-Filmhaus statt. Geräte, die zwingend in der Nähe der Produktionseinheiten verbaut werden müssen, werden in den vorhandenen Geräteräumen verbaut. Weitere Schnittstellen zu Bestandssystemen sind in Kapitel 1.6.39.1 beschrieben.

Vom zeitlichen Ablauf wird zunächst die neue Produktionsfläche im 3.OG und erst dann die Fläche im 2.OG hergerichtet und in Betrieb genommen. So kann der neue Komplex nach seiner Fertigstellung alle Produktionen des alten, bestehenden Sport Campus des 2.OG übernehmen, ohne hierfür ein aufwendiges Provisorium erstellen zu müssen.

Der aktuelle Zeitplan sieht vor, dass die bauliche Herrichtung Ende Q1-2028 fertig gestellt wird und im Anschluss die Montagen seitens des Auftragnehmers beginnen können. Das Rechenzentrum Filmhaus kann voraussichtlich ab Ende Q1 2027 mit Technik besiedelt werden.

Um die Zeit zwischen fertiger Ausführungsplanung und Montagestart in den Arkaden effektiv zu nutzen, müssen alle zentralen Geräte vom Auftragnehmer bereits vorher im Rechenzentrum montiert, verkabelt und in Betrieb genommen werden. Außerdem müssen während der baulichen Herrichtung bereits benötigte Geräte vom Auftragnehmer im ZGR des 3. OG Arkaden verbaut und vorkonfiguriert werden. Weiterhin muss er die benötigte Verkabelung in die Produktionsräume/Open Space Bereiche ziehen, damit diese später von ihm nur noch final armiert werden müssen. Vor dem Start der Montagen im 3.OG der WDR-Arkaden findet eine Zustandsüberprüfung der bereits in Betrieb genommenen Geräte (Backend) durch den WDR statt, in dem alle Funktionen getestet werden, die während der Detailplanungsphase für einen solchen Test festgehalten wurden.

Nach der Fertigstellung aller Montagen und finalen Inbetriebnahmen in den Produktionsräumen des 3.OG findet der erste Teil der Güteprüfung mit anschließendem Probebetrieb für diesen Teilbereich statt.

Anschließend wird der Sport Campus im 2.OG außer Betrieb genommen und für die Demontagen und den Wiederaufbau dem Auftragnehmer übergeben. Nach erfolgreicher Montage und Inbetriebnahme findet auch hier im Anschluss der zweite Teil der Güterprüfung mit anschließendem Probebetrieb für diesen Teilbereich statt.

Die Anforderungen und zu erbringenden Leistungen ergeben sich aus der nachfolgenden Leistungsbeschreibung, den Anlagen und dem Leistungsverzeichnis, das Bestandteil der Unterlagen ist und vom Bieter vollständig ausgefüllt dem Angebot beizufügen ist. Leistungsbeschreibung und Leistungsverzeichnis sind so aufeinander abgestimmt, dass im Leistungsverzeichnis sämtliche Liefer-/Leistungen aufgelistet sind, die der Bieter in seinem Angebot berücksichtigen und anbieten muss. Die beigefügten Anlagen dienen zur Erläuterung der Leistungsbeschreibung. Die Anforderungen, der zu erbringenden Lieferungen und Leistungen, ergeben sich inhaltlich aus den folgenden Ausführungen. Gleichwohl besteht die Aufgabe des Bieters darin, sämtliche für das beschriebene Gesamtpaket erforderlichen Lieferungen und Leistungen vollständig und aufeinander abgestimmt, unter Beachtung etwaiger Schnittstellen so anzubieten, dass sämtliche Funktionen erfüllt werden.

Die Vergabeunterlagen wurden vom WDR sorgfältig auf Unstimmigkeiten zwischen den einzelnen Teilen geprüft. Sollten aus Sicht des Bieters dennoch Unklarheiten oder Auslegungsfragen durch widersprüchliche, zu interpretierende oder fehlende Aussagen bestehen, so ist er aufgefordert, alle Fragen, die bei der Bearbeitung des Angebots erkannt werden, als Bieterfrage an den WDR zu richten. Zu Vorgehen und Fristen in einem solchen Fall siehe Kapitel 3.3 ff. des Hauptdokuments.

Im weiteren Verlauf wird der Auftragnehmer als „AN“ und der Auftraggeber als „WDR“ gekennzeichnet.

1.2 Leistungsanforderung / Projektumfang

Der Auftragnehmer hat die gesamten Lieferungen und Leistungen im Rahmen des Vertrages zu erbringen. Der Leistungsumfang beinhaltet u.a.:

- Detailplanung und Projektierung nach Absprache mit dem WDR
- Fertigung einzelner Baugruppen (Anschlusskästen, Anschlussfelder, Steckfelder, Adapter)
- Fertigung aller ausgeschriebenen Möbel
- Kontrollierte Demontage des gesamten Produktionsbereich 2.OG
    - Ausbau nicht mehr benötigter Geräte und Übergabe an den WDR
    - Ausbau und Einlagerung von zukünftig weiter genutzten Geräten
    - Demontage der nicht mehr benötigten Verkabelung
    - Demontage gesamtes Mobiliar außer Regie und Tonregie

        - Erhaltung der Verkabelung und Funktionalität der Redaktionsbereiche und DVB-C/S2-Receiver.
    - Lieferung aller benötigten Kabel, Stecker und Verbinder
    - Vollständige Verkabelung und Integration inklusive Kabelbeschriftung
        - Audio
        - Video
        - Takt- und Uhrensignale
        - Netzwerk / Steuerung
        - LWL, CAT, Patch und Anschlusskabel
        - Stromversorgung und Erdsystem
        - Signalisation
    - Installation inklusive aller Beistellungen
    - Vollständige mechanische Montage inkl. aller benötigten Montagematerialien
        - Gleitbleche, Einlegeboden, Schubladen
        - Blindplatten, Sonderbauten
        - Halterungen und Montagerahmen
    - Konfiguration aller neuen und beigestellten Geräte sowie die Konfiguration der betroffenen Zentral-Systeme im WDR
        - BFE-Schaltraum-Controller für Delegations-Bedienteile
        - Riedel Trunk-Controller zur Anbindung der Kommandomatrizen über Trunking
    - Anlegen von neuen IHSE CPUs/CONs als Back2Back Anwendung von der neuen KVM-Welt in das WDR-Bestandssystem. Alle Konfigurationen müssen gemeinsam mit dem Auftraggeber im Zuge der Detailplanung erarbeitet werden
    - Erstellung des Pflichtenheftes für das Controller System
    - Erstellung des Pflichtenheftes für den gesamten Bereich Hörfunk
    - Vollständige Dokumentation in AutoCAD, FNT Command, QIP, Netbox und Excel
    - Beschriftung von Kabel, Anschluss- und Patchfelder
    - Installation, Inbetriebnahme
    - Güteprüfung
    - Schulung
    - Probebetrieb
    - Abnahme

Alle in den Anlagen und in den Leistungsverzeichnissen aufgeführten Geräte müssen durch den Auftragnehmer montiert und in Betrieb genommen werden, außer wenn explizit abweichend beschrieben.

1.3 Beistellungen WDR

1.3.1 Gebäudetechnik

1.3.1.1 Raumausstattung

- Raumakustische Maßnahmen
- Bürostühle
- Weitere Büroausstattung
- Telefone
- Drucker
- Arbeitsplatzbeleuchtung
- Arbeitsmöbel aus Bestand im Bereich Sport Campus

1.3.1.2 Stromversorgung

Die gesamte Stromversorgung durch geschaltetes-/Dauer USV- und Techniknetz wird wie folgt durch den WDR übergeben:

- In Gestellen incl. NAGs (wenn vorhanden) und Stromverteilern (Schuko oder Kaltgeräte)
- Anschlusskästen in Betriebsräumen incl. Stromverteilern (Schuko)
- In Betriebsräumen ohne Anschlusskästen als Kabel ohne Armatur
- Mobiliar: Entsprechende Abzweigkästen und Verteiler sowie die Verkabelung innerhalb der Tische und Möbel sind vom AN zu liefern.
  Es ist vom AN darauf zu achten, dass ausreichende Schuko-Anschlussmöglichkeiten (Schuko Steckplätze) der jeweiligen Versorgungsnetze (USV- und Techniknetz) mit ca. 20% Reserve zu montieren sind.

1.3.1.3 Gestelle

Alle Gestelle in zentralen Geräteräumen und Rechenzentren incl. Netzanschaltgeräten und Stromversorgung werden vom WDR beigestellt.

1.3.1.4 Strukturierte Verkabelung

Gesamte erforderliche strukturierte Verkabelung für CAT und LWL im betriebsbereiten Zustand incl. aller erforderlichen Anschlussfelder

Bei Räumen ohne Anschlusskasten wird die strukturelle Verkabelung in Absprache mit dem AN an eine bestimmte Stelle im Boden gezogen und nach der Aufstellung der Produktionsmöbel aufgelegt. Diese Arbeiten erfolgen durch den Auftraggeber.

Alle Patchungen innerhalb der ZGRs und Produktionsbereiche sind durch den Auftragnehmer zu planen und nach Freigabe des WDR durch den Auftragnehmer auszuführen. Die Patchungen in den Hauptverteilerräumen (HVT), die eine gebäude- und etagenübergreifende Verbindung ermöglichen, müssen durch den Auftragnehmer geplant und dem WDR zur Freigabe vorgelegt werden. Die Ausführung dieser Patchungen erfolgt durch einen Dienstleister des WDR. Der Auftragnehmer muss diese Verbindungen im System FNT-Command des WDR in Form von Planungsprotokollen vorbereiten und bei Rückfragen diese mit dem durch den WDR bereitgestellten Dienstleister eigenständig klären.

Die Planungsprotokolle benötigen eine Umsetzungszeit von ca. 4-6 Wochen und sind daher frühzeitig anzulegen. Nach erfolgter Umsetzung der Planungsprotokolle muss der Auftragnehmer die Funktion überprüfen.

1.3.2 Geräte und Software

Der AN hat alle vom WDR beigestellten Geräte und Software zu installieren, zu verkabeln, zu dokumentieren, zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen, soweit nicht anders beschrieben.

Die Beistellungen werden vom WDR beschafft, nach dem die Ausführungsplanung durch den AN vorgelegt, durch den WDR geprüft und freigegeben wurde. Der AN muss dem WDR eine Beistellungsliste vorlegen aus der hervorgeht, wann welche Geräte vom WDR beizustellen sind. Entsprechende Lieferzeiten sind durch den AN eigenständig bei den Lieferanten / Herstellern zu ermitteln und zu berücksichtigen.

1.3.2.1 2110-Netzwerk

Folgende Komponenten des 2110-Netzwerks werden dem AN beigestellt:

- Alle Netzwerkkomponenten (Switche) des ST 2110-Netzwerks
- Alle zugehörigen SFP- und QSFP-Module für Switche und Endgeräte, soweit nicht anders im Leistungsverzeichnis ausgewiesen

1.3.2.2 Orchestrator

Das gesamte Orchestrierungssystem (Nevion Video I-Path) incl. aller zum Betrieb erforderlicher Lizenzen wird vom WDR beigestellt.

1.3.2.3 Broadcastcontroller

- Bestandslizenzen aus dem aktuellen KSC-Core System Sport Campus 2.OG
- Div. KSC-Bedienteile aus Bestand Sport Campus 2.OG
- BFE Tally Lights

1.3.2.4 Produktionsnetzwerk

- Alle Netzwerkkomponenten (Switche) des Office/Produktions-Netzwerks
- Alle zum Betrieb des Netzwerks erforderlichen SFPs

1.3.2.5 PCs und VMs

- Beistellung aller PCs incl. Betriebssystem außer als System ausgeschriebene PCs
- Alle beschriebenen VMs incl. Betriebssystemen

1.3.2.6 KVM-System

- Gesamtes IHSE KVM-System
- KVM-Matrizen incl. aller erforderlichen Einschub- und Controllerkarten
- CPUs incl. aller zum Betrieb erforderlichen Lizenzen
- Konsolen incl. aller zum Betrieb erforderlichen Lizenzen

1.3.2.7 Audio Mischpulte Lawo

1.3.2.7.1 Bereich TV

- Beide Mischpultoberflächen für die Tonregien 2. und 3.OG
- Processing COTS-Server (Main und Backup) incl. aller zum Betrieb erforderlichen Lizenzen
- Lawo-Home System Cluster incl. aller zum Betrieb erforderlichen Lizenzen

1.3.2.7.2 Bereich Hörfunk

- Alle Diamond Bedienoberflächen und zugehörige Diamond Extension PCs
- Alle zum Betrieb erforderlichen Lizenzen auf den APP-Servern

1.3.2.8 Intercomsystem

- Alle Komponenten und erforderliche Software der Firma Riedel

1.3.2.9 Abhörlautsprecher

- Div. Abhörlautsprecher aus Bestand Sport Campus

1.3.2.10 Audioworkstations / Zuspieler

Die Audioworkstations werden als komplett konfiguriertes System beigestellt. Der AN muss den externen MADI-Wandler liefern und hat das Gesamtsystem zu montieren und zu verkabeln.

1.3.2.11 EVS-Systeme

- 3 x EVS-XTVIA-IP Server incl. SFP-Module
- EVS X-Clients
- 8 x EVS-Controller (teils Bestand)
- 3 x EVS IP-Directoren (teils Bestand)
- 2 x EVS XTA-Server (teils Bestand)
- EVS Storage Lösungen

1.3.2.12 Editing

- Sämtliche PCs zum Videoschnitt werden vollständig vorkonfiguriert und betriebsfertig beigestellt. Der AN hat diese zu montieren und zu verkabeln.

1.3.2.13 Video-Wandler

- Div. Video-Wandler SDI > HDMI aus dem WDR-Bestand

1.3.2.14 Sonstiges

- 3 x Ikegami OCPs aus dem Bestand
- 1 x Plura Timer Bedienteil aus Bestand

1.4 Allgemeine Ausführung durch den Auftragnehmer

Alle notwendigen Anpassungen und Erweiterungen an bestehenden Systemen müssen unbedingt vorab mit dem WDR abgestimmt und erst nach Freigabe durch den WDR vom Auftragnehmer ausgeführt werden.

Der Auftragnehmer hat sich von den genauen Einbaumaßen aller Mechaniken ein Bild zu machen?. Da sich im Gebäude WDR-Arkaden die Sport Campus Fläche im 3.OG noch im Aufbau befindet, kann der WDR nicht von Anfang an für alle Räumlichkeiten Begehungen zur Aufmaß-Erstellung zusichern. Die Fertigungsplanung muss für diese Bereiche auf Basis der AutoCAD Dokumentation erfolgen.

Die mechanischen Arbeiten, sowie die Oberflächengestaltung, Design und Farbwahl sowie Beschriftungen und Gravuren sind nach Auftragsvergabe in Zusammenarbeit mit dem WDR endgültig abzustimmen und festzulegen.

Die in den Zeichnungen dargestellten Schaltungen und Geräte sind als Vorschlag für die Realisierung zu verstehen. Die Benennung von Herstellern und Typen (im LV mit „*“ gekennzeichnet) erfolgt nur zu Verdeutlichung der Anforderungen. Grundsätzlich gilt in diesen Fällen der Zusatz: „oder vergleichbarer Art“. Es obliegt dem Bieter, andere, herstellerspezifische Konfigurationen zu wählen und anzubieten, sofern sie die identische Funktionalität aufweisen. Alle nicht mit einem „*“ versehenen Positionen sind Produktsetzungen und müssen wie beschrieben angeboten werden.

In den Schaltungen, Belegungsplänen usw. sind nur die wesentlichen Verbindungen eingezeichnet. Insbesondere sind nur die Bildwählerpunkte dargestellt, welche direkt im Signalweg liegen. Sollten für die in dieser Leistungsbeschreibung geforderten Funktionen, aus Sicht des Bieters, zusätzliche Geräte nötig sein, so hat er dies über eine einzureichende Bieterfrage kenntlich zu machen. In diesem Fall wird vom WDR ein angepasstes LV verteilt, in dem diese Leistungen einzutragen sind.

Alle mit „vorverkabelt“ gekennzeichneten Geräte sind platz- und verkabelungstechnisch im Angebot zu berücksichtigen.

Geräte, die im LV mit der Bemerkung Beistellung versehen sind, werden vom WDR beigestellt. Diese Geräte sind in der Gestellbelegung, Verkabelung und Konfiguration ebenfalls vorzusehen.

Alle Geräte, die nicht über redundante Netzteile verfügen, sind in einer dem Angebot beizufügenden Aufstellung aufzulisten.

Der Bieter muss alle Systeme und Lizenzen, wie in den Leistungsverzeichnissen aufgeführt, anbieten. Wenn der Bieter ein Produkt oder eine Lizenz anbieten möchte, die als Abo- und/oder Mietmodell ausgeführt ist, muss der Bieter den WDR vor Abgabe des Angebotes im Rahmen einer Bieterfrage um Zustimmung bitten.

1.5 Zeitlicher Ablauf

Auf Basis der aktuellen Planung ergibt sich für das Projekt ein voraussichtlicher Ablauf, der nach Vergabe in den ersten Projektsitzungen in aktueller Form vorgelegt und besprochen wird:

- Bis Mitte 2027: Detailplanungsphase für beide Produktionskomplexe (2.OG & 3.OG)
- Ab Ende Q1/2027: Einbau Backendtechnik RZ3 parallel zur Detailplanung möglich
- Ab August 2027: Einbau ZGR-Technik 3.OG möglich
- Ab Ende Q1/2028: Start Montage 3.OG (Linke und Rechte Herzkammer) inkl. Inbetriebnahme
- Beginn Q4/2028: Start Güteprüfung 3.OG (Linke und Rechte Herzkammer) mit anschließendem Probebetrieb bis Mitte Q1/2029
- Anschließend: Außerbetriebnahme Sport Campus 2.OG und Demontagen
- Im Anschluss: Start Montage 2.OG inkl. Inbetriebnahme
- Anfang Q4/2029: Start Güteprüfung 2.OG mit anschließendem Probebetrieb bis Anfang 2030

1.6 Funktionale Beschreibung übergeordneter Systeme

1.6.1 Allgemein

In diesem Kapitel erfolgt die funktionale Beschreibung der einzelnen Systeme, die im Laufe des Projektes verbaut werden.

1.6.2 Steuersystem / KSC-Broadcastcontroller

1.6.2.1 Allgemein

Die Steuerung aller Broadcastkomponenten erfolgt über das Produkt KSC-Core der Firma BFE.

Nachgeschaltet befindet sich die Orchestrierungsinstanz VideoIPath des Herstellers Nevion. Diese Instanz managed das gesamte SDN.

Beide Komplexe müssen auf derselben KSC-Core Instanz betrieben werden, um ein einfacheres Sharing von Ressourcen und ein Ressourcenmanagement zu ermöglichen.

Im KSC-System bildet das gesamte Ressourcenmanagement die Grundlage dafür, dass die neuen Komplexe ihre Produktionen flexibel, planbar und konfliktfrei durchführen können.

Unterschiedliche Produktionen erfordern unterschiedliche KSC-Setups, die jeweils auf konkrete Produktionseinheiten bzw. Räumlichkeiten abgebildet werden müssen. Damit ein Wechsel zwischen Formaten, Teams und Produktionsarten jederzeit möglich ist, muss das System die Zuordnung von Setups zu Räumen dynamisch unterstützen, ohne dass technische Abhängigkeiten oder Engpässe zu Betriebsstörungen führen.

Da die für bestimmte Produktionen bzw. Setups benötigte Technik (z.B. spezifische Audio- oder Videoressourcen) nur in begrenzter Anzahl verfügbar ist, muss das Ressourcen-management innerhalb des KSC-Systems insbesondere die bereichsübergreifende Nutzung und Priorisierung von Ressourcen zwischen mehreren KSC-Setups abbilden.

Dies bedeutet, dass Ressourcen nicht starr einem einzelnen Raum oder einer einzelnen Produktion zugewiesen sein, sondern je nach Bedarf so verwaltet werden, dass sie den jeweils aktiven Setups zuverlässig zur Verfügung stehen.

Dabei sind Ressourcenkonflikte, etwa wenn zwei Setups gleichzeitig dieselbe Hardware benötigen, systemseitig zu erkennen und durch definierte Regeln (z. B. Reservierung, Sperrung oder Alternativzuweisung) zu vermeiden.

Ein wesentliches Merkmal des KSC-Systems ist zudem, dass einzelne KSC-Setups aus Salvos bzw. Sub-Setups bestehen. Diese Sub-Setups regeln beispielsweise die Zuordnung und Umschaltung von Audioanbindungen zu einer Produktionseinheit und stellen damit sicher, dass Signalwege systemweit korrekt umgeschaltet werden. Im Ressourcenmanagement müssen diese Sub-Setups deshalb als integraler Bestandteil der erweiterten Setup-Konfiguration berücksichtigt werden: Wird ein Setup einem Bereich oder Raum zugewiesen, muss das System nicht nur die „Hauptkonfiguration“ aktivieren, sondern auch die notwendigen Sub-Setups konsistent mitziehen, inklusive aller dafür benötigten Ressourcen und Signalpfade.

In der Grundkonfiguration muss das KSC-System etwa 50 verschiedene KSC-Setups vorhalten, die jeweils einem von rund 30 Produktionsbereichen zugeordnet werden können. Für den Betrieb des 2.OG und 3.OG ist hierbei sicherzustellen, dass die Setups sowohl bereichsspezifisch als auch bereichsübergreifend nutzbar sind, je nachdem, ob eine Trennung der Produktionsumgebungen erforderlich ist oder Ressourcen bewusst geteilt werden sollen. Die KSC-Setups umfassen dabei insbesondere die separate Konfiguration von Audio- und Video-Bouquets, Logiken, Tally, Processing, Multiviewer-Steuerung und -Belegung sowie einem KVM-Routing. Das Ressourcenmanagement muss gewährleisten, dass diese Komponenten in ihrer Gesamtheit stabil funktionieren, auch wenn Setups häufig umkonfiguriert oder zwischen 2.OG und 3.OG „umgehängt“ werden.

Zusätzlich muss es möglich sein, Teile der Hardware-Konfiguration einzelnen Bereichen fest zuzuordnen, um eine sinnvolle Trennung von Setups und Produktionsumgebungen zu ermöglichen. Das betrifft insbesondere Komponenten, die aus organisatorischen, technischen oder betrieblichen Gründen nicht geteilt werden sollen (z. B. dauerhaft einem Bereich vorbehaltene Ein- und Ausspielwege oder definierte Kernressourcen). Das Ressourcenmanagement im KSC-System muss daher sowohl exklusive, fest zugewiesene Ressourcen als auch geteilte, flexibel zuteilbare Ressourcen unterstützen. Dadurch entsteht ein belastbares Modell, in dem die Produktionseinheiten des 2.OG und 3.OG flexibel arbeiten können, ohne die notwendige technische und organisatorische Trennung der Produktionsbereiche zu verlieren.

In Summe sorgt das Ressourcenmanagement im KSC-System dafür, dass Setups, Sub-Setups und Hardware-Ressourcen für beide Komplexe konsistent zusammengeführt werden. Setups können Räumen zugeordnet, Ressourcen zwischen Setups verwaltet, Signalumschaltungen über Sub-Setups abgesichert und Bereichstrennungen über feste Hardwarezuordnungen realisiert werden. So entsteht eine skalierbare, betriebssichere Konfigurationslogik, die den täglichen Produktionswechsel ebenso unterstützt wie komplexe parallele Betriebszustände.

Die Delegation der KSC-Setups muss aus den Produktionsräumen heraus vorgenommen werden. Hierdurch wird verhindert, dass sich Räume bzw. Anwender in entfernten Räumen ein Produktionsmittel bzw. KSC-Setup (z.B. Adobe Schnittplatz 1; EVS- Schnittplatz 2; UBR 1, …), welches bereits in einem anderen Raum in Betrieb ist, nehmen können. Auf der Bedienteilansicht sind genutzte und ungenutzte KSC-Setups farblich, je nach Zustand, zu kennzeichnen. Nicht genutzte KSC-Setups werden in Grün dargestellt. Bereits verwendete Setups erhalten die Farbe Rot und sind für Benutzer nicht anwählbar. Weiterhin wird es eine „Admin-Oberfläche“ geben, in der alle Produktionseinheiten samt Zuordnung dargestellt sind. Über diese Ansicht können weiterhin Setups zentral geschaltet oder getrennt werden.

Ein Produktionsmittel bzw. ein KSC-Setup darf daher maximal in einem Produktionsraum aufgeschaltet sein. Hierzu sind entsprechende Logiken im Controllersystem zu erstellen, die im Rahmen eines Workshops, im Pflichtenheft KSC zu dokumentieren und später vom AN umzusetzen sind.

Wenn ein Produktionsmittel genutzt wird, ist dieses für alle anderen Räume gesperrt und kann nicht mehr ausgewählt werden. Wenn das Produktionsmittel bzw. das KSC-Setup aus dem

Raum heraus, wo es zuletzt verwendet wurde, wieder freigegeben oder dieser Raum ausgeschaltet wird (Schlüsselschalter, GPI-12, lokaler LAN-GPIO-Link, KSC), müssen alle Zuordnungen selbstständig aufgelöst werden.

1.6.2.2 Vom AN zu erbringende Dienstleistungen

Das Thema KSC-Dienstleistungen ist vom WDR in mehrere Dienstleistungspakete aufgeteilt worden, die vom AN zu erbringen sind**. Die Arbeitspakete werden als Mindestkontingente in Manntagen im Leistungsverzeichnis dargestellt und sind vollständig vom AN anzubieten und zu liefern**. Sollte der AN zu einer höheren Einschätzung der Aufwände kommen, so kann er diese im Leistungsverzeichnis entsprechend anpassen.

- Leistung Schulung
    - Schulung (Pro Tag bis zu 5 Personen) KSC Core mit GFX-Unit und Bouquets

- Leistungen KSC 3.OG
    - KSC-Projektmanagement für die gesamte Projektlaufzeit
    - Definition der Anforderungsspezifikation im Workshop
    - Erstellen vom Pflichtenheft, Korrekturlesen, Screenshots, etc.
    - Aufsetzen der KSC-Server mit der KSC-Software und einrichten der KSC-Datenbank
    - Einrichten der 2 Eventmanager Clients mit TCOP-Anwendung
    - Erstellen der GFX Basis Konfiguration für alle GFX Unit Lizenzen
    - Finale Konfiguration aller GFX-Units
    - Konfiguration aller KSC- und Streamdeck Bedienteile
    - Konfiguration KSC System Non IP Anwendungen der Serverlizenzen
    - Konfiguration KSC System Lawo Home und DSP-APP Konfiguration
    - Delegationsmatrix mit Räumen, Signalen, Logiken
    - Anlegen von Geräten im IP Umfeld Annahme 1.000 Bouquet-Geräte
    - Konfiguration KSC System IP Anwendungen Master Bouquet Router ca. 800.000 Koppelpunkte
    - Inbetriebnahme
    - Güteprüfungsbegleitung
    - Probebetriebsbegleitung
    - Reisekosten

- Leistungen KSC 2.OG
    - KSC-Projektmanagement für die gesamte Projektlaufzeit
    - Definition der Anforderungsspezifikation Workshops per Remote Anpassungen nach Erfahrungen im 3.OG
    - Zuarbeit beim Erstellen vom Pflichtenheft, Korrekturlesen, Screenshots, etc. Anpassungen aus Erfahrung im 3.OG
    - Einrichten der 2 Eventmanager Clients mit TCOP-Anwendung
    - Konfiguration 152x Bestand GFX Unit
    - Konfiguration bzw. Überarbeitung der Bestands Bedienteile
    - Konfiguration KSC System Non IP Anwendungen der Serverlizenzen
    - Delegation. Annahme da Delegationsmatrix mit Räumen, Signalen, Logiken, Anpassung Sport Campus
    - Anlegen von Geräten im IP Umfeld Annahme 300 Bouquet-Geräte
    - Konfiguration KSC System IP Anwendungen Master Bouquet Router Anpassung Sport Campus

- Inbetriebnahme
- Güteprüfungsbegleitung
- Probebetriebsbegleitung
- Reisekosten

1.6.2.2.1 Workshop

Vom AN ist ein KSC-Workshop (10 Tage vor Ort in Köln) als Grundlage zur KSC-Pflichtenheft Erstellung anzubieten.

In diesem Workshop sind vom AN, in Zusammenarbeit mit dem WDR, alle Anforderungen an das KSC-System zu definieren.

1.6.2.2.2 Erstellung KSC-Pflichtenheft

Die Ergebnisse des o.g. Workshop sind vom AN in einem Pflichtenheft zu dokumentieren. Nach Freigabe des Pflichtenhefts durch den WDR kann mit der Konfiguration durch den AN begonnen werden. Das Pflichtenheft ist ebenfalls Grundlage zur funktionalen Abnahme des KSC-Systems und muss folgendes beinhalten:

- Konzeptzeichnungen zur Visualisierung von komplexen Zusammenhängen
- Beschreibung aller Logiken als Grundlage zur Umsetzung (Bei sich wiederholenden Logiken genügt ein Beispielfall)
- Liste mit allen Workflows / Use-Cases
    - Einzelbeschreibung von Use-Cases / Workflows mit Fokus auf Auslösung, Schalt- und Logikfunktionen, Verriegelung, Ressourcenprüfung und Auflösung
- Liste aller Salvos und virtuellen Geräten
- Kreuzschienenlisten mit allen physikalischen Namen, IDs, Labels und Familien
- Liste mit allen virtuellen Signalen, Assoziationen und Schaltlogiken
- Liste mit allen virtuellen Geräten und deren Konfiguration
- Bedienteilbelegungen und Konfigurationen
- Musteransichten für GFX-Units und CircuitManager
- Liste mit Matrix-View Ansichten für entwickelte Use-Cases
- Definition von mindestens 50 Events

1.6.2.2.3 KSC-Konfiguration

Der AN übernimmt die gesamte Konfiguration des KSC-Systems basierend auf dem erstellten und durch den WDR freigegebenen Pflichtenheft, aufgeteilt in die unter Kapitel 1.6.2.2 benannten Arbeitspakete.

1.6.2.2.4 Begleitung Probebetrieb

Der AN hat den Probebetrieb vom 2.OG und 3.OG mit je 5 Tagen durch geeignetes Personal zu begleiten.

1.6.2.2.5 KSC-Training

Der AN hat ein 5-tägiges KSC-Training am Standort Köln anzubieten.

1.6.2.3 KSC – Hard- und Software

1.6.2.3.1 Server – Betriebssystem - Software

Die bestehende Serverhardware des Sport Campus wird durch zwei virtuelle Server ersetzt. Diese werden vom WDR bereitgestellt und mit einem aktuellen Windows Server OS bestückt und dem AN als Beistellung übergeben.

Im Rahmen der Inbetriebnahme der Produktionsfläche im 3.OG hat der AN eine neue Konfiguration zu erstellen. Im Rahmen der Inbetriebnahme des 2.OG muss diese Konfiguration dann um die neuen Funktionalitäten erweitert werden.

Der WDR geht davon aus, dass die KSC-Bestands-Softwarepakete aus dem Sport Campus in die neue Installation übernommen werden können. Für den Zeitraum bis zur Außerbetriebnahme des Sport Campus werden von der Firma BFE kostenneutral Lizenzen zur Verfügung gestellt, da die zu migrierenden Lizenzen zu diesem Zeitraum noch auf der aktuellen Sport Campus Installation gebunden sind. Dieses Verfahren ist vom AN mit der Firma BFE vor Abgabe des Angebots eigenständig zu klären.

Folgender Lizenzbedarf besteht für das gesamte System und beinhaltet Bestands- und neue Lizenzen, die vom AN zu liefern sind:

Lizenz	**Typ**	**Anzahl Bestand**	**Anzahl neu**	**Anzahl gesamt**	**Bemerkungen**
KSC Core Server Lizenz	KSC-C-SRV	1	0	1	
KSC Core Server Lizenz Redundanz	KSC-C-SRV-R	0	1	1	
Routing 3rd Party SDN	KSC-C-RI-SDN	0	3	3	Audio/Video/Data
Bouquetrouter 100.000 switching points	KSC-C-BC	0	1	1	
Extension 100.000 switching points	KSC-C-BC-EXT	0	12	12	
Lizenz für die einfache und intuitive Delegation von Produktionsbereichen	KSC-C-DEL	0	1	1	
Lizenz für intelligente Tally-Berechnung mit erweiterten Logik-Konfigurationen	KSC-C-TALLY	1	0	1	
Lizenz für die Kommunikation mit den LAWO-HOME-Cluster-Server für das Routing	KSC-HOME	0	1	1	
Processing Control (10 Geräte gleichen Typs bis zu 500 Parameter)	KSC-C-DCI	10	64	74	Video- und Audio Gateways
GPI-IO Control	KSC-C-GPIO	3	32	35	Dezentrale GPI/O-Interfaces
Lizenz zur Steuerung von Router Systemen (Video, Audio, Daten, RS422),	KSC-C-RI	1	2	3	3 x KVM-Matrix
Lizenz für den Label-Austausch mit externen Systemen	KSC-C-LABEL	4	0	4	
Visiom Mixer Control	KSC-C-VMC	1	1	2	

License for communication with displays and multiviewers	KSC-C-DC	4	17	21	8 x Evertz Multiviewer, 3 x EVS, 2 x Videomischer
OpenController Interface	KSC-C-OCI	0	1	1	Elgato Streamdecks
Control Panel (8 Geräte)	KSC-C-CPP	7	9	16	BFE-Bedienteile + Streamdecks
KSC-Eventmanager	KSC-C-EM	2	2	4	
KSC-Eventmanager Option	KSC-C-TCOP	0	4	4	Ergänzung Bestands-C-EM s.o.
KSC-Eventmanager Option	KSC-C-COP	2	2	4	Ergänzung Bestands-C-EM s.o.
KSC-Eventmanager Option	KSC-C-PROD	2	2	4	
KSC GFX Unit	KSC-C-GFX	153	80	233	
Matrix View	KSC-C-MV	153	80	233	Für GFX-Units

1.6.2.3.2 Hardware-Bedienteile

Zur Bedienung des Systems sollen vorrangig KSC-GFX Units eingesetzt werden. Der Einsatz klassischer Hardware-Bedienteile (Push-Button-Panels) ist auf ein Minimum zu reduzieren, um eine höhere Flexibilität und Skalierbarkeit der Bedienoberflächen zu gewährleisten. Alle Bestandsbedienteile aus dem Sport Campus werden übernommen. Hinzu kommen diverse Elgato Streamdecks (Streamdeck-Studio, Streamdeck+), die über das KSC-Open Interface als KSC-Bedienteile fungieren werden. Bei den Streamdecks dienen in den meisten Fällen die Inkrementalgeber als Lautstärkeregler für Abhörlautsprecher und Kopfhörer im jeweiligen Raum und am jeweiligen Arbeitsplatz. Die Tasten steuern das Routing des lokalen Audio-Gateways. Im Bereich Hörfunk steuern das Streamdeck-Studio und Streamdecks+ sowohl das lokale Audio-Gateway als auch die durch Raumdelegation zugeordnete Lawo-PowerCore-App (siehe Kapitel 1.6.26.9.2, 1.6.40 und 1.6.42).

Die folgende Tabelle stellt das Mengengerüst der vom AN zu liefernden Hardwarebedienteile dar.

Bedienteil	**Typ**	**Anzahl Bestand**	**Anzahl neu**	**Anzahl gesamt**
Universalbediengerät mit 8 Tasten und vier Incrementalgebern Tischgerät incl. Streamdeck Mediadock Netzwerkadapter	Streamdeck+	0	39	39
Universalbediengerät mit 32 Tasten und zwei Incrementalgebern 19“, 1HE	Streamdeck Studio	0	37	37
Universal Bediengerät mit 1x 18 Tasten 19" 1HE RAL 7035 inkl. Netzteil	BD18-IS/Z1 RAL 7035	6	1	7
Universal Bediengerät mit 35 Tasten und Incrementalregler 19" 1HE RAL 7035 inkl. Netzteil	BD36-IS/Z1 RAL 7035	0	6	6

Universal Bediengerät mit 3x 18 Tasten 19" 2HE RAL 7035 inkl. Netzteil	BD54-IS/Z2 RAL 7035	13	10	23
Universal Bediengerät mit 4x 18 Tasten 19" 2HE RAL 7035 inkl. Netzteil	BD72-IS/Z2 RAL 7035	1	0	1

1.6.2.3.3 Tally Light

Die 14 im Bestand befindlichen BFE-Tally Lights werden zu je 7 Stück in beiden Komplexen weiterverwendet.

1.6.2.4 KSC - Client Software und Funktionalitäten

1.6.2.4.1 GFX-Unit

Der Aufbau einer GFX-Unit besteht aus verschiedenen „Pages“ für diverse Anwendungen und unterscheidet sich je nach Betriebsraum. In den folgenden Tabellen befinden sich die Grundfunktionen, sortiert nach Raumfunktionalität. Bestandteil der GFX-Unit ist ebenfalls die Einbindung der externen Audiosignale aus dem 2110-30-Netzwerk auf das lokale Audio-Gateway in Form einer X/Y-Matrix. Als Raum-interne Zielpunkte sind die Abhör-Lautsprecher, Glensound Bella-4, die 19“ PFL-Abhören, die Monitorwandlautsprecher sowie die TC-Clarity-M-Messeinheiten des Hörfunks vorzusehen. Der genaue Inhalt jeder GFX-Unit wird im durch den AN zu erstellenden Pflichtenheft festgehalten und anschließend von ihm umgesetzt.

Multifunktionsräume und Off-Tubes

GFX-Page	Thema	Funktionalität	Aktion
1	Home	Verweis auf Subpages + Raumdelegation und Kombination	Seitenwechsel + Raumdelegation
2	Routing	Allgemeines Routing (Monitore)	Schalten

Bildregie – TL-Platz

GFX-Page	Thema	Funktionalität	Aktion
1	Home	Verweis auf Subpages + Übersicht	Seitenwechsel + KVM + Raumdelegation
2	Routing	Bouquets	Schalten
3	Presets	MV Presets usw.	
4	DCI	Delay + Synchronizer (Selenio/Prodigy)	
5	Codec	Luci, SIP	
6	Produktionen	Laden von Sendungen (Events)	
7	Havarie	Übersicht über alle Havarien	

Beispielübersicht (Die beschriebenen Pages müssen ergänzt werden)

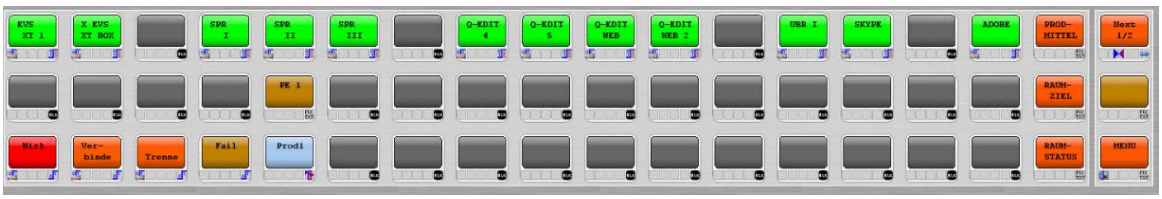


Abbildung 3 GFX Page Routing

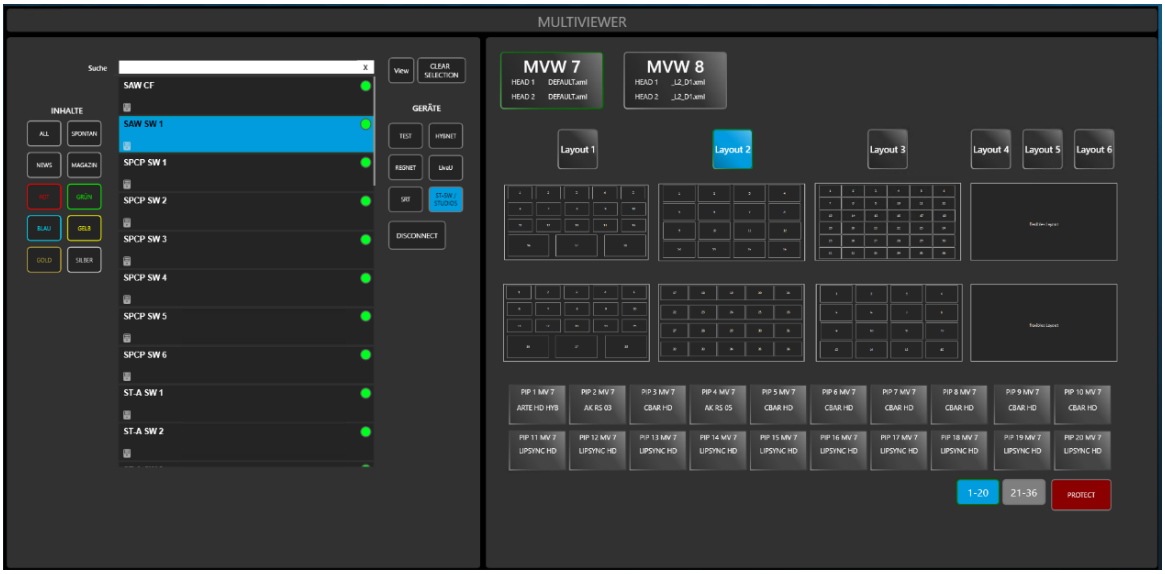


Abbildung 4 GFX-Page Multiviewer

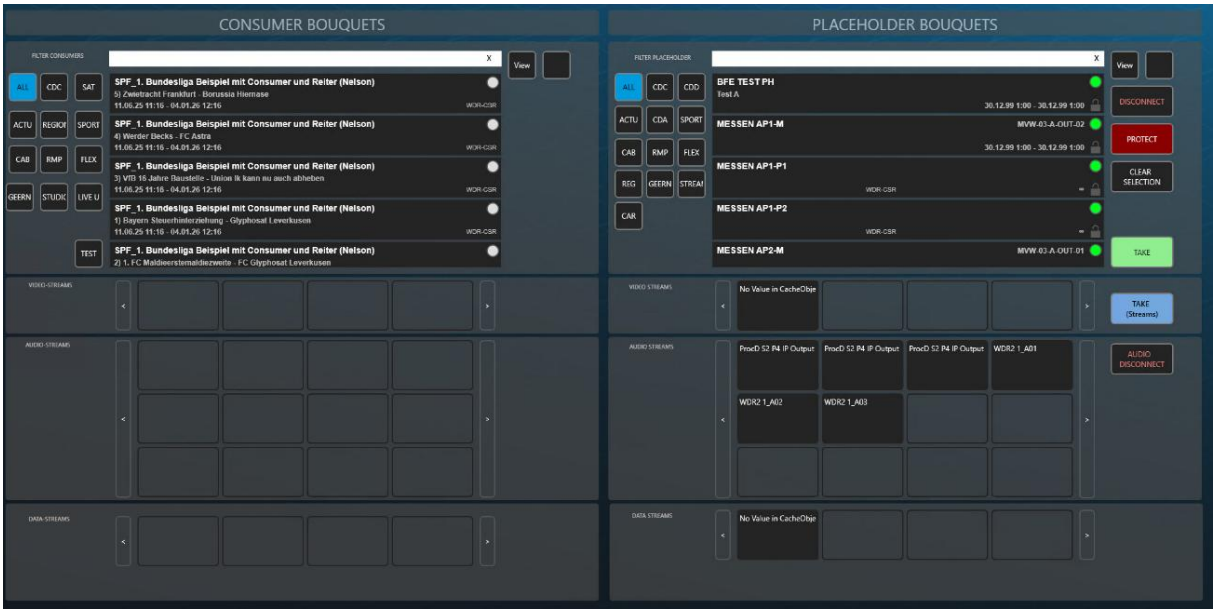


Abbildung 5 GFX-Page Bouquets



Abbildung 6 GFX-Page Codecs



Abbildung 7 GFX-Page Emergency Server Umschaltung

Bildregie – Bildlng-Platz

GFX-Page	Thema	Funktionalität	Aktion
1	Home	Verweis auf Subpages + Übersicht	Seitenwechsel + KVM + Raumdelegation
2	Routing	Bouquets	Schalten
3	Presets	MV Presets usw.	
4	Codec	Luci, SIP	
5	DCI	Delay + Synchronizer (Selenio)/Prodigy)	
6	Farbkorrektur	Funktionalitäten Farbkorrektur	
7	Produktionen	Laden von Sendungen	
8	Havarie	Übersicht über alle Havarien	

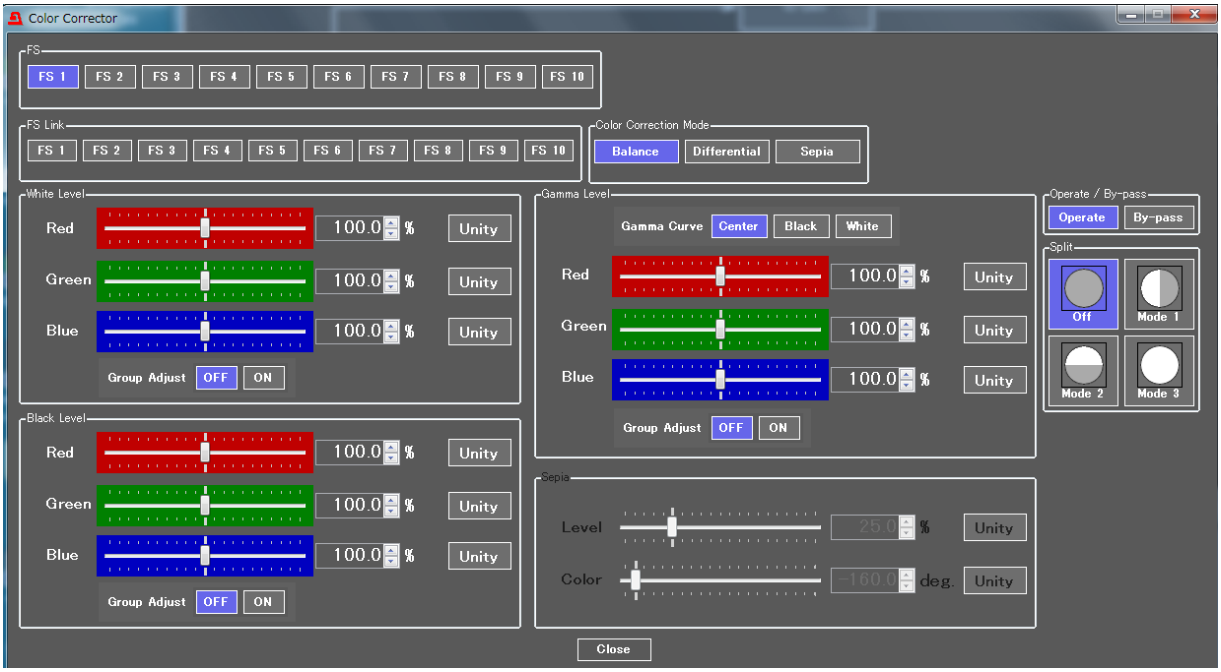


Abbildung 8 GFX-Page Farbkorrektur 1

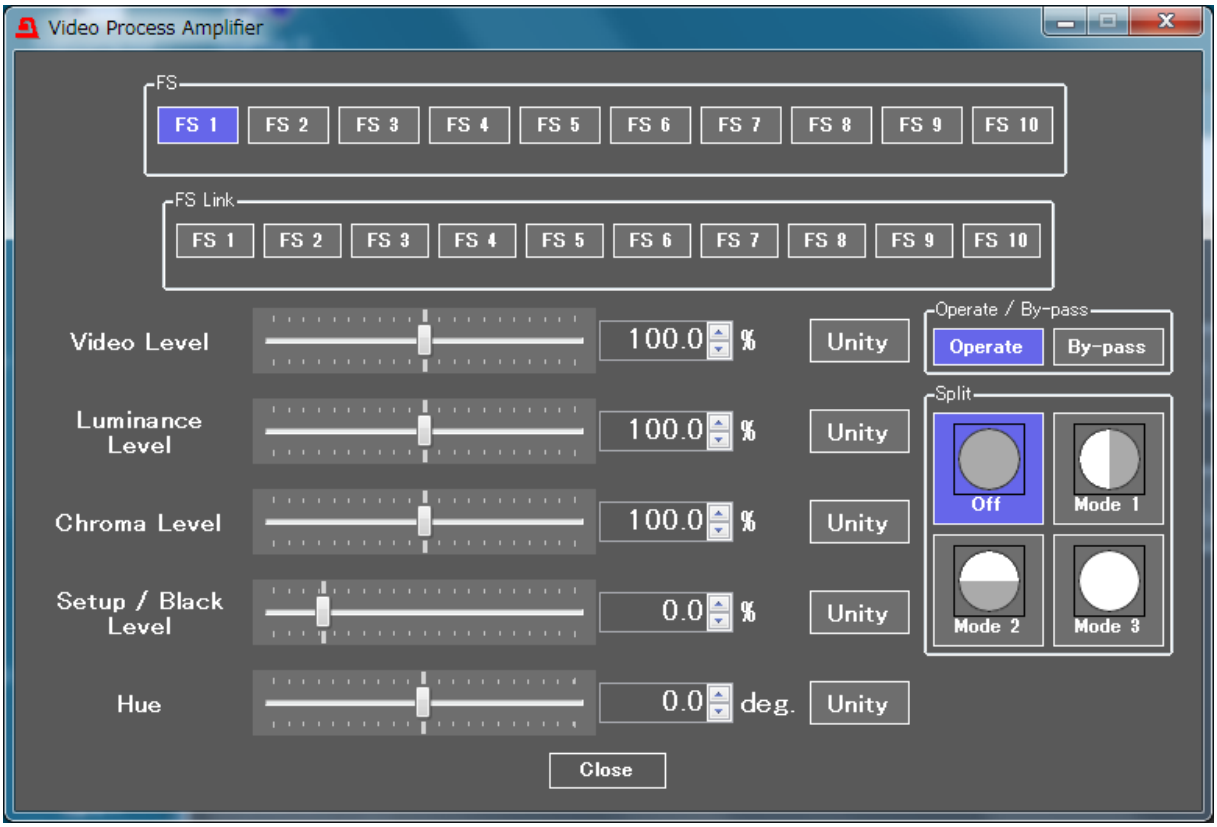


Abbildung 9 GFX-Page Farbkorrektur 2

Die Farbkorrektur Seite wird analog zum dargestellten FA Color Creator und Video Process Amplifier in der GFX umgesetzt.

TonIng.-Platz

GFX-Page	Thema	Funktionalität	Aktion
1	Home	Verweis auf Subpages + Übersicht	Seitenwechsel + KVM + Raumdelegation
2	Routing	Bouquets	Schalten
3	Presets	MV Presets usw.	
4	Codec	Luci, SIP	
5	DCI	Delay + Synchronizer (Selenio/Prodigy)	
6	Cabines	Pegelfunktionen von Prodigys (Cabines + Stages Box)	
7	Produktionen	Laden von Sendungen	
8	Havarie	Übersicht über alle Havarien	

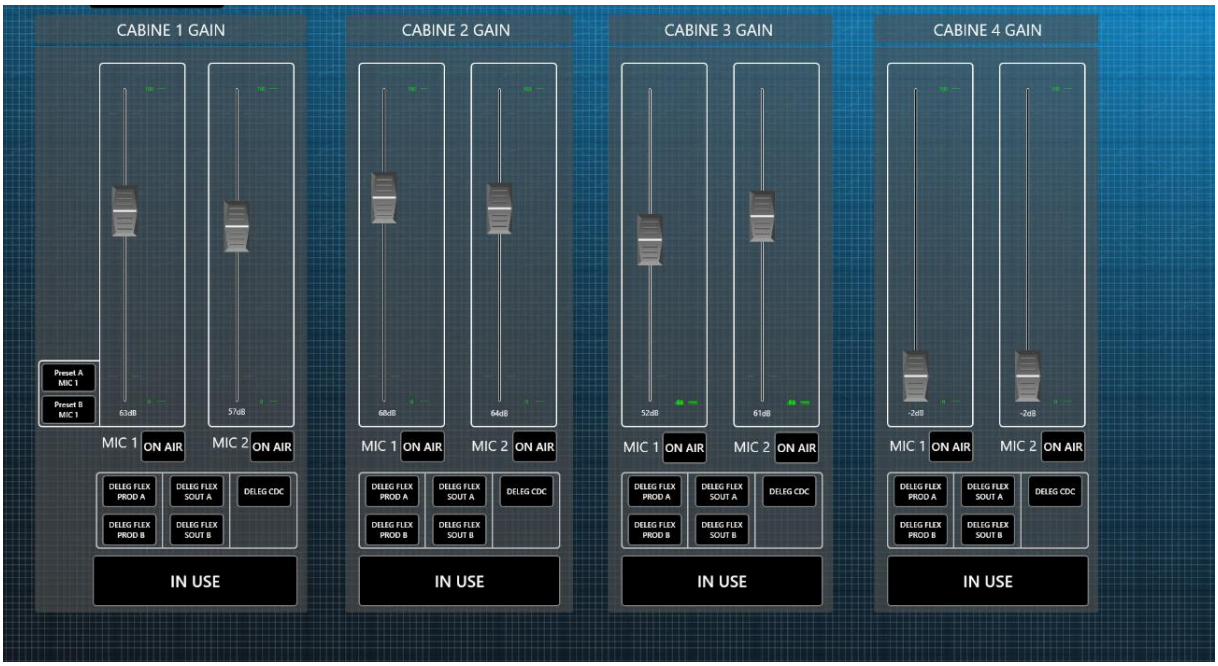


Abbildung 10 GFX-Page Pegelung Sprecherplätze

Dispatcherraum – Redaktionsplätze

GFX-Page	Thema	Funktionalität	Aktion
1	Home	Verweis auf Subpages + Übersicht	Seitenwechsel + KVM + Raumdelegation
2	Routing	Bouquet Schaltung „einfach“	Schalten
3	Presets	MV Presets usw.	
4	Codec	Luci, SIP	

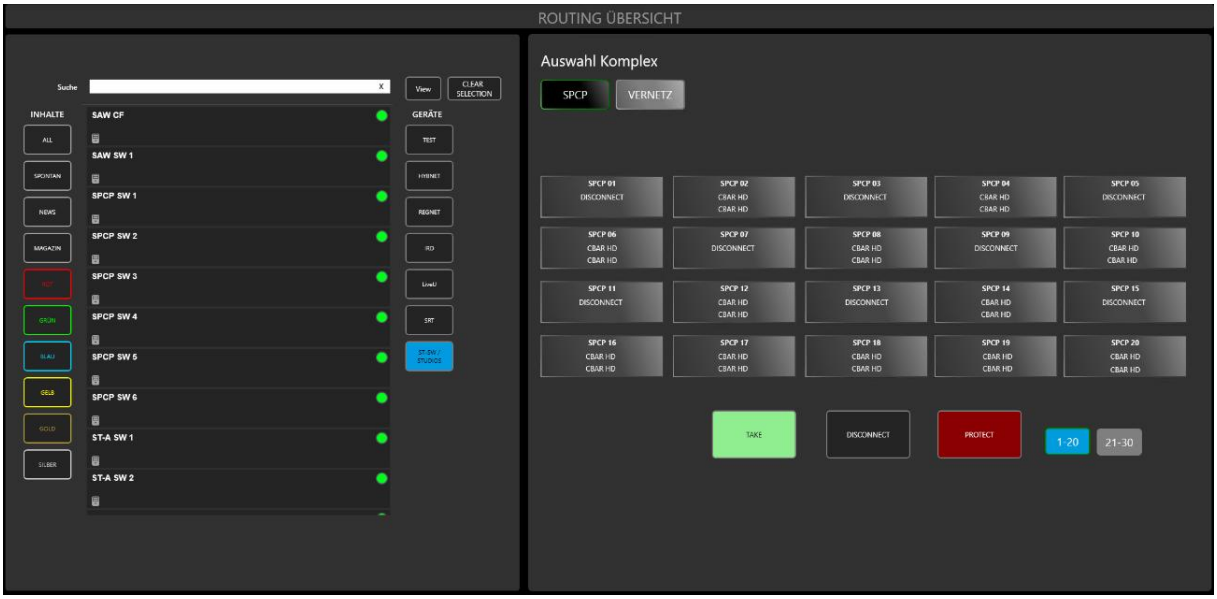


Abbildung 11 GFX-Page Bouquetschaltung Redaktion

Dispatcherraum – TL- und KDO-Plätze

GFX-Page	Thema	Funktionalität	Aktion
1	Home	Verweis auf Subpages + Übersicht	Seitenwechsel + KVM + Raumdelegation
2	Routing	Bouquets	Schalten
3	Presets	MV Presets usw.	
4	DCI	Delay + Synchronizer (Selenio/Prodigy)	
5	Codec	Luci, SIP	
6	Produktionen	Laden von Sendungen	
7	Havarie	Übersicht über alle Havarien	

Dispatcherraum – AP 5+6

GFX-Page	Thema	Funktionalität	Aktion
1	Home	Verweis auf Subpages + Übersicht	Seitenwechsel + KVM + Raumdelegation
2	Routing	Bouquets	Schalten
3	Presets	MV Presets usw.	
4	Codec	Luci, SIP	
5	Produktionen	Laden von Sendungen	

Redaktionsbereiche

GFX-Page	Thema	Funktionalität	Aktion
1	Routing	Monitor Lokal (IPTV Streams)	TPK
2	Routing	Monitor „groß“ (2110)	TPK



Abbildung 12 GFX-Page Delegation Redaktionsbereiche

1.6.2.4.2 Eventmanager

Der AN hat zeitgebundene Events mit allen Funktionalitäten zu erstellen, die aber nicht automatisch ausgelöst oder deaktiviert werden.

Das vorab erstellte Event muss durch Druck auf eine Taste eines Bedienteils (KSC-Bedienteil oder Streamdeck) im jeweiligen Raum gestartet und zu einem späteren Zeitpunkt wieder gestoppt werden können.

1.6.2.4.3 Eventmanager (Circuit Manager) – Zusatzoption

Jedes Bestandsgerät muss vom AN im Circuit-Manager angelegt werden und zum Routing verfügbar sein.

1.6.2.5 Tally Tracking

Das Gesamtsystem muss über folgende Komponenten, die in Sachen Tally berechnet und getrackt werden müssen, verfügen:

- 2 x Video Mischer Panasonic Kairos
- 8 x Multiviewer Evertz 64 in, 4 out
- Multiviewer der drei EVS-Systeme
- Beschaltung der Sendeausgänge mit PGM-Signalen
- Schalten von Kameras auf festgelegte Gateway Ausgänge (Monitore) im „On“

1.6.2.6 Externe Devices (Schnittstellen)

Alle durch das KSC-System zu steuernden Devices sind im Blockschaltbild in Anlage 3.2.3 aufgeführt.

Im Folgenden werden die vom KSC-System zu steuernden Devices mit den produktspezifischen Funktionalitäten der jeweiligen Geräte aufgelistet:

- IHSE-KVM-Matrix Verbund
    - Setzen und Löschen von Koppelpunkten. Koppelpunkte stellen dabei die Zuordnung von PCs/Servern (Quelle) zu KVM-Konsolen (Senken) dar.
    - Rechtezuweisung wahlweise über User od. virtuelle Konsolen
    - Erstellen von Salvo zur automatischen Beschaltung von Konsolen
- Haupt Multiviewer
    - 8 x Processor Karte mit in Summe 32 Heads (vier pro Hardwarekarte) mit je max. 16 PIPs. Jede Hardwarekarte verfügt über 64 Inputs und 4 Outputs
    - Recall Preset
    - Tally (Rot, Grün, Gelb)
    - Labelübergabe über TSL
- Multiviewer der vier EVS-Systeme inklusive Pooling
    - Labelübergabe in Richtung EVS (TSL)
- 21 x Imagine SNP Gateway
    - 17 x Sport Campus
    - 2 x Vernetzungs-Kreuzschiene
    - 4 x Zentrales Processing
    - 2 x BME-Havarie
- Directout Prodigy (Abhörcontroller) / Audio Gateway od. Interface
    - Labelübergabe in Richtung Prodigy
    - Stream Name
    - Stream Einzelkanal-Label
    - 2110-30 Streamreceiver in der Prodigy Welt
    - Prodigy internes Audio-Routing (Lautstärkeregelung)
    - Umschaltung der Input Manager im Prodigy-MX (ZGR)
- Panasonic Kairos Videomischer
    - Labelübergabe in Richtung Kairos Bildmischer
    - Daten zur Source-Verfolgung für Havarieumschaltung
- Ikegami OCP 300
    - Umschaltung der Matchingquelle
- Cyanview RCP integrated
    - Umschaltung der Matchingquelle
- Intercom
    - Labelübergabe in Richtung Intercom
- Lawo Home
    - Labelübergabe in Richtung Lawo
    - Stream Name
    - Stream Einzelkanal-Label
    - 2110-30 Streamreceiver in der Lawo Welt
- W&T LAN-GPIO-Links
    - Protokoll: Ember+
    - Funktionalitäten
    - 12 x GPI-Trigger
    - 12 x GPO-Trigger
    - GPIO
- Studiovernetzung
    - Virtual GPIO
- KSC Regie B
    - Virtual GPIO
- KSC CSR
    - Label Transfer
    - Bouquet Exchange

1.6.2.6.1 Labelübergabe zwischen angrenzenden KSC-Instanzen

Zwischen folgenden Instanzen muss eine unidirektionale Labelübergabe der KSC-Instanzen stattfinden:

- Neuer Sport Campus Komplex > CSR über UEZ unidirektional
- Neuer Sport Campus Komplex > Vernetzungs-Kreuzschiene Rechtschule über UEZ unidirektional

1.6.3 System-Monitoring

Die Überwachung der Zielsysteme erfolgt mit dem WDR-System „Sysmon“ (Herstellerbezeichnung CheckMK), ein am Markt bekanntes und eingeführtes Monitoring-System.

Voraussetzung dafür ist, dass alle zu überwachenden Hosts und Datenbanken zentral im Dokumentationssystem Command eingetragen sind. Dies ist vom An zu prüfen und bei Bedarf zu ergänzen. Ebenso müssen alle relevanten Maschinen in der IP-Verwaltung („QIP“) des WDR vom AN eingetragen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Systeme in Command und QIP identisch bezeichnet sind und keine Namensdoppelungen mit anderen Systemen gleicher Aufgabe an anderen Standorten entstehen.

„Sysmon“ liefert die Möglichkeit, Zielsysteme per SNMP, agentenbasiert oder über spezielle Abfrage wie REST-API etc. abzufragen und die Messergebnisse darzustellen.

Die Zugänge für SNMP-Geräte müssen auf den Zielsystemen eingerichtet werden. Wenn technisch möglich, muss dem höchsten Sicherheitslevel (SNMPv3 authPriv) entsprochen werden; unterstützt das Zielsystem dieses technisch nicht, kann auch SNMPv2 verwendet werden.

Für Linux und Windows stellt der WDR Agenten bereit. Für Windows-Maschinen handelt es sich um sogenannte „AutoUpdate“-Agenten, so dass Aktualisierungen entfallen. Bei Linux-Maschinen muss der AN ggf. für eine manuelle Aktualisierung sorgen.

Das System muss ausreichend relevante Messpunkte übermitteln, damit das später nutzende Servicepersonal jederzeit ausreichend über den Gesundheitszustand der Zielsysteme informiert ist.

Diese Messpunkte beziehen sich auf generische Systemeigenschaften, wie auch Datenbanken oder Applikationseigenschaften.

Die zu überwachenden Geräte sind im Blockschaltbild in Anlage 3.2.3 dargestellt.

Der AN hat alle zu überwachenden Geräte nach Vorgabe des WDR zu konfigurieren und in Command und QIP einzupflegen sowie die notwendigen Messpunkte zu benennen und Schwellenwerte in Absprache mit dem WDR zu definieren.

1.6.4 Orchestrator

Als Orchestrator zum Management der Bandbreiten, Steuerung der Switche sowie Ende-zu-Ende Überwachung der Verbindungen kommt das Produkt Sony/Nevion VideoIPath zum Einsatz. Das User Interface wird durch den Broadcast Controller bereitgestellt.

Vom An ist hier zu beachten, dass die an VideoIPath angebundenen Systeme die Northbound-Schnittstelle (API) der Version VideoIPath 2025-LTS unterstützen müssen.

Der Orchestrator befindet sich im 24/7-Betrieb und steht nicht exklusiv für dieses Projekt bereit.

Vom AN ist weiterhin zu berücksichtigen, dass im WDR nur eine logische Instanz zum Einsatz kommt, die verteilt über mehrere Instanzen in der Virtualisierungsumgebung des WDR-

Rechenzentrums bereitgestellt wird. Die Kommunikation erfolgt über die Core Infrastruktur des WDR. Die Anlage ist auf Basis von global im WDR eingesetzten media profiles, die die AVStreams definieren, vom AN vorzunehmen. Die in der Anlage Dokumentation referenzierte Namenskonvention gilt nicht nur für Endgeräte, sondern ebenfalls für Schnittstellen und Streams und muss bei der Konfiguration verpflichtend verwendet werden.

Der Zugriff auf die Endgeräte muss überall dort wo möglich über die API-Schnittstelle der Endgeräte und nicht über NMOS erfolgen, um einen umfassenderen Zugriff auf die Geräte-Parameter zu gewährleisten. Der Zugriff muss nach aktuell gültigen Sicherheitsstandards erfolgen (insb. EU CRA). Alle Endgeräte, die über das LiveIP-Netz Media-Streams austauschen sollen, müssen im Orchestrator entsprechend verfügbar/lizensiert sein. Die Anzahl ergibt sich aus dem Leistungsverzeichnis und dem vom AN zu erstellenden Konzept für die Gesamtfunktionalität.

Alle erforderlichen Lizenzen für den Orchestrator werden vom WDR beigestellt und installiert.

Der AN hat eine komplette Aufstellung aller Audio- und Videostreams mit Beschreibung der Streamformate im Rahmen der Ausführungsplanung vor der Konfiguration dem WDR vorzulegen. S. Anlage 3.3.7

1.6.5 KVM-System

1.6.5.1 Allgemein

Mit dem Neubau des IHSE-KVM-Systems werden erstmalig CPU- und Konsolen der XStreme-Serie im WDR verbaut, um die neuen Funktionalitäten dieser Produktreihe nutzen zu können.

Das geplante KVM-System ist nicht kompatibel zu den Bestandssystemen des WDR und wird daher vorerst isoliert aufgebaut und betrieben. Spätere Projekte werden dann auf das neue KVM-Grid aufsetzen. Die wenigen erforderlichen Verbindungen in die aktuelle IHSE-Bestandswelt werden durch „Back to Back“ Lösungen realisiert.

Die Videoauflösung bei PC-Betrieb im gesamten System ist 1920 x 1200
Die Videoauflösung bei Video-Einspeisung via SDI im gesamten System ist 1920 x 1080

Das Blockschaltbild zum gesamten KVM-System befindet sich in Anlage 3.2.2

1.6.5.2 KVM-Matrizen

Das neue KVM-System besteht aus drei Matrizen:

- 1x ZGR-Produktionskomplex 3.OG Arkaden mit 288 Ports (Neu)
- 1x RZ3-Vernetzungsmatrix im Filmhaus mit 288 Ports (Neu)
- 1x ZGR-Produktionskomplex 2.OG Arkaden mit 288 Ports (Weiternutzung der vorhandenen Matrix - Alle derzeit angeschlossenen CPUs und Konsolen können nicht weiter genutzt werden)

Die o.g. Matrizen werden mit IP-Gateway Karten untereinander verbunden. Die beschriebene Matrix im Rechenzentrum 3 wird mittelfristig die Vernetzungsmatrix für alle Bestandsmatrizes, die, im Rahmen von Reinvestitionen, auf XStreme Komponenten umsteigen.

Der „Andockpunkt“ zwischen der IHSE XStreme-Welt und der Bestandswelt ist zwischen der neuen KVM-Matrix im RZ 3 und der Bestandsmatrix „A“ in der Rechtsschule geplant.

An der Matrix A gibt es in Summe 16 „Back to Back“ Verbindungen:

- Bereich ZGR A
  - 10 x CPU auf Seiten neuer Sport Campus nach Konsole der IHSE-Bestandswelt
  - 6 x Konsole auf Seite neuer Sport Campus nach CPU der IHSE-Bestandswelt
- Bereich CSR / Live-Grafik
  - 5 x CPU auf Seite neuer Sport Campus nach Konsole der IHSE-Bestandswelt

Ein Blockschaltbild des Gesamtsystems ist in Anlage 3.2.2 aufgeführt.

Der AN hat zwei vom WDR beigestellte neue IHSE KVM-Matrizen (288 Port Variante) inkl. redundanter CPU-Karten und Netzteilen zzgl. aller benötigten Matrixkarten zu beschaffen und im RZ3 Filmhaus und im ZGR 3.OG Arkaden zu montieren und in Betrieb zu nehmen. Die Matrix für den ZGR Sport Campus stellt der WDR dem AN ebenfalls bei, der diese analog zu den beiden anderen Matrizen montieren und in Betrieb nehmen muss. Für die Planung ist wichtig, dass mindestens 8 RJ45-Ports je Matrix für spätere Erweiterungen frei bleiben.

Vorab muss durch den AN eine entsprechende Planung erstellt und dem WDR zur Abnahme vor Bestellung vorzulegt werden.

1.6.5.3 CPUs und Konsolen

Die einzelnen Rechner- und Serversysteme werden idR. mit DP/HDMI, Maus, Tastatur, USB angebunden. Je nach Hersteller müssen vereinzelt auch andere Signalarten übertragen werden.

In den folgenden Tabellen sind die wesentlichen Systeme aufgelistet, die über eine CPU-Extenderkarte mit der jeweiligen KVM-Matrix verbunden werden.

	Sport Campus 2.OG		**Sport Campus 3.OG**	
Gerät	Anzahl	KVM	Anzahl	KVM
EVS-X-Client PC	3	ja	7	ja
Konfigurations PC (RAV, MAZ, Kairos, Riedel, KSC)	10	ja	8	ja
Hausnetzrechner	9	ja	6	ja
Remote Produktions-PC	0	-	8	ja
Panasonic Kairos Creator Software	1	ja	1	ja
Kairos System Manager	1	ja	0	-
Panasonic Media Production Suite	1	ja	1	ja
Audio Workstation	1	ja	1	ja
VMIX PC	1	ja	1	ja
Einspeisung SDI-Video in KVM-System	2	ja	2	ja

	Filmhaus RZ 3	
Gerät	Anzahl	KVM
KSC Core Main (virtualisiert)	1	ja
KSC Core Backup (virtualisiert)	1	ja
EVS-Server 12 CH (1 x neu, 2 x Bestand)	3	ja
EVS IP-Director	2	ja
Luci Server	2	ja
Rackschublade	1	ja

Der Zugriff auf virtuelle Maschinen erfolgt ebenfalls über das IHSE KVM-System. Hierfür wurde vom Hersteller eine spezielle IP-Karte für die XStreme Serie entworfen, in der einzelne Remotesessions hinterlegt und über eine Konsole gestartet werden können. Dieses Modell soll laut Hersteller Anfang 2027 verfügbar sein.

Für den Zugriff auf die einzelnen Rechner- und Serversysteme werden die Produktionsarbeitsplätze mit KVM-Konsolen ausgestattet. Hierfür ist folgendes Mengengerüst vorgesehen:

- 62x 3.OG Arkaden
- 52x 2.OG Arkaden
- 1x RZ3 Filmhaus

Der WDR wird dem AN alle benötigten CPUs und CONs, Gateways, IP-/Remotekarten sowie Gehäuse der neuen XStreme Serie beistellen. Der AN hat diese nach Freigabe der Planung in Gänze zu montieren und in Betrieb zu nehmen.

Das korrekte Einstellen und Auslesen von EDID-Files je Konsole ist Aufgabe des AN, damit alle Rechnersysteme auch die korrekten Tastatur/Maus/Display-Informationen erhalten. Hierbei muss zudem auf die korrekte Zuordnung von Displays zu Grafikkarten Ausgängen geachtet werden. (CPU1 = Monitor 1, CPU2 = Monitor 2, CPU3 = Monitor 3 usw.)

1.6.5.4 Audioanbindung über KVM

Die IHSE XStreme Extender Serie verfügt über drei Audio-Schnittstellen:

- Embedded digital Audio
- Über die Videoschnittstelle geführtes Digitalaudio mit bis zu 8 Kanälen
- TOSLINK Digitalaudio mit voraussichtlich bis zu 6 Kanälen und Analogaudio als 2-Kanal Stereo Audio.

Hierbei ist zu erwähnen, dass alle drei Formate unidirektional sind und von der Quelle zur Senke hinübertragen werden. Weiterhin teilen sich Analogaudio und TOSLINK physikalisch eine Schnittstelle (3,5mm Combo). Die Verwendung eines Mikrofons für WebRTC Anwendungen und Conferencing ist über die analogen Audioschnittstellen somit nicht möglich.

Alle KVM-Konsolen sind mit der Software Option USB Embedded 2.0 ausgestattet. An den Konsolen, wo eine bidirektionale Audioverbindung benötigt wird, ist ein bidirektionales Stereo USB-2.0-Audio-Interface mit zwei bidirektionalen analogen Audiokanälen angeschlossen. Das Interface muss zudem über symmetrische XLR3F- und XLR3M- Audioanschlüsse verfügen.

Conferencing Teilnehmer müssen den per Intercompanel und KVM-Konsole sprechenden Teilnehmer auf beiden Ohren hören und umgekehrt. Signale, die vom USB-Audio-Interface in die jeweiligen Audio-Gateways eingespeist werden, müssen in Stereo anliegen. Die Anmeldung des USB-Audio-Interfaces an den vom IHSE-KVM angewählten Zielcomputer für ankommendes und abgehendes Audio muss vollautomatisch ohne weiteres Zutun des Users erfolgen. Dies ist von der Firma IHSE zugesichert. Bei der Auswahl des USB-Audio-Interfaces muss durch den AN ein PoC in Zusammenarbeit mit der Firma IHSE durchgeführt werden.

Die Firma IHSE gewährleistet im MultiScreenControl Setup (1x Maus/Tastatur für mehrere Rechner), dass ein Audio- und embedded USB-Signal an der anliegenden Konsole weiterhin anliegen und nur die Tastatur/Maus im Trade-Switching auf eine andere Konsole umgeschaltet werden.

Die gesamte Planung der Audioanbindung ist Teil der vom AN zu erstellenden Gesamt-KVM-Planung. Basierend auf dieser sind die entsprechenden PoC`s, Montage und Konfigurationen durch den AN zu leisten.

1.6.5.5 Übertragung von USB 2.0

An verschiedenen Stellen im KVM-System ist aus operativen Gründen eine USB 2.0 Verbindung zwischen PC und Konsole erforderlich. IHSE XStreme bietet die Möglichkeit Embedded USB 2.0 zu transportieren, ohne dass zusätzliche Hardware erforderlich ist.

Alle Arbeitsplatzkonsolen erhalten daher eine zusätzlichen USB 2.0 Softwareoption.

Auf der PC-Seite müssen folgende Rechner mit eine USB 2.0-fähigen PC-Unit ausgestattet werden:

- Kairos Creator-PCs
- Alle Konfigurations-PCs
- Alle Hausrechner

Die gesamte Planung der Übertragung via USB ist Teil der vom AN zu erstellenden Gesamt-KVM-Planung. Basierend auf dieser sind die entsprechenden Montage und Konfigurationen durch den AN zu leisten.

1.6.6 Rechner- und Serversysteme

1.6.6.1 PCs

Der WDR stellt alle Standard-PCs (Tiny- und Desktop-PCs) bei. Diese werden sowohl in den Produktionsräumen als lokale PCs, als auch in den ZGRs der Arkaden verbaut.

Ein Teil der Bestandsrechner aus dem Sport Campus wird je nach Alter und Zustand des Geräts übernommen. Hierzu gehören u.a.:

- Konfigurationsrechner
- Office Hausnetzrechner
- ZBV-Pool Rechner
- Remote-Produktion PCs

Bei der Demontage des Sport Campus hat der AN darauf zu achten, dass jene Geräte, die weiterverwendet werden, gesondert gelagert und später wieder durch ihn verbaut werden müssen.

Weiterhin müssen durch den AN alle PCs auf Halterungen, die vom AN zu liefern sind, montiert und verkabelt werden. In den Produktionsräumen findet dies rechts oder links vom Tisch statt, in den ZGRs hochkant in den jeweiligen Gestellen. Für die spätere Inbetriebnahme ist die

entsprechende Software durch den AN zu installieren. Nach erfolgreicher Inbetriebnahme müssen die einzelnen Gerätekonfigurationen durch den AN gesichert und zusammen mit der Installationsdatei nach Vorgabe des WDR abgelegt werden. Weiterhin hat der AN eine Kurzanleitung zu erstellen, aus der hervorgeht, welche Schritte notwendig sind, sollte es zu einem Austausch des Rechners oder aber der zu konfigurierenden Hardware kommen.

1.6.6.2 Server

Alle zum Einsatz kommenden Server werden vom WDR beschafft und mit vorinstalliertem, aktuellem Betriebssystem beigestellt. Der AN hat diese mit der notwendigen Software zu installieren und in Betrieb zu nehmen. Nur wenn ein Hersteller zwingend seine eigene Hardware vorgibt, hat der AN diese Fremdhardware zu beschaffen, zu montieren und in Betrieb zu nehmen. Diese Anforderung trifft beispielsweise auf folgende Systeme zu:

- Luci Server
- Upmixer
- VST-Plugin Server

1.6.6.3 Virtuelle Maschinen

Einige Server werden beim WDR auf einer VM-Plattform betrieben. Der WDR stellt die gesamte VM-Infrastruktur zur Verfügung. Hierzu gehört auch das Aufsetzen der VM incl. OS und „Bereitstellen“ einer solchen VM mit den für den Betrieb erforderlichen. Aktuell vorgesehen sind folgende Systeme:

- 2 x KSC-Core Server
- 1 x Evertz Magnum OS (Konfiguration Multiviewer)
- THip-Magic Server (AVT-Codec-Steuerung)
- Ggf. Lawo Home Server

Der WDR stellt die virtuellen Server mit vorinstalliertem Betriebssystem dem AN bei. Die weitere Installation und Konfiguration der VMs obliegt dem AN. Ebenfalls hat der AN Angaben zur Konfiguration der WDR-Firewall zu machen, die dann vom WDR umgesetzt werden.

1.6.7 PC-Monitore und Zubehör

1.6.7.1 PC-Monitore

Als PC-Monitore auf den Arbeitsplätzen und im RZ kommen vier Typen zum Einsatz

- 24-Zoll 16:10 mit einer nativen Auflösung von 1920 x 1200 Monitor als Standardmonitor. Der Monitor muss auch ein 1920 x 1080 Signal verzerrungsfrei darstellen können, ebenso wie „ruckelfreie“ Inhalte mit 50 Hz. Die Bedienelemente des Monitors müssen an der Frontseite sein. Eine Montagemöglichkeit am Schwenkarm muss gegeben sein (VESA-Mount)
- 24-Zoll 16:10 Monitor mit denselben Eigenschaften des o.g. 24“ Monitors als Touchscreen
- 43-Zoll 32:10 Curved Monitor an den Schnitt APs in den Multifunktionsräumen
    - Bildschirmdiagonale muss entsprechend 43“
    - Auflösung 2 x 1920 x 1200 nativ Pixel to Pixel.
    - Der Datenmonitor muss über zwei DisplayPort-Anschlüsse zum Betrieb über zwei KVM-Konsolen verfügen. In diesem „Splitbetrieb“ müssen die beiden Videoeingänge nahtlos auf dem Bildschirm zusammengefügt werden.
    - Die Bedienelemente des Monitors müssen an der Frontseite sein. Eine Montagemöglichkeit am Schwenkarm muss gegeben sein (VESA-Mount)
- Monitor mit Tastatur und Trackpad als 19-Zoll „Ausziehschublade“ im Rechenzentrum

Der AN hat alle PC-Monitore zu liefern und in den jeweiligen Räumen zu montieren und zu verkabeln. Zusammen mit dem WDR wird ein Preset der Monitore festgelegt, dass anschließend durch den AN auf allen Monitoren einzurichten ist.

1.6.7.2 Maus und Tastaturen

Alle Mäuse und Tastaturen werden kabelgebunden mit USB-Stecker vom WDR beigestellt. Der AN hat diese an den dafür vorgesehen Plätzen zu montieren.

1.6.8 Gateways und Prozessoren

1.6.8.1 Einleitung

Als Software-Defined Processor ist der Imagine Selenio in der Standard- als auch in der XS-Ausführung beim WDR festgelegt.

Die Verortung findet wie folgt statt:

- 8 Gateways im ZGR 2.OG Arkaden
- 7 Gateways im ZGR 3.OG Arkaden
- 2 x Gateways zur Vernetzungs-KS im ZGR B+
- 4 x Processing-Selenio im RZ 3 Filmhaus
    - 2 x Processing Node
    - 2 x Bildmischer Havarie
- 2 x Gateway in den mobilen Stageboxen (XS-Version)

Eine exemplarische Liste der einzelnen SDI Ein- und Ausgangssignale für alle Video-Gateways ist in Anlage 3.3.1 dargestellt.

Der AN hat alle genannten Gateways zu beschaffen, zu montieren und in Betrieb zu nehmen. Die Konfiguration hat der AN in engem Austausch der Gruppe Live-IP des WDR vorzunehmen. Die herzustellenden Funktionen werden in den folgenden Unterkapiteln erläutert.

1.6.8.2 Funktionalität als Gateway

Alle Gateways mit reiner SDI-Funktionalität werden zur Versorgung von Video Monitoren, Einspeisung in das IPTV-System oder zur Annahme von SDI-Signalen aus Schnitt-PCs genutzt. Daher sind diese Gateways relativ „asymmetrisch“ beschaltet (Viele Ausgänge - wenige Eingänge).

Zusätzlich können die Gateways Testbilder (Stations- oder Sendeleitungskennungen) erzeugen, um diese beispielsweise auf Sendeleitungen zu schalten.

Zwei weitere Gateways werden zur Verbindung mit der Vernetzungskreuzschiene im Bereich Rechtschule benötigt. Mit dieser Maßnahme werden je 32 bidirektionale Querverbindungen zwischen der bestehenden SDI-Vernetzungskreuzschiene und dem Produktionskomplex Arkaden realisiert.

1.6.8.3 Generierung von PTPv2-basierter Black-Burst-Referenz

In ST 2110-basierten Netzwerken ist eine möglichst geringe Latenz der Bilddarstellung sicherzustellen. Die SDI-Ausgangskarten der Schnittrechner werden mit einem PTPv2-synchronisierten Black-Burst-Signal synchronisiert. Auf diese Weise entfällt die Nutzung der Framestore-Funktionalität im nachgeschalteten Gateway, wodurch sich der Latenzpfad um etwa 40 Millisekunden verkürzt und ein Driften der Eingangssignale vermieden wird. Diese Form der Synchronisation hat lediglich die Aufgabe die Laufzeiten „visuell schneller zu realisieren“ und ist nicht produktionsrelevant.

Das Gateway stellt hierfür ein PTPv2-synchrones Black-Burst-Referenzsignal an einem dedizierten Ausgang bereit. Dieses Signal muss durch den AN innerhalb des ZGR verteilt

und über BNC-Verbindungen in die Betriebsräume geführt werden. Dort muss es als Referenz für Kommentatoren-Kameras, konventionelle Kameras sowie Thunderbolt-Interfaces dienen. Durch die externe Synchronisation wird die Programmausgabe der Schnitt-PCs mit reduzierter Latenz auf den Multiviewern dargestellt.

Ein besonderer zukünftiger Schwerpunkt der Betriebsräume liegt in der Remote-Produktion. Durch die externe Synchronisation wird der Einsatz von implementierten Video-Synchronizern umgangen. In Verbindung mit der möglichst geringen DSP-Latenz entsteht dadurch ein günstiges Verhältnis zwischen Time-Of-Flight und Video-Processing. Dieses Verhältnis ist entscheidend, damit die Regieführung bei Live-Events auch bei geographisch weit entfernten Kameras im Venue-Kit in Echtzeit möglich bleibt und eine präzise Steuerung aus der Ferne gewährleistet wird.

1.6.8.4 Funktionalität als IP-Processor

Im RZ 3 kommen zwei Selenios als IP-Processor zum Einsatz. Diesen Gateways werden Video- und Audiosignale aus dem ST 2110 Netzwerk zugeführt. Die Signale werden im Selenio prozessiert und als neue Quellsignale im ST 2110 Netzwerk zur Verfügung gestellt. Der AN hat die Geräte im Rechtenzentrum zu verbauen, zu verkabeln und gemäß den untenstehenden Funktionalitäten zu konfigurieren.

Pro Selenio werden folgende Funktionalitäten realisiert:

- 8 x Up/Down/Cross-Konverter zwischen 1080i/1080p. Gleichzeitig werden in den Prozessoren Laufzeitkompensationen zwischen Video- und Audiosignalen vorgenommen.
- 1 x Dolby Decoder
- 1 x Dolby Encoder mit fest im Gateway eingestelltem Metadaten Preset
- Zusätzlich besteht ein großer Bedarf an „Stream-Shuffling“. In diesem Prozess werden Streams auf Monoebene „entpackt“ und zu neuen Streams „gepackt“. In Q2-2026 stellt Imagine eine neue Audiosoftware vor, die auf einen der vier Processoren geladen werden kann. Die interne Audiomatrix mit einer Größe von ca. 2000x2000 erlaubt umfangreiches Shuffling.

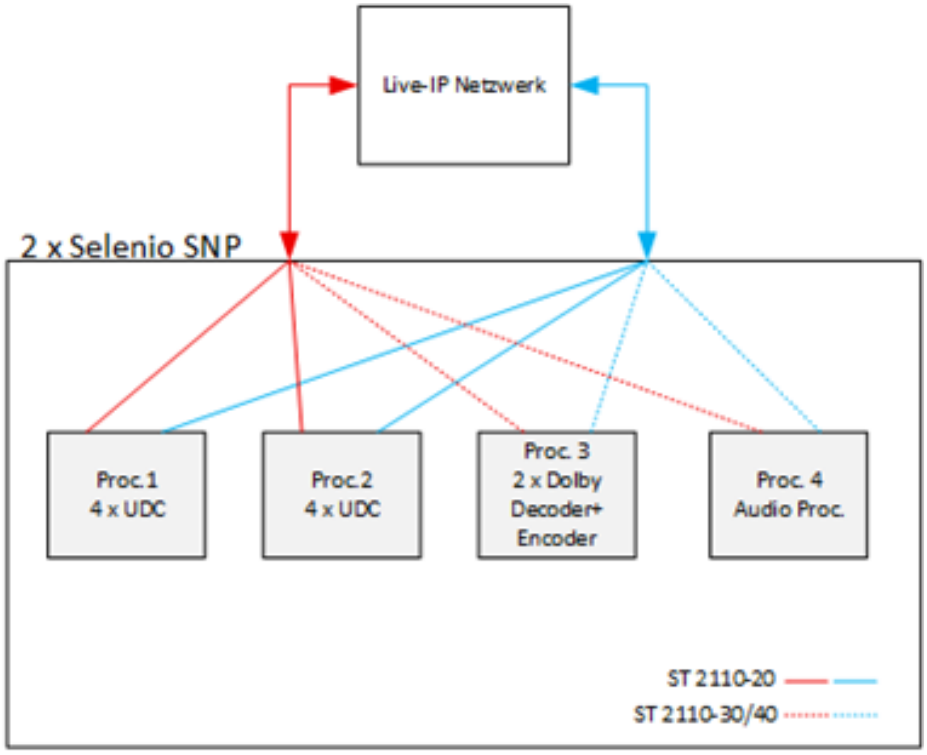


Abbildung 13 Selenio als zentraler A/V-Processor

1.6.8.5 Funktionalität als IP-Processor für Bildmischer-Audiomischer Havarie

Im Fall des Ausfalls eines Bildmischers muss gewährleistet sein, dass sowohl ein störungsfreier Bildschnitt als auch mindestens ein DSK zur Verfügung steht.

Um diese Funktionalität zu gewährleisten, muss der AN sowohl die Ausgänge der Videomischer als auch ein großer Teil der Eingangsquellen des Videomischers einem Selenio zuführen. Der AN hat das System so zu konfigurieren, dass im Havariefall eines Videomischers mit Hilfe eines KSC-Bedienteils, innerhalb des Selenios eine Bildmischung (nur harter Schnitt) erfolgen kann. Weiterhin hat der AN zu gewährleisten, dass ebenfalls Grafiken mit dem im Selenio integrierten Keyer durchgeführt werden können. Für das Havarie KSC-Bedienteil ist eine zusätzliche Senkenverfolgung notwendig, damit bei einem Schwenk in die Havarie die zuletzt geschnittene Quelle auf dem Bedienteil vorliegt.

Im Fall des Ausfalls des Tonmischpults der Tonregie hat der AN das System so zu konfigurieren, dass innerhalb des Selenios eine störungsfreie Umschaltung auf das Havarie-Mischpult erfolgt.

Für jeden Produktionsbereich ist je ein Selenio PSK-MCL zur Havarie Umschaltung geplant.

Weiterhin muss der AN das System so konfigurieren, dass im Havariefall sowohl der Videoschnitt als auch die Keyerfunktion in das o.g Gateway verlagert wird. Die Bedienung der Funktionalitäten muss über das KSC-Havariebedienteil unterhalb der Bildmischerkonsole erfolgen.

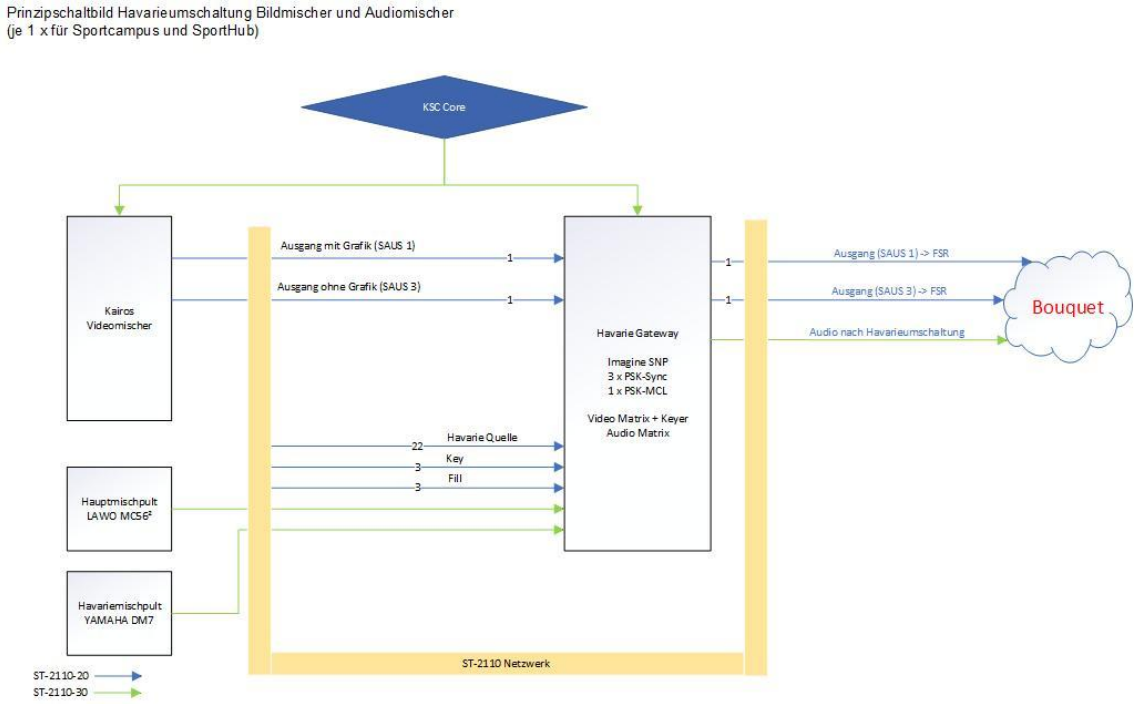


Abbildung 14 Selenio als Havarieumschalter und Keyer

1.6.9 IPTV-Encoding/Decoding

Um alle relevanten Quellen aus dem 2110-Netz im IPTV-Netz und umgekehrt sichtbar zu machen, werden durch den WDR spezielle Encoder/Decorder beschafft, die durch den AN im RZ 3 zu montieren, zu verkabeln und nach Vorgabe des WDR ins 2110-Netz und Produktionsnetz einzubinden sind.

Die Konfiguration der Geräte übernimmt der WDR.

1.6.10 Videoverkabelung und Videosteckfelder

1.6.10.1 Videoverkabelung

Die gesamte Videoverkabelung zu Monitoren in Betriebsräumen und auf den Flächen ist vom AN mit 12G-tauglichen Kabeln und Steckverbindungen nach SMPTE ST-2082 auszuführen.

Die maximale Kabellänge zwischen den zentralen Geräteräumen beträgt ca. 70 Meter. Der AN muss die Kabellängen vor Ort ermitteln und die entsprechenden Kabelquerschnitte bestimmen, liefern und montieren.

Weitere Videoverkabelung kann vom AN mit 3G-tauglichen Kabeln ausgeführt werden.

1.6.10.2 Videosteckfelder

In den zentralen Geräteräumen sind 12G-fähige Videosteckfelder 2-reihig mit 32 Steckpunkten pro Reihe durch den AN zu beschaffen und zu verbauen. Die Verbindung erfolgt wahlweise mit passenden Brückensteckern oder Patchkabeln, die vom AN zu liefern sind. Die Anzahl ist der untenstehenden Planung zu entnehmen.

Auf diesen Steckfeldern werden alle freien Gateway Ein- und Ausgänge, sowie Querverbindungen zu den Produktionsräumen aufgelegt. Die Belegung und Beschriftung der Steckfelder erfolgt durch den AN nach Absprache mit dem WDR.

Eine Planung der Belegung der Videosteckfelder ist in Anlage 3.3.2 und 3.3.3 dargestellt und durch den AN zu prüfen und ggfs. anzupassen.

1.6.11 EVS-System

Das bereits beim WDR vorhandene vernetzte EVS-System besteht aus diversen Highlight- und Ingest-Servern. Mit der geplanten Einführung des Projekts CPP (Crossmediale Produktionsplattform), werden Workflows vereinheitlicht und Transcoding- und Speicherressourcen zentralisiert.

Beide Produktionskomplexe in den Arkaden werden mit insgesamt drei 12-kanaligen XT-VIA Servern Teilnehmer der CPP-Plattform und damit an das ST 2110 Netzwerk angebunden.

Für den Fall weiterer benötigter EVS-Kapazitäten, werden über die Vernetzungskreuzschiene in der Rechtschule zusätzliche EVS-Server hinzugeschaltet.

Folgende Komponenten werden neu vom WDR beigestellt:

- 1 x XT-VIA Server IP 12 Kanal
- 1 x IP-Director incl. Hardware
- 1 x XTA-Server
- 6 x X-Client PC’s

Folgende Komponenten werden aus dem Sport Campus übernommen und vom WDR beigestellt

- 2 x XT-VIA Server IP 12 Kanal
  - Das Gerät hat bereits eine IP-Backplane und IP-Software. Sie muss noch mit SFPs bestückt und auf 12 Kanäle über eine Lizenz (WDR-Beistellung) aufgestockt werden.
- 2 x X-Client PC
- 2 x IP-Director incl. Hardware

Der AN hat alle EVS-Beistellungen des WDR in den jeweiligen Geräteräumen oder im RZ3 zu planen, zu montieren und in Betrieb zu nehmen. Die hierfür benötigten Parameter werden vom WDR zugeliefert.

Da diese Server an das bestehende Produktivsystem angeschlossen werden, ist die Inbetriebnahme nur in enger Absprache mit den verantwortlichen Ansprechpartnern des WDR vorzunehmen.

Bei der Demontage des Sport Campus (2.OG) ist vom AN darauf zu achten, dass die weiterzuverwendenden Geräte gesichert und gelistet werden, bevor sie später im RZ weiterverwendet werden.

Der AN hat alle o.g. Server und IP-Directoren im RZ 3 zu montieren und zu verkabeln.

Alle X-Client PCs sind vom AN in den ZGRs 2.OG und 3.OG zu verbauen und zu verkabeln.

1.6.12 Live Ingest - PC

Der Adobe Ingest-PC ist eine leistungsstarke Workstation, speziell konzipiert für die Aufnahme und Verarbeitung von Videomaterial im professionellen Umfeld. Er verfügt über eine Blackmagic-DeckLink-Karte mit vier SDI-Eingängen, die den gleichzeitigen Import mehrerer Videoquellen in höchster Qualität ermöglicht.

Der Rechner wird dem WDR beigestellt. Der AN hat diesen zu montieren und zu verkabeln und so weit zu konfigurieren, dass er eigenständig die wesentlichen Signale (Bild / Ton) testen kann.

1.6.13 Multiviewer

Das zentrale Multiviewer-System wird mit den vorhandenen Arista Spine Switchen verbunden. Als Produkt ist hier die Evertz ev670 Plattform durch den WDR gesetzt, da sich die o.g. Systeme bereits im Bestand des WDR befinden.

Weitere vier Multiviewer mit je 36 PIPs werden im Videomischer erzeugt. Diese stehen als ST2110-Streams zur Verfügung.

Die Processing-Leistung des Gesamtsystems (ohne die Multiviewer des Videomischers) muss in der Lage sein 32 Multiviewer-Heads mit je 16 unterschiedlichen PIPs zu erstellen.

Die Eingangssignale des Multiviewers können sowohl 1080i als auch 1080p Signale sein.

Jede Hardwareeinheit (Modul) ist in der Lage 64 IP-Videoströme incl. Audioströmen entgegenzunehmen und auf vier Ausgängen vier Heads mit bis zu 16 PIPs darzustellen. In Summe müssen pro Hardwarekarte bis zu 128 PIPs generiert werden.

Hieraus ergeben sich 8 x Hardwarekarten in 2 Geräteträgern mit redundanten Controllern und Netzteilen.

Von den o.g. 32 Heads werden 14 Heads in UHD-Auflösung ausgegeben

- 5x TV-Regie Sport Campus 2.OG Arkaden
- 1x TV-Tonregie Sport Campus 2.OG Arkaden
- 7x TV-Regie Sport Campus 3.OG Arkaden
- 1x TV-Tonregie Sport Campus 3.OG Arkaden
- Weitere 18 Heads in 1080p Auflösung stehen für alle weiteren Arbeitsplätze einschließlich Hörfunk im Sport Campus zur Verfügung.

Mit der Standardsoftware können folgende Informationen dargestellt werden:

- Audiopegelanzeige für alle 16 Kanäle
- Tally-Signale TSL-5
- IMD-Label vom KSC-Controller
- Signalstatus (Format)

Der AN hat die im LV aufgeführte Hardware incl. Lizenzen zu liefern, im Rechenzentrum zu montieren und gemäß Detailplanung zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen. Die genauen Layouts müssen mit den WDR-Produktionskollegen abgestimmt und vom AN gebaut werden.

Der AN hat ein eintägiges operatives Training am Standort Köln anzubieten.

Zusatzsoftware Plura+:

Auf allen Karten ist die o.g. Software vom AN zu installieren

- Uhrenanzeige der Realzeit in einen zusätzlichen PIP
- Uhrenanzeige des Plura Up/Down Timers

Etwaige Software- /Lizenzkosten, sowie die Einrichtung der Software ist durch den AN zu erfolgen.

Konfigurationssoftware:

Zur Konfiguration der Multiviewer kommt ein Softwarepaket zum Einsatz, welches auf einer vom WDR bereitgestellten VM vom AN zu installiert wird. (Evertz Magnum OS / Evertz Magnum Multiviewer)

In der Software vorgenommene Konfigurationen können Live ins System übertragen und später über den Studio-Controller abgerufen werden.

Die Konfiguration der Multiviewer des Bildmischers ist analog zum Vorgehen zu den oben genannten MVs.

1.6.14 Übergabe von Labeln für Spielpaarungen

Die eigens entwickelte WDR-Software wird zur benutzerfreundlichen Übergabe u.a. von Spielpaarungsinformationen an die Multiviewer verwendet.

Die Label-Informationen werden dabei ID-basierend von der WDR-Software übergeben. Das Installationsfile wird vom WDR bereitgestellt und ist vom AN zu installieren.

Die Bedienoberfläche ist im folgenden Screenshot dargestellt:

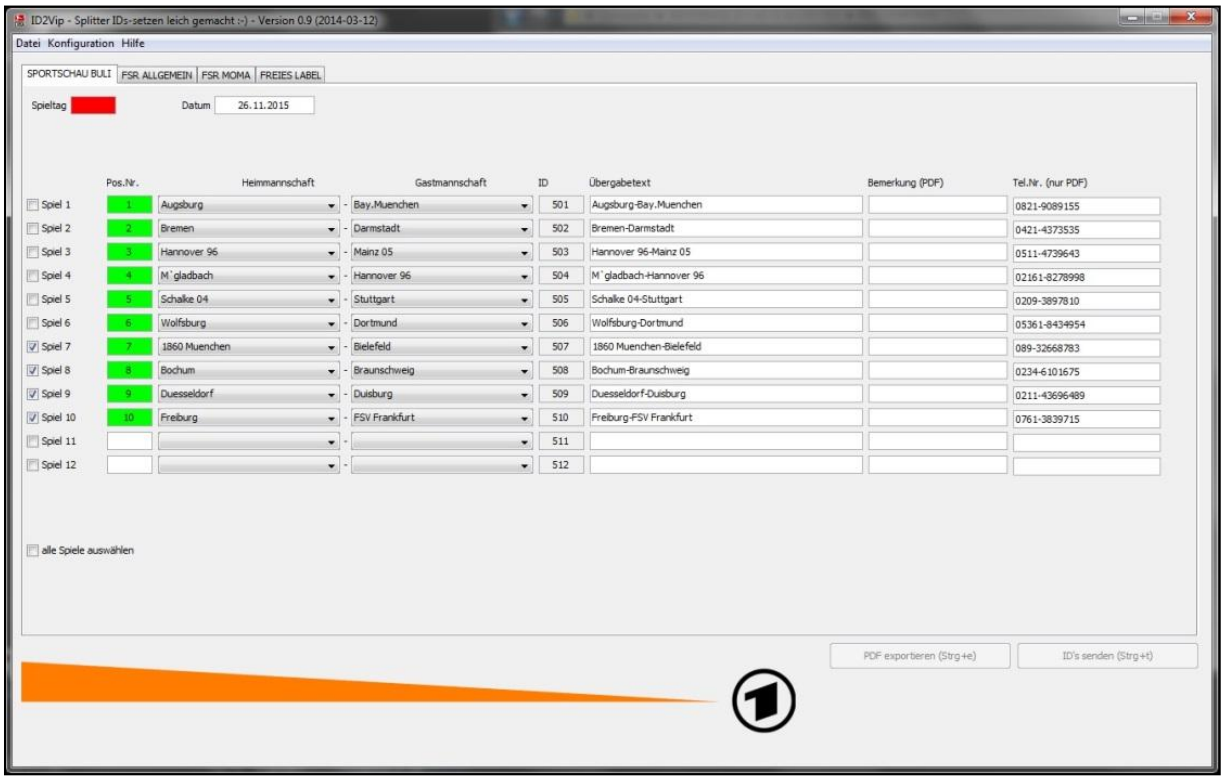


Abbildung 15 WDR-Software zur Übergabe von Multiviewer Labelinformationen

1.6.15 Videomischer

Nach aufwändigen PoCs ist die Produktentscheidung für den Panasonic Kairos gefallen.

1.6.15.1 Mainframe

Für beide Produktionskomplexe müssen durch den AN je eine komplette Bildmischerinstanz beschafft und im Rechenzentrum verbaut und in Betrieb genommen werden. Die dazugehörigen Panels sind durch den AN zu beschaffen in den Regietischen nach Abstimmung und Freigabe des WDR versenkt einzubauen und zu verkabeln.

Beide Videomischer sind identisch ausgestattet und via ST 2110 an die Produktionsumgebung vom AN anzubinden. Jede Einheit ist individuell mit unterschiedlichen Video-Eingangsformaten mit je 64 Video-Eingängen beschaltbar.

Weiterhin verfügt jeder Videomischer über je 40 ST 2110 Ausgänge (max. 3G), die mit beliebigen Signalen des Videomischers beschaltet werden können.

Zusätzlich verfügt jedes Gerät noch über die Möglichkeit vier Multiviewer-Signale als 4K-Signal auszugeben. Jeder der vier Ausgänge kann max. 36 PIPs darstellen.

Die o.g. Multiviewersignale werden ebenfalls im ST 2110 Netzwerk als UHD-Signale zur Verfügung gestellt. Ein UHD-Signal benötigt jedoch, von der Processingseite gesehen, 4 Outputs. Hieraus ergibt sich, dass von den o.g. 40 verfügbaren Ausgangssignalen nur noch 24 für Produktionszwecke zur Verfügung stehen.

Neben der Montage, Verkabelung und Inbetriebnahme beider Videomischer hat der AN eine Grundkonfiguration zu erstellen, die vorab mit dem WDR geplant wurde. Produktionsspezifische Konfigurationen werden durch den WDR vorgenommen.

1.6.15.2 UMD

Der AN hat zu gewährleisten, dass alle Source UMD Informationen für die integrierten Multiviewer via TSL vom KSC-Controller zur Verfügung gestellt werden müssen.

1.6.15.3 Tally

Alle Tallyfunktionalitäten können über Ember+ oder TSL-Protokoll realisiert werden.

Es wird angestrebt alle mit Tally zu versorgenden Geräte über den Studiocontroller anzusteuern. Daher ist angedacht die Videomischer via TSL-Protokoll an den Studiocontroller anzubinden.

Folgende Funktionalitäten müssen durch den AN abgebildet und realisiert werden:

- Tally Kamera über Kairos (BFE-Prozess)
- MV IMD Tally
- EVS IMD Tally (Display Prozess im SC vorhanden für SC EVS 1&2 + Pool

1.6.15.4 Software

1.6.15.4.1 Kairos Core-Manager Software

Die Core Manger Software dient zur Verwaltung, Service, Userverwaltung und Einrichtung des Systems. Die Software kann mehrere Systeme verwalten und wird daher nur einmal benötigt. Der Rechner steht über KVM-Matrix zur Verfügung. Die Software ist vom AN zu beschaffen, auf diesem Rechner zu installieren und einzurichten. Die Konfiguration des Systems erfolgt in enger Absprache mit dem WDR.

1.6.15.4.2 Kairos Creator Software

Die Creator Software wird zum Einrichten von Produktionen benötigt. Mit Hilfe der Software können Szenen, Makros, Grafiken, usw. erstellt werden. Die Rechner, auf denen die Software installiert ist, müssen über das KVM-System erreichbar sein.

Die Software wird zweimal benötigt, um parallele Workflows für beide Produktionskomplexe zu ermöglichen. Der AN hat die Software zu liefern und installieren. Die Konfiguration erfolgt durch den AN in Absprache mit dem WDR Produktionspersonal.

1.6.15.4.3 Hauptkonsole

Als Bedienkonsole kommen zwei Bedienpanels vom Typ: AT-KC10C1G zum Einsatz, die vom AN zu beschaffen, in beiden TV-Regien im Tisch zu verbauen und in Betrieb zu nehmen sind. Die Konfiguration erfolgt ebenfalls durch den AN in Absprache mit dem Produktionspersonal des WDR.

1.6.15.4.4 Tochterkonsole

Durch den AN müssen zwei zusätzliche kleine Bedienteile vom Typ Skaarhoj Master-key-one angeschafft, konfiguriert und in Betrieb genommen werden, um damit eine einfache Bedienung mit Grundfunktionalitäten des Mischers wie Bildschnitt, Blenden, Keyer u.s.w. in einem Multifunktionsraum realisieren zu können.

Die Konfiguration des Tochterpanels muss über den Panasonic Kairos erfolgen.

Von Herstellerseite ist folgendes Bedienteil zertifiziert:

https://www.skaarhoj.com/product/master-key-one



Abbildung 16 Skaarhoj Master-key-one

1.6.16 Videomischer Podcaststudio

Im Podcaststudio ist als Videomischer ein PC-basiertes VMIX-System geplant. Die genauen Funktionalitäten des Systems sin in Kapitel 2.4.9 beschrieben. Die PC-Hardware incl. MADI- und ST-2110 Netzwerkkarten werden vom WDR beigestellt.

Der AN hat das System zu liefern, zu installieren, zu verkabeln, sämtliche im Kapitel 2.4.9 beschriebene Software zu installieren und zu konfigurieren.

1.6.17 Rasterizer

Als zentrale Messinstanz kommt der Bridgetec VB-440 als IP-basiertes Messgerät zum Einsatz.

Die insgesamt 8 „Views“ der Rasterizer werden über HTML an folgenden Plätzen zur Verfügung gestellt.

- TL TV-Produktion 2.OG
- TL TV-Produktion 3.OG
- Toning. TV-Produktion 2.OG
- Toning. TV-Produktion 2.OG
- Bilding. TV-Produktion 2.OG
- Bilding. TV-Produktion 3.OG
- 2 x Dispatcher 2. OG

Der AN hat die entsprechende Hardware samt Lizenzen zu beschaffen und im RZ3 zu montieren und zu verkabeln. Die Anbindung an die ST-2110 Welt erfolgt via 100G an die vorhandenen Spine-Switche. Eine Grundkonfiguration ist vom AN zusammen mit dem WDR zu planen und anschließend umzusetzen.

1.6.18 Taktversorgung und Verteilung

Alle ST-2110 Gateways müssen ihren Takt via PTP aus der vorhandenen Infrastruktur beziehen.

Einige wenige Geräte, die nur als SDI-Quelle zur Verfügung stehen, werden mit Blackburst Signalen versorgt. Der AN muss durch eine präzise Timing-Justage gewährleisten, dass der am Eingang des Gateways befindliche Framesynchronizer durch den zugeführte Blackburst annähernd keine Laufzeit mehr hat. Durch diese Maßnahme wird die Signallaufzeit verkürzt. Bei Ausfall des BB übernehmen die Framesyncs an den Eingängen der Gateways die Aufgabe der Synchronisation.

Zur Zulieferung eines PTP-synchronen Blackbursts werden die BB-Ausgänge der Gateways genutzt.

Folgende Geräte müssen durch den AN mit Blackburst versorgt werden:

- Alle Schnitt-Rechner (SDI-Interface)
- Mobile Stagebox
- TC-Generator / Uhrensystem
- Videosteckfeld

Die Realisierung der Blackburst-Verteilung erfolgt über Geräte der Serie Lynx 5000 incl. Frame und Controllern (oder vergleichbarer Hardware).

Der AN hat alle für die Taktverteilung notwendigen Geräte zu liefern, zu montieren, in Betrieb zu nehmen und zu justieren.

1.6.19 Messung AV-Timing

Zur Messung von Audio/Video Delay werden zwei Hitomi IP-basierte Analyser zur Messung von 3G-Signalen genutzt. Diese sind hauptsächlich zur Nutzung durch die Technischen Leiter in den Regien angedacht.

Die Hitomi Generatoren im Bereich des Fernsehschalraums stehen als Quelle im ST-2110 Netzwerk ebenfalls zur Verfügung.

Der AN hat das System zu liefern, zu montieren, zu verkabeln und nach Vorgaben des WDR zu konfigurieren.

1.6.20 Kameratechnik

1.6.20.1 Kameras Podcaststudio

Im Podcaststudio kommen Vollformat PTZ-Kameras des Herstellers Sony ILME-FR7K mit E-Mount Objektiven 28-135mm zum Einsatz. Diese Kameras sind bereits beim WDR im Bestand und im Einsatz. Die Kameras werden per SDI an ein Video-Gateway angebunden.

Die Ausführungen zur Montage auf den vom AN zu liefernden Kamerastativen ist in Kapitel 2.4.9 beschrieben.

Der AN hat weiterhin die Kameras zu liefern, zu montieren, zu verkabeln und nach Vorgaben des WDR zu konfigurieren.

1.6.20.2 Com-Cams

Um Kommentatoren aus den Sprecherplätzen „sichtbar“ zu machen, werden sechs PTZ-Kameras des Typs Panasonic AW-UE-160 eingesetzt. Fünf davon sind vom AN inkl. der Lizenz AW-SFU60G neu zu beschaffen. Eine Kamera wird inkl. der Lizenz AW-SFU60G vom WDR beigestellt. Dieser PTZ-Kamera „Pool“ wird zudem auf der Presenterfläche im 2.OG Arkaden eingesetzt.

Der AN hat die oben genannten Lizenzen in die Kameras einzuspielen und alle sechs Geräte nativ in das SMPTE-2110-Netz einzubinden. Hinweis: Die Kameras selbst unterstützen keine SMPTE ST 2022-7 Redundanz.

Im nativen SMPTE-2110 Betrieb arbeitet die Kamera nur als 3G-Quelle über ein 10 G-SFP (kein Vendor-Lock; z. B. Arista-SFPs). Höhere Formate stehen im nativen SMPTE-2110 auf Grund von FPGA-Limits seitens Panasonic nicht zur Verfügung. Das Cropping ist deshalb nicht nutzbar, da hierfür eine höhere Auflösung übergeben werden müsste. Generell ist die Cropping Funktion beim Tracking nicht nutzbar.

Die Installation als „wandernde“ Pool-Kamera wird im 2110-Mode deutlich vereinfacht, da nur ein Single-Mode-Duplex zum SMPTE-2110 Netzwerk und ein Netzwerkkabel des Produktionsnetzwerkes mit PoE++ zur Kamera gezogen werden muss.

Die Latenz des Kamerapfads beträgt 40ms (Sensor/Chip inkl. Stabilisations-Processing und 2110-Wandlung). Zusammen mit dem Videomischer Kairos (weitere 40ms) ergibt sich eine Gesamtverzögerung von ≈ 80ms und bleibt damit unter der Grenze von ≤ 100ms, ab der beim Kommentieren inhaltliche Asynchronität wahrnehmbar wird (Kommentar zu spät).

Der zuschaltbare elektronische Stabilisator der UE160 verursacht kein zusätzliches Delay.

Da es derzeit nicht möglich ist, native SMPTE 2110 Geräte auf wechselnden Switch-Ports ohne Konfigurationsänderungen zu betreiben, liegt für jede Kamera ein dedizierter Switch-Port Anschluss am Steckfeld im zentralen Geräteraum im Format E-2000 Single-Mode-Fiber vor.

Grundsätzlich werden die o.g. PTZ-Kameras als „Poolgeräte“ genutzt und kommen nur temporär zum Einsatz. Daher sind im Rahmen der Planung vom AN Singlemode E2000 Anschlusspunkte in allen OffTubes, Multifunktionsräumen, den Regieräumen, Dispatcher und der Presenterfläche im Sport Campus auf Anschlussfeldern mit Querverbindungen zum zentralen Geräteraum vom AN vorzusehen und später entsprechend zu patchen.

Die Kameras werden vom AN über das Steckfeld in die vorgesehenen Räume gepatcht. Alle Anschlusspunkte sind damit als feste Quellen in der ST 2110 Welt verfügbar. Die Anbindung der Netzwerksteuerung der Kameras erfolgt über die arbeitsplatzbezogenen Anschlussfelder zum Produktionsnetzwerk. Die jeweils genutzte Kamera wird im ZGR auf den der Kamera zugeordneten Port am ST 2110-Switch gepatcht.

Das in die Kamera integrierte Tally wird via Netzwerk vom Kairos Mischer ausgelöst. Externe Tally-Leuchten werden nicht benötigt.

Alle sechs Kameras sind vom AN mit einer Adapterplatte mit schwarzer Lackierung zu versehen. Die Adapterplatte ist vom AN zu liefern und zu montieren.

Sie muss folgende Eigenschaften erfüllen:

- Montage am Kamerabody
- Adapter zum Kamerastativ
- Eingebaute Neutrik OpticalCon Duo Armatur
- Kurzes LWL-Kabel zwischen OpticalCon Armatur und SFP an der Kamera

Die Verkabelung der Kameras erfolgt über vom AN zu liefernde Neutrik OpticalCon Kabel. In den Längen 5 Meter als Bund, 10 Meter als Bund und 50 Meter auf Trommel. Die ST 2110 Verbindung wird vom Steckverbinder an o.g. Kamera-Adapterplatte zum Anschlussfeld im Raum vorgenommen. Zusätzlich sind vom AN schwarze Netzwerkkabel zur Steueranbindung der Kameras zu liefern.

Zum Aufstellen der Kameras sind vom AN sechs Bodenstative zu liefern.

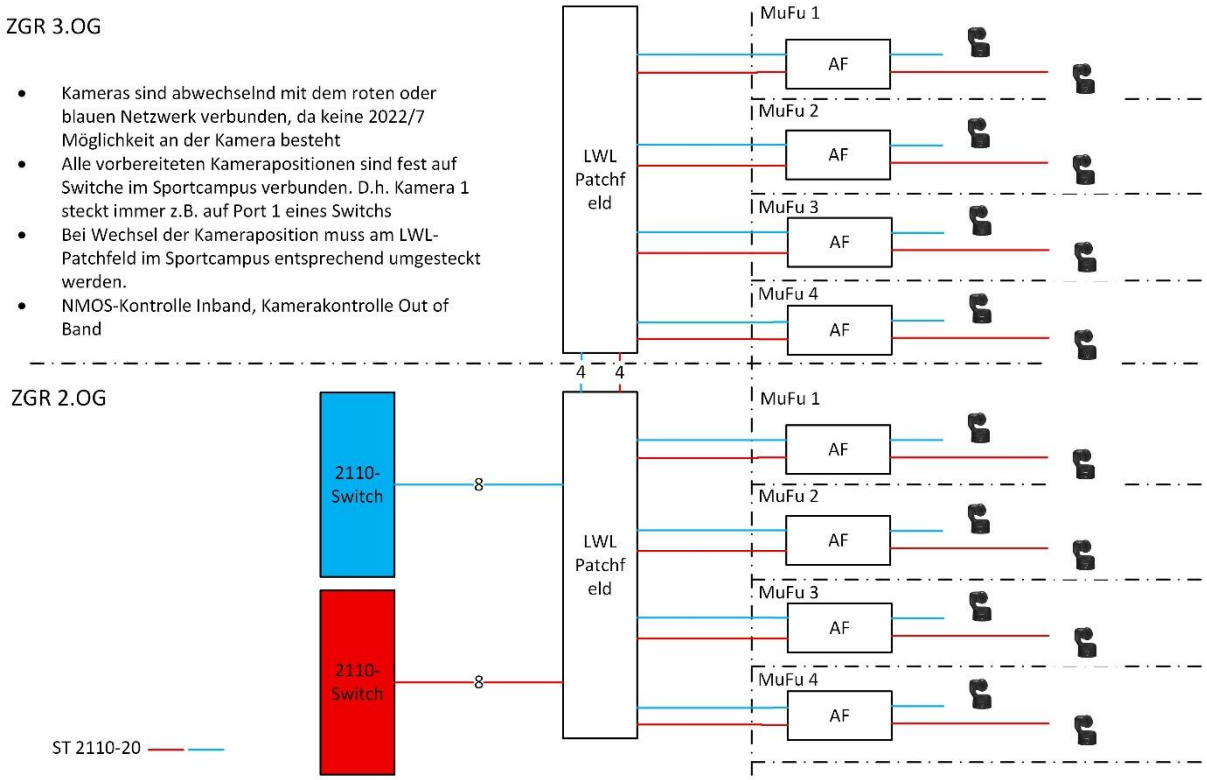


Abbildung 17 Beispiel der flexiblen Verschaltung der PTZ-Kameras

1.6.20.3 Studiokameras

Zusätzlich zu den PTZ-Kameras müssen die Signale der Studiokameras aus den Studioflächen der Rechtsschule genutzt werden. Diese Signale werden über die zentrale Vernetzungskreuzschiene vom WDR zur Verfügung gestellt.

1.6.20.4 Kamerasteuerung

Die Aussteuerung der PTZ-Kameras und zukünftig auch der Kameras im Venue (Remoteproduktionen), erfolgt über sechs universelle OCPs, die vom AN zu liefern sind. Diese müssen beliebig im 2.- und 3. OG aufgeteilt werden können.

Nach ausgiebigen Praxistests ist die Produktsetzung auf den Typ: CyanView RCP-Remote Control Panel + Joystick gefallen.

Die Funktionalität der PTZ-Kameras wird über Bedienelemente des Videomischers realisiert und muss vom AN nach vorheriger Planung mit dem WDR umgesetzt werden.

Zur Steuerung der auf den Flächen im Bereich Rechtsschule befindlichen Ikegami Studiokameras werden zusätzlich noch 3 Ikegami OCPs aus dem Bestand Sport Campus übernommen. Diese sind, ebenso wie die CyanView OCPs durch den AN vollständig, inklusive aller GPIO`s, zu verbauen und zu konfigurieren.

1.6.20.5 OCP-Wannen

In den Regien müssen durch den AN jeweils eine OCP-Wanne beschafft und im Regietisch verbaut werden, so dass die o.g. Ikegami und Cyan View OCPs in beliebiger Kombination aufgenommen werden können.

1.6.20.6 Kamerastative

Die o.g. PTZ-Kameras werden über Adapterplatten mit den Kamerastativen verbunden. Statt eines Dreibeinstativ wird eine massive, standsichere Bodenplatte verwendet. Die Stative müssen bis zu einer Höhe von 160 cm manuell ausfahrbar sein und das Gewicht der PTZ-

Kamera incl. des beschriebenen Adapters und der Zuleitungen stabil und standsicher halten können. Die Adapterplatten müssen werkzeuglos vom Stativ trennbar sein. Die beschriebenen Stative sind vom AN zu liefern und zu montieren.

1.6.21 Audio-Mischpulte

Alle Lawo Systeme werden vom WDR beigestellt. Der WDR übernimmt die interne gesamte Konfiguration aller Lawo Systeme. Der AN hat hingegen sicherzustellen, dass alle Schnittstellen zwischen den Lawo-Systemen und div. Fremdsystemen einwandfrei funktionieren. Dazu gehören GPIO-Übergaben über KSC, GPIO-Übergabe Riedel Intercom, MIDI-Steuerung von Trackshot, HOME Ready Lizenzen für die Home-Integration von Directout Geräten (Headamp Remote, Label-Übergabe), Signal-Routing durch KSC und Labelübergaben durch KSC.

Ebenfalls hat der AN sämtliche beigestellten Lawo Geräte zu verbauen, verkabeln und die Managementadressen anzulegen. Hinzu kommen alle ST 2110 Konfigurationen wie in Anlage 3.3.7 beschrieben.

1.6.21.1 Mischpulte TV

Als Audiomischpute für den Sport Campus werden zwei Konsolen der Firma Lawo vom Typ MC^2 56 MK III vom WDR beigestellt.

Die beiden Bedienoberflächen sind identisch und sind wie folgt aufgebaut:

- 16 CH Fader Bank
- Zentrales Bedienfeld mit Fader Bank
- 16 CH Fader Bank
- Local I/O mit Anbindung an die ST 2110 Welt
- Scriptwagen

Eine der beiden Konsolen ist bereits in der Tonregie 2.OG verbaut und bleibt dort im Bestand Die zweite Konsole muss vom AN in der Tonregie im 3.OG im von ihm zu liefernden Produktionsmöbel integriert werden.

1.6.21.2 Mischpulte Hörfunk

Als Hörfunk-Mischpulte kommen Lawo Diamond Konsolen und/oder Touchscreens mit Lawo Vistool-Software zum Einsatz, die vom AN zu montieren sind.

Folgende Räume sind mit Diamond Systemen bestückt:

- Hörfunkstudio 3.12
  - Einbauwanne mit Zentralmodul 711/21
  - Einbauwanne mit einem Fadermodul 711/10
  - Einbauwanne mit zwei Fadermodulen 711/10
- Hörfunkstudio 3.15
  - Einbauwanne mit Zentralmodul 711/21
  - Einbauwanne mit einem Fadermodul 711/10
  - Einbauwanne mit zwei Fadermodulen 711/10
- Hörfunkregie 3.13
  - Einbauwanne bestückt mit zwei Lawo Touchscreens
  - 3 x Fadermodul 711/10
  - 1 x Zentralmodul 711/21
- Hörfunkregie 3.14, Pool-Gerät
  - Auftischgerät bestückt mit einem Zentralmodul 711/21 und einem Fadermodul 711/10
  - Zusätzlicher 24“ Touchscreen (virtual Extension) mit Lawo VissTool Software

- Subregie 3.16
    - Einbauwanne bestückt mit einem Lawo Touchscreen (virtual Extension) mit Lawo VissTool Software
    - 1 x Fadermodul 711/10
    - 1 x Zentralmodul 711/21
- Podcastregie 3.11
    - Einbauwanne bestückt mit einem Lawo Touch Touchscreen (virtual Extension) mit Lawo VissTool Software
    - 1 x Fadermodul 711/10
    - 1 x Zentralmodul 711/21

1.6.21.3 Steuerungstechnik

Zur Steuerung des gesamten Lawo Systems kommt ein Lawo Home-Cluster zum Einsatz. Das System erkennt und steuert alle im System befindlichen Lawo Komponenten und Home-Ready-Lizenz tragende Directout Devices. Es besteht aus drei Servern. Diese Server sind eine Beistellung des WDR und werden bereits vorkonfiguriert dem AN beigestellt.

1.6.21.4 Coretechnik

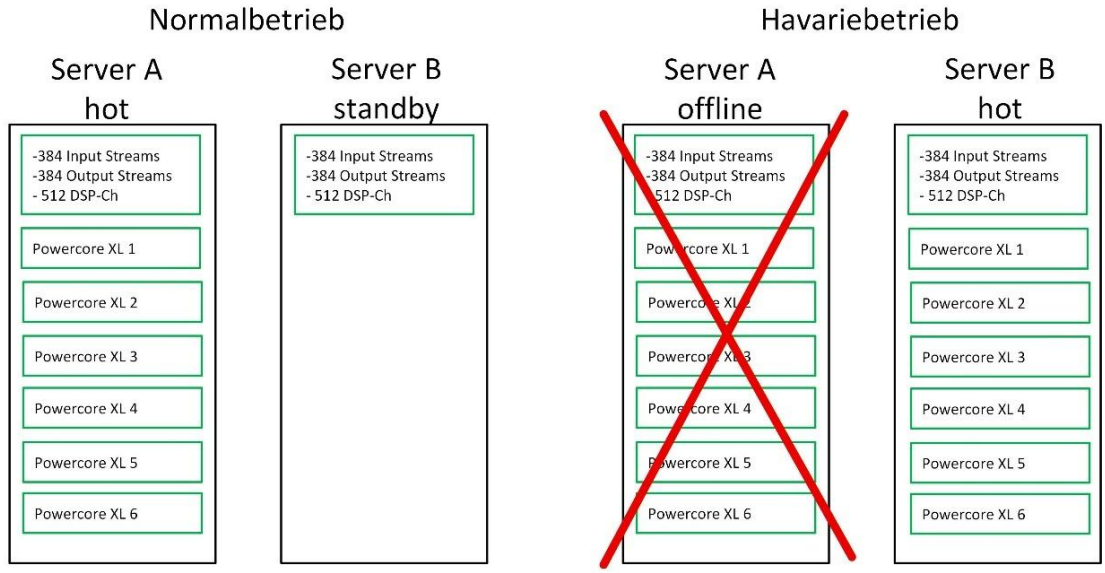
Die redundant ausgelegten Lawo APP-Server übernehmen das gesamte Audio Processing für beide TV-Mischpulte und die sechs Hörfunkpulte.

- Bereich TV (redundant ausgelegt)
    - 512 DSP-Lizenzen
    - 384 Streams Input
    - 384 Streams Output
- Bereich Hörfunk
    - 6 x PowerCore XL-Lizenz

Die DSP und Stream Lizenzen für die MC² Mischpulte sind auf beiden Servern aktiv. Im Havariefall des aktiven Servers muss durch ein Rerouting der Audiostreams (ausgelöst durch den Broadcastcontroller) eine schnelle Umschaltung auf den Backupserver erfolgen.

Die PowerCore APP-Lizenzen sind nur 1 x vorhanden. Im Fall der Havarie des aktiven Servers veranlasst Lawo-Home, dass die Lizenzen auf dem Backup Server aktiviert werden und startet die PowerCore APPs. Das anschließend erforderliche Rerouting der Audiostreams veranlasst der Broadcastcontroller.

Beide Server werden vom WDR im RZ 3 verbaut und durch die Firma Lawo in Betrieb genommen.



- DSP und Streamlizenzen für MC² Pulte sind doppelt vorhanden. Daher kurze Umschaltzeiten (Rerouting)
- Powercore-Lizenzen müssen auf Backupserver durch Home neu zugeordnet und gestartet werden. Anschließendes Rerouting

Abbildung 18 Darstellung Havarieumschaltung Lawo DSP-Server

1.6.21.5 Zentrales Audio Processing UHD-Core

Das Lawo A__UHD Core dient als Re-Streamer dem Shuffling und Routing von Audiosignalen, dem Ausgleich unterschiedlicher Signallaufzeiten mittels Delay-Funktionen sowie der DSP-basierten Signalbearbeitung durch Kompressoren, Limiter und Equalizer. Darüber hinaus kann das UHD Core als kompakte Mischstufe konfiguriert und für die Realisierung kleinerer Mischfunktionen eingesetzt werden. Das Lawo A__UHD Core ist eine Beistellung des WDR aus dem Bestand Sport Campus.

Der AN hat das vom WDR beigestellte Lawo A__UHD Core im RZ-3 zu montieren, konfigurieren, in Betrieb zu nehmen und vollständig in das bestehende Lawo-HOME-System des WDR zu integrieren. Hierzu sind alle erforderlichen Konfigurationen für die Registrierung, Erkennung, Zuordnung und Verwaltung des UHD Core innerhalb der HOME-Umgebung vorzunehmen. Das UHD Core ist gemäß den Signal- und Netzwerkkonzepten des WDR als NMOS-konformer Empfänger und Sender von Audio-over-IP-Streams einzurichten. Die erforderlichen Stream-Endpunkte, Signalzuordnungen und Verbindungen sind vom AN zu konfigurieren.

1.6.21.6 Havarie Mischpulte

Das Havarie Audio-Mischpult aus dem derzeitigen Bestand des Sport Campus, ein Yamaha-DM7 Compact, wird für den neuen Sport Campus übernommen. Ein weiteres Yamaha DM7 Compact Audio-Mischpult mit DM7-Control (Broadcast-Package inkl.) ist für das 3.OG vom AN zu liefern und zu integrieren.



Abbildung 19 Yamaha DM7 compact

Die Aufgabenstellung für das Havarie-Pult wird um kleinere Audioproduktionen wie Audio-Deskription, DFB-Pokal-Havarie und kleinere Sendeabwicklungsaufgaben erweitert.

Hierfür ist es erforderlich das Yamaha DM7 Compact räumlich getrennt von der Tonregie einsetzen zu können.

In den jeweiligen ZGRs (2.OG & 3.OG Arkaden) dienen in einem Prodigy.MX jeweils eine RAV.IO und zwei Dante Karten als 2110/Dante Bridge. Über Querverbindungen kann das Dante Netzwerk (primary/secondary) vom Dante-Switch in den jeweiligen Multifunktionsraum gepatcht werden. Somit wird das Yamaha DM7 Compact mit 128 Kanälen in das ST 2110 Netzwerk per Gateway über die SMPTE-2110/Dante-Bridge eingebunden und kann in allen Multifunktionsräumen mobil eingesetzt werden (siehe Kapitel 1.6.26.5). Der TX-Stream zum 2110-30 Havarie-Gateway-Restreamer wird von dem Prodigy.MX zum Video/Audio-Gateway geführt.

Zur Aufnahme des Pultes und weiterem Zubehör ist vom AN ebenfalls ein Flightcase mit „Doghouse“ gemäß den nachfolgenden Fotos zu liefern:



Abbildung 20 Yamaha DM7



Abbildung 21 Flightcase mit "Doghouse"

1.6.21.7 Automix Software

Als automatischer Audiomischer zur zentralen Nutzung als delegierbare Ressource kommt die Software Lama Mix von Ross-Video zum Einsatz, die vom AN zu beschaffen, zu installieren und zusammen mit dem Produktionspersonal zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen ist.

1.6.21.7.1 Funktionalitäten

LAMA AutoMix von **Ross Video** ist ein automatisiertes Audio-Mischsystem, das speziell für Live-Produktionen entwickelt wurde, um bei mehreren gleichzeitig verfügbaren Mikrofonquellen automatisch die jeweils relevanten Sprecher in den Vordergrund zu stellen und Nebengeräusche, Raumanteile sowie ungewolltes Übersprechen zu reduzieren. Das System analysiert kontinuierlich alle zugewiesenen Eingangssignale hinsichtlich Pegel,

Sprachaktivität und Priorität und entscheidet in Echtzeit, welche Mikrofone aktiv offenbleiben, welche abgesenkt und welche vollständig unterdrückt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass die Sprachverständlichkeit auch in dynamischen Produktionssituationen – etwa bei Panel-Diskussionen, Kommentatorenrunden, Nachrichtensendungen oder Sportproduktionen – konstant hoch bleibt, ohne dass ein Toningenieur jede Mikrofonöffnung manuell steuern muss.

Funktional arbeitet LAMA AutoMix nach dem Prinzip einer intelligenten Gain-Verteilung: Aktive Sprecherkanäle erhalten automatisch Priorität, während inaktive oder weniger relevante Quellen im Pegel reduziert werden, um die Gesamtzahl offener Mikrofone akustisch zu kontrollieren. Dies minimiert das typische Ansteigen von Hintergrundrauschen, das bei vielen gleichzeitig geöffneten Mikrofonen entsteht, und reduziert gleichzeitig die Rückkopplungsgefahr. Anders als einfache Noise Gates arbeitet das System nicht nur binär mit „an“ oder „aus“, sondern ermöglicht weichere Übergänge, wodurch Gespräche natürlicher wirken und Sprecherwechsel flüssig bleiben.

1.6.21.7.2 Hardware

LAMA AutoMix ist vom AN auf zwei vom WDR beigestellten redundanten Rechnern (WDR-Hörfunk AWS Kapitel 1.6.23), die im RZ3 zu verorten sind, zu installieren und gemäß der Beschreibung (s.u.) in Betrieb zu nehmen. An jeden Rechner ist als Audio-Schnittstelle zum 2110-Netzwerk ein vom AN zu beschaffenes RME-Digiface-Ravenna nach ST-2022/7 redundant anzuschließen (red/blue). Die beiden DAW-Rechner sind resilient als gespiegelte Main- und Backupserver zu betreiben. Auf den LAMA-Servern befindet sich eine Bitfocus Companion Instanz zur Steuerung der LAMA-Software mit vier Streamdeck+ User-Interfaces als Pool-Geräte. Der AN hat in den Produktionsräumen **CR-3.11** (ASF-1), **CR-3.13** (ASF-3) sowie **CR-3.14** (ASF-2 und ASF-3) jeweils ein Elgato Network Dock in den Regietischen zu installieren. Die Docks sind über USB-C-Anschlüsse auf die jeweiligen Anschlussfelder aufzulegen, sodass die Pool-Companion-Surfaces an jedem dieser Arbeitsplätze flexibel angeschlossen und genutzt werden können.

Die Stream-Führung erfolgt ausgangsseitig über ein Directout-RAV.IO Modul im Slot-A2 des Audio-Gateways in Raum CR-3.16 und ist entsprechend der Abbildung 22 vom AN zu konfigurieren.

Die Ausschreibung umfasst insgesamt vier LAMA-LIC-Automix-2 perpetual Lizenzen, installiert auf zwei Servern (Main/Backup).

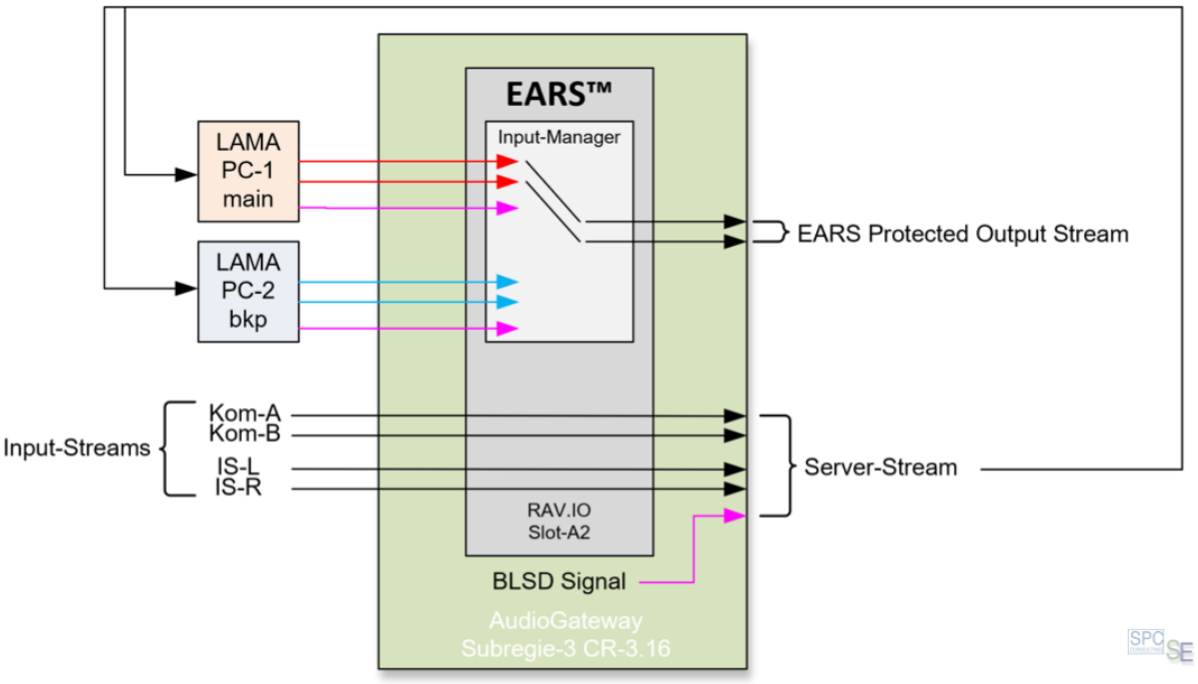


Abbildung 22 LAMA Main/Backup via EARS

Das vom Audio-Gateway Prodigy.MP zur Verfügung gestellte BLSD-Signal ist vom AN durch die Automix Software hindurch wieder auf den Prodigy.MP zu routen (Payload Loop). EARS wertet das im Audiosignal enthaltene BLSD-Testsignal mit definiertem Prüfmuster aus. Weicht der Loop Path des BLSD-Signals beim Eintreffen im Prodigy.MP vom Originalmuster ab, erfolgt eine Umschaltung auf den Backup Server. Desaster-Recovery Mode ist nicht zu aktivieren.

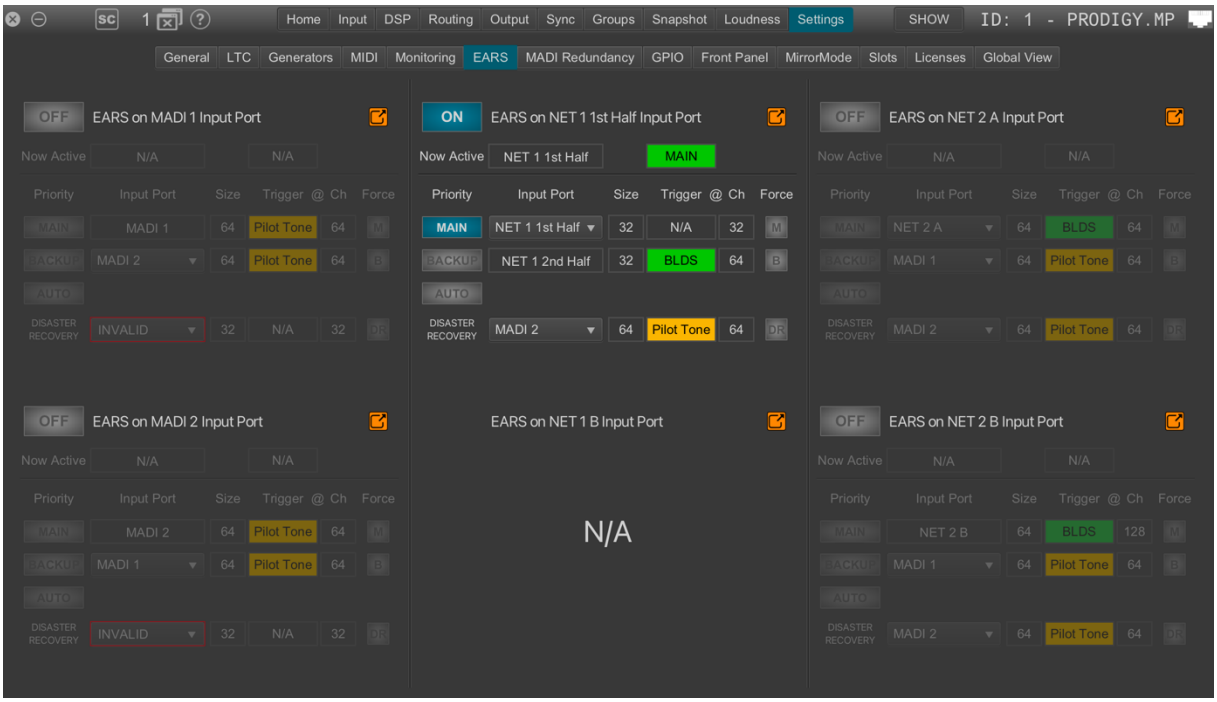


Abbildung 23 EARS ohne Disaster Recovery

1.6.22 Audio-Messeinrichtungen

Das Messgerät RTW TMxCore Ravenna ist eine mehrkanalige Audio-Messplattform, die für den Einsatz in Broadcast-, Postproduktions- und Streaming-Workflows entwickelt wurde.

Das System ist mit dedizierten primären und sekundären RJ-45-Schnittstellen ausgestattet und unterstützt die Standards RAVENNA, AES67 sowie SMPTE ST 2110-30 für die Audioübertragung über IP.

Zur Sicherstellung einer ausfallsicheren Signalführung ist der Redundanzmechanismus gemäß SMPTE ST 2022-7 implementiert.

Die Kernfunktionalität umfasst die Überwachung von Lautstärke, Phase, Frequenz, Pegel und Signalvergleich. Für die Darstellung steht sowohl ein DisplayPort-Ausgang zur lokalen Anbindung eines Monitors als auch ein webbasiertes Netzwerkdisplay zur Verfügung, das über jeden Standard-Browser aufgerufen werden kann. Damit können die Messinstrumente sowohl stationär als auch auf entfernten Computern im Browser eingesetzt werden.

Die RTW TMxCore Plattform ist modular erweiterbar. Mit der Lizenz [SW23010] werden Surround- und Immersive-Instrumente freigeschaltet, darunter der Immersive Sound Analyzer, der MatrixCorrelator, der MultiCorrelator und das Polarscope. Die Lizenz [SW23020] aktiviert den gemeinsam mit dem Fraunhofer IDMT entwickelten Sprachverständlichkeitsmesser, der auf KI-Technologie basiert und eine objektive Bewertung der Dialogverständlichkeit in Film-, Fernseh-, Streaming- und Live-Inhalten ermöglicht.

Anforderungsprofil für Audio-Messeinrichtungen 3.OG:

- 1x Tonregie
- 1x Technische Leitung Bildregie AP-1
- 1x Technische Leitung Dispatcher AP-1
- 2x MultiFunktionsraum bei Bedarf

Audio-Messeinrichtung 3.OG mit 2x RTW TMxCore :

- TMxCore-1 stationär in Tonregie (Display-Port/USB)
- TMxCore-1 Netzwerkview-1 Technische Leitung Bildregie
- TMxCore-1 Netzwerkview-2 für MuFu bei Bedarf
- TMxCore-1 Netzwerkview-3 Reserve
- TMxCore-2 stationär Dispatcher Raum AP-3 Technische Leitung (Display Port/USB)
- TMxCore-2 Netzwerkview-2 für MuFu bei Bedarf

Anforderungsprofil für Audio-Messeinrichtungen 2. OG Sport Campus

- 1x Tonregie
- 1x Technische Leitung Regie
- 2x Multifunktionsraum bei Bedarf

Audio Messeinrichtung Sport Campus 2. OG mit 2x RTW TMxCore:

- TMxCore-1 stationär in Tonregie (Display-Port/USB)
- TMxCore-1 Netzwerkview-1 für MuFu bei Bedarf
- TMxCore-2 stationär Technische Leitung Subregie (Display Port/USB)
- TMxCore-2 Netzwerkview-1 Bildingenieur
- TMxCore-2 Netzwerkview-2 für MuFu bei Bedarf
- TMxCore-2 Netzwerkview-3 für MuFu bei Bedarf

Die stationäre Anzeige der RTW-Messgeräte erfolgt über Asus Mini-Touch Monitore PA147CDV am TMxCore selbst. Alle vier TMxCore Einheiten sind entsprechend der Variante 2 vom AN stationär zu verkabeln:

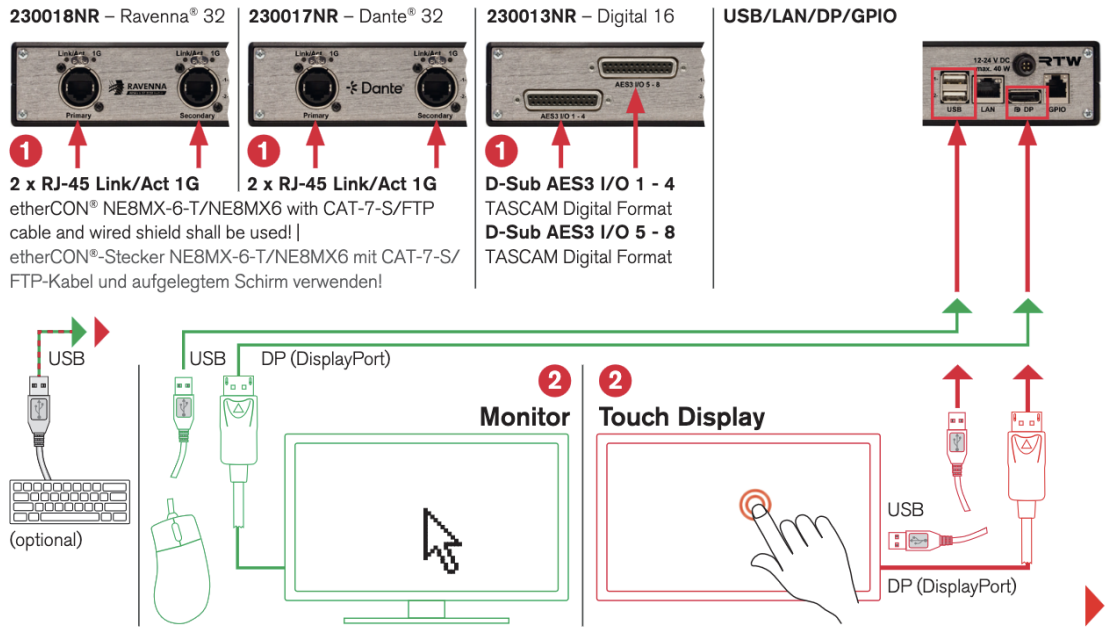


Abbildung 24 RTW TMxCore, Quickstart Guide

Der WDR wird im Rahmen der Feinplanung eine Entscheidung zwischen Lawo-Integration und externem Touchmonitor treffen.

An den Technischer Leiter Arbeitsplätzen werden die Asus Touch Monitore auf der Arbeitsfläche aufgestellt und über Steckverbindungen für USB, DisplayPort und ggfs. Spannungsversorgung an den Neutrik D-Type Steckfeldern am Arbeitsplatz angeschlossen.

Alle RTW-Komponenten und alle Asus-Touch-Monitore sind im Leistungsverzeichnis aufgeführt und vom AN zu liefern, zu montieren und in gemäß Beschreibung in Betrieb zu nehmen.

1.6.23 Audio Workstations

Als Audio Workstations (DAW) werden vom WDR fertig vorkonfigurierte Workstations inklusive Betriebssystem und Software beigestellt. Im Bereich Hörfunk hat der AN an allen DAWs eine USB-WebCam und ein USB-Audio-Interface für WebRTC Anwendungen zu installieren (siehe Kapitel 1.6.5.4 ff.). Zur Integration in die lokalen Dante-Inseln-Hörfunk ist auf allen DAW-Rechnern eine vom WDR lizenzierte Dante Virtual Soundcard (DVS) softwareseitig vom AN zu installieren. Für den Betrieb der Dante Virtual Soundcard (DVS) ist am DAW-Rechner ein von Audinate für Dante DVS freigegebener USB-Netzwerkadapter (USB-NIC) einzusetzen und in die jeweiligen lokalen Dante-Insel-Hörfunk zu integrieren. Der AN hat alle Workstations in den jeweiligen Räumen zu verbauen, zu verkabeln und in Betrieb zu nehmen.

1.6.23.1 X-Key Bedienteile

An einigen Stellen im Bereich Hörfunk werden die Workstations, zum Abruf von Audiofiles, durch X-Key Bedienteile ergänzt. Der AN hat die Bedienteile incl. einer Tischeinbauwanne im Design der Audio-Mischpulte zu liefern, zu verbauen, zu verkabeln, zu beschriften und in Betrieb zu nehmen.

1.6.24 Intercom-System

Als Intercom-System für das 2.OG und 3.OG werden zwei nahezu identische Riedel Artist-Systeme verbaut und miteinander, als auch mit den Bestandsanlagen im WDR vernetzt.

Alle Riedel Systeme werden vom WDR beschafft und beigestellt.

Der AN hat das gesamte im Folgenden beschriebene System zu installieren und nach Absprache mit dem WDR zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen.

Folgende Konfigurationsleistungen hat der AN zu erbringen:

- Installation der Artist Director Software auf vier Konfigurations-PCs
- Verbindung zwischen Artist Director Software und den Matrizen
- Eintrag aller Management- Multicast- und Unicast Adressen auf den Matrizen
- Einrichtung der TDM-Vernetzung zwischen den beiden Matrizen
- Einrichtung des Trunking zu WDR-Bestandssystemen in Zusammenarbeit mit dem WDR
- Anlegen der Director Konfigurations-Files mit Labeln aller Stationen, Bolero-Beltpacks, Virtual Panels und externer Audioquellen.
- Anlegen von Usern und Rollen für die Virtual Panels in Zusammenarbeit mit dem WDR
- Konfiguration des SNMP-Agent und Integration in die Software Sysmon
- Einrichtung der Redundanzmechanismen im Broadcastcontroller s. Kapitel 1.6.24.3

Folgende Konfigurationsleistungen übernimmt der WDR:

Eine produktionsbezogene Erstellung des Sprechplans wie Labelbelegung der Sprechstellen, IFBs, Konferenzen usw.

1.6.24.1 Matrix

Als Matrix kommt das System Riedel Artist 1024 zusammen mit dem drahtlosen Intercom System Bolero und einer zentralen Riedel-Stage Instanz für virtuelle Desktoppanels zum Einsatz.

Der Gesamtbedarf aller geforderten Dienste ist wie folgt:

Bedarf	Matrix 2.OG	Matrix 3.OG
2110-Audio	80	96
Bolero	4	4
ICS Station	28	53
Trunking	24	24
Virtual Panel	10	10

Abbildung 25 Bedarf an Diensten pro Matrix

Ein Blockschaltbild des Gesamtsystems befindet sich in Anlage 3.2.4

1.6.24.2 Hard- und Software

Die Matrizen sind mit folgender Hardware und Lizenzen für folgende Dienste bestückt:

Sport Campus 2.OG:

Matrix 2.OG	Dienst 1	Anz.	Dienst 2	Anz.	Dienst 3	Anz.	Dienst 4	Anz.	Dienst 5	Anz.	Dienst 6	Anz.	Summe	Anz. VAE 8er Blöcke	Anz. VAE 16 Lizenz
Karte 1	Trunking Campus	8	2110-Audio	25	ICS Station	7							40	5	
Karte 2	Trunking Campus	8	2110-Audio	25	ICS Station	7							40	5	
Karte 3	Controller														
Karte 4	Trunking Fremd	8	2110-Audio	17	ICS Station	7							32	4	
Karte 5	Trunking Fremd	8	2110-Audio	15	ICS Station	7			Virtual Panel	10			40	5	10
Karte 6							Bolero	4					4	1	
Karte 7													0	0	
Karte 8	Controller														
Karte 9													0	0	
Karte 10													0	0	

Abbildung 26 Aufteilung der Dienste pro UIC-Karte Matrix 2.OG

Sport Campus 3.OG:

Matrix 3.OG	Dienst 1	Anz.	Dienst 2	Anz.	Dienst 3	Anz.	Dienst 4	Anz.	Dienst 5	Anz.	Dienst 6	Anz.	Summe	Anz. VAE 8er Blöcke	Anz. VAE 16 Lizenz
Karte 1	Trunking Campus	8	2110-Audio	35	ICS Station	13							56	7	
Karte 2	Trunking Campus	8	2110-Audio	35	ICS Station	13							56	7	
Karte 3	Controller														
Karte 4	Trunking Fremd	8	2110-Audio	19	ICS Station	13							40	5	
Karte 5	Trunking Fremd	8	2110-Audio	16	ICS Station	14			Virtual Panel	10			48	6	13
Karte 6							Bolero	4					4	1	
Karte 7													0	0	
Karte 8	Controller												0	0	
Karte 9													0	0	
Karte 10													0	0	

Abbildung 27 Aufteilung der Dienste pro UIC-Karte Matrix 3.OG

1.6.24.3 NIC-Redundanz

Jede Matrix erhält eine zusätzliche Stand-by UIC Karte, die mit dem ST 2110 Netzwerk verbunden ist. Diese Karte hat jedoch keine VAE-Lizenzen und ist auch nicht mit Diensten belegt. Sie dient dem n+1 Redundanzmechanismus:

Im Fall des Ausfalls einer NIC-Karte bietet der Riedel Director die Möglichkeit per Drag- and Drop sämtliche Dienste und Lizenzen von der defekten Karte auf die Stand-by Karte zu schieben. Der Broadcastcontroller ist vom AN so zu konfigurieren, dass die anschließende Redundanzumschaltung im ST 2110 Netzwerk ausgelöst werden kann.

1.6.24.4 Anbindung der Intercomstationen und Bolero Antennen

Die Intercom Matrizen sind ausschließlich mit dem redundanten ST 2110 LiveIP Netz verbunden. Im ST2110 Netz werden sowohl die Unicast- als auch die Multicaststreams zwischen Matrix, Intercomstationen und Audio Quell- und Zielgeräten geführt.

Sämtliche UICs der 1024 Matrix, welche ST 2110 Multicast Audios senden und empfangen, sowie alle Sprechstellen, welche Multicast Audiostreams empfangen, müssen vom AN als Devices in VideoIPath und KSC angelegt und entsprechend den Vorgaben konfiguriert werden.

Alle Intercom-Stationen (bis auf die beiden Stationen der Serie 2300 und die Bolero Antennen) werden als ST2022-7 Geräte mit beiden ST2110 Netzwerken (Rot und Blau) verbunden. Für die Anbindung und Kommunikation der Bolero-Antennen auf der vorhandenen Underlay-Infrastruktur wird ein separates logisches Overlay-Netzwerk eingerichtet.

1.6.24.5 Vernetzung

1.6.24.5.1 TDM

Es findet keine TDM-Vernetzung der beiden Matrizen statt. Beide Matrizen haben getrennte Sprechpläne

1.6.24.5.2 Trunking

Die Vernetzung der beiden neuen Matrizen Arkaden 2.OG und 3.OG wird mit 16 Trunkwegen realisiert.

Die Vernetzung zu weiteren Bestandssystemen am Standort Köln wird via ST 2110 Trunking realisiert. Zum Trunking sind 24 gleichzeitige Verbindungen pro Matrix geplant.

Der Trunknavigator ist ein Bestandssystem.

1.6.24.6 Routing von 2110-4w-Äquivalenten

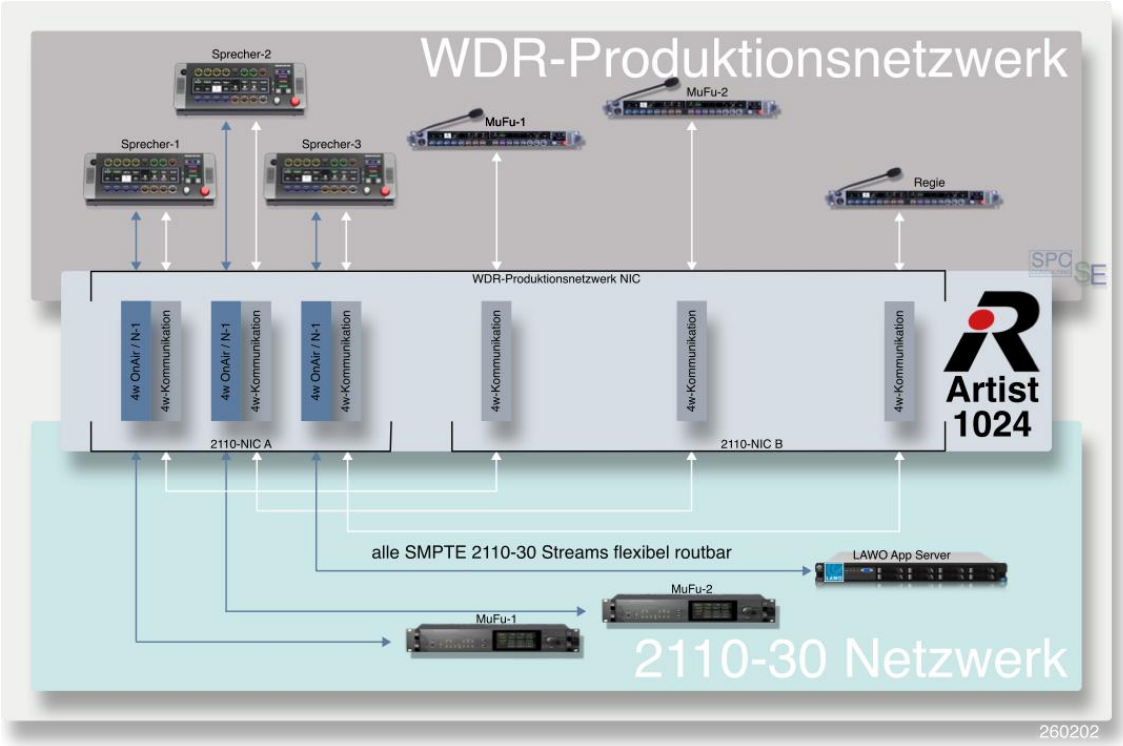


Abbildung 28 4w-Äquivalente

Zur flexiblen Zuordnung von Sprecherplätzen in unterschiedlichen Kombinationen zu Multifunktions- und Regieräumen wird das Umschalten von SMPTE ST 2110-Audio-Streams eingesetzt. Die Zuordnung erfolgt streambasiert über KSC- Bouquets, sodass Sprecherplätze bedarfsgerecht und dynamisch den jeweiligen Produktions- und Nutzungsszenarien zugewiesen werden können.

Gemäß der geltenden Netzwerkkonvention sind Loopbacks auf Layer-2-Ebene unzulässig. Diese Vorgabe gilt auch bei der Verwendung von SMPTE ST 2110-Streams. ST2110-Audio wird über Ethernet-Frames (Layer 2) und UDP/IP-Multicast transportiert und stellt keinen eigenen Mechanismus zur Vermeidung von Layer-2-Schleifen bereit.

Das gleichzeitige Senden und Empfangen von ST 2110-Streams über dasselbe Netzwerkinterface (NIC) kann aus Sicht des Switches als regulärer Multicast-Traffic erscheinen und wird nicht zuverlässig automatisch verworfen. In der Folge können Layer-2-Schleifen, MAC-Flapping, Multicast-Stürme sowie Instabilitäten der PTP-Synchronisation

entstehen. Switch-seitige Schutzmechanismen (z. B. STP) sind in ST 2110-Netzen häufig deaktiviert oder nicht deterministisch und ersetzen daher keine loop-freie Topologie.

Vor diesem Hintergrund ist sicherzustellen, dass die 4-Draht-Verbindungen der Produktionsräume nicht über dasselbe Netzwerkinterface (NIC) der Artist 1024 realisiert werden wie die 4-Draht-Verbindungen der Sprecherkabinen. Die Trennung der 4-Draht-Signale auf unterschiedliche NICs ist zwingend einzuhalten.

1.6.24.7 Software

1.6.24.7.1 Director Software

Vom AN ist die die Director Software auf vier Konfigurationsrechnern zu installieren. Die Rechnerhardware wird vom WDR beigestellt.

1.6.24.7.2 Stage Software / WEB-RTC Instanz

Die Instanzen für Stage und WEB-RTC werden zum Zeitpunkt der Installation beim WDR als zentrale Instanz zur Verfügung stehen. Sie sind nicht Teil dieser Ausschreibung.

1.6.24.8 Hardwarepanels

Als Hardwarepanels werden ausschließlich Smartpanels der Serie 1200 und 2 x 2300 eingesetzt. Alle Panels sind mit der Intercom-PRO App und einem Schwanenhalsmikrofon 300mm ausgestattet.

Typ	**Beschreibung**	**Anzahl 2.OG**	**Anzahl 3.OG**
RSP-1216HL	Hauptpanel:19 Zoll, 1HE mit 16 Tasten und Touchdisplay	8	24
RSP-1232HL	Hauptpanel:19 Zoll, 2HE mit 32 Tasten und Touchdisplay	6	10
ESP-1216HL	Expansion Panel: 19 Zoll, 1HE mit 16 Tasten und Touch-display	1	1
DSP-1216HL	Desktoppanel mit 16 Tasten und Touchdisplay	5	7
DSP-1216HL	Desktoppanel als Commentary Unit incl. seitlicher Anschlüsse für Headset	8	12
RSP-2318	Hauptpanel: 19 Zoll, 1HE mit 18 Tasten	1	1

1.6.24.9 Stereo-Monitoring Intercom Hardwarepanels

Für das erste Quartal 2026 ist ein Update des Riedel Audiopatch angekündigt. Nach diesem Update ist es möglich die Audio-A in (linker Hörweg) und Audio-B in (rechter Hörweg) in Stereo abzuhören, während der Matrix Eingang weiterhin Mono auf beiden Ohren wiedergegeben wird.

Dies ist möglich ohne die Sprechstellen im Modus „Second-Channel-Enabled“ zu betreiben. Es werden alle Sprechstellen vom jeweiligen Audio-Gateway mit Stereo-Ausgängen auf die Audio-in Eingänge gespeist. Dies ist vom AN im Rahmen der Programmierung zu berücksichtigen.

1.6.25 Umbau XLR-Insert Sprechstellen auf XLR7M

Die Hardware Intercom Sprechstellen der Firma Riedel werden mit XLR4M Armatur zum Anschluss der Headsets ausgeliefert.

Für den Sport Campus sind die XLR-Inserts der Sprechstellen vom AN auf XLR7M umzurüsten, damit ein Monitoring über Headset an der Sprechstelle in Stereo möglich ist.

Für alle reinen Intercom Headsets ist der Anschluss XLR7F für den Sport Campus vorgeschrieben. Entsprechend sind die für den Sport Campus vorgesehenen Intercom Headsets, Typ Sennheiser HME 46, vom AN mit XLR7F auszustatten.

Alle aus dem Altbestand (ca. 20) vorhandenen Riedel AIR E1 Headsets müssen vom AN auf einen 7poligen Stecker umgelötet werden.

1.6.25.1 Desktoppanel als Commentary Unit

Als Commentary Unit kommt ein Desktoppanel DSP-1216HL mit Adapterplatte Commentary-Base und COMM-APP zum Einsatz. Die genauen Funktionalitäten und Einsatzzwecke sind im Bereich der Funktionalen Beschreibung der operativen Räume erläutert.

Die Riedel Commentary-App unterteilt die Tasten einer Riedel DSP-1216HL Desktop Sprechstelle in drei Bereiche:

- OnAir und Mute Schalter
- Intercom
- Monitoring



Abbildung 29 Riedel DSP als Commentary Station

Im OnAir Segment sind die vier Tasten für das Ein- und Austasten des Kommentators zusammengefasst.

Die sechs Tasten des Intercom Segmentes haben die gewohnten Intercom Funktionalitäten.

Das Monitoring Segment beinhaltet die Funktionalität der Monitoring App:

An den Ethernet Ports der Sprechstelle können 2110-30 Streams abonniert werden. Über das zweite Display rechts werden die gewünschten Kanäle des abonnierten Streams angewählt und können über eine Taste abgehört und geregelt werden.

Die Anschlüsse an der Commentary-Base sind XLR3F für das Mikrofon und 6,3mm Klinkenbuchse für den Hörweg der Sprechgarnitur.

Für alle Kommentatoren Headsets im Sport Campus ist ein XLR3M für das Mikrofon und ein 6,3mm Klinkenstecker für den Hörweg vorgeschrieben. Sollte die Commentary Unit der Firma Riedel mit einem analogen OnAir Ausgang ausgestattet sein, muss der Anschluss an das Audio-Gateway von Seiten des AN in der Feinplanung berücksichtigt werden.

1.6.25.2 Riedel Audio-Monitoring-App (AMA)

Die Audio Monitoring App (AMA) erweitert die SmartPanels der Riedel-1200-Serie um eine integrierte Audio-Monitoring-Funktion und ermöglicht das Abhören von mehreren Audioquellen innerhalb der IP-basierten Broadcast-Infrastruktur. Die App wird parallel zur Intercom-Anwendung auf demselben SmartPanel betrieben und erweitert die beiden Kommunikationsebenen MAIN und SHIFT um eine dritte Ebene MONITORING. Dadurch entfällt an den vorgesehenen Arbeitsplätzen die Notwendigkeit eines separaten Audio-Monitorcontrollers, wodurch sowohl der Hardwareaufwand als auch der Platzbedarf reduziert wird.

Die Riedel Audio-Monitoring-App ist im Sport Campus dort zu installieren, wo mehr als eine Abhörquelle gleichzeitig auf einem Intercom-Panel abgehört werden muss. Die Sprechstellen an folgenden Arbeitsplätzen im zweiten Obergeschoss sind vom AN mit AMA-Lizenzen auszustatten:

CR-2.10	AP-2	KDO	ICP-2
CR-2.12	AP-1	TL	ICP-1
CR-2.12	AP-2	BI	ICP-2
CR-2.12	AP-5	EVS	ICP-6

4x Pool DSP-1216HL

Die Sprechstellen an folgenden Arbeitsplätzen im dritten Obergeschoss sind vom AN mit AMA-Lizenzen auszustatten:

CR-3.3	AP-3	TL	ICP-3
CR-3.3	AP-4	KDO	ICP-4
CR-3.3	AP-6	MuFu	ICP-6
CR-3.7	AP-1	TL	ICP-1
CR-3.7	AP-7	EVS	ICP-7
CR-3.8	AP-2	KDO	ICP-2

4x Pool DSP-1216HL

Die Anbindung der Audioquellen erfolgt über das 2110-Netzwerk auf Basis der Standards AES67 und SMPTE ST 2110-30. Die Verwaltung, Erkennung und Verbindung der Audioquellen erfolgt vollständig über NMOS. Hierbei werden die Standards IS-04 zur Ressourcenverwaltung, IS-05 für das Verbindungsmanagement sowie IS-08 für das Audio Channel Mapping unterstützt. Die AMA ist darüber hinaus SMPTE ST 2022-7-fähig und unterstützt damit die nahtlos redundante Übertragung der zu überwachenden Audiostreams.

Die Audioverarbeitung erfolgt vollständig innerhalb des SmartPanels. Pro SmartPanel können bis zu 256 Audioquellen verwaltet werden. Gleichzeitig können maximal 16 Audiostreams empfangen und überwacht werden. Je nach Konfiguration können diese Streams Mono- oder Stereo-Audiosignale enthalten. Für jede überwachte Quelle stehen individuelle Lautstärkeregelungen sowie Funktionen wie Solo, Mute, Mono-Summierung und die getrennte Wiedergabe des linken oder rechten Audiokanals zur Verfügung.

Die Anwahl erfolgt über die Touch-Oberfläche des SmartPanels. Die verfügbaren Audioquellen werden als Monitoring-Keys dargestellt und mit ihrem jeweiligen Quellnamen, Status sowie einer Pegel- und Clipping-Anzeige visualisiert. Darüber hinaus können die Quellen farblich gekennzeichnet und logisch gruppiert werden, wodurch auch bei einer großen Anzahl

verfügbarer Signale eine schnelle Orientierung gewährleistet wird. Erweiterte Bedienfunktionen wie Solo, Mute, Kanalisolierung oder Mono-Summierung stehen über den Secondary Drawer der SmartPanels Live-View zur Verfügung.

Die Audioausgabe erfolgt in Stereo über den integrierten Lautsprecher des SmartPanels oder über das angeschlossene Headset. Das Umschalten zwischen verschiedenen Monitoringquellen erfolgt ohne hörbare Unterbrechung, sodass eine kontinuierliche Überwachung der ausgewählten Audiosignale jederzeit gewährleistet ist.

Die Konfiguration der Audio Monitoring App erfolgt über das AMA-Configuration-Tool. Hier werden die verfügbaren Audioquellen, deren Bezeichnungen, Farbzuordnungen, Gruppierungen sowie Standardlautstärken und die Belegung der Monitoring-Keys festgelegt. Die REST-Schnittstelle muss vom AN so konfiguriert werden, dass über KSC Konfigurationsänderungen, Labeländerungen sowie Quellenzuweisungen zentral verwaltet werden. Dabei ist die Labelzuweisung bei Quellenänderung über eine KSC-Control-Surface (BFE-Bedienteil und Streamdeck-Plus) zu automatisieren.

Die Audio Monitoring App arbeitet parallel zur Intercom-Anwendung und ermöglicht den gleichzeitigen Betrieb von Kommunikations- und Monitoringfunktionen auf einem SmartPanel. Zur Sicherstellung einer optimalen Sprachverständlichkeit steht eine konfigurierbare Ducking-Funktion zur Verfügung. Diese erlaubt sowohl die Priorisierung eingehender Intercom-Kommunikation gegenüber den überwachten Audiosignalen als auch umgekehrt die Priorisierung des Audio-Monitorings. Der Grad der Pegelabsenkung ist entsprechend den betrieblichen Anforderungen parametrierbar.

Beschaltung AMA am Arbeitsplatz EVS:



Abbildung 30 Riedel-AMA am Arbeitsplatz EVS

Der EVS-Produktionsmitarbeiter ruft bei der täglichen Konfiguration seines Arbeitsplatzes auf dem BFE-Control-Surface pro logischer EVS-Einheit (Player) ein Bouquet ab. Bestandteil des vom AN einzurichtenden Bouquets ist sowohl die Beschaltung des Multiviewers am Arbeitsplatz als auch die Beschaltung des NMOS-Empfängers der Riedel-AMA innerhalb des Intercom-Panels des Arbeitsplatzes. Die Auffächerung der Einzelspuren (1/2, 3/4) zu den zugehörigen Inkrementalgebern auf der Monitoring-Ebene bleibt starr. Für das lokale Abhören ist ein permanenter 2110-30 Stream in Stereo vom Audio-Gateway auf das Intercom-Panel abonniert und wird in der Lautstärke vom Inkrementalgeber 5 (Abbildung 30 Riedel-AMA am

Arbeitsplatz EVS) geregelt. Damit liegen alle Abhörpunkte am Arbeitsplatz EVS auf der Monitoring-Ebene. Zwei weitere NMOS-Empfänger der AMA sind in KSC zu konfigurieren und zwei weiteren Inkrementalgeber in Stereo zuzuweisen. Die Anwahl der beiden externen 2110-Streams ist vom AN so zu konfigurieren, dass sie für den User über die KSC-Control-Surface am Arbeitsplatz EVS erfolgt. Die Labelübergabe erfolgt durch KSC über die AMA-REST-API.

Beschaltung AMA am Arbeitsplatz TL (incl. CR-2.12 BI)

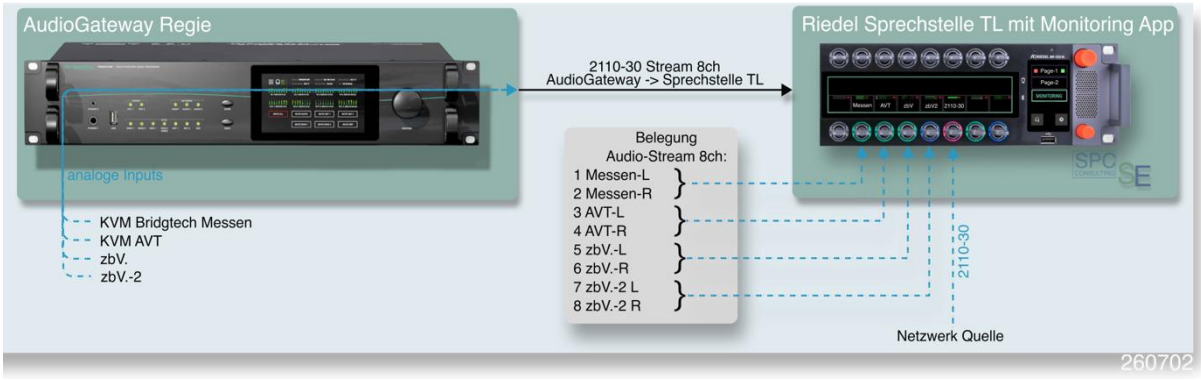


Abbildung 31 Riedel-AMA am Arbeitsplatz TL

Für das lokale Abhören des technischen Leiters ist ein permanenter 8-kanaliger 2110-30 Stream vom Audio-Gateway auf das Intercom-Panel TL abonniert und wird in der Lautstärke vom Inkrementalgeber 1 bis 4 (Abbildung 31 Riedel-AMA am Arbeitsplatz TL) geregelt. Die Befüllung des 8-kanaligen Streams ist variabel und muss über die KSC-Control-Surface am Arbeitsplatz TL für den User möglich sein. Damit liegen auch hier alle Abhörpunkte am Arbeitsplatz TL auf der Monitoring-Ebene. Vier weitere NMOS-Empfänger der AMA sind in KSC zu konfigurieren und vier weiteren Inkrementalgeber in Stereo zuzuweisen. Die Anwahl der externen vier 2110-Streams ist vom AN so zu konfigurieren, dass sie für den User über die KSC-Control-Surface am Arbeitsplatz TL erfolgt. Die Labelübergabe erfolgt durch KSC über die AMA-REST-API. Die Besonderheit des AP-2 in CR-2.12 ist vom AN insoweit zu berücksichtigen, dass hier die AMA analog zum TL-Arbeitsplatz konfiguriert wird.

1.6.25.3 Virtual Smartpanels

Zusätzlich kommen noch je 10 Softwarepanels im 2.OG und 3.OG zum Einsatz. Diese Panels sind auf beliebigen PCs per WEB-Browser verfügbar.

Mit erweiterten Remote-Support-Funktionen wie Live-View und Remote Control können Administratoren den Status der Geräte überwachen und Probleme in Echtzeit beheben.

1.6.25.4 Bolero System

Bestandteil der Intercom ist auch ein Riedel Wireless Bolero-System bestehend aus folgenden Komponenten:

- 4 x Bolero Antenne (davon 2 x Bestand WDR)
- 8 x Bolero Beltpack (davon 4 x Bestand WDR)
- 2 x Tischladegerät
- Div. Headsets und Zubehör

Die vier Antennen sind vom AN im 2.OG und 3.OG zu montieren, zu verkabeln und in Betrieb zu nehmen.

1.6.26 Abhörcontroller und Audio-Gateways

In jedem Raum wird ein zentrales Audio-Gateway eingesetzt, das als Schnittstelle zwischen den SMPTE ST-2110-30 Audio-Streams und den für den Betrieb benötigten analogen

Audioausgängen dient. Über diese Ausgänge werden die Raumlautsprecher sowie die Kopfhörer der Arbeitsplätze versorgt.

Alle Audiosignale, die von KVM-Konsolen oder von den eingesetzten PCs benötigt werden, sind dauerhaft ausgangsseitig mit dem Audio-Gateway verbunden und stehen innerhalb der Signalmatrix des Gateways permanent zur Verfügung.

Damit ist sichergestellt, dass alle relevanten Quellen jederzeit ohne erneute Zuschaltung nutzbar sind und unmittelbar abgerufen werden können.

Das Audio-Gateway verfügt über die Funktionalität, über einen GPI-Eingang die angeschlossenen Lautsprecher bei Bedarf zu dimmen oder vollständig stummzuschalten. Diese Steuerung erfolgt in Echtzeit und erlaubt eine flexible Anpassung an unterschiedliche Produktionssituationen.

Weiterhin können die aus dem ST 2110-Netzwerk anliegenden Audiosignale für vergleichendes Hören direkt umgeschaltet werden, sodass zwischen verschiedenen Quellen unmittelbar in Echtzeit gewechselt werden kann.

Da innerhalb des eingesetzten ST 2110-Netzwerkes mit seiner Größe und den durch den Orchestrator VideoIPath durchgeführten Bandbreiten- und Pfadberechnungen von einer Latenzzeit bei Umschaltungen auszugehen ist, wird im Audio-Gateway eine andere Betriebsweise verfolgt:

Um diese Verzögerungen im produktiven Betrieb zu vermeiden, werden bis zu 128 relevante Abhörsignale dauerhaft im Gateway abonniert und stehen somit ohne erneute Ladezeit in der internen Matrix zur Verfügung. Auf diese Weise ist für das vergleichende Abhören gewährleistet, dass beim Umschalten zwischen unterschiedlichen Abhörsignalen keine zeitlichen Unterbrechungen entstehen, die Umschaltungen in Real-Time erfolgen und damit die Produktionsabläufe nicht beeinträchtigt werden.

Die Steuerung des AudioGateways durch KSC erfolgt über das TCP-JSON Protokoll und bedarf auf der Seite von DirectOut keiner zusätzlichen Lizenz. Von Seiten BFE wird bereits eine Directout-Prodigy.MP API unterstützt.

Der AN hat alle im Leistungsverzeichnis aufgeführten Komponenten, die nicht als Beistellung markiert wurden, für die Realisierung der unten aufgeführten Funktionen zu beschaffen, zu montieren, nach Vorgabe des WDR zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen.

1.6.26.1 Audio-Gateway Multifunktionsraum, Regie, Dispatcher

1.6.26.2 Mainframe

In den Multifunktionsräumen „Groß“ wird das Audio-Gateway mit zusätzlichen DSP-Lizenzen für die Audio-Signalverarbeitung und Audio-Mischfunktion ausgestattet.

Zusätzlich wird in den Multifunktionsräumen „Groß“ eine Automix Funktion implementiert. In Echtzeit erfolgt eine automatische Einstellung der Gain-Werte innerhalb definierter Automix-Gruppen.

Für jeden DSP-Kanal lässt sich unabhängig von der automatischen Anpassung ein Pegel-Offset festlegen. Das Ergebnis der Automix-Berechnung wird mit einem frei wählbaren Skalierungsfaktor zwischen 0 % und 100 % angewendet. Die Geschwindigkeit der Pegelanpassung ist in acht Stufen regelbar, sodass die Reaktionszeit der Automatik an unterschiedliche Produktionssituationen angepasst ist.

Jede Automix-Gruppe ist mit einem Werkzeug ausgestattet, dass das Grundrauschen der jeweils zugeordneten Kanäle absenkt. Darüber hinaus kann jedem DSP-Kanal ein zusätzlicher Pegel von 0 bis 18 dB zugewiesen werden, um diesem innerhalb der Gruppe Priorität zu

geben. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass bei gleichzeitigem Audio auf mehreren Kanälen der priorisierte Kanal mit einem höheren Pegel ausgegeben wird. Die Summierung der Kanäle erfolgt über die im Mainframe integrierten Summier-Busse und/oder den Matrix-Mischer. Damit wird das Signal einer Automix-Gruppe auf einen definierten Ausgang geroutet und steht für Monitoring oder Weiterverarbeitung zur Verfügung.

In Verbindung mit einem externen Fader Panel (Pool) und der Steuerungssoftware dient das Audio-Gateway in den Multifunktionsräumen „Groß“ als Audiomischpult für die Anwendungen OTT-Produktion, Audio-Deskription, Remote-Produktion und Sub-Regie.

Zur Signalbearbeitung und zum Routing der Audiosignale am Schnittplatz ist die RME-Software TotalMix FX integriert, die bei der Anwendung „Schnittplatz“ den Cuttern als Frontend auf dem Schnittrechner zur Verfügung stehen. Diese bietet umfangreiche Möglichkeiten zur Steuerung und Mischung von bis zu 128 separaten Sub Mixes, einschließlich interner Loopback-Funktionen, frei konfigurierbarer Mixer- und Matrixansichten sowie einer detaillierten Kontrolle aller Aufnahme- und Wiedergabekanäle. TotalMix ist durch den Einsatz am WDR-Standard Schnittplatz der Cutter vertraut. Die 128 Kanäle der USB.IO Karte können in der User Ansicht für die Cutter auf die gewohnte Anzahl am WDR-Standard Schnittplatz reduziert werden.

Die GPI-Funktion für die Dimm- und Mute Funktionalität der Raum Lautsprecher des Audio-Gateways wird in allen Betriebsräumen genutzt, indem eine KDO- oder Sende-/Aufnahmefunktion ermöglicht wird.

Die genaue Bestückung und Beschaltung eines jeden Gateways ist aus den Blockschaltbildern der Produktionsräume in den Anlagen 0 zu ersehen.

Der AN hat alle im Leistungsverzeichnis aufgeführten Komponenten des Herstellers DirectOut zu liefern, zu montieren, zu verkabeln und sämtliche Programmierungen des Geräts zur Erfüllung der oben beschriebenen Funktionalität, in Absprache mit dem WDR vorzunehmen.

1.6.26.3 Directout Modul RAV.IO Limitierung

Das 2110-30 Modul hat zwei Arten von Limitierungen. Zum Empfang stehen maximal 32 2110-Endpoints und zum Senden ebenfalls maximal 32 2110-Endpoints zur Verfügung. Die Anzahl der zu empfangenden Audio-Kanäle ist auf maximal 128 Kanäle beschränkt. Sollen z.B. 16 kanalige Streams empfangen werden, so ist derzeit die Anzahl der zu nutzenden Streams auf 8 beschränkt (8x16=128=max). Dies soll in einem angekündigten zukünftigen Update des Herstellers Directout aufgelöst werden. Werden dann in 16 kanaligen Streams nur jeweils zwei Kanäle zum Abhören benötigt, verbleiben zukünftig auf der RAV-Karte bei 8x 16ch-Streams mit jeweils 2 benötigten Kanälen 112 Empfangskanäle.

In Räumen mit erhöhtem Streamingaufwand hat der AN den Blockschaltbildern folgend zwei CAT-Leitungen mit RJ45 Terminierung von der Infrastrukturverkabelung zum A-2 Slot des jeweiligen Audio-Gateways zu verlegen um eine Nachrüstung mit einer zweiten RAV.IO Karte zukünftig unkompliziert zu ermöglichen. Betroffen für diese 2110-30 Vorbereitung eines zweiten RAV.IO Moduls sind die Räume CR-2.12, CR-3.3, CR-3.7, CR-3.11, Studio-3.12, CR-3.13, CR-3.14, und Studio 3.15.

1.6.26.4 Audio-Gateway Off-Tube

In den Produktionsräumen OffTube „Klein“ PE-2.3 und PE-2.5 befindet sich nur ein Arbeitsplatz. Aus diesem Grund ist vom AN hier kein Audio-Gateway für diese Räume zu installieren. Sie teilen sich mit den angrenzenden Räumen q1das Audio-Gateway. Dies ist jeweils in der funktionalen Beschreibung der Räume detailliert dargestellt.

1.6.26.5 SMPTE 2110-30 / Dante Bridge, Dante-Insel-TV

Zur Anbindung des Audio-Havarie-Mischpultes (Yamaha DM7 siehe Kapitel 0) und des VST-Plugin-Servers Transform.Engine (siehe Kapitel 1.6.29) an das SMPTE 2110 Netzwerk wird ein DirectOut Prodigy.MX als SMPTE 2110 – Dante Bridge eingesetzt.

Um insgesamt 192 Audiokanäle bidirektional zwischen dem SMPTE-2110 Netzwerk und dem Dante Netzwerk zu übertragen, werden drei Dante-fähige DirectOut-Module benötigt.

Zwei DirectOut RAV.Dante.SRC.IO Module liefern jeweils 32 SMPTE-2110 Endpunkte, also zusammen 64 Streams, die für die Anbindung des Havarie-Pults genutzt werden.

Das dritte Modul stellt weitere 32 SMPTE-2110 Endpunkte bereit und dient der Anbindung der Transform.engine**.**

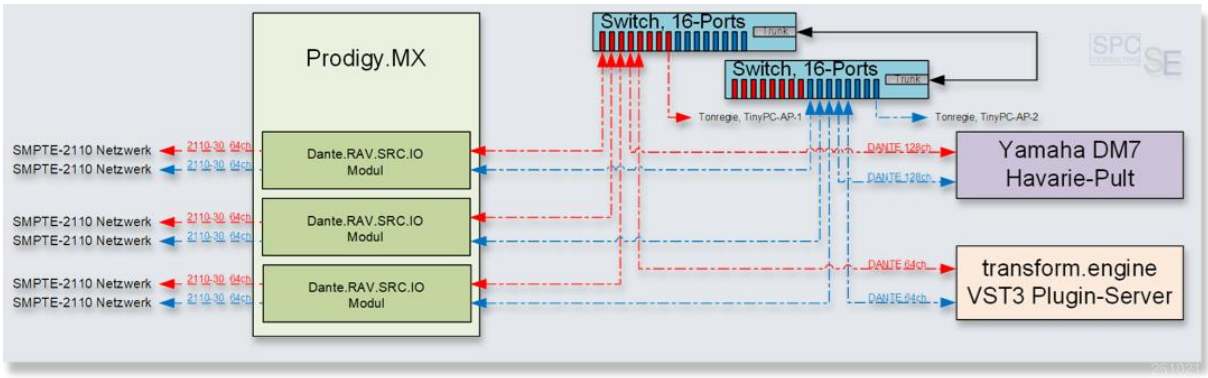


Abbildung 32 Dante-Insel-TV

1.6.26.6 Directout Prodigy.MX

Der Prodigy.MX verfügt über sechs Netzwerk A-Slots und keine C-Slots zur Anbindung von analogen Audioquellen oder AES3 Signalen. Die MADI-Implementation ist identisch zum Prodigy.MP. Für die Dante-TV-Insel im zentralen Geräteraum ist auf jeder Etage ein Prodigy.MX vom AN zu installieren und mit drei Directout RAV.Dante.SRC.IO Modulen in den A-Slots 1 bis 3 auszustatten.

Zur Sicherstellung der Betriebssicherheit des VST-Server-Systems (siehe Kapitel 1.6.29) sind das EARS™-System (Enhanced Automatic Redundancy Switching) sowie der Input Manager des MX für jede VST-Plugin Instanz einzusetzen. Maximal stehen hierfür insgesamt 64 Input Manager zur Verfügung.

Jeder Input Manager verwaltet die automatische Umschaltung zwischen bis zu sechs physischen Eingängen entsprechend einer konfigurierbaren Priorisierung. Die Umschaltlogik kann wahlweise auf einer Kohärenzprüfung der Eingangssignale oder einer Silent-Detection basieren.

Ein Umschaltvorgang wird entweder durch den Verlust definierter Lock- bzw. Kohärenzkriterien oder durch die Erkennung von Stille auf dem aktiven Eingang ausgelöst. Die Umschaltung erfolgt intern unterbrechungsfrei in Echtzeit.

Zusätzlich ist eine manuelle Umschaltung über KSC vorzusehen und als Tastenfunktion auf dem BFE-Bedienteil in der Tonregie für 8 VST-Instanzen anzulegen.

Beide Prodigy.MX tragen keine DSP-Lizenzen. Die für die Anbindung des VST-Servers benötigten Input-Manager sind bereits in der MX.Essential-System-License freigeschaltet. Die externe Beschaltung der Input-Manager Stati erfolgt über die TCP-JSON API in KSC.

1.6.26.7 Directout DANTE.RAV.SRC.IO Modul

Das Dante.RAV.SRC.IO-Modul ist ein hybrides Netzwerk-Audio-Interface-Modul für den DirectOut PRODIGY.MX und ermöglicht den gleichzeitigen Betrieb und die direkte Signalverknüpfung zwischen Dante- und RAVENNA/AES67-Netzwerken. Das Modul ist für hochverfügbare Broadcast- und Produktionsumgebungen konzipiert und bietet eine vollständige Unterstützung aktueller IP-Audio-Standards einschließlich SMPTE ST 2110-30 und ST 2110-31 sowie Redundanz nach SMPTE ST 2022-7.

Das Dante Netzwerk des Dante.RAV.SRC.IO wird über das PTPv2 führende Produktionsnetzwerk in zwei VLAN-Segmenten für Primary und Secondary geführt. Auf jeweils zwei Konfig-PCs im 2.OG und 3.OG steht die Dante-Controller Applikationen zur Verfügung. Auf der RAV-Seite des Moduls ist das SMPTE-2110 Netzwerk verbunden.

1.6.26.8 MADI-Dante-Insel-Hörfunk

In den Produktionsräumen des Sport Campus, Bereich Hörfunk, bestehen Anforderungen an den Einsatz von Geräten, die ausschließlich mit einer nativen Dante-Schnittstelle verfügbar sind und nicht über ST 2110 oder MADI angebunden werden können. Zur Integration dieser Geräte wird in jedem Produktionsraum eine eigenständige, lokal begrenzte Dante-Insel eingerichtet. Für die Dante-Inseln im Bereich Hörfunk ist keine Dante-Netzwerkredundanz vorzusehen. Die Primary-/Secondary-Topologie kommt nicht zur Anwendung.

Das Routing innerhalb der jeweiligen Dante-Insel ist durch den AN im Rahmen der Erstkonfiguration in Absprache mit dem WDR vollständig einzurichten. Das Dante-Routing ist statisch auszuführen; betriebsbedingte Änderungen des Dante-Routings sind nicht vorgesehen. Die Umschaltung der Signalwege erfolgt ausschließlich innerhalb des Prodigy.MP über die KSC-Steuerung.

Hierzu ist ein MADI-Port des jeweiligen DirectOut Prodigy.MP zu verwenden. Der Prodigy.MP ist hierzu mit einem MADI SC.IO.MM-Modul im MADI-Slot 1 auszustatten. Über diesen MADI-Port wird eine DirectOut Exbox.MD als bidirektionale 64-kanalige Dante-/MADI-Bridge angeschlossen. Die Exbox.MD ist grundsätzlich mit zwei redundanten Netzteilen auszuführen, um einen ausfallsicheren Betrieb entsprechend den Anforderungen an die Produktionsinfrastruktur sicherzustellen.

Der Prodigy.MP ist über das ST-2110-Netzwerk mittels PTPv2 synchronisiert. Innerhalb der lokalen Dante-Insel ist der Prodigy.MP als Preferred-Master-Clock zu konfigurieren. Die Exbox.MD stellt die notwendige Boundary-Clock-Funktion bereit und versorgt alle innerhalb der Dante-Insel betriebenen Geräte, welche ausschließlich PTPv1 unterstützen, mit einer geeigneten Zeitsynchronisation. Eine direkte Kopplung dieser Geräte an das 2110-30-Netzwerk erfolgt nicht.

Die Ethernet-Ports der Exbox.MD sind im Switched Mode zu konfigurieren. Die werkseitige Primary-/Secondary-Trennung der Dante-Schnittstellen wird hierbei aufgehoben, sodass die vier RJ45-Ports als integrierter 4-Port-Dante-Switch betrieben werden können.

In Produktionsräumen, in denen mehr als vier Dante-Endgeräte angeschlossen werden müssen, ist zusätzlich ein vom WDR bereitgestellter gemanagter Gigabit-Ethernet-Switch innerhalb der Dante-Insel einzusetzen. Dieser dient ausschließlich der lokalen Erweiterung der Portanzahl und ist ausschließlich für Dante-Komponenten der jeweiligen Dante-Insel zu verwenden.

Die Ethernet-Ports der DirectOut Exbox.MD stellen keine Power-over-Ethernet-(PoE)-Versorgung bereit. Für Endgeräte innerhalb der Dante-Insel, die eine PoE-Versorgung benötigen und direkt an der Exbox.MD angeschlossen werden, sind geeignete PoE-Injektoren vorzusehen. Erfolgt der Anschluss dieser Endgeräte über den vom WDR beigestellten PoE-fähigen, gemanagten Ethernet-Switch, sind keine zusätzlichen PoE-Injektoren erforderlich.

Folgende Geräte werden innerhalb der beschriebenen Dante-Insel betrieben:



Audinate Dante AVIO Bluetooth Adapter

Der Audinate Dante AVIO Bluetooth Adapter ermöglicht die drahtlose Einbindung von Bluetooth-Audioquellen in das Dante-Audionetzwerk. Der Adapter wandelt Bluetooth-Audiosignale unmittelbar in Dante-Audiokanäle um und stellt diese im Netzwerk zur Verfügung.

Im Sport Campus wird der Adapter insbesondere zur Zuspielung von Audiosignalen von Smartphones oder Tablets, zur Anbindung externer Gesprächspartner im Rahmen von Telefonaten oder Schalten sowie zur Wiedergabe von Musikbeiträgen, O-Tönen oder Referenzmaterial eingesetzt. Für Telefon- und Schaltanwendungen stellt der Adapter sowohl den OnAir-Ausgang als auch den erforderlichen N-1-Rückweg (Clean Feed) bereit.

Der Audinate Dante AVIO Bluetooth Adapter arbeitet vollständig netzwerkbasiert und wird über den Ethernet-Anschluss mittels Power over Ethernet (PoE) gemäß IEEE 802.3af mit Spannung versorgt. Da die Ethernet-Ports der DirectOut Exbox.MD keine PoE-Versorgung bereitstellen, ist bei einem direkten Anschluss an die Exbox.MD ein geeigneter PoE-Injektor nach IEEE 802.3af vorzusehen. Erfolgt der Anschluss über den vom WDR bereitgestellten PoE-fähigen Ethernet-Switch, sind keine zusätzlichen PoE-Injektoren erforderlich.

Glensound Bella-4



Abbildung 33 Glensound Bella-4

Das Glensound Bella-4 ist ein vierkanaliger Audiomonitor in 19-Zoll-Ausführung mit 1 HE. Das Gerät verfügt über vier getrennte, im Frontpanel integrierte Lautsprecher, denen jeweils ein eigener Netzwerkaudiokanal zugeordnet wird. Hierdurch können bis zu vier Audioquellen gleichzeitig und unabhängig voneinander akustisch überwacht werden. Das Gerät besitzt ausschließlich eine Dante-Netzwerkschnittstelle und ist nicht mit nativen ST 2110-, MADI-, AES3- oder analogen Audiointerfaces verfügbar. Eine direkte Einbindung in die ST-2110-Infrastruktur des Sport Campus ist daher nicht möglich.

Für jeden der vier Abhörkanäle stehen ein eigener Lautstärkeregler, eine beleuchtete Stummschalttaste sowie Anzeigen für Signalpräsenz und Spitzenpegel zur Verfügung. Jeder Lautsprecher verfügt über eine eigene Verstärker- und Schutzschaltung. Über den frontseitigen Kopfhörerausgang können die vier Eingangssignale zusätzlich stereofon abgehört werden. Beim Einstecken eines Kopfhörers werden die eingebauten Lautsprecher automatisch stummgeschaltet.

Das Bella-4 verwendet den Audinate-Ultimo-Chipsatz. Dieser kann bei einer Abtastrate von 48 kHz bis zu vier Audiokanäle mit einer Auflösung von jeweils bis zu 24 Bit empfangen. Aufgrund der Beschränkung des Ultimo-Chipsatzes auf zwei eingehende Netzwerk-Flows dürfen die vier bei 48 kHz genutzten Audiokanäle jedoch aus höchstens zwei unterschiedlichen Dante-Sendegeräten beziehungsweise Netzwerkquellen stammen. Da die Signalbereitstellung im

Sport Campus ausschließlich über die DirectOut Exbox.MD erfolgt, stammen alle empfangenen Audiokanäle aus einer gemeinsamen Dante-Quelle. Die Einschränkung des Ultimo-Chipsatzes hinsichtlich der Anzahl eingehender Dante-Flows wird dadurch konstruktionsbedingt eingehalten.

Die Anbindung des Bella-4 hat über die NMOS-ST-2110-RX-Endpoints der RAV.IO-Karte des Prodigy.MP zu erfolgen. Hierfür sind im Prodigy.MP dauerhaft vier RX-Endpoints für das Bella-4 zu reservieren. Der AN hat diese Endpoints einschließlich der erforderlichen NMOS-Konfiguration so einzurichten, dass sie im KSC als frei beschaltbare ST-2110-Senken (Receiver) zur Verfügung stehen.

Audinate Dante Virtual Soundcard (DVS)

Auf jedem vom WDR beigestellten DAW-Rechner im Bereich Hörfunk ist durch den AN eine lizenzierte Audinate Dante Virtual Soundcard (DVS) zu installieren und betriebsbereit zu konfigurieren.

Die Dante Virtual Soundcard stellt dem jeweiligen Rechner eine virtuelle Mehrkanal-Audioschnittstelle zur Verfügung und ermöglicht die direkte Einbindung des DAW-Systems in die lokale Dante-Insel ohne zusätzliche Audiohardware.

Die Zuordnung der Sende- und Empfangskanäle erfolgt über den Dante Controller. Die Anzahl der verfügbaren Audiokanäle richtet sich nach der eingesetzten DVS-Lizenz.

Zur Einrichtung der Dante-Insel ist auf mindestens einem DAW-Rechner je Produktionsraum zusätzlich der Audinate Dante Controller durch den AN zu installieren und betriebsbereit zu konfigurieren.

Der AN hat die Dante Virtual Soundcard sowie das zugehörige statische Dante-Routing so einzurichten, dass die Ein- und Ausgänge der DAW über die MADI-Anbindung im Prodigy.MP bereitgestellt werden. Die hierfür erforderlichen ST 2110-Sende- und Empfangs-Endpoints sind auf der RAV.IO-Karte des Prodigy.MP durch den AN zu konfigurieren und über NMOS im KSC als frei beschaltbare Quellen und Senken bereitzustellen. Die Konfiguration ist so auszuführen, dass sämtliche nativen ST 2110-Signale sowie alle im Prodigy.MP verfügbaren Signalquellen und -senken bidirektional über KSC von und zur DAW geroutet werden können. Änderungen an der Dante-Konfiguration im Betrieb sind nicht vorgesehen. Sämtliche betrieblichen Signalumschaltungen haben ausschließlich innerhalb des Prodigy.MP über KSC zu erfolgen.

Audinate Dante AVIO AES3 IO Adapter (2 × 2)

Im Sport Campus wird der Audinate Dante AVIO AES3 IO Adapter (2 × 2) zur AES3-Anbindung eines TC Electronic Clarity M Stereo Loudness Meters eingesetzt. Für die Anbindung dieses einzelnen AES3-Endgerätes muss dadurch kein vollständiger C-Modulslot im Prodigy.MP mit einem AES3-I/O-Modul belegt werden. Die Modulsteckplätze bleiben somit für spätere Skalierung des Systems verfügbar. Der AN hat das Messgerät in die lokale Dante-Insel zu integrieren und die Signalführung so zu konfigurieren, dass das Clarity M im Audio-Gateway als fest verfügbarer Messpunkt bereitsteht. Die Anbindung ist so auszuführen, dass das Messgerät über KSC mit allen nativen ST 2110-Signalen sowie mit sämtlichen im Prodigy.MP verfügbaren Signalquellen (z. B. DAW-Ein- und Ausgänge, analoge Ein- und Ausgänge sowie weitere lokal anliegende Audiosignale) frei beschaltet werden kann. Änderungen der Signalzuordnung erfolgen ausschließlich über die KSC-Routings im Prodigy.MP. Änderungen an der Dante-Konfiguration im Betrieb sind nicht vorgesehen.

1.6.26.9 Bedienung, Steuerung

1.6.26.9.1 Abhör-Bedienteil und zugehöriges Processing

Das Audio-Gateway wird in jedem Betriebsraum über mindestens ein Bedienteil des Typs Elgato Streamdeck Studio als BFE-Control-Surface bedient und sind vom AN zu beschaffen.

Dieser ist als 19″-Bedienpanel in einer Höheneinheit ausgeführt, entspricht Broadcast-Qualität und wird über Gigabit-Ethernet in das Produktionsnetz eingebunden.

Der AN muss bei der Programmierung folgende Dinge umsetzen. Die Inkrementalgeber regeln die Lautsprecher- und Kopfhörer-Lautstärken. Wenn mehr als zwei Knotenpunkte im Audio-Gateway mit den Inkrementalgebern gesteuert werden müssen, ist dies über einen zweiten Layer, erreichbar über eine Shift-Taste, zu konfigurieren.



Abbildung 34 Elgato Streamdeck Studio

Die Tasten sind mehrfarbig hinterleuchtet, frei belegbar und werden dynamisch aus KSC beschriftet; Umschaltzustände wie aktiv, safe oder Fehler sind farblich eindeutig zu signalisieren. Alle Bedienelemente sind frei konfigurierbar, sodass sich das Panel flexibel an unterschiedliche Produktionsszenarien anpassen lässt.

Mehrere hochauflösende OLED-Displays stellen Beschriftungen und Rückmeldungen in Echtzeit dar. Sie sind direkt mit den Quellen und Zielen des Audio-Gateways verknüpft. Eine primäre Anforderung mit höchster Priorität ist es, dass Änderungen von Source Labels im Prodigy.MP, etwa durch CSV-Import, automatisch auf den Controller übertragen und dort angezeigt werden müssen.

Für beide Steuerprotokolle gilt die Anforderung, dass Statusrückmeldungen mit einer Latenz < 150 ms am Panel sichtbar sein müssen. Werden gleiche Parameter von mehreren BFE-Control-Surfaces parallel gesteuert, müssen über einen GET- / Update Mechanismus der aktuelle Payload auf die nicht initialisierenden Surfaces nahezu in Real-Time übertragen werden.

1.6.26.9.2 Abhör-Bedienteil Streamdeck+ Hörfunk

Als zweite BFE-Control-Surface kommt vor allem im Bereich Hörfunk das Elgato Streamdeck+ mit vier Inkrementalgebern zum Einsatz. Die im Kapitel 1.6.26.9.1 formulierten Konfigurationsanforderungen für das Streamdeck Studio gelten auch uneingeschränkt für das Streamdeck+ und sind vom AN zu beschaffen und umzusetzen.



Abbildung 35 Elgato Streamdeck+

Das Streamdeck+ an jedem Arbeitsplatz ist durch den AN so zu konfigurieren, dass im Inbound Betriebsmodus (Betriebsmodi siehe Kapitel:

- Jeder mit einer DAW ausgestattete Arbeitsplatz im Sport Campus intern einen Beitrag mindestens über ein Headset oder ein TLM102 nachvertonen kann.
- Jeder mit einer DAW ausgestattete Arbeitsplatz im Sport Campus intern mit dem AVIO-Bluetooth-Adapter und über das Intercom-Panel/USB-Audio-Interface eine Mediakonferenz (zB. Teams) aufzeichnen kann.
- Jeder mit einer DAW ausgestattete Arbeitsplatz im Sport Campus intern über das AudioGateway aus dem 2110-30 Netzwerk einen Veranstaltungs-Stream oder das assoziierte Audio der Video-Monitore im Produktionsraum (vgl. Videomonitoring Kapitel 2.4.3) aufzeichnen kann.

1.6.26.9.3 Faderpanel

In den Multifunktionsräumen „Groß“ wird das DSP-Lizenz erweiterte Audio-Gateway über eine zentrale Steuerungssoftware (GlobCon) sowie ein über das Netzwerk angebundenes Fader Panel vom Typ HControl-8 aus dem Pool als Audiomischpult betrieben. Diese Kombination bildet eine vollwertige Steueroberfläche für Misch- und Monitoring-Aufgaben und erweitert die Funktionalität des Audio-Gateways um haptische Bedienelemente. Innerhalb der Steuerungssoftware kann ein Messinstrument TMxCore von RTW browserbasiert eingebettet (Generic WebView) und das User arrangierte Layout gespeichert und komplett wieder aufgerufen werden.

Das Fader Panel verfügt über 8 motorisierte, berührungsempfindliche 100-mm-Fader mit Pegelrückmeldung und Statusanzeige. Jeder Fader ist individuell belegbar und wird durch hochauflösende OLED-Displays mit eindeutiger, in Klartext dargestellte Kanal- und Funktionsdarstellung ergänzt. Zusätzlich stehen 16 Solo-Tasten, 8 Mute-Tasten, 12 Layer-Tasten, 16 frei programmierbare Funktionstasten sowie 4 Steuerungstasten zur Verfügung. Ergänzt wird das Panel durch 8 berührungsempfindliche Rotary Encoder, die für Parameter wie z.B. Pan, Gain oder Effektzuweisungen genutzt werden.

Alle Audio-Kanäle, Gruppen und Matrix-Mixer des Audio-Gateways können frei auf die Fader und Bedienelemente des Panels gemappt werden. Bis zu 12 Layer stehen für unterschiedliche Konfigurationen zur Verfügung, die über die Layer-Tasten abgerufen werden. Benutzerdefinierte Display-Layouts lassen sich mit den Layern verknüpfen, während die Funktionstasten für Gerätezustände wie Snapshots oder GPIO-Funktionen eingesetzt werden.

Die Motorfader sind bidirektional mit dem Audio-Gateway verbunden und zeigen in Echtzeit die aktuelle Kanalzuweisung mit Label im OLED-Display und bei Berührung des Faders die Fader Stellung in Dezimalwerten an. Bei der Zuweisung von Matrix-Mix-Mastern steht eine Spill-Funktion zur Verfügung, durch die sämtliche Quellen eines Masters unmittelbar auf die Fader gelegt werden. Dadurch entsteht ein direkter Zugriff auf alle Eingangssignale der Gruppe, während die Rotary Encoder parallel für Panorama-Einstellungen genutzt werden.

Das Panel ist über einen RJ45-Netzwerkanschluss (10/100 Mbit/s) in die Produktionsumgebung eingebunden und kommuniziert entweder direkt mit dem Audio-Gateway oder aber mit der auf dem PC aktiven GlobCon Instanz (siehe Kapitel 1.6.26.9.4). Eine zusätzliche USB-C-Schnittstelle ermöglicht lokale Verbindungen. Die Stromversorgung erfolgt über ein externes Netzteil mit 12 V DC / 3 A über einen 5,5 x 2,1 mm DC-Barrel-Connector (center positive).

Das Panel ist vom AN zu liefern, zu verkabeln und nach Absprache mit dem WDR zu konfigurieren.

1.6.26.9.4 Steuerungssoftware GlobCon

Die Steuerungssoftware verwaltet sämtliche Signalpfade, Kanäle und Gerätezustände des Audio-Gateways. Sie ermöglicht die Konfiguration, Steuerung und Überwachung in Echtzeit und erlaubt die zentrale Verwaltung mehrerer Geräte innerhalb einer Produktionsumgebung. In der Anwendung Remote Produktion müssen auch lokal getrennte Audio-Gateways zentral über die lokale Steuerungssoftware verwaltet werden können. Snapshots, Kanalzuweisungen und Statusinformationen sind jederzeit abrufbar, sodass eine konsistente Bedienung und ein flexibler Workflow gewährleistet sind.

Die Software ist vom AN zu installieren und in Zusammenarbeit mit dem WDR zu konfigurieren.

1.6.27 Audio-Zuspielserver

Als Zuspielserver dienen pro Etage zwei PCs, an die jeweils über USB 3.0 ein RME Digiface Ravenna angeschlossen ist. Sie sind Beistellung des WDR und entsprechen der Standard Anforderung AWS-Hörfunk.

Die Server sind vom AN im jeweiligen ZGR vom AN zu montieren und über KVM-Konsolen anzubinden, in das System zu integrieren und betriebsbereit an den WDR zu übergeben.

Die SMPTE 2110 Schnittstelle des RME Digiface Ravenna ist eine OEM-Lizenz von DirectOut, also identisch wie ein RAV-Modul im A-Slot eines DirectOut Prodigy.MP. Die Netzwerk-anbindung ist nach dem Standard SMPTE ST 2022-7 Seamless Protection Switching auszuführen.

Als Zuspiel Software wird vom AN ATEC Trackshot 8 v10.x mit der AddOn /Ember+ Lizenz installiert. Innerhalb KSC wird vom AN eine Funktionalität konfiguriert, das 10 fest zugeordnete virtuelle GPI-outs der Lawo mc2 APP per LAWO connect an das Ember+ AddOn der Trackshot Software weitergegeben werden (Faderstart). Der Connect erfolgt innerhalb der Signalliste der LAWO Mc2-App, die virtuellen GPOs befinden sich in einem Unterordner der GPO User List mit Namen Faderstart.

Das mitgelieferte Hardware-Bedienteil vom Typ X-Keys XK24 wird über IHSE embedded USB angeschlossen und hat in einem funktionsfertigen Zustand im Zusammenspiel mit der Software Trackshot vom AN übergeben zu werden.

Trackshot kann bei installiertem rtpMIDI Treiber mit rtpMIDI über das Produktionsnetzwerk gesteuert werden und rtpMIDI Daten senden.

Sowohl für das 2.OG und 3.OG ist ein eigener Zuspielserver geplant. Über SMPTE-2110-30 sind beide Server aus jeder Regie erreichbar. Aus Havarie Gründen wird auf ein Sharing verzichtet.

1.6.28 Audio VST Plugin Host

Die Fourier Audio Transform.Engine wird als zentrale VST-Plug-in-Serverinstanz im Audionetzwerk eingesetzt. Diese ist vom AN zu liefern, zu montieren und zu entsprechend den nachfolgenden Anforderungen zu konfigurieren.

Je eine Instanz wird im ZGR des 2.OG und 3.OG installiert.

Sie ist eine dedizierte, Dante-kompatible Echtzeit-Plug-in-Engine, die native VST3-Plug-ins ohne proprietäre Host-Umgebung ausführt mit einer Latenz im Mikrosekunden Bereich. Die Engine arbeitet auf Linux-Basis, läuft headless und wird ausschließlich über die Software „Transform.Control“ ferngesteuert. Die Steuerung erfolgt über die Audio-Konfig-Rechner.



Abbildung 36 Fourier Audio VST-Host

Die Transform.Engine verfügt ausschließlich über Dante Primary und Dante Secondary als Netzwerkschnittstellen. Weitere Audioformate oder physische Anschlüsse sind nicht vorhanden. Zwei integrierte, redundante Netzteile versorgen den Server mit Technik- und USV-Netz. Die Steuerung erfolgt Out-Of Band des Dante Netzwerks über einen Management Port, der mit dem Produktionsnetzwerk verbunden wird.

Die Linux-basierte Plattform lädt und verwaltet VST3-Plugins über eine **Plugin-Sandbox**, die jeden Plugin-Slot isoliert, so dass Fehler oder Abstürze eines Plugins nicht das gesamte System gefährden. Die Engine erkennt selbstständig Plugin-Crashes und startet das fehlerhafte Plugin automatisch neu, ohne dass das restliche System betroffen ist.

Zur Einbindung in die 2110-basierte IP-Infrastruktur wird eine Prodigy.MX als Bridge eingesetzt. Im Unterschied zum Prodigy.MP verfügt der Prodigy.MX über sechs Netzwerkslots anstelle von zwei. Da der im System verbaute Audinate Brooklyn-3-Chip hardwareseitig auf 64 Dante-Kanäle pro Modul limitiert ist, werden zur vollständigen Anbindung der Transform.Engine und des Yamaha DM7 compact insgesamt drei Module des Typs Dante.RAV.SRC.IO verwendet. Diese übernehmen die bidirektionale Signalwandlung zwischen Dante-Audio und 2110-Streams, wodurch die erforderliche Kanalanzahl von 192 Audiokanälen bereitgestellt wird (siehe Kapitel 1.6.26.5).

Das Yamaha DM7 compact wird als Havarie-Pult ebenfalls über den Prodigy.MX in die 2110-Domäne eingebunden, sodass Transform.Engine und Mischpult innerhalb derselben PTPv2-synchronisierten Netzwerkumgebung gemäß SMPTE ST 2059-2 betrieben werden.

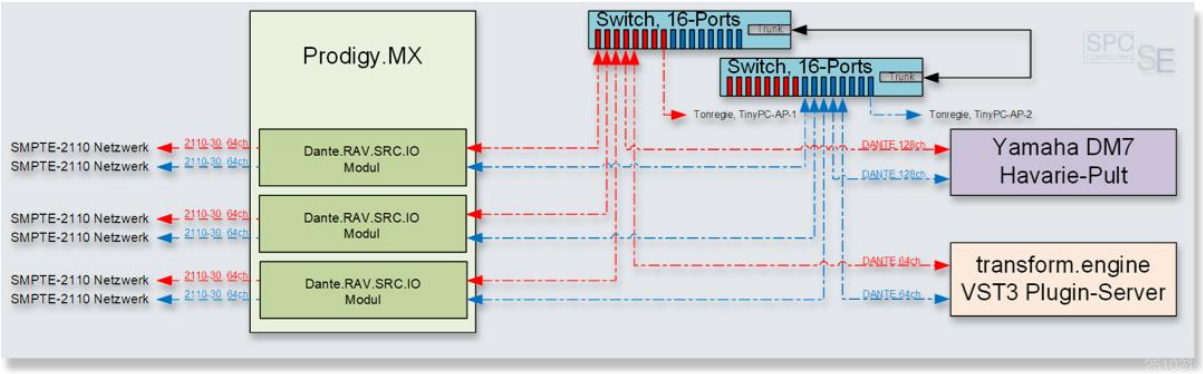


Abbildung 37 ST 2110 <> Dante Bridge

Der AN hat an den Audio-Config-Rechnern im ZGR einen zusätzlichen Dante-konformen USB-Netzwerkadapter zu installieren und in die Dante-Insel-TV der jeweiligen Etage zu integrieren. Config-Rechner-A wird mit dem Primary-Path (RED) verbunden, Config-Rechner-B mit dem Secondary-Path (Blue) der Dante-TV-Insel.

Für den Betrieb in kritischen Broadcast-Umgebungen sieht Fourier Audio eine Redundanzarchitektur mit zwei parallel betriebenen Transforms.Engines vor. Beide Instanzen greifen auf identische Dante-Subscriptions zu. Das Umschalten der aktiven Engine erfolgt manuell oder über externe Steuerungssysteme innerhalb der Netzwerkinfrastruktur, nicht jedoch direkt über die Engine selbst. Plug-in-Sessions lassen sich bei Nutzung gemeinsamer Speicherstrukturen (z. B. Netzwerkfreigabe oder USB-Datenträger) automatisch synchronisieren. Damit wird ein quasi-spiegelnder Betrieb ermöglicht, der einem Takeover-Verfahren funktional entspricht, jedoch noch nicht systemintern automatisiert ist.

Ein echtes Hochverfügbarkeitssystem mit State-Replication und automatischem Failover unter einer Sekunde befindet sich laut Hersteller in Entwicklung und ist mit Stand Q3/2026 noch nicht verfügbar.

Der Prodigy.MX verfügt über 64 Input Manager, die Bestandteil des Systems EARS (Enhanced Automatic Redundancy Switching) sind. Jeder Input Manager ermöglicht die Verwaltung und automatische Umschaltung zwischen bis zu acht definierten Eingangsquellen, die mit individuellen Prioritäten versehen werden können. Diese Prioritäten bestimmen die Reihenfolge, in der Ersatzquellen im Falle eines Signalausfalls oder einer Störung aktiviert werden.

Die Umschaltlogik der Input Manager basiert auf zwei Betriebsarten: Kohärenzerkennung (Coherence Detection) und Silent Detection. Im Betriebsmodus der Kohärenzerkennung wird die zeitliche und phasische Übereinstimmung des aktiven Eingangssignals mit einer Referenzquelle kontinuierlich überwacht. Sobald eine Abweichung von der definierten Kohärenz festgestellt wird, erfolgt automatisch die Umschaltung auf die nächsthöher priorisierte Quelle. Im Modus der Silent Detection überwacht der Input Manager die Audiosignalanwesenheit. Wird innerhalb einer festgelegten Zeitspanne kein Pegel mehr detektiert, interpretiert das System diesen Zustand als Signalverlust und schaltet auf die nächste verfügbare Quelle um. Eine weitere automatisierte Betriebsart des Umschaltens ist der Verlust oder die Veränderung eines Test-Signals, was durch die Transform.Engine geroutet würde. DirectOut bezeichnet dieses Testsignal BLDS™ (Buffer Loop Detection Signal). Das BLDS-Signal wird als Trigger in das Audiosignal eingebettet, um im Fehlerfall (z. B. Signalverlust, Wiederholungsschleifen) automatisch auf eine Ersatzquelle umzuschalten.

Das EARS-System arbeitet vollständig intern innerhalb des Prodigy.MX und gewährleistet eine unterbrechungsfreie Signalumschaltung im Fehlerfall. Der Schaltvorgang erfolgt in Echtzeit und verursacht eine Umschaltlatenz im Bereich von deutlich unter einer Millisekunde.

Neben dem automatischen Betrieb ist auch eine manuelle Umschaltung der Eingangszuweisungen im Prodigy.MX möglich. Diese kann über externe Broadcast-Steuerungssysteme (KSC) erfolgen, die über standardisierte Netzwerkprotokolle wie Ember+, TCP-JSON, OSC oder SNMP kommunizieren. Dadurch lässt sich das aktive Eingangssignal gezielt und kontrolliert wechseln, ohne dass die automatische Logik des EARS-Systems deaktiviert werden muss. Entsprechende Umschalter sind für 5 logische Einheiten vom AN auf den Tasten des BFE-Bedienteils an AP-1 in den Tonregien CR-2.10 und CR-3.8 zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen.

Mit dem Einsatz von zwei identischen VST-3 Plugins (zwei Instanzen) in zwei isolierten Sandboxes innerhalb der Transform.engine und den Input-Managern des Prodigy.MX (Triangulierung) ist eine echte Hot-Hot-Standby-Redundanz zu erreichen, die den kontinuierlichen Betrieb auch bei simultanen Teilfehlern sicherstellt. Das Blockschaltbild zeigt die beim Eurovision Song Contest (ESC) 2025 in Basel eingesetzte Systemarchitektur:

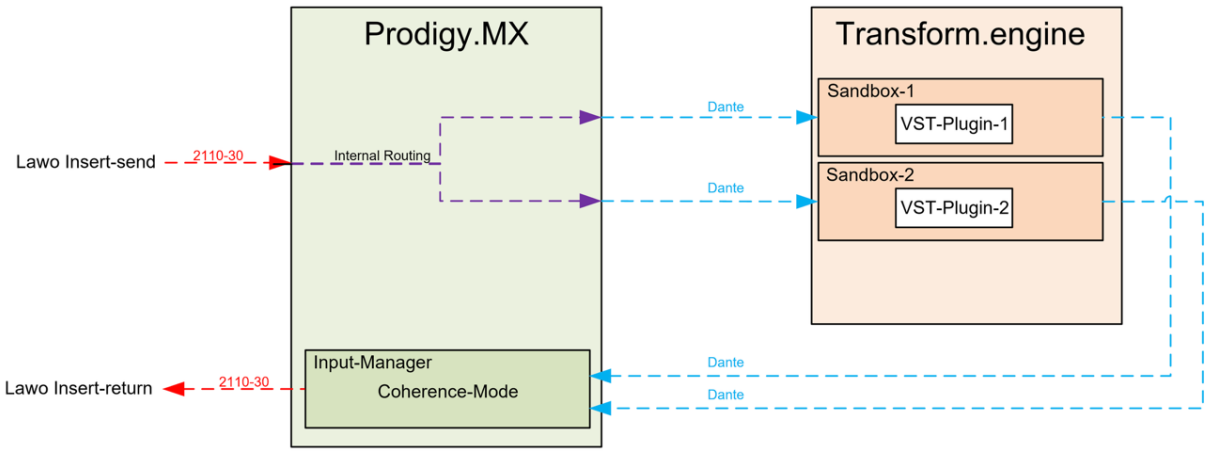


Abbildung 38 Einbindung VST-Host

Der AN hat diese Architektur bei der Einrichtung und Konfiguration der beiden Fourier Audio Transform.Engines als Referenz zugrunde zu legen und entsprechend den technischen und betrieblichen Anforderungen des WDR umzusetzen.

Das gesamte beschriebene System inklusive beider Havarie-Umschaltungsbetriebsarten (auto/manuell) im Prodigy.MX ist vom AN auf beiden Etagen zu liefern, zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

1.6.29 Audio Outboard-Geräte

1.6.29.1 Cedar Denoiser

In den Tonregien ist jeweils ein Cedar DNS-2 Denoiser über AES3 an den Lawo Lokal I/O der 56er mc2 mkIII Oberfläche angeschlossen. Die genauen Anschlüsse an das LAWO Local I/O ist den Blockschaltbildern für CR-2.10 und CR-3.8 zu entnehmen.

Das gesamte beschriebene System ist vom AN zu liefern, zu installieren, konfigurieren und vollständig der nachfolgenden Beschreibung in Betrieb zu nehmen.

1.6.29.2 Isostem-Expert Upmixer

Das Isostem Expert ist ein Stereo-5.1 Upmix-Konverter. Das Isostem-Verfahren analysiert die räumliche Energieverteilung eines Stereosignals und unterscheidet zwischen Direktschall und

Diffusschall. Anhand dieser Ergebnisse werden die Informationen aus zwei Kanälen auf fünf Kanäle verteilt. Die frontalen Klangkomponenten werden den Frontkanälen und die Ambience-Anteile den hinteren Surroundkanälen zugewiesen. Somit wird ein Upmix mit allen relevanten räumlichen Quellen erzeugt. Da keine neuen Informationen hinzugefügt, sondern die vorhandenen Informationen lediglich neu verteilt werden, ist die Berechnung reversibel. Der ISOSTEM-Algorithmus ist somit die einzige Upmix-Technologie, die im Downmix des erzeugten Surroundsignals das originale Stereosignal erzeugt. Während der Isostem-Live ein reines Preset Gerät ist, ist der im 2.OG und 3.OG verbaute Isostem-Expert auch editierbar.



Abbildung 39 Isostem-Expert Front/Rear

Die Ein- und Ausgänge werden mit vier AES3 (8 Kanälen) an den Lokal.IO der Lawo Konsole in den Tonregien angeschlossen. Die Preset Umschaltung kann nicht an der Frontplatte erfolgen, sondern entweder über GPI oder wie im 2.OG und 3.OG über die Remotesoftware Isostem-GUI. Dazu werden über das WDR-Produktionsnetzwerk über einen RS-232-LAN Converter am Isostem-Expert und einen LAN-RS232 Konverter am Konfig-Rechner im ZGR die Steuerdaten übertragen und über KVM-Konsole editiert.

Das gesamte beschriebene System inklusive der RS232 Fernsteuerung ist vom AN zu liefern, zu installieren und in Betrieb zu nehmen. Die genauen Anschlüsse an das LAWO Local I/O ist den Blockschaltbildern für CR-2.10 und CR-3.8 zu entnehmen.

1.6.30 Audio-Codecs

1.6.30.1 AVT-Codec-Serversystem (Beistellung WDR)

Das AVT-Codec-Serversystem wird durch den WDR beigestellt und ist nicht Bestandteil des Lieferumfangs des AN. Der AN hat die vollständige Integration des Systems in die SMPTE ST 2110-Produktionsinfrastruktur sowie in die zugehörigen Netzwerk- und Bedienkomponenten sicherzustellen.

Die Audioanbindung des AVT-Codec-Servers an das SMPTE ST 2110-Netzwerk erfolgt über eine AES67-/SMPTE ST 2110-30-kompatible Audio-Schnittstelle. Die Integration in die NMOS-basierte Netzwerkorchestrierung einschließlich Discovery, Registration und Connection Management ist entsprechend der WDR-Systemarchitektur sicherzustellen. Die erforderliche PTP-Synchronisation sowie die Bereitstellung sämtlicher für den Produktionsbetrieb erforderlichen Audioverbindungen sind durch den AN zu konfigurieren.

Das AVT-Codec-Serversystem stellt Telefonhybrid-, Audiocodec- sowie WebRTC-Funktionen zur Verfügung. Die WebRTC-Funktion dient der Durchführung browserbasierter redaktioneller Vorgespräche mit externen Gesprächspartnern. Die WebRTC-Anwendung wird über einen Webbrowser auf den IHSE-KVM-Arbeitsplätzen bedient.

Für die Audioanbindung der WebRTC-Arbeitsplätze ist das Mikrofon der Riedel-ICP-Sprechstelle über ein USB-Audio-Interface als Audioeingang des IHSE-KVM-Arbeitsplatzes bereitzustellen. Der Audioausgang des IHSE-KVM-Arbeitsplatzes ist über ein USB-Audio-Interface einem DirectOut-Audio-Gateway zuzuführen. Das DirectOut-Audio-Gateway hat die

Rückführung des Audiosignals auf die analogen Eingänge A und B der Riedel-ICP-Sprechstelle bereitzustellen.

Der AN hat die vollständige Konfiguration und Inbetriebnahme der Audio- und Netzwerkverbindungen zwischen AVT-Codec-Serversystem, SMPTE ST 2110-Netzwerk, DirectOut-Audio-Gateways, IHSE-KVM-System sowie den Riedel-ICP-Sprechstellen durchzuführen. Hierzu gehören insbesondere die Konfiguration der Audio-Schnittstellen, die Integration in die Netzwerkorchestrierung, die Parametrierung der erforderlichen Audioverbindungen sowie die Durchführung eines vollständigen Funktionsnachweises.

1.6.30.2 Luci Codecs

Die Software Luci von Technicadelarte bildet die Schnittstelle zwischen dem ARD-SIP Server und der IP-basierten TV-Produktionsumgebung in den Arkaden.

Je 10 Instanzen der Technicadelarte Software Luci, Luci Studio Manager mit den zusätzlichen Plugins „Ember+“ und „Surround & Multichannel“ werden vom AN auf je einem PC-Installiert. Die PCs müssen vom AN im RZ3 verbaut und verkabelt werden. Die Audio-Anbindung erfolgt via ST 2110 über ein am PC über USB angeschlossenes RME Digiface Ravenna.

Die Surround & Multichannel Lizenz ermöglicht die Anbindung eines Venue-Kits über mehrere 8 kanalige phasenstarre Verbindungen über Peplink und RTP, SC-RTP oder SIP (AAC).

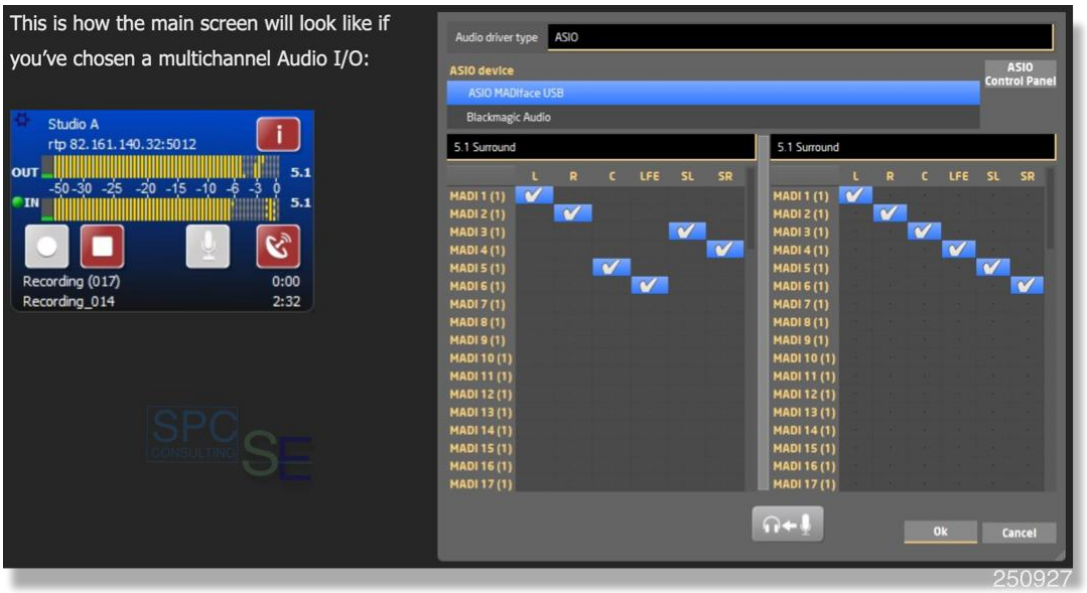


Abbildung 40 Luci Studio GUI

Die Steuersoftware „Luci Studio RC“ hat über einen Konfigurations-PC via KVM vom AN zur Verfügung gestellt zu werden.



Abbildung 41 Luci Studio GUI

Der AN hat alle im Leistungsverzeichnis aufgeführten Komponenten zu liefern, zu montieren, zu verkabeln und sämtliche Programmierungen des Geräts, in Absprache mit dem WDR vorzunehmen.

1.6.31 Anschlussfelder

Die arbeitsplatzbezogenen Anschlussfelder sind oberhalb und unterhalb der Arbeitsplatte in die Arbeitsflächen eingelassen. Es sind Neutrik D-Type Rackblenden aus Metall in Schwarz zu verwenden, die in 19“ Rackschienen verschraubt werden. Nicht genutzte Stanzungen sind durch Blinddeckel in schwarz zu verschließen.

Oberhalb der D-Type Armarturen ist ein reversibler, dauerhafter, Beschriftungsstreifen mit 12mm Kunststofffenster, selbstklebend, anzubringen und mit Klartextbeschriftung auszuführen.

Alle verwendeten Neutrik Einbaubuchsen im Bereich der Arbeitsplätze oberhalb der Arbeitsplatte sind wegen der Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen.

Alle verwendeten Neutrik Einbaubuchsen im Bereich unterhalb der Arbeitsfläche sind, zum besseren Handling bei den hier zu erwartenden eingeschränkten Lichtverhältnissen, in Silber auszuführen.

Rückseitig des Anschlussfeldes ist eine Kabelabfangschiene (Bindesteg) für die Zugentlastung und Montage der Kabel zu liefern.

- Als RJ-45 Verbindung werden Neutrik NE8FDY-C6-B Einbaubuchsen mit CAT-6 Zertifizierung verwendet.
- Als BNC-Verbinder dienen Neutrik NBB75DFGB.
- Für dreipolige XLR-Einbaubuchsen sind die Typen NC3FD-LX-B für XLR3F und NC3MD-LX-B für XLR3M, für fünfpolige XLR5M NC5MD-LX-B und XLR5F NC5FD-LX-B, alle zum rückseitigen Verlöten mit Gold beschichteten Kontakten zugelassen.
- Für USB-C Anschlüsse in den Anschlussfeldern kommen Neutrik NMC-C-HR zur Verwendung. Für Kopfhöreranschlüsse 6,35mm Klinke werden Neutrik NJ3FP6C-B Einbaubuchsen verwendet.
- Für SUB-D 15 Pol Verbindungen sind Neutrik NADB15FF-B und für SUB-D 9 Pol Verbindungen NADB9FF-B zugelassen.
- Für 230VAC Spannungsversorgung werden Neutrik NAC3MPXXA Einbaubuchsen in den Arbeitsplatz Anschlussfeldern verbaut.

Die Anzahl der Anschlussfelder ist pro Raum im Leistungsverzeichnis aufgeführt und vom AN zu liefern, montieren und zu verkabeln.

1.6.32 Zentrale 12V Netzteile

Aus Gründen der Betriebssicherheit wird im Bereich Hörfunk zur Versorgung von 12-Volt Geräten mit zentralen redundanten 12-Volt Netzteilen gearbeitet.

Beim WDR sind im Bereich Hörfunk bereits Geräte des Herstellers Media Units MUG im Einsatz, die später auch im Sport Campus verbaut werden.

Der AN hat die im Leistungsverzeichnis benannten Geräte zu liefern, zu montieren und zu verkabeln.

1.6.33 GPI/O Interfaces

Als dezentrale GPI/O Interfaces (LAN-GPIO-Link) kommen Geräte des Herstellers W&T zum Einsatz. Der WDR hat bei W&T die Entwicklung für Ember+ für eine bestimmte Baureihe des Herstellers W&T in Auftrag gegeben. Daher können die W&T Geräte via Ember+ vom KSC-Controller gesteuert werden. Der AN hat die im Leistungsverzeichnis benannten Geräte zu liefern, zu montieren und zu verkabeln.

1.6.33.1 Gehäuse für GPI/O Interfaces

Der AN hat Sondergeräte zur Aufnahme der GPI/O Interfaces zu entwickeln und zu bauen und komplett intern zu verkabeln:

- 19“ 2 HE-Gehäuse zur Aufnahme von bis zu zwei GPI/O Modulen
- Die Gehäuse verfügen auf der Rückseite über Klemmanschlüsse für alle In- und Outputs der montierten GPI/O Module und einen Netzwerkanschluss
- Die Stromversorgung der GPOI/O Module muss in zwei Varianten ausgelegt werden:
    - 12 V- Zuführung zum Gerät von externem zentralen 12-Volt Netzteil über 4-pol XLR-Stecker
    - Oder im Gerät verbautes 12-Volt Hutschienennetzteil und Zuführung von Netzspannung zum Gerät über Kaltgerätestecker

1.6.34 Studio Timer / Uhren- / Insert System

1.6.34.1 Timer

Zum Anzeigen von Echtzeit Uhren und zur Darstellung von Countdowns kommt ein System der Firma Plura zum Einsatz.

- Studiozentrale mit Generator RUB1 GT incl. NTP Client Software
- 2 x Uhren-Bedienteil für die beiden Regien TCU (1 x aus Bestand Sport Campus)

Als Uhrendisplays werden PIPs des Multiviewers genutzt. Zum Einlesen des Plura-spezifischen Zeitsignals verfügen alle Multiviewer-Karten über eine „Plura Reader Software-Option“

Der AN hat das gesamte System zu liefern, zu montieren, zu verkabeln und betriebsfertig zu konfigurieren.

1.6.34.2 Video Inserter

Um Uhrensignale (Echtzeit oder Counter) in ein Videobild zu insertieren, kommt das neue Produkt der BrightEye-Plattform des Herstellers Plura zum Einsatz.

Das Gerät verfügt über ST 2110 Konnektivität (25G in 2022/7) und hat 4 Insert-Kanäle, die mit unterschiedlichen Quellen aus dem ST 2110 Netz beschaltet werden können. In jedem Kanal kann eine unterschiedliche Zeitebene des Plura Uhrensystems dargestellt werden.

Nach dem Inserting stehen die 4-Kanäle als Quelle im ST 2110 Netzwerk zur Verfügung.

Der AN hat das gesamte System zu liefern, zu montieren, zu verkabeln und betriebsfertig zu konfigurieren.

1.6.34.3 SportHub-Clock

Der AN liefert ein netzwerkfähiges 10 bis 12“ Touch-Display einschließlich integrierter Compute-Einheit zur Darstellung des vom WDR bereitgestellten Zeit- und Informationssystems. Das System dient der Anzeige von Uhrzeitinformationen, mehreren Zeitzonen, Timer- und Stoppuhrfunktionen, Kalenderinformationen sowie frei konfigurierbaren Informations- und Statusanzeigen.

Das Touch-Display ist für den stationären Tischbetrieb auszulegen und muss über einen integrierten Tischaufsteller sowie eine kapazitive Touchoberfläche verfügen. Das Gerät muss eine integrierte Aufnahme für ein Raspberry Pi Compute Module 4 oder Compute Module 5 (OEM) mit WLAN-Funktionalität besitzen. Display und Compute-Modul müssen eine konstruktive Einheit bilden. Nachträglich auf der Geräterückseite oder außerhalb des Gehäuses montierte Raspberry-Pi-Systeme sind nicht zulässig. Zur Anbindung an das Produktionsnetzwerk ist mindestens eine Ethernet-Schnittstelle (RJ45) als mechanische Einbaubuchse im Monitorgehäuse bereitzustellen.

Der AN installiert und konfiguriert auf dem Compute-Modul die vom WDR bereitgestellte Software einschließlich aller für den Betrieb erforderlichen Systemkomponenten und übergibt das System vollständig betriebsbereit.

Vor der Serienbeschaffung stellt der AN ein Probeexemplar zur Verfügung. Auf dessen Basis wird gemeinsam mit dem WDR ein Proof of Concept (PoC) durchgeführt. Die Serienfreigabe erfolgt ausschließlich nach erfolgreichem Abschluss des PoC und schriftlicher Abnahme durch den WDR.

Als mögliche Referenzlösung kann beispielsweise ein **EDATEC ED-HMI3010-101C-0432** mit integriertem Raspberry Pi Compute Module 5 (OEM) herangezogen werden. Die Nennung dient ausschließlich der Beschreibung der angestrebten technischen Ausführung und stellt keine Produktauswahl oder Vorfestlegung dar. Auch diese Beispielkonfiguration ist vom AN im Rahmen eines Proof of Concept (PoC) gemeinsam mit dem WDR zu evaluieren und bedarf vor einer Serienbeschaffung der schriftlichen Freigabe durch den WDR.

1.6.35 Digital Signage System

Im WDR Sport Campus ist vom AN ein On-Premises betriebenes Digital-Signage-System zur digitalen Tür- und Informationsbeschilderung zu errichten. Das System ist etagenweise aufzubauen und umfasst je Etage ein eigenständiges Digital-Signage-System mit der zentralen CMS-Infrastruktur, den zugehörigen Anzeigegeräten sowie die auf den Digital-Signage-Displays betriebenen nativen Xibo-Player.

Für die digitale Türbeschilderung sind pro Produktionsraum ein Digital-Signage-Display als Türschild zu installieren. Im Rahmen der Erstinbetriebnahme (Startsetup) sind auf den Türschildern die Darstellung des WDR Corporate Designs, die Anzeige der Raumnummer und als Metadaten die „Nutzungsklasse“ (z. B. Schnittplatz, Sprecherplatz, MBR, Studio oder Regie) „Veranstaltung“, „Redakteur“, „Sendeanstalt“, „Startzeit“, „Endzeit“ sowie eine Raum-Tally-Anzeige vom AN zu realisieren.

Ergänzend sind je Etage drei Digital-Signage-Displays als Informationsmonitore (Schedule-Monitore) zu installieren. Im Rahmen des Startsetups sind auf diesen Displays vom AN die Darstellung des WDR Corporate Designs, die Einblendung von Dispositionsinformationen, die Anzeige von Veranstaltungs-Schedules sowie die Darstellung eines Live-Programms des Sport Campus durch Übernahme eines IPTV-Streams zu realisieren.

Das Digital-Signage-System ist so auszulegen, dass die im Rahmen des Startsetups bereitgestellten Inhalte künftig ohne Änderung der Systemarchitektur um weitere Signage-Displays, Inhaltsquellen, Darstellungsformen und Funktionen erweitert werden können.

Bauseitig werden an sämtlichen Displaystandorten ein 230-V-Stromanschluss sowie ein Netzwerkanschluss des WDR-Produktionsnetzwerkes bereitgestellt.

Für die Montage der Digital-Signage-Displays hat der AN geeignete Wandhalterungen bzw. bei Montage an Glaswänden geeignete Stand- oder Trägersysteme vorzuschlagen. Die Auswahl der einzusetzenden Montagelösung erfolgt durch den WDR. Die Lieferung und fachgerechte Montage der ausgewählten Halterungs- bzw. Trägersysteme sind Bestandteil der Leistungen des AN.

Als Digital-Signage-System ist ein auf dem Open-Source-CMS Xibo basierendes System vorzusehen. Das CMS ist auf den vom WDR beigestellten Servern innerhalb des WDR-Produktionsnetzwerkes (On-Premises) zu installieren, vollständig in Betrieb zu nehmen und zu konfigurieren. Sämtliche für den Betrieb erforderlichen Komponenten sind durch den AN bereitzustellen und aufeinander abzustimmen.

Zur Darstellung der Inhalte sind ausschließlich professionelle Digital-Signage-Displays für den 24/7-Dauerbetrieb einzusetzen. Consumer-Fernsehgeräte sind nicht zulässig. Die Displays müssen über ein integriertes System-on-Chip-Betriebssystem mit nativer Unterstützung des Xibo-Players verfügen. Als Betriebssysteme sind für die Türschilder Full HD und Android ab Vers. 13 als Betriebssystem gefordert. Für die Flur-Displays mindestens LG WebOS oder Samsung-Tizen zu unterstützen. Der Betrieb über einen Webbrowser im Kiosk-Modus ist nicht zulässig.

Alle Informationsdisplays sind als Touch-fähige Digital-Signage-Displays auszuführen. In der Standardansicht sind auf den Türschildern dauerhaft die Schaltflächen „Standort“ und „Dispo“, auf den Informationsdisplays lediglich die Schaltfläche „Standort“ bereitzustellen.

Bei Betätigung der Schaltfläche „Standort“ ist ein Etagenplan mit der Darstellung sämtlicher Räume einschließlich Raumnummern und deren Lage auf der jeweiligen Etage mit dem aktuellen eigenen Standort einzublenden. Nach Ablauf von 30 Sekunden ohne weitere Benutzereingabe hat das Display selbsttätig auf die Standardansicht zurückzuschalten.

Bei Betätigung der Schaltfläche „Dispo“ sind die aktuellen Dispositionsinformationen intelligent und je nach Länge lesbar-scrollend einzublenden. Nach Ablauf von 30 Sekunden ohne weitere Benutzereingabe hat das Display selbsttätig auf die Standardansicht zurückzuschalten.

Die Umschaltung zwischen den Ansichten hat ohne Neustart der Wiedergabe und ohne Unterbrechung des laufenden Digital-Signage-Betriebs zu erfolgen. Die Dauer der Einblendung sowie die den Schaltflächen zugeordneten Inhalte sind über das CMS parametrierbar auszuführen.

Für die Türbeschilderung sind Displays mit einer Bildschirmdiagonale von 16 bis maximal 21,5 Zoll vorzusehen. Für Flurdisplays zur Darstellung von Dispositionsinformationen, Sport-Schedules sowie weiterer betrieblicher Informationen sind Displays mit einer Bildschirmdiagonale von 43 bis 55 Zoll vorzusehen, in Abhängigkeit von Flurgröße und Betrachtungsabstand. Der WDR folgt damit dem heutigen Marktstandard für Informations- und Wegeleitsystemen in Bürogebäuden, Hochschulen und Krankenhäusern. Sämtliche Flur Displays sind mit einer nativen UHD-Auflösung von mindestens 3.840 × 2.160 Pixeln auszuführen und müssen den Betrieb sowohl im Hoch- als auch im Querformat unterstützen. Alle Raumschilder sind mit einer nativen Full-HD-Auflösung auszuführen und müssen ebenfalls den Betrieb sowohl im Hoch- als auch im Querformat unterstützen.

Die Digital-Signage-Displays sind vollständig in das Xibo-CMS zu integrieren. Die Konfiguration der nativen XiboPlayer, die Zuordnung zu den jeweiligen Displaygruppen, die

Einrichtung der Inhalts- und Zeitsteuerung sowie die vollständige Inbetriebnahme des Systems sind Bestandteil der Leistungen des AN. Die Tür-Displays werden mit dem jeweiligen Schlüsselschalter, GPI-12 des lokalen Raum-LAN-GPIO-Links und KSC an und ausgeschaltet. Die Informationsdisplays entnehmen der täglichen Disposition den Einschalt- (erster Eintrag-30min) und Ausschaltzeitpunkt (letzter Eintrag +30min). Die Raumtally Signalisation (Einblendung einer Grafik mit OnAir-Schriftzug) erfolgt ausschließlich über KSC analog zu dem GPO-12 des lokalen LAN-GPIO-Links. Hierzu hat der AN das Xibo-CMS über dessen REST-API an KSC anzubinden und die hierfür erforderliche Schnittstelle vollständig einzurichten und zu dokumentieren. Zustandsänderungen der Raum-Tally-Signalisierung sind durch KSC an das Xibo-CMS zu übergeben und vom Digital-Signage-System ohne manuelle Eingriffe in Echtzeit auf den zugeordneten Türschildern darzustellen. Die Betriebslogik sowie die Zustandsverwaltung der Raum-Tally-Signalisierung erfolgen ausschließlich innerhalb der KSC-Steuerung. Das Digital-Signage-System dient ausschließlich der Visualisierung der von KSC bereitgestellten Zustände und darf keine eigene Tally-Logik implementieren.

Die eingesetzten Displays müssen über eine netzwerkgestützte Fernadministration verfügen und das automatische Ein- und Ausschalten nach Zeitplan und/oder Schlüsselschalter unterstützen.

Der AN hat sicherzustellen, dass sämtliche eingesetzten Hard- und Softwarekomponenten in den vom Hersteller freigegebenen Versionen miteinander kompatibel und für den produktiven Dauerbetrieb freigegeben sind.

Der für das Digital-Signage-System erforderliche Content wird durch den WDR bereitgestellt.

Das Digital-Signage-System hat raumbezogene Metadaten automatisiert aus der durch den WDR bereitgestellten Disposition zu übernehmen und den jeweiligen Türschildern eindeutig zuzuordnen. Im Rahmen der Erstinbetriebnahme erfolgt die Bereitstellung der Daten über eine vom AN einzurichtende, zugriffsgeschützte Ordnerstruktur. Durch das Ablegen der vom WDR bereitgestellten Dateien Disposition und Veranstaltungs-Schedule in den vorgesehenen Verzeichnissen sind der automatische Import sowie die Aktualisierung der Metadaten auszulösen.

Im Rahmen der Erstinbetriebnahme sind auf den Türschildern mindestens die Metadaten „Raumklasse“, „Veranstaltung“, „Redakteur“, „Sendeanstalt“, „Startzeit“ und „Endzeit“ auszulesen und auf den jeweils zugehörigen Türschildern darzustellen. Auf den Informationsdisplays sind die beiden Dateien Disposition und Veranstaltungs-Schedule in Gänze auszulesen und darzustellen.

Der AN hat die hierfür erforderliche Importfunktion einschließlich der automatischen Zuordnung der Datensätze zu den jeweiligen Türschildern und Informationsdisplays vollständig einzurichten.

Die Importfunktion ist so auszulegen, dass künftig die Anbindung einer zentralen Dispositionsdatenbank oder weiterer Datenquellen ohne Änderung der Systemarchitektur möglich ist.

Der AN hat die fachliche Administration des Xibo-CMS, insbesondere die Verwaltung von Benutzern, Displays, Medieninhalten, Layouts, Zeitplänen und Systemeinstellungen, vollständig browserbasiert über eine TLS-gesicherte HTTPS-Verbindung zu ermöglichen. Die TLS-Terminierung ist durch den AN mittels eines geeigneten Reverse Proxys und eines innerhalb der WDR-Netzinfrastruktur als vertrauenswürdig anerkannten Serverzertifikats einzurichten. Für die Administration des Betriebssystems und der Containerumgebung hat der AN einen gesicherten SSH-Zugang bereitzustellen. Eine separate physische KVM-Konsole ist für den Regelbetrieb nicht vorzusehen. Für Wartungs- und Wiederherstellungszwecke ist eine Out-of-Band-Management-Schnittstelle mit Remote-Konsolenzugriff vorzusehen.

1.6.36 Echtzeit Uhrensystem

Diverse Produktionsräume und Büroflächen sind mit Echtzeituhren (Displays) auszustatten. Die Uhren beziehen ihre Zeitreferenz über einen Netzwerkanschluss via NTP. Im Bereich 3.OG sind bis zu sieben weitere vom WDR beigestellte Uhrendisplays zu installieren.

1.6.37 Video Monitore

Sämtliche nachfolgend beschriebenen Monitore sind durch den AN zu liefern, zu montieren, zu verkabeln und im betriebsfertigen Zustand an den WDR zu übergeben.

1.6.37.1 Multiviewer-Monitore

Als Multiviewer-Monitore kommen drei Bildschirmgrößen zum Einsatz: 65 Zoll, 55 Zoll, 50 Zoll, 43 Zoll und 32 Zoll.

Es sollen Geräte eingesetzt werden, die bereits beim WDR verwendet werden (Sharp Multisync P436, P506, P656 und P556).

Das vom Gateway zugeführte 4K-SDI-Signal oder 2K-SDI-Signal wird mit einem externen Wandler am Monitor nach HDMI gewandelt.

Alle Monitore sind mit dem Produktionsnetzwerk zu verbinden, um Kalibrierung und externe Ansteuerung zu ermöglichen.

Folgende Monitore werden in 4K betrieben:

- Multiviewer-Monitore Regie 2.OG
- Multiviewer-Monitore Regie 3.OG
- Multiviewer-Monitore Tonregie 2.OG
- Multiviewer-Monitore Tonregie 3.OG
- Div. Monitore im Bereich Hörfunk 3.OG

1.6.37.2 Messmonitor Klasse 1

Zertifizierter Klasse 1 Monitor

- Bildschirmdiagonale: 24 Zoll im Format 16:9
- Displayauflösung: mindestens native Auflösung von Full HD (1920x1080)
- Mind. native Signalwiedergabe für 1080p50-Signale
- Kurze Signalverarbeitungszeit für Lip-Sync-Monitoring
- Blickwinkelstabiles Display (Farbe / Kontrast)
    - Max. zulässige Abweichungen bei der Farbwiedergabe auf dem Bildschirm für einen menschlichen Betrachter nicht sichtbar beim Blick auf den Bildschirm aus einem Winkel von bis zu ±45° horizontal oder ±20° vertikal in jede Richtung von der Senkrechten zur Bildschirmmitte.
    - Das Kontrastverhältnis darf bei Messung aufgehend aus der Bildmitte aus Betrachtungswinkeln innerhalb eines Rechtecks von ±35° horizontal und ±15° vertikal um nicht mehr als 30 % des Kontrastwerts abfallen
- Farbraum umschaltbar (mind. BT709 / BT2020 / DCI-P3)
- Max. messbare Farbabweichung dE2000 < 1,5
- SDR-Gamma umschaltbar (mind. Preset für 2,2 / 2,4 (2,35))
- Gamut-Abdeckung: mind. 100% DCI-P3 / 100% BT709
- Weißpunkt einstellbar mit mind. einem Preset für D65
- Videoeingänge: mind. 2 x SDI-IN davon mind. 1 x 12G-SDI-IN (Single-/Quad-Link) / 2 x 3G-SDI-IN / 1 x HDMI v2.x

- Videoausgänge / Loop-Out: mind. 1 x 12G-SDI-OUT / 1 x 3G-SDI-OUT / jeweils Loop-Out zu jedem SDI-IN wünschenswert
- UHD/HDR-Vorschau (HDR-Gamma umschaltbar mind. HLG 1000 / ST 2084 (PQ))
- Kalibrierungsmöglichkeit: Monitor muss unter Verwendung von Radiospectrometer (z.B. JETI specbos 1211 / 2501) und professioneller Messsonden (z.B. Klein Instruments K-10A) in Verbindung mit Hersteller eigener, sowie geeigneter Kalibrierungsfremdsoftware z.B. Portrait Display CALMAN / Light Illusion COLORSPACE kalibrierbar sein / mit Herstellersoftware muss der Monitor automatisch kalibrierbar sein.
- Robustes Design mit Möglichkeit an einem Schwenkarm montiert zu werden

1.6.37.3 SDI-Monitor

Der vom AN zu liefernde Monitor muss folgende Eigenschaften besitzen:

- Bildschirmdiagonale: 24 Zoll im Format 16:9
- Displayauflösung: mindestens native Auflösung von Full HD (1920x1080)
- Mind. native Signalwiedergabe für 1080p50-Signale
- Kurze Signalverarbeitungszeit für Lip-Sync-Monitoring
- Blickwinkelstabiles Display: kein deutlich sichtbare Farb- und Kontrastabfall bei seitlicher und vertikaler Betrachtung zulässig
- Farbraum umschaltbar (mind. BT709 / BT2020 / DCI-P3)
- SDR-Gamma umschaltbar (mind. Preset für 2,2 / 2,4 (2,35))
- Gamut-Abdeckung: mind. größer 80% DCI-P3 mit mind. 98% BT709
- Weißpunkt einstellbar mit mind. einem Preset für D65
- Videoeingänge: mind. 2 x SDI-IN davon mind. 1 x 12G-SDI-IN (Single-/Quad-Link) / 2 x 3G-SDI-IN / 1 x HDMI v2.x
- Videoausgänge / Loop-Out: mind. 1 x 12G-SDI-OUT / 1 x 3G-SDI-OUT / jeweils Loop-Out zu jedem SDI-IN wünschenswert
- UHD/HDR-Vorschau (HDR-Gamma umschaltbar mind. HLG 1000 / ST 2084 (PQ))
- Kalibrierungsmöglichkeit: Monitor muss unter Verwendung von Radiospectrometer (z.B. JETI specbos 1211 / 2501) und professioneller Messsonden (z.B. Klein Instruments K-10A) in Verbindung mit Hersteller eigener, sowie geeigneter Kalibrierungsfremdsoftware z.B. Portrait Display CALMAN / Light Illusion COLORSPACE kalibrierbar sein / mit Herstellersoftware muss der Monitor automatisch kalibrierbar sein.
- Robustes Design mit Möglichkeit an einem Schwenkarm montiert zu werden

1.6.38 ST 2110 Live-IP Netzwerk und Endgeräte

Das Live-IP Netzwerk ist als Coretechnik bereits zur Realisierung des zeitlich vorgelagerten Projekts „Crossmedialer Schaltraum“ erforderlich umgesetzt worden und in großen Teilen vorhanden. Die gesamte Planung und der Betrieb wird von Team „LiveIP“ realisiert. Der WDR hat entschieden das gesamte Live-IP Backend den jeweiligen Projekten betriebsbereit beizustellen.

Das o.g. Netzwerk hat verschiedene Funktionalitäten für den Hörfunk- und TV-Betrieb. Beide Bereiche arbeiten auf demselben physikalischen Netzwerk. Dieses beinhaltet:

- ST 2110 Netzwerk für Video- und Audiosignale
- Managementnetzwerk
- Bandbreiten für den Filetransfer
- „Durchreichen“ von Multicaststreams für Intercom Anwendungen.

Als Grundlage für die Planung ist Anlage 3.3.7 sowie die folgenden Punkte zu berücksichtigen.

1.6.38.1 PTP

Das vom WDR bereitgestellte Live-IP Netzwerk verfügt über eine PTPv2 Verteilung mit hoher Verfügbarkeit. Alle ST 2110 fähigen Geräte, die an das Live-IP Netz angebunden werden, müssen den Vorgaben an PTPv2 Genauigkeit und geforderten Messgeräten entsprechen.

Daraus ergeben sich neben den in Anlage 3.3.8 genannten Anforderungen die folgenden Anforderungen an die Medianodes (Endgeräte):

- Die Media Nodes müssen das PTP-Protokoll nach IEEE1588 v2 (2008) mit den Broadcast Profilen SMPTE ST 2059-2 und AES-R16 (Interoperability Value) unterstützen.
- Expliziter Hinweis: Anders als im Standard SMPTE ST2059-2:2021 vorgesehen, sind Antworten auf PTP Synchronisations-Metadaten (SM) TLV Management Messages zu unterdrücken. Ist dies nicht möglich, ist eine Unicast-Kommunikation zu verwenden. Antworten auf diese Messages mit Multicast-Kommunikation sind nicht zulässig.
- Um die duplizierte Netzwerkarchitektur nach SMPTE 2022-7 zu unterstützen, muss jeder Netzwerkport eine PTP-Slave-Instanz besitzen, die auch untereinander nach dem BCMA-Verfahren den besten Grandmaster finden.
- PTP-Domain muss zwischen 0 und 127 frei wählbar sein.
- Unterstützung der beiden im WDR genutzten PTP Default Message Rates:

    1. ptp sync interval -3 (bzw. 8) msg/sec ptp delay-req interval -3 (bzw. 8 msg/sec) ptp announce interval 0 (bzw. 1 msg/sec)

    2. ptp sync interval -3 (bzw. 8 msg/sec)
       ptp delay-req interval -1 (bzw. 2 msg/sec)
       ptp announce interval 0 (bzw. 1 msg/sec)

- Werden diese vom Endgerät nicht unterstützt, muss Rücksprache mit dem LiveIP-Team gehalten werden, ob alternative Message-Raten für die relevanten Switchports bereitgestellt werden können.

1.6.38.2 Topologie

Die Topologie ist ein dreistufiges konvergentes Netzwerk bestehend aus Superspine - Spine – Leaf Netzwerk aufgebaut.

Über das Netzwerk werden folgende Dienste realisiert:

- Transport von unkomprimierten Video Strömen
- Transport von unkomprimierten Audioströmen
- Steuerung der ST 2110-Endgeräte via NMOS mit allen IDs
- File Transfer

Für die durch den Viodeo IPath gesteuerten Multicast Streams sind im Netzwerk Bandbreiten reserviert, eine Überbuchung ist ausgeschlossen. Steuerung und FileTransfer erfolgt getrennt davon in durch QoS Mechanismen getrennten Netzen:

- 80% für ST 2110 Streams
- 10% für Endgerätesteuerung
- 10% für Filetransfers

Ein Blockschaltbild der geplanten Topologie ist in Anlage 3.2.1 enthalten

1.6.38.3 Nutzung des ST 2110 Netzwerks in den Arkaden

Die folgende Zeichnung stellt die Andockpunkte für die Technik dar:

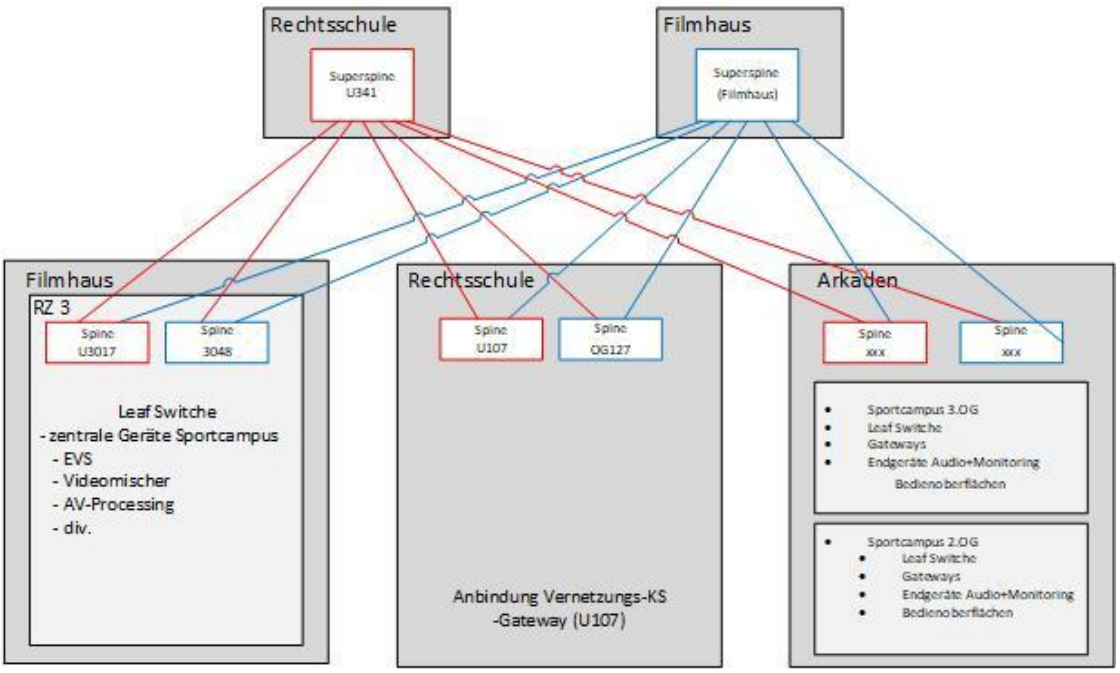


Abbildung 42 2110-Architektur

1.6.38.4 Spine Switche

- Das System verfügt über zwei Modulare Superspine-Switche des Typs Arista DCS-7289R3A-BND-D-F die ausschließlich mit 400G Line Karten bestückt sind (max. 36 Ports).
- Die nachgeschalteten modularen Spine-Switche sind paarweise in jedem zu erschließenden Gebäude und Rechenzentrum verortet (Typ: Arista DCS-7289R3A-BND-D-F). Diese sind mit 400G Verbindungen an beide Superspine-Switche angebunden und stellen 100G Ports zum direkten Anschluss von Endgeräten oder Leaf-Switchen zur Verfügung.

1.6.38.5 Leaf Switche

Die Leaf-Switche werden an die Spine-Switche mit hoher Bandbreite angebunden. Derzeit sind drei verschiedene Switch-Typen vorgesehen:

- Arista DCS-7280SR3-48yC8-F mit 48 SFP-Steckplätzen für die Datenraten von 10 / 25 G für ST 2110-Endgeräte und Filetransfer
- Arista CCS-720XP-48ZC2-F mit 48 festen CAT-Anschlüssen für Datenraten von 1G für ST 2110-Endgeräte und das Management Netzwerk.
- Arista 7280CR3-32D4 mit 32 QSFP-Steckplätzen für die Datenrate 100 G für ST 2110-Endgeräte und Filetransfer

1.6.38.6 SFPs

- Der WDR beabsichtigt switch- und endgeräteseitig SFPs bzw. AOC-Kabel des Herstellers Arista einzusetzen.
- Sollte der Einsatz von Arista-SFPs auf Endgeräteseite nicht möglich sein, ist dies bei Angebotsabgabe anzugeben. Alternative SFPs sind im LV anzubieten, bzw. dort schon ausgewiesen.

Eingesetzte Arista-SPF Module/AOC-Kabel:

- QSFP-100G-LR (nicht QSFP-100G-LR4)
- SFP-25G-MR-LR
- SFP-25G-MR-CWDM
- SFP-10G-LR
- SFP-1G-LX
- AOC-Q-Q-100G
- AOC-S-S-25G
- AOC-S-S-10G

1.6.38.7 Orchestrierung und 2110 Endgeräte

Die Orchestrierung des gesamten Netzwerks mit höchster Verfügbarkeit erfolgt über das Produkt VideoIPath der Firma Nevion. Alle geplanten ST 2110-Endgeräte verfügen mit Ausnahme der Panasonic PTZ-Kameras über redundante ST2110-Netzwerkports.

Folgende Geräte sind geplant und mit der WDR LiveIP Gruppe abgestimmt:

Beschreibung	**Hersteller**	**Typ**
Telefonhybrid / Codec	AVT	AVT-Server
Telefonhybrid / Codec	Technica del Arte	Luci Studio
Video-Messgerät	Bridgetech	VB 440
Audio-Messgerät	RTW	TMx-Core
LippSync Messung	Hitomi	Matchbox
Audio-Gateway	Directout	Prodigy MP/MX
Video-Gateway	Imagine Communications	Selenio SNP / SNP-XS
Audio Mischpult via APP-Server	Lawo	MC56² MKIII local I/O
Audio Processing	Lawo	DSP-APP MC² / Powercore
TC-Inserter System	Plura	Mitto Plattform
Videomischpult	Panasonic	Kairos
Videomischpult	StudioCoast Pty	VMIX
PTZ-Kamera	Panasonic	AW-UE160
Multiviewer	Evertz	Ev670-X30-HW-V2
Intercom-System	Riedel	Artist 1024
Intercom-System	Riedel	Commentary APP an DSP-1216HL
Intercom-System	Riedel	AMA Monitoring APP an RSP 12xx
Audio-Gateway	RME	Digiface Ravenna
Highlight Editing	EVS	XT-VIA IP

Nachfolgend werden einzelne Komponenten und deren Verwendung genauer beschrieben:

Recording / Playback

3 x EVS XT-VIA 12CH IP-Systeme. Anbindung der ST2110-/Filetransfer-Ports über 10G an Leaf-Switche.

Audio

- Audio Mischpulte TV: Lawo COTS-APP Lösung, MC56² 48 Fader. Anbindung via 1G / 10G an Leaf Switch.
- Audio Mischpulte Hörfunk: Lawo COTS-APP Lösung Powercore APP XL
- Abhörcontroller: / Audio-Gateway DirectOut Prodigy MP/MX
- Audio Messgeräte RTW TMxCore
- Intercom: Riedel Artist 1024 (getrennte Matrizen für 2.OG und 3.OG)
- Telefon-Codecs
    - Technica Delarte Luci auf zwei COTS-Servern
    - AVT Server

Video Gateways

Imagine Communications Selenio SNP und SNP-XS. Anbindung via 100G an Spine Switch bzw. 25G (Selenio-XS) an Leaf-Switch

Folgende Video I/O Presets sind festgelegt worden:

- 8 x in, 24 x out
- 16 x in, 16 x out
- 24 x in, 8 x out
- 32 x out
- 4 x in, 4 x out (Gateway der mobilen Stagebox)

Derzeit ist nicht vorgesehen Video-Monitore mit integrierten ST 2110-Schnittstellen zu verwenden. Daher ist eine zentrale SDI-Versorgung der Monitore mit Selenio Gateways geplant. Der Einsatz von Kleingateways ist nicht zulässig.

Ein exemplarisches Mengengerüst der Video- Ein- und Ausgänge an den Gateways ist in Anlage 3.3.1 dargestellt.

Multiviewer

Evertz Serie 670 V2 (64>8): Anbindung via 2 x 100G je Netzwerk an Spine-Switch

Bildmischpult

Panasonic Kairos AT-KC2000: Anbindung via 2 x 100G je Netzwerk an Spine-Switch

VMIX: 25G je Netzwerk an Leaf Switch

1.6.38.8 Installation und Konfiguration

Die genaue Aufgabenverteilung zwischen AN und dem WDR ist in Anlage 3.3.7 beschrieben.

1.6.38.9 ST 2110 Profile

Folgende Profile sind derzeit beim WDR berücksichtigt und zugelassen:

ARD 2110 Profil Standard 05.02.2025

Profil Name/Tag	Stream Format	Profile Description	Packet Time	Samples/ Frame	Link Offset	Payload ID	UDP Port Red	UDP Port Blue	Max Bandwidth (Mbit/s)
V_1080i25	**Video, 1080i, 50Hz, -7**	**Video 1080i 50Hz DualStream**	**1 ms**		**3 ms**	**96**	**50200**	**51200**	**1200**
V_1080p25	Video, 1080p, 25Hz, -7	Video 1080p 25Hz DualStream	1 ms		3 ms	96	50202	51202	1200
V_1080p50	**Video, 1080p, 50Hz, -7**	**Video 1080p 50Hz DualStream**	**1 ms**		**3 ms**	**96**	**50204**	**51204**	**2400**
V_2160p50	Video, 2160p, 50Hz, -7	Video 2160p 50Hz DualStream	1 ms		3 ms	96	50206	51206	9600
V_720p50	Video, 720p, 50Hz, -7	Video 720p 50Hz DualStream	1 ms		3 ms	96	50208	51208	1200
V_1080i30	Video, 1080i, 60Hz, -7	Video 1080i 60Hz DualStream	1 ms		3 ms	96	50210	51210	1500
V_1080p60	Video, 1080p, 60Hz, -7	Video 1080p 60Hz DualStream	1 ms		3 ms	96	50214	51214	3000
V_2160p60	Video, 2160p, 60Hz, -7	Video 2160p 60Hz DualStream	1 ms		3 ms	96	50216	51216	12000
V_720p60	Video, 720p, 60Hz, -7	Video 720p 60Hz DualStream	1 ms		3 ms	96	50218	51218	1500
A_01CH	Audio, 1CH_M, STDD, -7	Audio Mono 1ch Standard Delay DualStream	1 ms	48	3 ms	97	50311	51311	2
A_01CH_LD	Audio, 1CH_M, LOWD, -7	Audio Mono 1ch Low Delay DualStream	125 us	6	375 us	97	50301	51301	4
A_02CH_31	Audio, 2CH_DBE, -7, 32 Bit	Audio Dolby E 2CH (2110-31, 32bit) Standard Delay Du	1 ms	48	3 ms	101	50398	51398	4
A_02CH_31_LD	Audio, 2CH_DBE, LOWD, -7, 32 Bit	Audio Dolby E 2CH (2110-31, 32bit) Low Delay Delay D	125 us	6	375 us	101	50388	51388	9
A_02CH_HD	Audio, 2CH_LR, HIGD, -7	Audio Stereo 2ch High Delay DualStream	1 ms	48	20 ms	97	50322	51322	3
A_02CH	**Audio, 2CH_LR, STDD, -7**	**Audio Stereo 2ch Standard Delay DualStream**	**1 ms**	**48**	**3 ms**	**97**	**50312**	**51312**	**3**
A_02CH_LD	Audio, 2CH_LR, LOWD, -7	Audio Stereo 2ch Low Delay DualStream	125 us	6	375 us	97	50302	50302	7
A_06CH	Audio, 6CH_5.1, STDD, -7	Audio Surround 5.1ch Standard Delay DualStream	1 ms	48	3 ms	97	50316	51316	8
A_06CH_LD	Audio, 6CH_5.1, STDD, -7	Audio Surround 5.1ch Low Delay DualStream	125 us	6	375 us	97	50306	51306	8
A_08CH_EBU_LD	Audio, 8CH_RAW, LOWD, -7	Audio EBU (R91) 8ch Low Delay DualStream	125 us	6	375 us	97	50320	51320	10
A_08CH_RAW	**Audio, 8CH_RAW, STDD, -7**	**Audio Generic 8ch Standard Delay DualStream**	**1 ms**	**48**	**3 ms**	**97**	**50318**	**51318**	**10**
A_08CH_RAW_LD	Audio, 8CH_RAW, LOWD, -7	Audio Generic 8ch Low Delay DualStream	125 us	6	375 us	97	50308	51308	14
A_08CH_RAW_31_LD	Audio, 8CH_RAW, LOWD, -7, 32 Bit	Audio Generic 8ch (2110-31, 32bit) Low Delay DualStr	125 us	6	375 us	101	50392	51392	18
A_16CH_RAW_LD	Audio, 16CH_RAW, LOWD, -7,	Audio Generic 16ch (2110-30, 24bit) Low Delay DualSt	125 us	6	375 us	97	50394	51394	22
A_32CH_RAW_LD	**Audio, 32CH_RAW, LOWD, -7,**	**Audio Generic 32ch (2110-30, 24bit) Low Delay DualS**	**125 us**	**6**	**375 us**	**97**	**50396**	**51396**	**45**
A_64CH_RAW_LD	Audio, 64CH_RAW, LOWD, -7,	Audio Generic 64ch Low Delay DualStream	125 us	6	375 us	97	50398	51398	90
A_32CH_RAW_31_LD	Audio, 32CH_RAW, LOWD, -7,	Audio Dolby E 32ch (2110-31, 32bit) DualStream	125 us	6	375 us	101	50344	51344	45
D_ALL	Anc	Ancillary Data S2110-40 no filter DualStream	1 ms	48	3 ms	100	50400	51400	2
O_ASI	ASI, SMPTE2022-2, -7	Asi Streams, 270 Mbit/s, DualStream	1 ms	48	3 ms	33	50500	51500	300

Abbildung 43 ST 2110 Profile

1.6.39 Demarcation Boundary (Demarc)

Demarcation Boundary bezeichnet den Punkt, an dem Verantwortlichkeiten für alle Schnittstellen im ausgeschriebenen Projekt enden.

- Gateway basierter Demarc
- Übergabe von Audiosignalen via MADI
- Übergabepunkte im KVM-System
- Labelübergabe zwischen KSC-Systemen

1.6.39.1 Demarc Bereiche

In der folgenden Tabelle sind ausschließlich die Demarcs aus Sicht der neuen Installation Sport Campus dargestellt. Demarcs zwischen Sport Campus 2.OG und 3.OG werden hierbei nicht betrachtet, da es sich zukünftig um ein logisches Gesamtsystem mit einem gemeinsamen Broadcastcontroller handelt.

Bereich	Video	Audio	MADI	KVM	KSC
CSR	ST 2110	2110/30	Nexus Router CSR		Labelübergabe bidirektional. Bouquet Übernahme bidirektional
Regie A/B/C	Gateways und Vernetzungskreuzschiene	Embedded Audio + Dante	Dante Gateway	Ja: Über IHSE-Grid zur Steuerung der Vernetzungs-KS	nein
Spiel-flächen	Gateways und Vernetzungskreuzschiene	Embedded Audio+Dante	Nein	nein	nein
Pool-EVS Geräte	Gateways und Vernetzungskreuzschiene	Embedded Audio	nein	Über IHSE-Grid und Zugriff auf EVS und IP-Director	Labelübergabe in Richtung EVS Pool
VIZ-Grafik	Gateways und Vernetzungskreuzschiene	Embedded Audio	nein	Über IHSE-Grid Zugriff auf VIZ Steuerrechner	nein
Sportec-Grafik	Gateways und Vernetzungskreuzschiene	Embedded Audio	nein	Über IHSE-Grid Zugriff auf Sportec Steuerrechner	nein
Hörfunk	Gateways und Vernetzungskreuzschiene	2110/30	nein	Ja	Labelübergabe bidirektional. Bouquet Übernahme bidirektional

1.6.39.2 Übersicht Video-Demarc

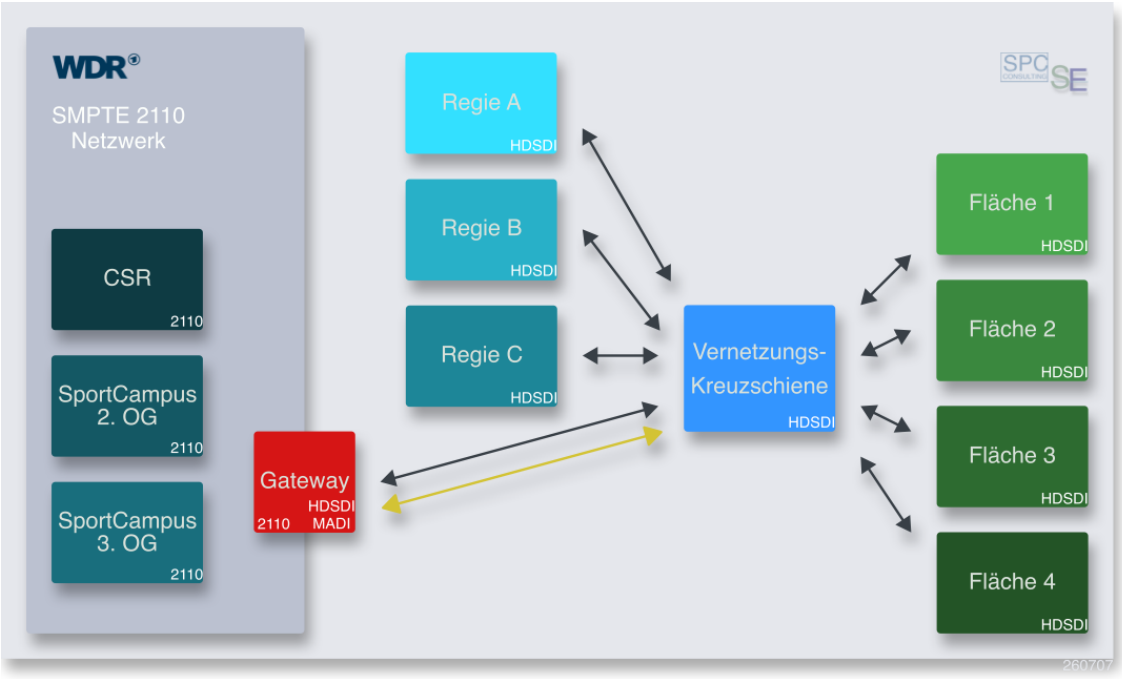


Abbildung 44 Video Demarc

1.6.40 Betriebsmodi der Produktionsräume Hörfunk

Für die Nutzung und Delegation der Produktionsräume sind drei Betriebsmodi Inbound, Northbound und Southbound gefordert und vom AN entsprechend der unten genannten Definition umzusetzen. Die Betriebsmodi beschreiben die funktionale Einbindung des jeweiligen Raumes innerhalb der Produktionsstruktur und -hierarchie.

Inbound ist grundsätzlich für alle Produktionsräume gefordert und bezeichnet den autarken Produktionsbetrieb innerhalb des jeweiligen Raumes, ohne funktionale Abhängigkeit von einer zugeordneten Regie oder einem Sendeweg. Hierzu zählen Feature-Produktionen, Nachvertonungen, AWS-Produktionen sowie die Aufzeichnung von Telefonaten über I-Liner/Dante-AVIO-Bluetooth und die Einbindung und Aufzeichnung von Microsoft-Teams-Verbindungen (allgemein Conferencing) über Riedel-Sprechstelle und USB-Interface. Diese Produktionsweise muss an jedem Arbeitsplatz, ausgestattet mit einer Riedel Sprechstelle und einer AWS, mindestens mit einem Headset (48V) möglich sein.

Northbound ist ebenfalls grundsätzlich für alle Produktionsräume gefordert und bezeichnet deren Nutzung in Richtung einer übergeordneten Sende- bzw. Distributionsstruktur. Hierzu zählen Livesendungen sowie die Nutzung des jeweiligen Raumes für Live-Streaming-Produktionen. Grundlage ist eine Diamond-Oberfläche (auch Auftisch-Gerät Pool) und VisTool für die Steuerung einer Lawo-PowerCore-App Instanz.

Southbound ist ausschließlich für Regien und Subregien gefordert und bezeichnet die funktionale Anbindung eines oder mehrerer untergeordneter Produktionsräume. Die für die jeweilige Produktion erforderlichen Audio-, Steuerungs- und Monitoringfunktionen der zugeordneten Räume werden dabei in der jeweiligen Regie bzw. Subregie zusammengeführt.

1.6.41 Raumdelegation von Studios und MBRs im Bereich Hörfunk

Zur Sicherstellung einer flexiblen Betriebsweise sind sämtliche Studios und MBRs des Hörfunks vom AN so auszulegen, dass sie ohne Änderungen an der Systemkonfiguration beliebigen Regieräumen zugeordnet werden können. Die Zuordnung eines Studios oder MBRs zu einer Regie muss ausschließlich durch Media-Stream-Routing die entsprechende Konfiguration der Zieladressen sowie der Steuerungslogik erfolgen.

Hierzu sind die bidirektionalen Multichannel-Streams zwischen Studios bzw. MBRs und den PowerCore-Apps hinsichtlich Kanalanzahl, Kanalreihenfolge und Kanalbelegung einheitlich vom AN entsprechend den Vorgaben in Anlage 3.3.8 zu planen und zu konfigurieren. Alle Stream-Endpunkte sind unabhängig von der tatsächlichen Anzahl der Arbeitsplätze mit einer identischen Kanalstruktur bereitzustellen. Verfügt ein Studio oder MBR über weniger Arbeitsplätze als die definierte Maximalbelegung, bleiben die nicht benötigten Kanäle innerhalb des Multichannel-Streams ungenutzt. Eine Änderung der Stream-Struktur oder der Kanalzuordnung aufgrund unterschiedlicher Raumausstattungen ist nicht zulässig.

Ebenso sind die Steuerdatensätze der Streamdeck+ KSC-Oberflächen an den Arbeitsplätzen in allen Produktionsräumen mittels Raum-Delegation so auszuführen, dass ausschließlich die jeweiligen Ziel-IP-Adressen und raumspezifischen Adressparameter angepasst werden. Alle übrigen Steuerbefehle, Command-Strukturen, Payloads sowie die funktionale Belegung der Bedienelemente sind für sämtliche Studios und MBRs identisch auszuführen.

Durch diese standardisierte Ausführung sind Studios und MBRs sowohl hinsichtlich der Audio-Media-Streams als auch der Steuerungslogik funktional äquivalent und gegenseitig austauschbar. Dadurch ist sichergestellt, dass jedes Studio oder jeder MBR ohne Anpassungen der Audio- oder Steuerungskonfiguration einer beliebigen Regie beziehungsweise Subregie zugeordnet und dort unmittelbar betrieben werden kann (Beispiel Subregie-3 und MBR-5 als Sendekomplex Live-Stream).

1.6.42 Zuordnung von Regien und PowerCore-Apps im Bereich Hörfunk

Das System ist vom AN so auszulegen, dass die Zuordnung zwischen Studios, Regien und PowerCore-Apps flexibel an unterschiedliche Betriebsanforderungen angepasst werden kann. Hierzu sind sowohl der Betrieb als vollständiger Sendekomplex als auch der autarke Betrieb einzelner Studios als Selbstfahrerstudio zu unterstützen. Ein Wechsel zwischen den Betriebsarten darf keine Änderungen an der funktionalen Konfiguration der Audio- oder Steuerungssysteme erfordern.

Im Regelbetrieb bilden Studio-1 und Regie-1 sowie Studio-2 und Regie-2 jeweils einen Sendekomplex. Die Lawo-Diamond-Oberflächen in Studio und Regie arbeiten hierbei auf derselben PowerCore-App und stellen somit identische Mischpultinstanzen mit identischer Signal- und Bedienlogik bereit. Die Bedienoberflächen sind funktional gespiegelt und ermöglichen den Betrieb des jeweiligen Sendekomplexes von beiden Räumen aus.

Darüber hinaus sind Studio-1 und Studio-2 unabhängig von den zugehörigen Regien als Selbstfahrerstudios betreibbar. In diesem Betriebsmodus wird der jeweilige Sendekomplex aufgelöst. Das Studio arbeitet weiterhin mit der ursprünglich zugeordneten PowerCore-App, während die Regie einer anderen PowerCore-App zugeordnet wird und dadurch unabhängig für einen weiteren Produktionsbetrieb zur Verfügung steht.

Auf Basis der KSC-basierten Raumdelegation erfolgt die Umschaltung zwischen den unterschiedlichen Betriebsarten **mediaseitig** durch entsprechendes Routing der bidirektionalen ST-2110-30-Multichannel-Streams zwischen Studios, Regien und den jeweils zugeordneten PowerCore-Apps. Die Stream-Struktur einschließlich Kanalanzahl, Kanalreihenfolge und Kanalbelegung bleibt hierbei unverändert. Ausschließlich die Zuordnung der Stream-Endpunkte zu den jeweiligen PowerCore-Apps wird angepasst.

Steuerungstechnisch erfolgt die Zuordnung der Lawo-Diamond-Oberflächen über KSC. Sämtliche Bedienoberflächen sind vom AN mit identischer Funktionsbelegung und identischen Bedienabläufen auszuführen. Die Command-Strukturen und Steuerfunktionen bleiben unabhängig vom jeweiligen Betriebsmodus unverändert. Im Rahmen der Umschaltung werden ausschließlich die Zieladressen der Steuerkommunikation auf die jeweils zugeordnete PowerCore-App umgeschaltet.

Die BFE Control Surfaces in den Regien (Streamdeck+ an den Arbeitsplätzen) sind ebenfalls unabhängig vom jeweiligen Betriebsmodus mit einer einheitlichen Tastenbelegung sowie identischen Command- und Payload-Strukturen auszuführen. Im Rahmen der Delegation werden ausschließlich die Ziel-IP-Adressen der Steuerbefehle durch das BFE-System an die jeweils zugeordnete PowerCore-App angepasst. Änderungen der Tastenbelegung, der Commands oder der Payloads infolge einer Umschaltung zwischen Sendekomplex- und Selbstfahrerbetrieb sind nicht zulässig.

Durch die standardisierte Ausführung der Media-Streams sowie die zieladressbasierte Delegation der Lawo-Diamond-Oberflächen und der BFE Control Surfaces können Studios und Regien ohne Änderungen der Signal- oder Bedienlogik flexibel unterschiedlichen PowerCore-Apps zugeordnet werden. Dadurch ist sowohl der Betrieb als klassischer Sendekomplex als auch der parallele, voneinander unabhängige Betrieb von Selbstfahrerstudios und Regien mit identischen Bedienabläufen und unveränderter Funktionalität jederzeit möglich.

Ausnahme – Bella-4-Abhöreinheiten

Die Beschaltung der Glensound Bella-4-Abhöreinheiten erfolgt ausschließlich über die BFE-GFX-Units und wird als interner Steuerungsvorgang innerhalb des jeweils zugeordneten AudioGateways ausgeführt.

Diese Funktionalität ist nicht Bestandteil der Raum- bzw. PowerCore-Delegation und bleibt von Umschaltungen zwischen Sendekomplex-, Selbstfahrer- oder Raumdelegationsbetrieb unberührt. Eine Anpassung der Signalzuordnung oder der Steueradressierung im Rahmen der Raumdelegation ist für die Bella-4-Abhöreinheiten nicht erforderlich. Die Konfiguration und Steuerung der Bella-4-Abhöreinheiten erfolgt ausschließlich lokal innerhalb des zugeordneten AudioGateways und ist vom AN vorzunehmen.

2 Funktionale Beschreibung aller Produktionseinheiten

2.1 Allgemein

Sofern in den folgenden Kapiteln nicht ausdrücklich etwas Abweichendes festgelegt ist, besteht die Aufgabe des AN darin, die beschriebenen Produktionskomplexe anhand der Unterlagen in eine Detailplanung umzusetzen, diese dem WDR zur Freigabe vorzulegen, alle Geräte, die im Leistungsverzeichnis nicht als Beistellung ausgewiesen wurden, zu beschaffen und sie zusammen mit den Beistellungen des WDR entsprechend der Detailplanung zu montieren, zu verkabeln, auf Basis der funktionalen Beschreibung und der Detailplanung zu konfigurieren und als Gesamtsystem in Betrieb zu nehmen.

2.2 Bereich TV-Produktion 2.OG

2.2.1 Büroflächen Großraumbüros

Im 2.OG Arkaden befinden sich im Bereich des Sport Campus Büroflächen für Produktion und Redaktion, die mit Videomonitoren ausgestattet sind. Diese Videomonitore sind teils zentral, aber auch bestimmten Arbeitsplätzen zugeordnet. Die Beschaltung nimmt das in den Großraumbüros ansässige Personal selbst mittels KSC GFX-Units vor.

In diesen Bereichen muss die vorhandene SDI-Video-Installation incl. der Bestandsmonitore vollständig übernommen werden. Die bereits auf den Arbeitsplatz-PCs installierten GFX-Units müssen an die neue Backendtechnik angepasst werden.

2.2.2 ZGRs 2.OG (R2076 und R2098)

Folgende Geräte sind hier verortet:

- Switche für Steuer- und Office Netzwerk
- ST 2110-Switche zur Anbindung der ST 2110 Audiogeräte
- ST 2110-Switche zur Anbindung der PTZ-Kameras und der mobilen Stagebox
- Gateways für Monitoring, Einspeisung IPTV, Anbindung der Schnittrechner*
- KVM-Matrix incl. CPUs für lokale Rechner*
- Operative PCs*
- Konfigurations-Rechner*
- EVS Client Rechner*
- Office-/Hausnetz PCs*
- GUI-PC des Videomischers*
- Audio-Plugin Server*
- Audio Workstation*

Alle mit „ * “ gekennzeichneten Geräte sind vom AN einzuplanen, zu monierten, zu verkabeln und in Betrieb zu nehmen.

2.2.3 OffTube „Groß“ - Sprecherplatz allgemein

Allgemeine Funktionale Beschreibung OffTube „Groß“

Eine OffTube „Groß“ muss aus zwei vollwertigen Arbeitsplätzen bestehen, die sich eine gemeinsame Video- und Audio-Infrastruktur teilen. An jedem Arbeitsplatz ist ein 24“ KL-2 Monitor zu installieren. Alle Monitore müssen LAN-seitig mit dem Produktionsnetzwerk des WDR verbunden werden. Die Zuweisung der Videosignale muss zentral über ein Streamdeck Studio als BFE-Control-Surface am Arbeitsplatz 1 (AP-1) oder über eine KSC GFX-Unit auf dem Tiny-PC an AP-1 erfolgen. Von dort aus werden die gewünschten Signale aus dem ST 2110-Netzwerk über einen dafür reservierten SNP-Gateway-Port im ZGR auf die beiden Videomonitore geschaltet.

Im Arbeitstisch unterhalb der Arbeitsfläche ist ein zentrales Audio-Gateway vom Typ Prodigy.MP zu verbauen und im Slot A-1 mit einer RAV.IO und im Slot C-1 mit einer AN8.IO ESS Karte auszustatten. Für die GPI-Steuerung und den Delay-Ausgleich muss das Audio-Gateway mit einer ¼ DSP-Lizenz und eine Automator-Lizenz ausgestattet werden.

An beiden Arbeitsplätzen ist eine Riedel DSP-1216HL Sprechstelle und eine Riedel Intercom App mit Riedel Commentary-Base als Kommentatoren Einheit zu verbauen. Die Sprechstellen müssen über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk angeschlossen werden. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Die Audio-A und Audio-B Eingänge sind aus dem im Tisch verbauten Audio-Gateway mit analog Audio zum Abhören zu versorgen. Die Anwahl der Audioquellen hat durch Steuerung des Audio-Gateways über das KSC-Bedienteil oder der KSC GFX Unit an AP-1 zu erfolgen. Die Abhörlautstärke des Monitorsignals ist softwareseitig durch die Inkrementalgeber der jeweiligen Intercomsprechstelle zu regeln. Für WebRTC Anwendungen und Conferencing ist der Audio-A Out von ICP-1 mit der KVM-Einheiten 1 und an AP-2 der Audio-A out von ICP-2 mit der KVM-Konsole-2 nach einem Splittverstärker über jeweils ein USB-Audio-Interface zu verbinden. Damit kann von jeder Sprechstelle über die KVM-Konsole ohne Wechsel des Headsets zB. an Teams Meetings teilgenommen werden.

In einer OffTube „Groß“ ist, wie in Kapitel 1.6.33 und 1.6.33.1 beschrieben, ein LAN-GPIO-Link Gerät der Firma W&T mit 12 GPI und 12 GPO zu verbauen. Die GPOs der Riedel Sprechstellen dienen verschiedenen Funktionen. GPO-1 von ICP-1 signalisiert den OnAir Status und ist mit dem GPI-1 des LAN-GPIO-Links zu verbinden. GPO-2 von ICP-1 dient der Abschaltung der Vorhörfunktion und ist mit dem GPI-2 des LAN-GPIO-Links zu verbinden. Das GPI-In 1 des lokalen Audio-Gateways muss vom GPI-Out 3 der Sprechstelle ICP-1 die Information erhalten, bei Betätigung des Studio-Kommandos die an Line-Out 1.1 und 1.2 angeschlossenen Raumlautsprecher stummzuschalten (LS-DIM). GPO-1 von ICP-2 signalisiert den OnAir Status an AP-2 und ist mit dem GPI-3 des LAN-GPIO-Links zu verbinden. GPO-2 von ICP-2 schaltet die Vorhörfunktion ab und ist dazu mit dem GPI-4 des LAN-GPIO-Links zu verbinden. GPI-3 und GPO-3 an ICP-2 bleiben unbenutzt. GPO-5 und GPO-6 des LAN-GPIO-Links müssen die Rotlicht-Signalisation an den MIKA-Mikrofonarmen an AP-1 und AP-2 (Rotlicht) steuern. Die Übergabe an den MIKA-Mikrofonarm hat, genau wie das Mikrofon-Audio als XLR3M zu erfolgen. Um einer Fehlbeschaltung vorzubeugen ist der XLR3M für den GPI deutlich mit einer roten Tülle zu markieren. Die GPO-Ausgänge des Audio-Gateways sind mit den GPI-Eingängen 6 und 7 des LAN-GPIO-Links zu verbinden. GPO-8 bis GPO-11 des LAN-GPIO-Links dienen der Ansteuerung eines zu installierenden LED-Streifens am Tisch (siehe Blockschaltbild). Mit dem GPI-12 des LAN-GPIO-Links ist die Information eines Schlüsselschalters abzufragen und beim Einschalten eine Initial-Konfiguration bestehend aus Stream-Bouquets (Audio und Video) und Audio-Gateway Snapshots zu laden.

Für die Sprecherräume TV und Hörfunk sind im KSC-System zwei Steuersequenzen für das LAN-GPIO-Link anzulegen. Diese signalisieren Übergaben bzw. Abgaben für den Kommentator. **Countdown 10 sec** lässt den LED-Streifen am Tisch in der Farbe Blau 10 Sekunden lang jeweils 0,5 Sekunden blinken. Für die letzten 5 Sekunden blinken die Farben Blau und Weiß jeweils 0,5 Sekunden abwechselnd. **Countdown 5 Sekunden** lässt den LED-Streifen am Tisch in der Farbe Blau 5 Sekunden lang jeweils 0,5 Sekunden blinken. Für die letzten 3 Sekunden muss der LED-Streifen abwechselnd Blau und Grün blinken. Auf den KSC-Bedienteilen in der Regie im 2.OG und 3.OG sind an den Arbeitsplätzen Bimi und Regie und auf den KSC-Bedienteilen in allen MuFu-groß und MuFu-klein diese Countdown Tasten einzurichten. Je nach Zuordnung der Sprecherkabinen zu einem Produktionsraum (Bouquet) muss auch der entsprechende LAN-GPIO-Link des jeweiligen Raumes mit der GPO-Countdown-Sequenz gesteuert werden, also der Delegation automatisch folgen.

Für **Mikrofon-** und **Raum-Tally** verhält es sich äquivalent. Je nach Zuordnung eines Sprecherraumes zu einem Produktionsraum muss das Mikrofon-Tally und das Raum-Tally in den entsprechenden Raum delegiert werden. Die Delegation ist ein fester Bestandteil des Zuordnung Bouquets. Auf den Bedienteilen in den Produktionsräumen MuFu und Regie sind die Tasten für das Raum-Tally auf den KSC-Bedienteilen zu konfigurieren (AP TL, AP Bimi, AP-Regie, AP-Cutter). Die Weitergabe an zugeordnete Sprecherplätze muss automatischer Bestandteil des Bouquets sein. Das Mikrofon-Tally muss bei der Zuordnung eines Sprecherraumes zu einem MuFu-Schnittplatz durch das GPO-Interface am Schnittrechner, bei der Zuordnung zu einer Regie durch dezidierte virtuelle GPOs der Lawo mc2 App ausgelöst werden. Es muss gewährleistet sein, dass die Weitergabe an den zugeordneten Sprecherraum vollautomatisch als Bestandteil des Stream-Bouquets erfolgt. **Diese Delegationen von Countdown-10-Sekunden, Countdown-5-Sekunden, Mikrofon- und Raum-Tally betreffen sowohl Räume des Typs OffTube „Groß“ als auch OffTube „Klein“.**

An AP-1 ist für die Kommentatoren ein WDR-Haustelefon über dessen LAN-Durchschliff mit dem TinyPC an AP-1 zu installieren.

Jeder Arbeitsplatz ist mit einem Neumann TLM 102 BK Großmembran-Mikrofon (schwarz), einem Kopfhörer mit 6,3-mm-Klinkenanschluss, einem Yellowtec MiKA Mikrofonarm YT3605 (schwarz) sowie einem Schoeps HSC 4VXP auszustatten. Die Kommentatoren haben die Wahl, entweder über das Schoeps-Headset oder über das Neumann-Mikrofon in Kombination mit Kopfhörer zu arbeiten. Der Mikrofoneingang der MiKA-Mikrofonarme ist als XLR-3F auszuführen. Vom Mikrofonarm kommend (XLR5M) muss auf den Signalweg Mikrofon (XLR3M) und dem GPI-Weg (XLR3M, deutlich sichtbare rote Tülle) adaptiert werden. Es wird nur die Signalisation in der Farbe Rot benutzt.

An **Arbeitsplatz 1** ist eine KVM-Konsole, die über den DisplayPort mit einem 24-Zoll-Monitor verbunden wird, zu installieren. An dem lokalen I/O der KVM-Konsole 1 ist der TinyPC-1 anzuschließen. Die Audioausgänge der KVM-Konsole müssen über USB-Audio-Interfaces auf die Eingänge 1 bis 2 des lokalen Audio-Gateways geführt werden, sodass das Audio des PCs bei Bedarf mit dem Streamdeck Studio als BFE-Controller oder der BFE-GFX-Unit geroutet und auf den Raumlautsprechern oder den Riedel Sprechstellen ausgegeben werden kann. Die Lautstärke der Raumlautsprecher muss über einen Inkrementalregler des Streamdeck Studio geregelt werden können. An diesen USB-Audio-Interface liegt, wie weiter oben beschrieben, das analoge Mikrofonsignal des Headsets von ICP-1 beidseitig in Stereo für WebRTC-Anwendungen und Conferencing an. Zusätzlich ist an AP-1 eine Webcam am TinyPC-1 zu montieren.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Ladeports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

In der Tischfläche muss zusätzlich ein an TinyPC-1 angeschlossener USB-Hub mit mindestens zwei USB-C Anschlüssen verbaut werden.

An **Arbeitsplatz 2** ist eine KVM-Konsole zu verbauen. Die Konsole muss über DisplayPort mit einem 24-Zoll-Monitor verbunden werden. An dem lokalen I/O der KVM-Konsole ist der TinyPC-2 anzuschließen. Die Audioausgänge der KVM-Konsolen müssen über das USB-Audio-Interface auf die Eingänge 3 und 4 des lokalen Audio-Gateways geführt werden, sodass das Audio des TinyPC-2 bei Bedarf mit dem Streamdeck Studio als BFE-Bedienteil oder der BFE-GFX-Unit geroutet und auf den Raumlautsprechern oder den Riedel Sprechstellen ausgegeben werden kann. Zusätzlich ist an AP-2 über einen USB-Port des TinyPC-2 eine Webcam zu installieren.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Ladeports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

In der Tischfläche muss zusätzlich ein an TinyPC-1 angeschlossener USB-Hub mit mindestens zwei USB-C Anschlüssen verbaut werden.

Als Raum-Tally muss eine OnAir LED-Lampe verbaut werden, die aus dem GPO-12 des LAN-GPIO-Links vom KSC-System gesteuert wird.

Im Folgenden werden die arbeitsplatzbezogenen Anschlussfelder beschrieben. Die für die Anschlussfelder im Sport Campus freigegebenen Einzelkomponenten sind dem Kapitel 1.6.31 zu entnehmen.

Zwischen Arbeitsplatz 1 und Arbeitsplatz 2 ist eine 19-Zoll-Rackblende in einer Höheneinheit mit 16 Neutrik D-Type-Ausschnitten für das Anschlussfeld AF-1 zu verbauen. Die Einlässe 1 bis 4 sind als RJ45 auszuführen und mit den reservierten PoE+ fähigen VLAN Switch Ports des Produktionsnetzwerks im ZGR zu verbinden. Auf Einlass 5 ist der Mikrofonweg des MIKA-Mikrofonarms-1 von AP-1 als XLR3M aufzulegen und von dort mit einem kurzen zu liefernden XLR3 Patchkabel auf die Commentary-Unit-1 zu patchen. Einlass 6 und 7 sind als XLR3F zu bestücken und mit den Audio-Gateway Eingängen 2.1 und 2.2 zu verbinden. Einlass 8 und 9, auszustatten mit XLR3M, müssen mit den Audio-Gateway Ausgängen 1.7 und 1.8 verbunden werden. Auf Einlass 8 ist der Mikrofonweg des MIKA-Mikrofonarms-2 von AP-2 als XLR3M aufzulegen und von dort mit einem kurzen zu liefernden XLR3 Patchkabel auf die Commentary-Unit-2 zu patchen.

Unter **Arbeitsplatz 1** ist eine 19-Zoll-Rackblende in einer Höheneinheit mit 16 Neutrik D-Type-Ausschnitten für das Anschlussfeld AF-2 zu verbauen. Die Einlässe 1 und 2 sind als XLR3M auszuführen und mit den Audio-Gateway Ausgängen 2.1 und 2.2 zu verbinden. Die Einlässe 3 bis 5 sind mit Blindstopfen zu versehen. An Einlass 6 bis 10 sind fünf UHD fähige BNC-Querverbindungen in den ZGR zu verbauen. Einlass 6 ist im ZGR an einen Video-Gateway Ausgang anzuschließen und zum 24“ Monitor KL-2 an AP-1 zu führen. Einlass 7 ist im ZGR an einen weiteren Video-Gateway Ausgang anzuschließen und an den 24“ KL-2 Monitor an AP-2 zu führen. Die Einlässe 8 bis 10 sind Querverbindungen (Bildwähler) zum Steckfeld im ZGR auszuführen. Einlass 11 bis 13 sind mit OpticalCon Armaturen auszustatten, die über jeweils zwei E2000 Single Mode Kabel mit dem LWL-Anschlussfeld im Tisch zu verbinden sind. Sie dienen dem Anschluss von Kommentatoren Kameras (PTZ) aus dem Pool über Single Mode Duplex Kabel zum 2110-Switch im ZGR. Einlass 10 bis 12 sind als RJ45 Armatur auszuführen, die auf das Produktionsnetzwerk im ZGR für den Management Port der Pool-PTZ Kameras führen. Auf den Einlässen 14 bis 16 ist für die Pool-PTZ-Kameras vom Typ Panasonic AW-UE160 das Produktionsnetzwerk und, falls notwendig, ein vorgeschalteter PoE Injektoren für die erforderliche Betriebsspannung PoE ++ (57V) zu verbauen. Alle Details sind dem entsprechenden Blockschaltbild zu entnehmen.

Im gesamten TV-Bereich stehen sechs PTZ-Kameras des Typs Panasonic AW-UE160 als Poolkameras zur Verfügung. Die Kameras müssen flexibel sowohl als Kommentator Kamera, als auch auf der Presenterfläche eingesetzt werden können. Die Integration hat nativ in das SMPTE-2110-Netzwerk zu erfolgen. Da ein dynamischer Wechsel der Kameras auf alternative 2110-Switchports aktuell nicht möglich ist, wird für jede Kamera ein dedizierter Single-Mode-Fiber-Anschluss im zentralen Geräteraum bereitgestellt.

Wird eine Poolkamera im OffTube „Groß“ verwendet, erfolgt die Netzwerkführung über den zentralen Geräteraum. Das 2110-Netzwerksignal ist von dort über zwei Querverbindungen auf das Anschlussfeld AF-3 im OffTube „Groß“ zu patchen und weiter über eine Neutrik OpticalCon Verbindung zur Kameraposition zu führen.

In der Kamera des Typs Panasonic AW-UE160 ist eine OnAir Tally Lampe integriert.

2.2.4 OffTube „Groß“ - PE-2.4 Raum 2071

Raum 2071 ist mit einer OffTube „Groß“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 2.2.3 beschriebenen Spezifikationen auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-1 OffTube „Groß“ PE-2.4
PE-2.4 teilt sich das Audio-Gateway mit dem Raum PE-2.5 OffTube „Klein“. Im Audio-Gateway ist für Raum PE-2.5 zusätzlich eine AN8.IO.ESS Karte im Slot C2 zu verbauen.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-2 OffTube „Groß“ PE-2.4
Das Audio-Gateway mit allen Karten ist aus dem WDR-Bestand zu übernehmen. Derzeitige Nutzung: Sport Campus Anbindung MADI-4

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-3 OffTube „Groß“ PE-2.4
Die ersten 6 von 12 Fasern der Glasfaserverbindung vom ZGR zu Raum PE-2.4 werden für die PTZ-Kameras im gleichen Raum verwendet. Die Fasern 7 bis 12 sind daher vom E2000 Steckfeld in PE-2.4 auf ein E2000 Steckfeld in PE-2.5 zu führen. Die Audio- und GPI-Verbindungen zwischen PE-2.4 und PE-2.5 sind den Blockschaltbildern zu entnehmen. Weitere Besonderheiten oder Abweichungen bestehen nicht.

2.2.5 OffTube „Klein“ allgemein

Funktionale Beschreibung OffTube „Klein“

Eine OffTube „Klein“ besteht aus einem vollwertigen Arbeitsplatz. Am Arbeitsplatz ist ein 24“ Monitor KL-2 zu installieren. Alle Monitore sind mit dem Produktionsnetzwerk über LAN zu verbinden. Die Zuweisung der Videosignale hat zentral über Streamdeck Studio als KSC-Control-Surface am Arbeitsplatz 1 (AP-1) oder über eine KSC GFX-Unit auf dem TinyPC an AP-1 zu erfolgen. Von hier aus muss das gewünschte Signal aus dem ST 2110-Netzwerk über einen dafür reservierten SNP-Gateway-Port im ZGR auf den Videomonitor schaltbar sein.

In den OffTubes „Klein“ ist **kein** Audio-Gateway zu verbauen. Die benötigten analogen Ein- und Ausgänge, Glasfaser und GPI-Verbindungen (DIM Raum Lautsprecher) werden von einem Audio-Gateway im benachbarten Raum zur Verfügung gestellt.

An AP-1 ist eine Riedel DSP-1216HL Sprechstelle und Riedel Intercom App mit Riedel Commentary-Base als Kommentatoren Einheit zu verbauen. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Die Audio-A und Audio-B Eingänge sind mit dem im Nachbarraum installierten Audio-Gateway mit analog Audio zum Abhören zu versorgen. Die Anwahl der Audioquellen geschieht durch Steuerung des Audio-Gateways über das BFE-Bedienteil oder der KSC GFX Unit an AP-1. Die Abhörlautstärke des Monitorsignals muss softwareseitig durch die Inkrementalgeber der jeweiligen Intercom Sprechstelle geregelt werden können, die Abhörlautstärke der 2.0 Raumlautsprecher über den Inkrementalgeber des Streamdeck Studio.

Für WebRTC Anwendungen und Conferencing ist der Audio-A Out von ICP-1 nach einem Splitt-Verstärker über ein USB-Audio-Interface mit der KVM-Einheit zu verbinden. Damit kann von der Intercom-Sprechstelle über die KVM-Konsole ohne Wechsel des Headsets zB. an Teams Meetings teilgenommen werden.

Die GPOs der Riedel Sprechstellen dienen verschiedenen Funktionen. GPO-1 von ICP-1 muss den OnAir Status signalisieren und mit dem GPI-1 des lokalen W&T LAN-GPIO-Link verbunden werden. GPO-2 von ICP-1 hat als Abschaltung der Vorhörfunktion zu dienen und ist mit dem GPI-2 des lokalen W&T LAN-GPIO-Link zu verbinden. Das GPI-In 2 des gemeinsam genutzten Audio-Gateways muss von GPI-Out 3 der Sprechstelle ICP-1 die Information erhalten, bei Betätigung des Studio-Kommandos die an das Audio-Gateway im benachbarten Raum angeschlossenen Raumlautsprecher stummzuschalten (LS-DIM). GPO-

5 des LAN-GPIO-Links hat die im MIKA-Mikrofonarm integrierte rote OnAir Leuchte zu steuern. GPO-8 bis GPO-11 steuern einen anzubringenden LED-Streifen am Tisch. Als Raum-Tally muss eine GPI-OnAir-LED-Lampe verbaut werden, die über GPO-12 des LAN-GPIO-Links durch den BFE-Controller zu steuern ist. An GPI-12 ist der Schlüsselschalter zum Einschalten des Raumes anzuschließen. Beim Einschalten muss vom KSC-System eine Initial Konfiguration bestehend aus Audio- und Video-Bouquets und Audio-Gateway Snapshots geladen werden.

An AP-1 ist für den Kommentator ein WDR-Haustelefon zu installieren, dass über dessen LAN-Durchschliff mit dem TinyPC-1 an AP-1 versorgt wird.

An **Arbeitsplatz 1** ist eine KVM-Konsole zu verbauen, die über DisplayPort mit einem 24-Zoll-Monitor zu verbinden ist. An dem lokalem I/O von KVM-Konsole 1 ist TinyPC-1 anzuschließen. Die Audioausgänge der KVM-Konsole sind über USB-Audio-Interfaces auf die Eingänge des benachbarten Audio-Gateways zu führen, sodass das Audio des PCs bei Bedarf mit dem BFE-Controller oder der BFE-GFX-Unit geroutet und auf den Raumlautsprechern oder der Riedel Sprechstelle ausgegeben werden kann. An diesen USB-Audio-Interface hat, wie weiter oben beschrieben, das analoge Mikrofonsignal des Headsets von ICP-1 für WebRTC-Anwendungen und Conferencing als Line-Signal anzuliegen. Zusätzlich ist an AP-1 über einen USB-Port des TinyPC-1 eine Webcam zu installieren.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten hat der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Ladeports ausgestattet zu werden. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

In der Tischfläche muss ein zusätzlich an den TinyPC-1 angeschlossener USB-Hub mit mindestens zwei USB-C Anschlüssen verbaut werden.

Im Folgenden werden die arbeitsplatzbezogenen Anschlussfelder beschrieben.

Der Arbeitsplatz ist mit einem Neumann TLM 102 BK Großmembran-Mikrofon (schwarz), einem Kopfhörer mit 6,3-mm-Klinkenanschluss, einem Yellowtec MiKA Mikrofonarm YT3605 (schwarz) sowie einem Schoeps HSC 4VXP auszustatten. Die Kommentatoren haben die Wahl, entweder über das Schoeps-Headset oder über das Neumann-Mikrofon in Kombination mit Kopfhörer zu arbeiten. Der Mikrofoneingang des MiKA-Mikrofonarms ist als XLR-3F auszuführen. Vom Mikrofonarm kommend (XLR5M) ist auf den Signalweg Mikrofon (XLR3M) und den GPO-Weg (XLR5M) zu adaptieren. Es wird nur die Signalisation in der Farbe Rot benutzt.

An Arbeitsplatz 1 ist eine 19-Zoll-Rackblende in einer Höheneinheit mit 16 Neutrik D-Type-Ausschnitten für das Anschlussfeld AF-1 zu verbauen. Die Einlässe 1 bis 4 sind als RJ45 auszuführen und mit den reservierten PoE+ fähigen VLAN Switch Ports des Produktionsnetzwerks im ZGR zu verbinden. Auf Einlass 5 ist der Mikrofonweg des MIKA-Mikrofonarms-1 von AP-1 als XLR3M aufzulegen und bei Bedarf von dort mit einem kurzen zu liefernden XLR3 Patchkabel auf die Commentary-Unit zu patchen. Einlass 6 und 7 sind mit XLR3M zu bestücken und mit zwei Audio-Gateway Ausgängen zu verbinden.

Unter **Arbeitsplatz 1** ist eine 19-Zoll-Rackblende in einer Höheneinheit mit 16 Neutrik D-Type-Ausschnitten für das Anschlussfeld AF-2 zu verbauen. Die Einlässe 1 bis 6 sind mit Blindstopfen zu versehen. An Einlass 7 bis 10 müssen vier UHD fähige BNC-Querverbindungen aus dem ZGR aufliegen. Einlass 7 ist mit einem Video-Gateway im ZGR zu verbinden und hat den BNC-Eingang des 24“ Monitor KL-2 an AP-1 zu speisen. Einlass 8 bis 9 sind als reine Querverbindungen auszuführen und enden im ZGR am Bildwähler Steckfeld. Einlass 10 bis 12 sind mit OpticalCon Armaturen auszustatten, die über jeweils zwei E2000 Single Mode Kabel mit dem LWL-Anschlussfeld im Tisch des Nachbarraums zu verbinden sind. Sie dienen dem Anschluss von Kommentatoren Kameras (PTZ) aus dem Pool über Single Mode Duplex Kabel ins 2110-Netzwerk. Einlass 13 bis 16 sind als RJ45

auszuführen und im ZGR mit dem Produktionsnetzwerk für den Management Port der Pool-PTZ Kameras zu verbinden. Auf den Einlässen 10 bis 12 ist für die PTZ-Kameras bei Bedarf über PoE-Injektoren die Betriebsspannung PoE ++ (57V) bereitzustellen. Alle Details sind dem entsprechenden Blockschaltbild zu entnehmen.

Es stehen sechs PTZ-Kameras des Typs Panasonic AW-UE160 als Poolkameras zur Verfügung. Die Kameras müssen flexibel sowohl als Kommentator Kamera als auch auf der Presenterfläche eingesetzt werden können. Die Integration hat nativ in das SMPTE-2110-Netzwerk zu erfolgen. Da ein dynamischer Wechsel der Kameras auf alternative 2110-Switchports aktuell nicht möglich ist, ist für jede Kamera ein dedizierter Single-Mode-Fiber-Anschluss im zentralen Geräteraum bereitzustellen.

Wird eine Poolkamera im OffTube „Klein“ verwendet, muss die Netzwerkführung über den zentralen Geräteraum erfolgen. Das 2110-Netzwerksignal muss über zwei Querverbindungen auf das Anschlussfeld AF-2 im OffTube „Klein“ gepatcht und über eine E-2000-Single-Mode-Duplexleitung zur Kameraposition geführt werden.

In der Kamera des Typs Panasonic AW-UE160 ist eine OnAir Tally Lampe integriert.

2.2.6 OffTube „Klein“ - PE-2.3 Raum 2035

Tube Raum 2035 ist mit einer OffTube „Klein“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 2.2.5 beschriebenen Spezifikationen ausgestattet. Tube PE-2.3 Raum 2035 teilt sich das Audio-Gateway mit Multifunktionsraum-groß 2035, der Prodigy.MP ist im Tisch in Multifunktionsraum-groß 2035 montiert.

Abweichende Austattungsmerkmal-1 PE-2.3 (Raum 2035)

Das Video Monitoring in Tube Raum 2035 besteht aus einem 24“ Monitor KL-2.

Abweichende Austattungsmerkmal-2 PE-2.3 (Raum 2035)

PE-2.3 teilt sich das Audio-Gateway mit PE-2.2. Glasfaserverbindungen, Audioverbindungen und GPI-Verbindungen sind gemäß Blockschaltbild über PE-2.2 auszuführen.

Abweichende Austattungsmerkmal-3 Tube (Raum 2035)

Es gibt **keine** Raumlautsprecher in OffTube Raum 2035.

2.2.7 OffTube „Klein“ PE-2.5 Raum 2071 (Flur)

Tube PE-2.5 Raum 2071 ist mit einer OffTube „Klein“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 2.2.5 beschriebenen Spezifikationen auszustatten. PE-2.5 - Raum 2071 teilt sich das Audio-Gateway mit der OffTube „Groß“ PE-2.4 - Raum 2071, der Prodigy.MP ist im Tisch der OffTube „Groß“ 2071 montiert.

Abweichende Austattungsmerkmal-1 PE-2.5 Tube Raum 2071

PE-2.5 teilt sich das Audio-Gateway mit PE-2.4. Audio-, Glasfaser- und GPI-Querverbindungen sind über Raum PE-2.4 zu führen.

Abweichende Austattungsmerkmal-2 PE-2.5 Tube Raum 2071

Das Video Monitoring in Tube Raum 2071 besteht aus einem 24“ Monitor KL-2.

Abweichende Austattungsmerkmal-3 PE-2.5 Tube Raum 2071

Die Bestückung des Anschlussfeldes AF-1 weicht von dem Anschlussfeld AF-1 in Kapitel 2.2.5 ab. An AF-1 sind jeweils zwei analoge Eingänge und zwei analoge Ausgänge des Audio-Gateways aus Raum PE-2.4 als XLR3F bzw. XLR3M im D-Type Steckfeld aufzulegen. Einzelheiten gemäß Blockschaltbild.

2.2.8 Multifunktionsraum „Klein“ incl. Edit, allgemein

Allgemeine Funktionale Beschreibung

Ein Multifunktionsplatz-klein besteht aus zwei Arbeitsplätzen. Jeder Arbeitsplatz ist mit einem 50“ Multiviewer-Display, AP-1 zusätzlich mit einen 24“ Video-Monitor der Klasse 2, auszustatten, die über ein Gateway mit Signalen aus dem ST 2110-Netzwerk beschaltet werden müssen. Die 50“ Multiviewer sind über einen 12G SDI-HDMI-Konverter zu betreiben. Alle Video-Monitore sind über LAN mit dem WDR-Produktionsnetzwerk zu verbinden.

Der Raum ist arbeitsplatzübergreifend mit einem zentralen Audio-Gateway vom Typ DirectOut Prodigy.MP auszustatten, dass die Verteilung von Audiosignalen aus dem ST 2110-Netzwerk auf eine Stereo-Raumabhöre, auf jeweils einen Kopfhörer pro Arbeitsplatz und auf die Audio-In der fest installierten Intercom Sprechstellen und Pool Intercom Sprechstellen ermöglicht. Der Prodigy.MP ist im unteren Teil des Arbeitstisches zu montieren. Zusätzlich ist innerhalb der Monitorwand ein weiterer Mono-Lautsprecher mit Lautstärke Regler zu installieren, der ebenfalls an einen Ausgang des Audio-Gateways anzuschließen ist.

Auf einem SNP-Gateway mit Audio-Matrix-Lizenz ist ein 64 kanaliger Abhörstream mit den Sendewegsignalen, HF, EVS, usw. zu bilden, der von den Audio-Gateways der Räume abonniert werden kann. Zusätzlich müssen das Audio-Gateway alle lokalen Signale im Raum, wie KVM-Ausgänge und Schnittrechner Ausgänge einsammelt werden.

Die Steuerung des Audio-Gateways hat über ein Streamdeck Studio als BFE-Control-Surface zu erfolgen, dessen Tasten für das Routing der am ST 2110-Modul anliegenden Signale auf Raumlautsprecher und Kopfhörer verwendet werden, während die Inkrementalgeber die Ausgangslautstärken regeln müssen. Die Sektion der Inkrementalgeber muss über einen Shift/Main Button, der letzte Button links vor den Inkrementalgebern, umgeschaltet werden können (siehe Kapitel 1.6.26.9.1). Die erste Ebene ist für die Regelung von Lautsprechern, die zweite Ebene für Kopfhörer zu nutzen. Auf der Main Ebene hat Inkrementalgeber 1 die 2.0-Raumlautsprecher und Inkrementalgeber 2 den PFL-Lautsprecher in der Monitorwand zu steuern. Auf der Shift Ebene muss Inkrementalgeber-1 die Lautstärke des Kopfhörers der Cutter, Inkrementalgeber-2 die Kopfhörerlautstärken für Kommentator-1 und auf einer weiteren Ebene mit Inkrementalgeber-1 den Kopfhörer für Kommentator-2 steuern können.

Das zentrale Audio-Gateway ist mit einem 128 Kanal RAV.IO Modul mit dem ST 2110 Netzwerk zu verbinden und ermöglicht 32 ST-2110 Endpoints mit variabler Streamlänge als Stream Sender und 32 ST-2110 Endpoints mit variabler Streamlänge als Stream Empfänger. Als Analog-Digital-Wandler müssen zwei 8 kanalige Mikrofon-in/Line-out Module dienen. Modul-C-1 mit Mikrofonvorverstärker in einer höheren Audioqualität und einer höheren Verzerrungsfestigkeit für die Aufnahme der Sprechermikrofone, MIC8.HD.IO und Modul-C-2 als 8 kanaliges Line.IO Modul AN8.IO ESS. Insgesamt müssen am Multifunktionsraum-klein 8 analoge Mikrofon-, 8 Line-in und 16 Line-out Wege zur Verfügung stehen. Die Stereo-Ausgänge aller KVM-Konsolen und die analogen Ausgänge des Audio-A-out, Audio-B-out der Intercom Sprechstelle an AP-1 sind mit analogen Eingängen des zentralen Audio-Gateways zu verbinden.

Für das DirectOut Prodigy.MP im Multifunktionsraum-klein ist eine ¼-DSP-Lizenz vorzusehen. Diese Lizenz umfasst einen Anteil von 25 % der verfügbaren Signalverarbeitungsressourcen und ermöglicht die Nutzung von Basis-DSP-Funktionen, einschließlich Routing, Gain-Struktur, Mixing und Signalverzögerung innerhalb des Mainframes. Enthalten sind unter anderem konfigurierbare Matrix-Mixer, EQ- und Dynamics-Module (z. B. Kompressor/Limiter, Gate, Expander), Delay-Funktionen pro Kanal sowie die freie Zuweisung der DSP-Blöcke auf Ein- und Ausgänge. Damit können sowohl einfache Summierungen und Pegelanpassungen als auch Monitor- und Kopfhörermischungen direkt im Prodigy.MP realisiert werden, ohne dass externe Signalprozessoren erforderlich sind.

Die ¼-DSP-Lizenz stellt eine wirtschaftliche Einstiegskonfiguration dar, die jederzeit auf ½-, ¾-, oder Vollausbau erweitert werden kann. In der aktuellen Planung deckt die ¼-DSP-Lizenz die für den Produktionsbetrieb im Multifunktionsraum-klein notwendigen DSP-Ressourcen ab, insbesondere für die Bearbeitung der Abhörsignale und die Einrichtung von Delay-Linien als Video-Latenzausgleich.

	PRODIGY.MP		
	Skin A[1]	**DSP Pack**	**DSP Bundle**
Input Managers	32	n/a[2]	n/a[2]
Flex Channels	32	8	32
IIR EQ	32	8	32
FIR EQ	32	8	32
Delays	32	8	32
Dynamics	32	8	32
Summing Busses	32	8	32
MatMix	8x 16x4	2	8
	8x 8x8	2	8

Abbildung 45 Nutzung Prodigy MP

Für das 2110 Äquivalent Sprecherplatz müssen auf dem RAV-Modul des zentralen Audio-Gateways im Multifunktionsraum-klein zwei ankommende 1-kanalige 2110-30- und zwei abgehende 1-kanalige 2110-30-Stream reserviert (siehe Kapitel 1.6.24.6) werden.

Wie weiter oben beschrieben wird ein allgemeiner 64-kanaliger Abhörstream abonniert.

Damit verbleiben für das Audio-Gateway im Multifunktionsplatz-klein 30 TX- und 30 RX-Endpoints mit 56 Audio-Kanälen für die darüber hinaus gehende 2110-Gateway Anbindung der Rauminfrastruktur.

Als zentrale Broadcast-Controller-Oberfläche muss für den gesamten Raum ein BFE-Bedienteil BD36-IS/Z1 mit 36 Tasten zur Verfügung stehen. Dieses Panel ist so zu konfigurieren, dass sich damit Video-Einzelsignale auf die Videomonitore schalten und Bouquets, Makros beziehungsweise Setups zur Raumkonfiguration abrufen lassen.

In der Nutzung als Adobe-Schnittplatz arbeiten die Cutter an Arbeitsplatz 1, während Arbeitsplatz 2 als Sprecher- oder Autorenplatz dient. Zu Beginn des Produktionstages muss über den Schlüsselschalter, das GPI-12 des LAN-GPIO-Links geschaltet und über das KSC-System ein Initial-Setup bestehend aus Audio-, Video-Bouquets und Audio-Gateway-Snapshot geladen werden. Für die Anwendung Schnitt müssen zwei unterschiedliche Typen von Setups zur Verfügung stehen: ein Setup für „Sprecher im gleichen Raum“ und ein weiteres für „entfernte Sprecherplätze“ wie beispielsweise OffTube-Räume 3077 oder 3078. Jedes Setup muss sowohl das Routing für Video-, Audio- und Kommando-Signale als auch die Aktivierung passender Snapshots im Audio-Gateway des Produktionsraumes vorsehen.

Der Schnitt-PC an Arbeitsplatz 1, vom Typ Dell 3680 der Leistungsklasse 1 wird mit einer NVIDIA A4500 Grafikkarte und einer 10-Gbit/s-SFP-Karte von Sonnet Technologies für die Netzwerkanbindung ausgestattet. Sämtliche Monitor-, USB- und Netzwerkverbindungen laufen auf diesem Rechner zusammen. Der Rechner ist unter dem Schnittplatz zu installieren und über eine lokale KVM-Konsole zugänglich zu machen. Filetransfers haben über ein Elgato-USB-Hub mittels USB-Sticks oder SD-Karten zu erfolgen. Die gesamte Rendering-Leistung liegt im Schnittrechner.

Damit der Cutter das gleiche Frontend vorfindet, wie an einem Standard-WDR-Schnittplatz, ist im Audio-Gateway ein USB.MADI-Modul mit OEM-RME-Lizenz und TotalMix-Funktionalität zu integrieren. Über ein TotalMix-Snapshot müssen ungenutzte Kanäle ausgeblendet werden,

sodass die Kanalkapazität des Moduls von 64 Spuren auf acht Spuren reduziert wird und damit der Konfiguration eines WDR-Standard-Schnittplatzes mit RME Fireface entspricht. Hierfür ist ein eigener TotalMix-Snapshot zu erstellen. Durch das Ausblenden ungenutzter Spuren ändern sich die OSC-Adressen für den Zugriff aus Bitfocus Companion, wodurch das Config-File eines Standard-WDR-Schnittplatzes ohne Anpassungen für die Produktionsräume des Sport Campus genutzt werden kann.

Zur Konfiguration des Schnittplatzes müssen zwei Snapshots auf dem Audio-Gateway angelegt werden. Snapshot 1 legt die Nutzung von Arbeitsplatz 2 als lokaler Sprecherplatz fest, während Snapshot 2 den Betrieb mit einem entfernten OffTube-Raum vorsieht. Diese Snapshots werden jeweils zu Beginn der Produktion über den KSC-Eventmanager aufgerufen und sind, wie oben beschrieben, Bestandteil der entsprechenden Setups und damit zu konfigurieren. Somit müssen die Cutter nicht in das Frontend des Audio-Gateways eingreifen, sondern arbeitet in Premiere Pro sowie auf dem Streamdeck+ in einer vertrauten Umgebung.

Wird Arbeitsplatz 2 als lokaler Sprecherplatz genutzt, so müssen die Signale von Mikrofon und Kopfhörer direkt über das Audio-Gateway in TotalMix geführt werden. Wird dagegen ein entfernter OffTube-Raum eingebunden, muss das Signalrouting über das SMPTE-ST 2110-Modul im Audio-Gateway erfolgen. In diesem Fall ist über das KSC-System ein bidirektionaler Stream zur OffTube-Kabine aufzubauen. Auch hier haben die Signale in TotalMix am Schnittrechner an AP-1 zu erscheinen.

Über das Thunderbolt-Interface am Schnitt-PC muss ein Videosignal über ein Video-Gateway im ZGR in das SMPTE-2110-Netzwerk eingespeist werden. Dieses Signal steht sowohl für die Monitore in der entfernten Sprecherkabine als auch für die Monitore im Produktionsraum selbst zur Verfügung.

Das Selenio Video Gateway stellt am Ausgang ein PTPv2-synchrones Black-Burst-Signal bereit, das im zentralen Geräteraum zu verteilen ist. Das Thunderbolt-Interface am Schnitt-PC muss mit diesem Black-Burst-Signal extern synchronisiert werden. Auf diese Weise kann die im Gateway implementierte Framestore-Funktion deaktiviert und das Programmbild des Schnitt-PCs mit geringster Latenz auf den Monitoren dargestellt werden.

Für die Steuerung der Audiospuren in der Schnittsoftware wird ein MakePro-X-Fader Panel mit vier Reglern eingesetzt, das lokal über USB mit dem Schnitt-PC zu verbinden ist. Ergänzend kommt ein Elgato Streamdeck+ zum Einsatz, das über Bitfocus Companion direkt angesprochen werden muss. Alle Design- und Funktionssteuerungen müssen über Companion erfolgen, ohne dass zusätzliche Protokolle nötig sind. Auch dieses Panel ist per USB direkt am Schnitt-PC anzubinden. Als Halterung für das Streamdeck+ dient der weiter oben schon beschriebene Elgato USB-HUB.

Anstelle dedizierter RTW-Messgeräte ist am Standard WDR-Schnittplatz für die Pegel- und Signalüberwachung die Software RME DigiCheck NG einzusetzen. Sie muss auf einem externen Touch-Monitor des Typs ASUS ProArt PA147CDV, der direkt am Schnittrechner anzuschließen ist, angezeigt werden.

Als Hauptschnittmonitor muss ein 34-Zoll-Curved-Monitor im 21:9-Format verbaut werden.

Für die Sprachaufnahme ist ein Yellowtec Mika OnAir-Mikrofonarm in schwarz mit integrierter Rot-Tally-Signalisierung zu verbauen, der auch für crossmediale Hörfunkanwendungen geeignet ist. Als Sprecher-Mikrofon an Arbeitsplatz 2 kann wahlweise ein Schoeps-Headset (HSC-4VXP) oder eine Kombination aus Neumann TLM 102 (schwarze Ausführung) und Kopfhörer eingesetzt werden. Beide Varianten sind über XLR3M (Mikrofon) und 6,3-mm-Klinke (Kopfhörer) am Anschlussfeld von AP-2 anzuschließen.

In allen Produktionsräumen sind Riedel-Artist-Intercom-Sprechstellen zu installieren. Auf AP-1 befindet sich eine Riedel RSP-1216HL Sprechstelle. Die Sprechstelle ist über beide

Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Das Audio-A Out dieser Sprechstelle muss analog gesplittet auf einen Eingang des DirectOut Prodigy.MP geführt werden und ist damit über die USB.MADI-Schnittstelle im TotalMix-Frontend des Schnittrechners sichtbar. Das Mikrofonsignal der Intercom-Sprechstelle muss gesplittet je nach Konfiguration im Riedel Director entweder permanent oder als Push-To-Talk-Signal anliegen. Bei Push-To-Talk muss eine Taste an der Intercom-Sprechstelle genutzt werden, um direkt mit dem Sprecher zu kommunizieren. Wird ein entfernter Sprecherraum genutzt, hat das Audiomapping bidirektional über einen achtkanaligen Stream im ST 2110-Netzwerk zu erfolgen, der über das Audio-Gateway verbunden und als Frontend im TotalMix des Schnittrechners sichtbar ist. Der Audio-B Ausgänge der Sprechstellen müssen ebenfalls mit den Eingängen des Audio-Gateways verbunden werden.

Der zweite und dritte Ausgang des Audio-A out Splitters hat über zwei USB-Audio-Interfaces den KVM-Konsolen-1 und 2 zugeführt zu werden. Die Stereo-Ausgänge der beiden USB-Audio-Interfaces sind mit den Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die genaue Spezifikation des Stereo-, bidirektionalen USB-Audio-Interfaces ist dem Kapitel 1.6.5.4 und 1.6.5.5 zu entnehmen. Somit kann das Headset der Riedelsprechstelle auch für WebRTC Anwendungen und Conferencing benutzen.

Die Audio-A und Audio-B Eingänge der ICP-1 an AP-1 sind mit zwei Line-Ausgängen 2.1 und 2.2 des Audio-Gateways zu verbinden und dienen dem Monitoring an ICP-1.

Jedem Arbeitsplatz steht ein TinyPC zur Verfügung. Am Arbeitsplatz 1 ist der TinyPC lokal an die KVM-Konsole-3 anzuschließen. Am Arbeitsplatz 2 ist der TinyPC über die lokale I/O-Schnittstelle an die KVM-Konsole-4 anzuschließen, die LAN-Anbindung an AP-2 erfolgt über das zugehörige Haustelefon AP-2, das ebenfalls zu installieren ist.

In der Nutzung als EVS-Arbeitsplatz wird der Raum zu Beginn der Produktion ebenfalls über den KSC-Eventmanager konfiguriert. Über die Anschlussfelder an AP-1 und AP-2 müssen mittels CAT QV2 jeweils EVS-Controller aus dem Pool angeschlossen werden können. Im KSC-Eventmanager wird dabei zunächst festgelegt, ob der Raum als EVS-Schnittplatz oder als Slomo-Arbeitsplatz mit fester Zugehörigkeit zur Regie betrieben wird. Im Modus EVS-Schnitt wird über den KSC-Eventmanager die Ziel-EVS für beide Controller definiert und im ST 2110-Netzwerk ein Setup aktiviert, das sowohl die Belegung der Multiviewer, der Raumlautsprecher als auch die Controller-Routings umfasst. Im Modus Slomo-Arbeitsplatz wird über den KSC-Eventmanager unter Berücksichtigung des Ressource-Management-Systems die Ziel-EVS definiert und das entsprechende Setup aktiviert, das die Zuweisung der EVS-Controller, die Beschaltung der Monitore, der Raumlautsprecher und der Intercom-Anlage abbildet. Beide Setups sind im KSC-System entsprechend der Beschreibung zu implementieren.

Darüber hinaus kann der Multifunktionsraum-klein auch als entfernter OffTube-Sprecherplatz genutzt werden, wobei der Sprecher an AP-2 eine Riedel DSP-1216HL mit Commentary-App und Commentary-Base aus dem Pool nutzen muss. Die Kommentatoren Einheit ist über das AF-2 an Arbeitsplatz 2 mit dem WDR-Produktionsnetzwerk zu verbinden. Über das SMPTE-2110 Modul der Riedel 1024 sind in dieser Anwendung die OnAir-Mikrofonsignale /abgehender Kommando Weg und ankommend N-1/ankommender Kommandoweg zu führen. Bei der Anwendung Schnitt und lokaler Sprecher müssen die Audiosignale im Gegensatz dazu analog über den DirectOut Prodigy.MP laufen.

Im Folgenden werden die arbeitsplatzbezogenen Anschlussfelder beschrieben:

An **Arbeitsplatz 1** ist eine 19-Zoll-Rackblende in einer Höheneinheit mit 16 Neutrik D-Type-Ausschnitten für das Anschlussfeld AF-1 in die Arbeitsfläche zu verbauen. Die Einlässe 1 bis 6 sind als RJ45-Anschlüsse auszuführen und dienen zum Anschluss von Pool-Geräten wie dem VMix-Panel, Skaarhoj-Master-Key-One, EVS-Controller oder dem Fader Panel. Diese sind auf feste Ports auf den Switchen im ZGR zu verbinden. Die Einlässe 7 und 8 müssen die Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz versorgen, während die Einlässe 9 bis 13 als USB-C-Buchsen auszuführen sind. Diese Anschlüsse dienen zum einen für externe Laufwerke und USB-Sticks, zum anderen für die Anbindung von Elgato-Streamdeck+ über den Elgato-USB-Hub oder Fader Panel. Einlass 14 ist als 6,3-mm-Stereoklinke auszuführen und stellt zwei analoge Line Ausgänge des Audio-Gateways für die Cutter als Kopfhöreranschluss bereit, deren Lautstärke über einen Inkrementalgeber des Streamdeck Studio geregelt muss. Für alle Line Ausgänge des Audio-Gateways, die als Kopfhörer Ausgänge dienen, müssen auf der entsprechenden modularen Analog I/O Karte am entsprechenden Line-Out über die DIP-Switches auf der Platine der Ausgangspegel auf +24dBu eingestellt werden.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Ladeports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

An **Arbeitsplatz 2** sind zwei Rackblenden für die Anschlussfelder AF-2 und AF-3 vorzusehen und in die Arbeitsfläche einzubauen. Auf der ersten Neutrik D-Type 16 Lochblende AF-2 sind die Einlässe 1 bis 4 für den Anschluss von Mikrofon und Headset für die lokalen Sprecher vorzusehen. Einlass 1 als XLR3F für den Mikrofonweg und Einlass 2 als 6,3 mm Stereo-Klinke für den Hörweg des lokalen Sprecher-1. Einlass 3 dient dem Anschluss des Mikrofons über XLR3F und Einlass 4 dem Anschluss des Kopfhörers als 6,3 mm Stereo-Klinke für den lokalen Sprecher-2.

Die Einlässe 5 bis 7 sind als USB-C-Anschlüsse auszuführen und dienen dem Anschluss externer Laufwerke, USB-Sticks oder Jabra Headsets an die KVM-Konsole und den TinyPC an AP-2.

Die Einlässe 8 bis 12 müssen dem Anschluss von Pool Riedel Sprechstellen, sowohl als reine Intercom Einheit für die Anwendung als EVS-Arbeitsplatz als auch für den Anschluss einer Pool Riedel-Kommentatoren Einheit dienen. Einlass 8 ist als RJ45 auszuführen und als Netzwerkanschluss für die Sprechstelle über den ZGR mit dem WDR-Produktionsnetz zu verbinden. Einlass 9 ist als SUB-D auszuführen und verbindet die GPO-3 und GPO-4 des LAN-GPI-Links mit den GPI-1 und GPI-2 der Pool-Sprechstelle. Einlass 10 ist als SUB-D Armatur auszuführen, um die GPO-Ausgänge 1 und 2 der Pool Intercom Sprechstelle mit GPI-3 und GPI-4 Eingängen des LAN-GPI-Links zu verbinden. Hierüber wird die Kommentator OnAir und die Vorhören-Mute Information an das KSC-System übergeben. Einlass 11 verbindet über RJ45 den Audio-A out der Pool Sprechstelle mit dem USB-Audio-Interface, um mit dem Riedel Headset WebRTC und Conferencing Anwendungen durchführen und den Audio-A in mit einem Audio-Gateway-out abzuhören zu können (Left). Einlass 12 verbindet ein Audio-Gateway-out mit dem Audio-B in der Pool Sprechstelle (Right), ebenfalls zum Abhören.

Auf der zweiten Neutrik D-Type 16 Lochblende für AF-3 ist der Einlass 1 bis 5 mit RJ45 Armaturen auszustatten und im ZGR mit dem WDR-Produktionsnetzwerk zu verbinden. Die Einlässe 6 und 7 haben der Stromversorgung der anzuschließenden Pool Geräte aus dem Techniknetz mit 230VAC über NAC3MPXXA zu dienen.

Anschlussfeld-C mit 16x Neutrik D-Type Blende ist der Übergang von starrer Infrastrukturverkabelung von Videosignalen auf BNC-Konnektivität**.** Dieses ist mit einer 12G fähigen BNC-Buchse an Einlass 1 zu bestücken, von der aus Multiviewer-1 zu beschalten ist.

In Einlass 2 ist eine BNC-Buchse zu verbauen, von welcher aus der KL2-Monitor an AP-1 zu beschalten ist. Einlass 3, ebenfalls als BNC auszuführen, hat einen PTPv2 synchronen Black Burst bereitzustellen, der als Querverbindung zum ZGR zu verkabeln ist, mit welcher der externe Sync-Eingang des Thunderboldt-SDI Konverters am Schnittrechner beschaltet wird. Einlass 4, auszuführen als BNC-Armatur, stellt eine SDI-Querverbindung zu einem Video-Gateway-Eingang im ZGR dar, die mit dem SDI-Ausgang des Thunderboldt-SDI Konverter am Schnittrechner zu beschalten ist. Einlass 5 ist als BNC auszuführen und verbindet eine 12G fähige Querverbindung vom ZGR zum Anschluss des Multiviewers-2 an AP-2. Die Einlässe 7 bis 9, ebenfalls als BNC auszuführen, sind als freie 12G fähige Querverbindungen zum Bildwähler-Steckfeld im ZGR auszuführen.

Anschlussfeld AF-4 mit 16x Neutrik D-Type Blende, im Arbeitstisch, im Rack unter der Arbeitsfläche zu montieren, hat auf Einlass 1 und 2 zwei Mikrofoneingänge des Audio-Gateways mit XLR3F Armatur bereit zu stellen. Einlass 3 trägt eine XLR3M Armatur und ist mit einem Ausgang des Audio-Gateways zu verbinden. Sechs Single Mode Fiber Querverbindungen mit drei Neutrik OpticalCon Buchsen zum zentralen Geräteraum sind auf den Einlässen 11 bis 13 bereit zu stellen. AF-4 dient zum Anschluss von PTZ-Kameras aus dem Pool (vergleiche Kapitel 1.6.20.2). Die Einlässe 14 bis 16 sind als RJ45 auszuführen und im zentralen Geräteraum mit dem VLAN-Port des Produktionsnetzwerkes zu verbinden, um die Kommentatoren-Kameras über den Management-Port zu steuern. Die PoE++ Spannung wird auf diese Anschlüsse bei Bedarf durch PoE-Injektoren zugesetzt, um die Kommentatoren-Kameras zu speisen.

Im Sport Campus stehen sechs PTZ-Kameras des Typs Panasonic AW-UE160 als Poolkameras zur Verfügung. Die Kameras müssen flexibel sowohl als Kommentator Kamera als auch auf der Presenterfläche eingesetzt werden können. Die Integration hat nativ in das SMPTE-2110-Netzwerk zu erfolgen. Da ein dynamischer Wechsel der Kameras auf alternative 2110-Switchports aktuell nicht möglich ist, wird für jede Kamera ein dedizierter Single-Mode-Fiber-Anschluss im zentralen Geräteraum bereitgestellt.

Wird eine Poolkamera im Multifunktionsraum klein verwendet, hat die Netzwerkzuführung über den zentralen Geräteraum zu erfolgen. Das 2110-Netzwerksignal musss dort über zwei Querverbindungen auf das Anschlussfeld AF-4 im Multifunktionsraum gepatcht und über eine E-2000-Single-Mode-Duplexleitung zur Kameraposition geführt werden.

Die Armaturen des AF-4 sind wegen den eingeschränkten Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber auszuführen.

2.2.9 Multifunktionsraum „Klein“ PE-2.1 (Raum 2036)

Raum 2036 ist mit einer MuFu „Klein“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 2.2.8 beschriebenen Spezifikationen auszustatten

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 1 PE-2.1 (Raum 2036)
Als **2.0 Raumlautsprecher** kommen aus dem vorhandenen WDR-Bestand Geithain RL904 Lautsprecher zum Einsatz.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 2 PE-2.1 (Raum 2036)
Insgesamt ist nur ein KL2-Monitor zu verbauen, dieser an AP-1

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 3 PE-2.1 (Raum 2036)
Zur Raumausstattung gehört kein Mika Mikrofonarm und kein TLM102. Als Room-Tally und Mikrofon-Tally werden zwei LAN-BFE Tally-Einheiten aus dem Bestand Sport Campus beigestellt.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 4 PE-2.1 (Raum 2036)
Das BFE-Bedienteil in Raum 2036 ist ein BD36.

2.2.10 Multifunktionsraum „Klein“ PE-2.8 (Raum 2078)

Raum 2078 ist mit einer MuFu „Klein“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 2.2.8 beschriebenen Spezifikationen auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 1 PE-2.8 (Raum 2078)
Als **2.0 Raumlautsprecher** kommen aus dem vorhandenen WDR-Bestand Geithain RL904 Lautsprecher zum Einsatz.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 2 PE-2.8 (Raum 2078)
Als **BFE-Bediengerät** kommt aus dem vorhandenen WDR-Bestand ein BD54-IS/Z2 zum Einsatz.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 3 PE-2.8 (Raum 2078)
Zur Raumausstattung gehört kein Mika Mikrofonarm und kein TLM102. Als Room-Tally und Mikrofon-Tally werden zwei LAN-BFE Tally-Einheiten aus dem Bestand Sport Campus beigestellt.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 4 PE-2.8 (Raum 2078)
Raum 2078 wird als Havarie Tonregie mit Dante Primary/Secondary LAN QVs auf AF-1 und zusätzlich auf B-22, B-23 genutzt.

2.2.11 Multifunktionsraum „Klein“ PE-2.6 (Raum 2082)

Raum 2082 ist mit einer MuFu „Klein“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 2.2.8 beschriebenen Spezifikationen auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 1 PE-2.6 (Raum 2082)
Als **2.0 Raumlautsprecher** kommen aus dem vorhandenen WDR-Bestand Geithain RL904 Lautsprecher zum Einsatz.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 2 PE-2.6 (Raum 2082)
Auf AP-2 steht zusätzlich eine DSP-1216 mit Commentary-App. Zusätzlich ist ein Mika Mikrofonarm mit einem Neumann TLM 102 BK mit Spinne zu installieren.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 3 PE-2.6 (Raum 2082)
Das Room Tally ist eine BFE LAN-Tally Beistellung aus dem Bestand Sport Campus

2.2.12 Multifunktionsraum „Klein“ PE-2.11 (Raum 2092)

Raum 2092 ist mit einer MuFu „Klein“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 2.2.8 beschriebenen Spezifikationen auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 1 PE-2.11 (Raum 2092)
Als **2.0 Raumlautsprecher** kommen aus dem vorhandenen WDR-Bestand Geithain RL904 Lautsprecher zum Einsatz.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 2 PE-2.11 (Raum 2092)
Als **BFE-Bediengerät** kommt aus dem vorhandenen WDR-Bestand ein BD54-IS/Z2 zum Einsatz.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 3 PE-2.11 (Raum 2092)
Auf AP-2 steht zusätzlich eine DSP-1216 mit Commentary App. Zusätzlich ist ein Mika Mikrofonarm mit einem Neumann TLM 102 BK mit Spinne an AP-2 zu installieren.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 4 PE-2.11 (Raum 2092)
Das Room Tally ist eine BFE LAN-Tally Beistellung aus dem Bestand Sport Campus.

2.2.13 Multifunktionsraum „Groß“ Allgemein

Allgemeine Funktionale Beschreibung

Ein Multifunktionsplatz „Groß“ besteht aus drei Arbeitsplätzen. Jeder Arbeitsplatz ist mit einem 50-Zoll Multiviewer-Display mit vorgeschaltetem 12G SDI/HDMI-Konverter sowie an AP-1 und AP-2 jeweils einem 24-Zoll Videomonitor der Klasse 2 auszustatten. Die Zuweisung der Videosignale hat zentral über ein BFE-Bedienteil mit 54 Tasten am Arbeitsplatz AP-1 zu erfolgen. Von hier aus werden die gewünschten Signale aus dem ST 2110-Netzwerk über jeweils einen dafür reservierten SNP-Gateway-Port im ZGR auf die beiden Videomonitore geschaltet. Über die BFE-Bedieneinheit müssen sich darüber hinaus Makros beziehungsweise Video- und Audio-Bouquets zur Konfiguration des gesamten Raumes abrufen lassen.

Die Multiviewer-Displays müssen im Rahmen von Cloud- und Remote-Anwendungen auch als PC-Monitore eingesetzt werden können. Im ZGR sind für diesen Anwendungsfall acht NUC-Computer zu installieren, mit IHSE KVM-Extender in die KVM-Matrix einzubinden und deren Bildschirmausgänge über 2110-Gateways im 2110-Netzwerk verfügbar zu machen. Zum einen muss ein browserbasiertes Multiviewer-Monitoring aus der Cloud-On-Premises möglich sein, zum anderen aber auch die Bedienung komplexer Softwareanwendungen, wie etwa die Steuerung dezentraler Audio- und Videomischpulte in Cloud- und Remote-Venue-Umgebungen.

Für den Multifunktionsplatz „Groß“ sind verschiedene Nutzungsarten vorgesehen, die im weiteren Verlauf detailliert beschrieben werden. Dazu gehören die Nutzung als Schnittplatz für komplexe Produktionen, die Nutzung als EVS-Schnittplatz, der Betrieb als Sub-Regie mit Sendeabwicklungsfunktionalität, sowie die Nutzung als Podcast-Aufnahmeraum.

Der Raum ist arbeitsplatzübergreifend mit einem Audio-Gateway auszustatten, das die Verteilung von Audiosignalen aus dem ST 2110-Netzwerk auf eine Stereo-Raumabhöre, einen Lautsprecher in der Monitorwand, auf die analogen Eingänge der Riedel Sprechstellen (analog Audio A/B in), auf einen Stream zu einer Riedel Commentary- oder Riedel-Monitoring-App (AMA) sowie jeweils einen Kopfhörer pro Arbeitsplatz ermöglicht. Als zentrales Audio-Gateway im Multifunktionsraum „Groß“ wird ein Prodigy.MP eingesetzt, der im unteren Teil des Arbeitstisches zu montieren ist. Im Audio-Gateway werden die Audio-Ausgänge aller im Raum befindlichen KVM-Konsolen eingesammelt und zum einen mit den Audio-In Eingängen der Riedel Sprechstellen (sowohl der fest installierten als auch der vorgesehenen Pool Geräte) als auch mit der 19“ PFL-Abhöreinheit an AP-2 für das Audio-Monitoring verbunden.

Die Steuerung des Audio-Gateways erfolgt über einen Abhör-Controller vom Typ Streamdeck Studio, dessen Tasten für das Routing der am ST 2110-Modul anliegenden Signale auf Raumlautsprecher, Kopfhörer, Intercom Sprechstellen und 19“ Abhöreinheiten verwendet werden, während die Inkrementalgeber die Ausgangslautstärken regeln. Die Sektion der Inkrementalgeber kann über einen Shift/Main Button, der letzte Button links vor den Inkrementalgebern, mehrfach umgeschaltet werden. Eine Ebene wird für die Regelung von Lautsprechern, weitere Ebenen für die Kopfhörer genutzt. Auf der Main Ebene muss Inkrementalgeber 2 den PFL-Lautsprecher in der Monitorwand und Inkrementalgeber 1 die 2.0-Raumlautsprecher steuern. Auf der Shift Ebene-1 muss Inkrementalgeber 1 die Lautstärke des Kopfhörers der Cutter, Inkrementalgeber 2 die Lautstärke des Kopfhörers der Autoren an AP-2 und auf der Shift-Ebene-2 Inkrementalgeber 1 die Kopfhörerlautstärken für die lokalen Kommentatoren-1 regeln können.

Das zentrale Audio-Gateway ist mit einem 128 Kanal RAV.IO Modul mit dem ST-2110 Netzwerk zu verbinden und ermöglicht 32 ST-2110 Endpoints mit variabler Streamlänge als Stream Sender und 32 ST-2110 Endpoints mit variabler Streamlänge als Stream Empfänger. Als Analog-Digital-Wandler dienen drei 8 kanalige Module, Modul-1 in Slot C-1 mit Mikrofonvorverstärker in einer höheren Audioqualität (MIC8.HD.IO) und einer höheren Verzerrungsfestigkeit für die Aufnahme der Sprechermikrofone. Modul-2 in Slot C-2 und

Modul-3 in Slot C-3 sind als reines analog Line.IO Modul AN8.IO ESS auszuführen. Insgesamt stehen im Multifunktionsraum „Groß“ acht analoge Mikrofon, 16 Line-in und 32 Line-out Wege zur Verfügung. An den Mikrofoneingängen werden die Sprechermikrofone für die lokalen Sprecher und ein weiteres Mikrofon über AF-5 eingebunden. An den Line-Eingängen des Audio-Gateways müssen die Stereo-Ausgänge der KVM-Konsolen und die Mono-Ausgänge der Audio-A-Out und Audio-B-Out der Intercom Sprechstellen angeschlossen werden.

Für das DirectOut Prodigy.MP im Multifunktionsraum „Groß“ ist eine 4/4-DSP-Lizenz vorgesehen. Diese Lizenz umfasst den gesamten Anteil der verfügbaren Signalverarbeitungsressourcen und ermöglicht die Nutzung von Basis-DSP-Funktionen, einschließlich Routing, Gain-Struktur, Mixing und Signalverzögerung innerhalb des Mainframes. Enthalten sind unter anderem konfigurierbare Matrix-Mixer, EQ- und Dynamics-Module (z. B. Kompressor/Limiter, Gate, Expander), Delay-Funktionen pro Kanal, sowie die freie Zuweisung der DSP-Blöcke auf Ein- und Ausgänge. Damit können sowohl einfache Summierungen und Pegelanpassungen als auch Monitor- und Kopfhörermischungen direkt im Prodigy.MP realisiert werden, ohne dass externe Signalprozessoren erforderlich sind. Für Sendeabwicklungsanforderungen oder kleinere Audioproduktionen muss das Audio-Gateway im Multifunktionsplatz „Groß“ mit einem Fader Panel aus dem Pool und der Software GlobCon gesteuert werden. Damit steht im Multifunktionsraum „Groß“ die Funktionalität eines einfachen Audiomischers zur Verfügung.

Für das 2110 Äquivalent Sprecherplatz sind auf dem RAV-Modul des zentralen Audio-Gateways im Multifunktionsraum „Groß“ zwei ankommende 1-kanalige 2110-30 und zwei abgehende 1-kanalige 2110-30 Stream zu reservieren (siehe Kapitel 1.6.24.6).

Damit stehen für das Audio-Gateway im Multifunktionsplatz „Groß“ 30 TX- und 30 RX-Endpoints mit 126 Audio-Kanälen für die 2110-Gateway Anbindung zur Verfügung.

In der Konfiguration als Adobe-Schnittplatz arbeitet der Cutter an Arbeitsplatz 1, während Arbeitsplatz 2 als Autorenplatz und Arbeitsplatz 3 als Sprecherplatz dient. Zu Beginn des Produktionstages wird über den Schlüsselschalter, LAN-GPIO-Link GPI-12 und KSC-Eventmanager ein Makro in Form eines KSC-Setups aufgerufen. Für die Anwendung Schnitt stehen zwei Typen von Setups zur Verfügung: ein Setup für die Arbeit mit Sprechern im gleichen Raum und ein Setup für die Zusammenarbeit mit entfernten Sprecherplätzen, beispielsweise in den OffTube-Räumen 3077 oder 3078. Jedes Bouquet muss sowohl das Routing für Video-, Audio- und Kommando-Signale, automatische Weiterleitung von Mikrofon-Raum-Tally und Tally-Countdown-Sequenzen für zugeordnete Sprecherräume, als auch die Aktivierung der im Audio-Gateway hinterlegten Snapshots enthalten. Damit müssen die Cutter nicht in das Frontend des Audio-Gateways eingreifen, sondern arbeitet in Adobe Premiere, sowie auf dem Streamdeck+ und TotalMix in einer vertrauten Umgebung. Die genannten Konfigurationen sind im KSC-System einzurichten.

Der vom WDR beigestellte zentrale Schnittrechner am Arbeitsplatz 1 ist ein Dell 3680 der Leistungsklasse 1, ausgestattet mit einer NVIDIA A4500 Grafikkarte und einer 10-Gbit/s-SFP-Karte von Sonnet Technologies. Alle Monitor-, USB- und Netzwerkverbindungen laufen auf diesem Rechner zusammen. Der Rechner ist unter dem Arbeitsplatz zu installieren und über eine lokale KVM-Konsole zugänglich zu machen. Filetransfers erfolgen über den USB-C-Anschluss am Anschlussfeld oder über ein Elgato-USB-Hub. Die gesamte Rendering-Leistung liegt im Schnittrechner.

Damit der Cutter im Sport Campus ein identisches Arbeitsumfeld wie an einem Standard-WDR-Schnittplatz vorfindet, ist im Audio-Gateway ein USB.MADI-Modul mit OEM-RME-Lizenz und TotalMix-Funktionalität zu integrieren. Über ein speziell erstellten Snapshot müssen ungenutzte Spuren ausgeblendet werden, sodass die Kanalkapazität von 64 auf acht reduziert wird und der Standardkonfiguration eines WDR-Schnittplatzes mit RME Fireface entspricht. Durch das Ausblenden ändern sich die OSC-Adressen für Bitfocus Companion, sodass das

Config-File eines Standard-Schnittplatzes ohne Anpassungen für die Produktionsräume des Sport Campus genutzt werden kann.

Wird Arbeitsplatz 3 als lokaler Sprecherplatz genutzt, sind Mikrofon- und Kopfhörersignale direkt über das Audio-Gateway in TotalMix zu führen. Wird ein entfernter OffTube-Raum angebunden, erfolgt das Routing über das SMPTE-ST 2110-Modul. Hierzu werden 2110-30 Streams zwischen Audio-Gateway und OffTube-Kabine mittels KSC-Systems eingerichtet. Auch in diesem Fall müssen die Signale in TotalMix am Schnittrechner erscheinen.

Über das Thunderbolt-Interface am Schnitt-PC muss das Videosignal über ein Video-Gateway im ZGR in das SMPTE-2110-Netzwerk eingespeist werden. Dieses Signal steht sowohl für die Monitore in der entfernten delegierten Sprecherkabine als auch für die Monitore im Produktionsraum selbst zur Verfügung.

Das Selenio Video-Gateway stellt am Ausgang ein PTPv2-synchrones Black-Burst-Signal bereit, das im zentralen Geräteraum verteilt werden muss. Das Thunderbolt-Interface am Schnitt-PC ist mit diesem Black-Burst-Signal extern zu synchronisieren. Auf diese Weise kann die im Gateway implementierte Framestore-Funktion deaktiviert und das Programmbild des Schnitt-PCs mit geringster Latenz und synchronem Audio auf den Multiviewern dargestellt werden.

Für die Steuerung der Audiospuren wird ein MakePro-X-Fader Panel mit vier Reglern eingesetzt, das per USB mit dem Schnitt-PC zu verbinden ist. Ergänzend kommt ein Elgato Streamdeck+ zum Einsatz, das über Companion direkt angesteuert wird. Alle Funktionen und das Layout des Fader Panels werden ausschließlich in einer auf dem Schnittrechner laufenden Companion-Instanz verwaltet. Als Halterung für das Elgato Streamdeck+ dient ein Elgato-USB-Hub. Damit sind die USB-Anschlüsse des Schnittrechners für die Cutter optimal erreichbar.

Anstelle dedizierter RTW-Messgeräte wird am Standard-WDR-Schnittplatz für die Pegel- und Signalüberwachung die Software RME DigiCheck NG eingesetzt. Sie muss auf einem externen Touch-Monitor des Typs ASUS ProArt PA147CDV, der direkt am Schnittrechner anzuschließen ist, angezeigt werden.

Als Hauptschnittmonitor muss ein 34-Zoll-Curved-Monitor im 21:9-Format verbaut werden.

Für die Sprachaufnahme kommen Yellowtec Mika OnAir-Mikrofonarme in schwarz mit integrierter Rot -Tally-Signalisierung zum Einsatz. Als Sprecher-Mikrofon an Arbeitsplatz 3 kann wahlweise ein Schoeps-Headset (HSC-4VXP) oder eine Kombination aus Neumann TLM 102 (schwarze Ausführung) und Kopfhörer genutzt werden. Beide Varianten werden über XLR3M (Mikrofon) und 6,3-mm-Klinke (Kopfhörer) am Anschlussfeld von AP-3 angeschlossen. Der Mikrofon-Signalweg des MIKA-Mikrofonarms endet als XLR3M im AF-3 und wird über ein zu lieferndes XLR3 Patchkabel wahlweise auf den Mikrofoneingang des Audio-Gateways oder die Commentary-Base der Riedel-Commentary-Unit am AP gepatcht.

In allen Produktionsräumen des Sport Campus sind Riedel-Artist-Intercom-Sprechstellen zu installieren. An AP-1 im Multifunktionsraum „Groß“ ist eine Riedelsprechstelle des Typs RSP-1216HL zu installieren. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Das Audio-A Out einer solchen Sprechstelle ist analog auf einen Eingang des DirectOut Prodigy.MP zu führen und ist somit über die USB.MADI-Schnittstelle im TotalMix-Frontend des Schnittrechners sichtbar. Das Mikrofonsignal der Intercom-Sprechstelle muss gesplittet je nach Konfiguration im Riedel Director als Push-To-Talk-Signal anliegen. Bei Push-To-Talk wird eine Taste an der Intercom-Sprechstelle genutzt, um direkt mit dem Sprecher zu kommunizieren. Wird ein entfernter Sprecherraum genutzt, erfolgt das Audiomapping bidirektional über 2110-30 Streams im ST 2110-Netzwerk, die über

das Audio-Gateway zu verbinden und als Frontend im TotalMix des Schnittrechners sichtbar sind. Der Audio-A-out der Sprechstelle wird zunächst vierfach gesplittet. Die Ausgänge eins bis drei des Audio-A out Splitters sind über USB-Audio-Interfaces den KVM-Konsolen-1, 2 und 3 zuzuführen. Die Stereo-Ausgänge der drei USB-Audio-Interfaces sind mit den Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Somit kann das Headset der Riedelsprechstelle auch für WebRTC Anwendungen und Conferencing benutzt werden. Der vierte Ausgang des Audio-A-out Splitters ist auf einen Eingang des Audio-Gateways zu führen.

Insgesamt befinden sich an AP-1 drei KVM-Konsolen mit drei USB-Audio-Interfaces. Eingangsseitig beschaltet mit dem Audio-A-out der Sprechstelle ICP-1, ausgangsseitig Stereo mit dem Audio-Gateway verbunden.

Der Audio-B Ausgang der Sprechstelle ist ebenfalls mit einem Eingang des Audio-Gateways zu verbinden.

Die Audio-A und Audio-B Eingänge der ICP-1 an AP-1 sind mit zwei Line-Ausgängen 2.1 und 2.2 des Audio-Gateways zu verbinden und dienen dem Monitoring an ICP-1. Die Beschaltung erfolgt über das Streamdeck-Studio als KSC-Control-Surface an AP-2. Die Beschaltung der GPIO der Sprechstelle ICP-1 an AP-1 ist der Abbildung 46 zu entnehmen.

Jedem Arbeitsplatz steht zusätzlich ein WDR-Standard-TinyPC zur Verfügung. Am Arbeitsplatz 3 ist der TinyPC mit LAN-Durchschliff über das Haustelefon LAN-seitig anzubinden. Weiterhin ist der TinyPC an allen Arbeitsplätzen über die lokale I/O-Schnittstelle der jeweiligen KVM-Konsole anzubinden. An AP-1 stehen insgesamt drei KVM-Konsolen zur Verfügung, an AP-2 zwei und an AP-3 nur eine KVM-Konsole.

Wird der Raum als EVS-Arbeitsplatz genutzt, erfolgt die Konfiguration über den KSC-Eventmanager. Über die Anschlussfelder an AP-1, AP-2 oder AP-3 werden mittels CAT-QV die jeweils benötigten EVS-Controller aus dem Pool angeschlossen. Im KSC-Eventmanager wird dabei zunächst festgelegt, ob der Raum als EVS-Schnittplatz oder als Slomo-Arbeitsplatz mit fester Zugehörigkeit zur Regie Sport Campus betrieben wird. Im Modus EVS-Schnitt wird über den KSC-Eventmanager die Ziel-EVS für beide Controller definiert und im ST 2110-Netzwerk ein Bouquet aktiviert, das sowohl die Belegung der Multiviewer, der Raumlautsprecher als auch die Controller-Routings umfasst. Im Modus Slomo-Arbeitsplatz wird über den KSC-Eventmanager unter Berücksichtigung des Ressource-Management-Systems die Ziel-EVS definiert und das entsprechende Bouquet aktiviert, das die Zuweisung der EVS-Controller, die Beschaltung der Monitore, der Raumlautsprecher und der Intercom-Anlage abbildet. An AP-2 ist für die EVS-Anwendung des Multifunktionsraums „Groß“ eine 19“ Abhöreinheit in einer Höheneinheit zu installieren, die über einen Stereoausgang des zentralen Audio-Gateways versorgt wird. Die Abhöreinheit verfügt über zwei analoge Eingänge auf XLR3F, einen Stereo-Kopfhörerausgang auf 6,3-mm-Klinke, sowie eine integrierte Pegelanzeige mit mehreren LED-Segmenten. Über diese Einheit werden die vom Audio-Gateway über das Streamdeck-Studio bereitgestellten Signale abgehört.

Darüber hinaus kann der Multifunktionsplatz „Groß“ auch als OffTube-Sprecherplatz genutzt werden. In diesem Fall arbeitet Sprecher 1 an Arbeitsplatz 2 und Sprecher 2 an Arbeitsplatz 3. Über die Anschlussfelder AF-2 und AF-3 können Pool-Kommentatoren-Einheiten vom Typ DSP1216-HL mit Commentary-Base und Commentary-App eingebunden werden. Bei der Anwendung „Schnitt“ und „lokaler Sprecher“ laufen die Audio-Signale im Gegensatz dazu über die analogen Anschlüsse des DirectOut Prodigy.MP.

Die Kommentatoren-Einheiten aus dem Pool übernehmen in dieser Konfiguration die Funktionen für die OnAir-Mimik. Ihre GPI-Schnittstellen sind mit dem lokalen LAN-GPIO-Link zu verbinden und signalisieren den OnAir Zustand. Im Anwendungsfall Schnitt kommt diese Information aus dem USB-GPO Interface des Schnitt-Rechners. Die Logik „ODER“ im KSC-System gibt diese Information an die GPI gesteuerten LED-Signalisationslampen des Mika

Mikrofonarms weiter. Es wird ausschließlich die Signalisationsfarbe Rot des MIKA-Mikrofonarms benutzt. Damit die Kommentatoren an AP-2 und AP-3 ebenfalls WebRTC Anwendungen nutzen können, sind die Audio-A-out Ausgänge gesplittet, sowohl den USB-Audio-Interfaces der KVM-Konsolen des jeweiligen Arbeitsplatzes als auch einem Eingang des Audio-Gateways zuzuführen. Audio-B-out ist ebenfalls mit einem Eingang des Audio-Gateways zu verbinden. In umgekehrter Richtung sind die Audio-A-in und Audio-B-in der Kommentatoren Einheiten mit Ausgängen des Audio-Gateways zu beschalten.

Im Multifunktionsraum „Groß“ ist ein LAN-GPIO-Link der Firma W&T gemäß Kapitel 1.6.33 und Kapitel 1.6.33.1 verbaut. Der LAN-Anschluss erfolgt über den ZGR an das WDR-Produktionsnetzwerk. Die Beschaltung zeigt den Detailausschnitt aus dem Blockschaltbild:

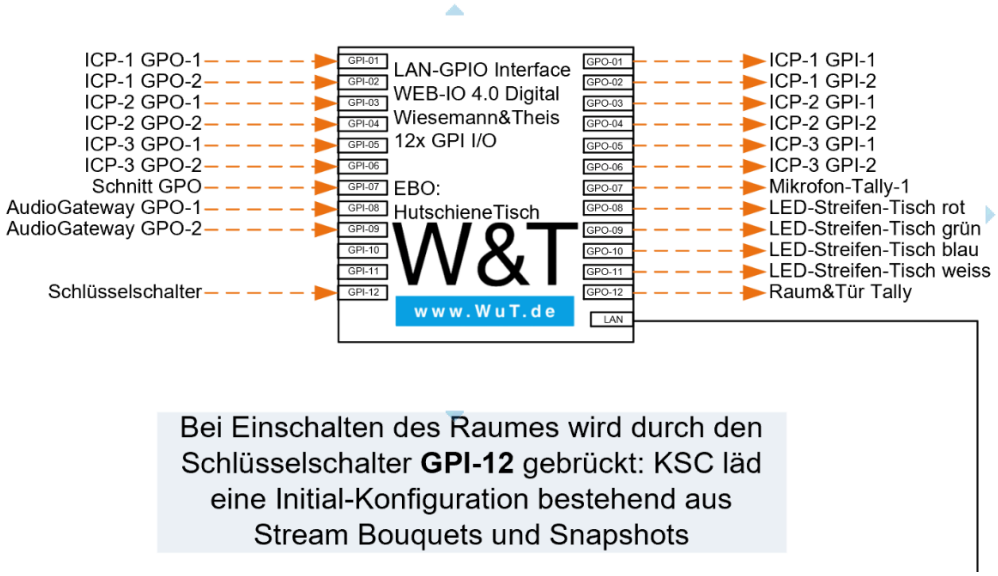


Abbildung 46 Beschaltung LAN-GPIO-Link Multifunktionsraum-groß

An GPI-7 des LAN-GPIO-Links ist das GPO-1 des USB-GPO Interfaces am Schnittrechner angeschlossen (lokaler Sprecher an AP-3). GPI-1, GPI-3 und GPI-5 werden über eine „ODER“ Logik im KSC-System ausgewertet und an das Mikrofon-Tally-Light, oder die im Raum vorhandenen Tally-Lampen im MIKA-Mikrofonarm weitergegeben. An GPO-12 ist eine Raum-Tally LED-Lampe anzuschließen.

Ein Multifunktionsraum „Groß“ kann weiterhin für Sendeabwicklungs-, Remote Sub-Regie und Audio-Deskriptionsanwendungen eingesetzt werden. Die Arbeitsplätze sind bei einer solchen Anwendung wie folgt verteilt (exemplarisch): Arbeitsplatz-1 -> Regie/Bimi, Arbeitsplatz-2 -> Toningenieur und Arbeitsplatz-3 -> Sendeablauf Redakteur. Am AP-1 wird ein V-Mix Panel angeschlossen, um damit eine logische Einheit des Bildmischers in den Regien autark zu steuern. Das Audio-Gateway trägt in den großen Multifunktionsräumen die größtmögliche DSP-Lizenz mit 32 Flexchannels. Am AP-2 wird ein Pool-Fader-Panel von Make-ProX angeschlossen. Die GlobCon Software läuft auf einem der acht verfügbaren Remote-NUC-Einheiten im ZGR mit integrierter RTW TMxCore Ansicht (WebView) zum Messen des Audios. Multiviewer-2 wird mit dem Bildschirmausgang des Remote-NUCs über das Video-Gateway beschaltet. Alternativ zur Mischpult Anwendung „Audio-Gateway/Fader-Panel“ würde das Audio Havarie-Mischpult Yamaha DM-7 über die Dante RJ-45 Einlässe 9 und 10 an AP-3 angeschlossen werden. Ein weiterer Anschluss für Dante-BLUE und Dante-RED der Dante-TV-Insel im ZGR ist an AF-5 mit RJ45 Armaturen unter dem Tisch zu installieren.

Als Audiomessgerät stehen bei Bedarf zwei virtuelle Netzwerk Instanzen auf dem RTW TMxCore der Tonregie zur Verfügung. Als Monitor für das RTW TMxCore kann der TinyPC-2 an AP-2 oder der ASUS-Mini-Monitor an AP-1 dienen (siehe Kapitel 1.6.22). Zusätzlich wird am Anschlussfeld AF-2 an AP-2 eine Sprechstelle aus dem Pool für den Toningenieur

angeschlossen. Am Arbeitsplatz 3 wäre für dieses Produktionsszenario aus dem Pool eine weitere Riedel Sprechstelle für den Sendeablaufredakteur anzuschließen.

Die arbeitsplatzbezogenen Anschlussfelder sind in die Arbeitsflächen einzulassen, verwendet werden 19“ Rackblenden mit einer Höheneinheit im standardisierten D-Size Lochbild. Die für Anschlussfelder im Sport Campus freigegebenen Einzelkomponenten sind dem Kapitel 1.6.31 zu entnehmen.

An **Arbeitsplatz-1** sind die ersten sechs Einlässe der 19“ D-Type Rackblende für AF-1 als RJ45 Buchse auszuführen. Einlass-1 ist für den Anschluss eines VMix Panels oder Skaarhoj-Master-Key-One zu reservieren, Einlass-2 für den Anschluss eines EVS-Controllers. Die Einlässe 3 bis 6 sind als Querverbindungen auf feste PoE+ führende Switch Ports im ZGR für das Produktionsnetzwerk auszuführen. Einlass 7 und 8 versorgt Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz. Die Einlässe 9 bis 12 sind als USB-C Buchse auszuführen. Einlass 9 und 10 sind verbunden mit dem USB-Bus des Schnitt-PCs. Hier ist Anschluss 9 für den Elgato-USB-HUB und im Durchschliff das Elgato Streamdeck+ vorgesehen. Weitere Anschlüsse für USB-Sticks und externe Laufwerke am Schnitt-PC stellt das Elgato-USB-Hub zur Verfügung. Anschluss-10 ist für das Fader Panel Make-Pro-X XCEL-A10 reserviert. Einlässe 11 und 12 dienen zur Verbindung von USB-Sticks und externen Laufwerken mit dem TinyPC-1 an AP-1. Einlass-13 ist als 6,3mm Klinkenbuchse für den Kopfhörer des Cutters auszuführen, dessen Lautstärke mit dem Inkrementalgeber-Shift-1 des Abhör-Controllers Streamdeck Studio (BFE-Control-Surface) gesteuert wird.

D-Type Blende und Armaturen des AF-1 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade Ports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

An **Arbeitsplatz 2** ist ebenfalls eine 19-Zoll-Rackblende in einer Höheneinheit mit 16 Neutrik D-Type-Ausschnitten für das Anschlussfeld-2 zu verbauen. An Arbeitsplatz-2 dienen die ersten 6 Einlässe dem Anschluss einer Pool-Kommentatoren-Einheit des Typs Riedel DSP-1216HL mit Commentary-Base und Commentary-App. Einlass 1 und 2 sind als RJ45-Buchse ausgelegt und verbindet die Riedel Intercom Sprechstelle im ZGR mit dem 2110-30 Netzwerk RED und BLUE.

Einlass 3 und 4 sind mit SUB-D Armaturen für die GPIO-Steuerungstechnik der Kommentatoren-Einheit zu bestücken. Einlass 2 übergibt das GPO-3 des LAN-GPIO-Links an das GPI-1 der Kommentatoren Einheit ICP-2. Einlass-2 verbindet die GPO-1 und GPO-2 der Kommentatoren Einheit mit dem GPI-3 und GPI-4 des LAN-GPIO-Links zur Übergabe des OnAir Status und des Mute-Vorhören.

Einlass 5 und 6 dienen der Beschaltung der Audio-A und Audio-B in/out der Kommentatoren Einheit. Einlass 5 verbindet das Audio-A out der ICP-2 über einen passiven Splitter mit den Eingängen von zwei USB-Audio Interfaces, deren USB-Ausgänge wiederum mit den KVM-Konsolen-4 und 5 zu verbinden sind. Dadurch ist dem User an ICP-2 möglich über das Headset der Sprechstelle WebRTC Anwendung und Conferencing Applikationen zu nutzen. Einlass 6 verbindet das Audio-B-out direkt mit einem Eingang des Audio-Gateways. In umgekehrter Richtung führt der RJ45 analoges Audio von dem Ausgang 2.3 des Audio-Gateways zum Audio-A in der ICP-2 (Monitoring-Left) über Einlass 5. Einlass 6 verbindet den Ausgang 2.4 des Audio-Gateways mit dem Audio-B in der ICP-2 (Monitoring-Right). Über diese Stereo-Anbindung können KVM-Konsolen mit dem Headset der Riedelsprechstelle abgehört, aber auch andere Stereo-Signale aus dem Audio-Gateway auf die ICP-2 geroutet werden.

Die Einlässe 7 bis 12 sind als RJ45 auszuführen und über den zentralen Geräteraum mit dem WDR-Produktionsnetzwerk zu verbinden. Einlass-7 ist für den Anschluss eines VMix Panels-

zu reservieren, Einlass-8 für den Anschluss eines EVS-Controllers. Die Einlässe 9 bis 12 sind als vier weitere Querverbindungen auf feste PoE+ führende Switch Ports im ZGR für das Produktionsnetzwerk auszuführen.

Einlass 13 stellt über NAC3FCA-Buchse die 230 VAC-Stromversorgung aus dem Techniknetz für anzuschließende Poolgeräte am AF-2 bereit. Mit den Einlässen 14 und 15 werden über USB-C Buchsen die Anschlüsse des TinyPC-2 an AP-2 erreichbar gemacht.

Einlass 16 ist mit einer 6,3mm Klinkenbuchse für den Stereo-Kopfhörer an AP-2 auszustatten und mit den Ausgängen 1.3 und 1.4 des Audio-Gateways zu verbinden. Die Lautstärkeregelung des Kopfhörers erfolgt über einen Inkrementalgeber am Streamdeck-Studio (KSC-Control-Surface) an AP-1.

D-Type Blende und Armaturen des AF-2 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

An **Arbeitsplatz 3** sind zwei 19-Zoll-Rackblenden, jeweils in einer Höheneinheit mit 16 Neutrik D-Type-Ausschnitten für die Anschlussfelder AF-3 und AF-4 zu verbauen.

Die Einlässe 1 bis 5 dienen dem Anschluss der Sprechgarnituren für die lokalen Sprecher 1 und 2. Auf Einlass 1 endet der Mikrofon Signalweg des MIKA-Mikrofonarms als XLR3M Armatur. Einlass 2 ist als XLR3F auszuführen und dient dem Anschluss des Mikrofonweges, entweder des TLM-102 BK über den Mika Mikrofonarm oder des Mikrofons eines Schoeps Headsets aus dem Pool an den Mikrofoneingang des Audio-Gateways. Ein TLM-102 BK in schwarz mit Spinne und ein Mika-Mikrofonarm YT-3605 in Schwarz mit RED- und White-Tally gehören zur Raumausstattung. Der Mika-Mikrofonarm ist so zu adaptieren, dass als Mikrofoneingang ein XLR3F, als Mikrofonausgang ein XLR3M und für den GPI-Eingang (OnAir Signalisation Rot, deutlich mit einer roten Tülle als GPI-Eingang markiert) eine XLR3F Buchse vorliegen. Einlass 3 dient dem Anschluss des Hörweges des lokalen Sprechers 1 und ist als 6,3mm Stereo-Klinke auszuführen und mit den Audio-Gateway Ausgängen 1.5 und 1.6 zu verbinden. Einlass 4, ausgeführt als XLR3F dient dem Anschluss des Mikrofons des lokalen Sprechers 2, Einlass 5 ist als 6,3mm Stereo-Klinke auszuführen und mit dem Audio-Gateway Ausgang 1.7 und 1.8 für den Kopfhörer des lokalen Sprechers 2 zu verbinden.

Mit den Einlässen 6 bis 8 werden ein USB-Anschluss der KVM-Konsole-6 und zwei USB-Anschlüsse des TinyPC-3 an AF-2 zugänglich gemacht.

An Arbeitsplatz-3 dienen die Einlässe 9 bis 14 dem Anschluss einer weiteren Pool-Kommentatoren Einheit des Typs Riedel DSP-1216HL mit Commentary-Base und Commentary-App. Einlass 9 und 10 sind als RJ45 Buchse ausgelegt und verbindet die Riedel Intercom Sprechstelle ICP-3 im ZGR mit dem 2110-Netzwerk RED und BLUE.

Einlass 11 und 12 sind mit SUB-D Armaturen für die GPIO-Steuerungstechnik der Kommentatoren Einheit zu bestücken. Einlass 11 übergibt das GPO-5 und GPO-6 des LAN-GPIO-Links an das GPI-1 und GPI-2 der Kommentatoren Einheit ICP-3. Einlass-12 verbindet die GPO-1 und GPO-2 der Kommentatoren Einheit ICP-3 mit den GPI-5 und GPI-6 des LAN-GPIO-Links zur Übergabe des OnAir Status des zweiten Kommentators.

Einlass 13 und 14 dienen der bidirektionalen Beschaltung der Audio-A und Audio-B in/out der Kommentatoren Einheit ICP-3. Einlass 4 verbindet das Audio-A out der ICP-3 dem Eingang des USB-Audio Interfaces-6, dessen USB-Ausgang wiederum über einen Splitt-Verstärker mit der KVM-Konsolen-6 und einem Eingang des Audio-Gateways zu verbinden ist. Dadurch ist es dem User an ICP-3 ebenfalls möglich über das Headset der Sprechstelle WebRTC Anwendung und Conferencing Applikationen zu nutzen. In umgekehrter Richtung führt der RJ45 analoges Audio vom Ausgang 2.5 des Audio-Gateways zum Audio-A in der ICP-3 (Monitoring-Left). Einlass 14 verbindet den Ausgang 2.6 des Audio-Gateways mit dem Audio-B in der ICP-3 (Monitoring-Right). Über diese Stereo-Anbindung können KVM-Konsolen mit

dem Headset der Riedelsprechstelle abgehört, aber auch andere Stereo-Signale aus dem Audio-Gateway auf die ICP-3 geroutet werden.

Die zweite D-16 Rackblende an AP-3, Anschlussfeld-4 trägt auf den Einlässen 1-5 RJ45 Buchsen für den Netzwerkanschluss eines Pool EVS-Controllers. Einlass-2 bis Einlass-5 bilden feste QV´S auf reservierte Switch Ports mit PoE+ des Produktionsnetzwerks. Auf Einlass-6 und Einlass-7 stellt ein NAC3FCA 230VAC Stromversorgung aus dem Techniknetz für die Pool Geräte zur Verfügung. Die Einlässe 9 und 10 sind als RJ45 für Dante-RED und -BLUE Querverbindungen auszuführen und dienen zum Anschluss des Havarie Pultes Yamaha DM-7 (vergleiche Kapitel 1.6.21.6 und 1.6.26.5)

D-Type Blenden und Armaturen der Anschlussfelder 3 und 4 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.312 auszuführen.

Anschlussfeld AF-5 mit 16x Neutrik D-Type Blende, im Arbeitstisch, senkrecht unter der Arbeitsfläche zu montieren, stellt auf Einlass 1 den Mic-in 3 des Audio-Gateways mit einer XLR3F Armatur zur Verfügung. Einlass 2 ist verbunden mit einem Mikrofon Eingang 4 des Audio-Gateways und als XLR3F auszuführen. Die Einlässe 3 bis 4, ausgeführt als XLR3F, stellen zwei Line Eingänge des Audio-Gateways zur Verfügung. Einlässe 5 bis 8 stellen Line-Ausgänge des Audio-Gateways als XLR3M zur Verfügung. Einlass 9 und 10 sind als RJ45 auszuführen und mit der Dante Insel im ZGR zu verbinden. Die Einlässen 11 bis 13 stellen 6 Single Mode Fiber Querverbindungen mit drei Neutrik OpticalCon Buchsen zum zentralen Geräteraum bereit. AF-5 dient zum Anschluss von PTZ-Kameras aus dem Pool (vergleiche Kapitel 1.6.20.2). Die Einlässe 14 bis 16 sind als RJ45 auszuführen und im zentralen Geräteraum mit dem VLAN-Port des Produktionsnetzwerkes zu verbinden, um die Kommentatoren-Kameras über den Management-Port zu steuern. Die PoE++ Spannung muss, falls notwendig, über fest verbaute PoE Injektoren zugeführt werden, um die Kommentatoren-Kameras zu speisen.

Die Armaturen des AF-5 sind wegen den eingeschränkten Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber entsprechend Kapitel 1.6.312 auszuführen.

Im Sport Campus stehen sechs PTZ-Kameras des Typs Panasonic AW-UE160 als Poolkameras zur Verfügung. Die Kameras müssen flexibel sowohl als Kommentator Kamera als auch auf der Presenterfläche eingesetzt werden können. Die Integration hat nativ in das SMPTE-2110-Netzwerk zu erfolgen. Da ein dynamischer Wechsel der Kameras auf alternative 2110-Switchports aktuell nicht möglich ist, wird für jede Kamera ein dedizierter Single-Mode-Fiber-Anschluss im zentralen Geräteraum bereitgestellt.

Wird eine Poolkamera im Multifunktionsraum „Groß“ verwendet, muss die Netzwerkführung über den zentralen Geräteraum erfolgen. Das 2110-Netzwerksignal muss von dort über zwei Querverbindungen auf das Anschlussfeld AF-4 im Multifunktionsraum „Groß“ gepatcht und über eine OpticalCon-Single-Mode-Duplexleitung zur Kameraposition geführt werden. Es können in den Multifunktionsräumen bis zu drei Pool PTZ-Kameras angeschlossen werden.

2.2.14 Multifunktionsplatz „Groß“ Sport Campus PE-2.2 (Raum 2035)

Raum 2035 ist mit einer MuFu „Groß“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 0 beschriebenen Spezifikationen auszustatten. Innerhalb des Raumes 2035 befindet sich eine Sprecherkabine OffTube „Klein“ 2035. Raum 2035 und OffTube „Klein“ 2035 teilen sich das Audio-Gateway, verbaut im Tisch in 2035. OffTube „Klein“ 2035 ist ansonsten eine eigenständige Einheit und kann auch von anderen Räumen als Sprecherplatz genutzt werden.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-1 PE-2.2 (Raum 2035)
Raum 2035 ist mit zwei Genelec-8340 als 2.0 Raumlautsprechern auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-2 PE-2.2 Raum 2035
Raum 2035 ist **nicht** mit einem Mika Mikrofonarm und **nicht** mit einem Neumann TLM 102 BK auszustatten. Als Raum-Tally dient im Raum 2035 eine GPI-LED-OnAir-Lampe die über den GPO-12 des LAN-GPIO-Links zu steuern ist. Für die OnAir-Signalisation des lokalen Sprechers an AP-3 dient eine GPI-LED-Mikrofon-OnAir Lampe, gesteuert durch GPO-5 des LAN-GPIO-Links.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-3 PE-2.2 Raum 2035
Als BFE-Bedienteil in Raum 2035 dient ein BD36-ISP/Z1.

Abweichendes Austattungsmerkmal-5 PE-2.2 Raum 2035
An AP-3 kann eine Kommentatoren-Einheit aus dem Pool angeschlossen werden, nicht aber an AP-2. Aus diesem Grunde sind die Belegungen und Armaturen an AF-2 und AF-3 verändert. Einzelheiten sind dem Blockschaltbild zu entnehmen.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-6 PE-2.2 Raum 2035
Da sich Raum PE-2.2 (Raum 2035) und PE-2.3 OffTube „Klein“ (Raum 2035) das Audio-Gateway teilen sind die überhängenden Ein- und Ausgänge des Audio-Gateways über AF-5 als XLR-Armatur zugänglich zu machen. Das Audio-Gateway trägt zusätzlich auf Slot-C3 ein AN8.IO ESS Modul. Glasfaser-, Audio- und GPO-Querverbindungen verlaufen für PE-2.3 aus PE-2.2. Einzelheiten sind dem Blockschaltbild zu entnehmen.

2.2.15 Multifunktionsplatz „Groß“ Sport Campus PE-2.7 Raum 2080

Raum 2080 ist mit einer MuFu „Groß“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 0 beschriebenen Spezifikationen auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-1 PE-2.7 Raum 2080
Raum 2080 ist mit einem BFE Bedienteil BD54 IS/Z2 aus dem Bestand Sport Campus auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-2 PE-2.7 Raum 2080
Raum 2080 ist mit Geithain RL-904 als 2.0 Raumlautsprecher aus dem Bestand Sport Campus auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-3 PE-2.7 Raum 2080
Raum 2080 ist **nicht** mit einem Mika Mikrofonarm und **ohne** Neumann TLM102 BK Mikrofon und Spinne auszustatten. Aus diesem Grund ist an AP-3 eine GPI-Mikrofon-LED-Leuchte zu installieren und mit dem GPO-5 des LAN-GPIO-Link zu steuern. In PE-2.7 kann an AP-3 eine Pool-Kommentatoren-Einheit angeschlossen werden, nicht aber an AP-2. Deswegen weicht die AF-2 Belegung ab. Einzelheiten sind dem Blockschaltbild zu entnehmen.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-4 PE-2.7 Raum 2080
Raum 2080 ist für das Raum-Rotlicht mit einem BFE-LAN-Tally aus dem Bestand Sport Campus auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-5 PE-2.7 Raum 2080
Das Audio-Gateway ist Beistellung (Derzeitige Nutzung: Sport Campus-MADI-3). Die Karten Slot C-1 MIC8.HD.IO und 3x DSP-Pack (beides keine Beistellung) müssen installiert und in Betrieb genommen werden. Die USB.IO Karte in Slot-A2 (Beistellung) ersetzt die MADI-USB Karte, siehe Blockschaltbild.

2.2.16 Multifunktionsplatz „Groß“ Sport Campus PE-2.9 Raum 2096

Raum 2096 ist mit einer MuFu „Groß“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 0 beschriebenen Spezifikationen auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-1 PE-2.9 Raum 2096
Raum 2096 ist mit Geithain RL-904 als 2.0 Raumlautsprecher aus dem Bestand Sport Campus auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-2 PE-2.9 Raum 2096
Raum 2096 ist mit einem BFE Bedienteil BD54 IS/Z2 aus dem Bestand Sport Campus auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-3 PE-2.9 Raum 2096
Raum PE-2.9 2096 ist **nicht** mit einem Mika Mikrofonarm und **ohne** Neumann TLM102 BK Mikrofon und Spinne auszustatten. Aus diesem Grund ist an AP-3 eine GPI-Mikrofon-LED-Leuchte zu installieren die mit dem GPO-7 des LAN-GPIO-Links gesteuert wird. Es ist die Anschlussmöglichkeit für eine Kommentatoren Einheit sowohl an AP-2 als auch an AP-3 vorzusehen.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-5 PE-2.9 Raum 2096
Raum 2096 ist für das Raum-Rotlicht mit einem BFE-LAN-Tally aus dem Bestand Sport Campus auszustatten.

2.2.17 Bildregie CR-2.12 Raum 2095

Die Bildregie „Klein“ oder auch Sub-Regie genannt, ist als zentraler Leit- und Steuerungsraum konzipiert und umfasst insgesamt fünf vollständig ausgestattete Arbeitsplätze. Die Raumkonzeption stellt sicher, dass alle für die Produktion erforderlichen Audio- und Videosignale über das SMPTE-2110-Netzwerk bereitgestellt, überwacht und gesteuert werden können.

Im Gegensatz zur Bildregie „Groß“ gibt es keinen Arbeitsplatz für eine Regisseur und nur einen redaktionellen Arbeitsplatz.

Die Videozuspielungen erfolgen über dedizierte Video-Gateways im ZGR, mit denen die Videomonitore der einzelnen Arbeitsplätze über reservierte Ports anzubinden sind. Für die Bilddarstellung kommen 55“ UHD-Multiviewer sowie Monitore der Klassen 1 und 2 zum Einsatz. Zur Sicherstellung einer geringen Latenz im Signalpfad sind ausschließlich 12G-fähige SDI-auf-HDMI-Konverter ohne Scaler zu verwenden.

Das Audio-Monitoring ist zentral über ein Audio-Gateway (DirectOut Prodigy.MP) realisiert, das über eine RAV.IO -Karte in das 2110-Netzwerk integriert und im Arbeitstisch der Regie „Klein“ zu installieren ist. Für den Fall das die in Kapitel 1.6.26.3 beschriebene Limitierung des RAV.IO Moduls bis zum Sendestart nicht durch ein Update behoben ist, sind als Vorbereitung für ein zweites RAV.IO Modul in Slot A-2 entsprechende Netzwerk Anschlusskabel zu verlegen. (siehe Blockschaltbild). Das Audio-Gateway ist mit vier AN8.IO.ESS Line in/out Karten mit insgesamt 32 analogen Line-Eingängen und 32 analogen Line Ausgängen zu bestücken. Die Stereo-Raumlautsprecher, die Audio-A und Audio-B Eingänge aller Riedel Intercom Sprechstellen und 1-HE-19“ Abhöreinheiten an AP-1, AP-4 und AP-5 sind an die analogen Ausgänge des zentralen Audio-Gateways anzuschließen und können über die DSP-Matrix des Audio-Gateways mit dem Abhör-Controller Streamdeck Studio als BFE-Control-Surface beschaltet werden (siehe Kapitel 1.6.26.9.1). Alle Audio-B Ausgänge der Sprechstellen sind mit Audioeingängen des Audio-Gateways zu verbinden.

Der Arbeitsplatz des technischen Leiters ist räumlich abgesetzt von den Arbeitsplätzen 2 bis 5. Deshalb ist eine Stereo Raumabhöre für den AP-1 mit zwei Genelec 8340 Lautsprechern und eine Stereo Raumabhöre für die Arbeitsplätze 2 bis 5, ebenfalls mit zwei Genelec 8340 Lautsprechern zu installieren.

Die Stereo-Ausgänge der KVM-Konsolen an jedem Arbeitsplatz sind mit den analogen Eingängen des zentralen Audio-Gateways zu verbinden. Abonnierte Streams stehen permanent an den analogen Ausgängen des Audio-Gateways zur Verfügung, um jederzeit ein latenzarmes Monitoring und unterbrechungsfreies vergleichendes Abhören zu ermöglichen.

Für den DirectOut Prodigy.MP in der Regie „Klein“ ist eine 1/2-DSP-Lizenz vorgesehen. Diese Lizenz umfasst einen Anteil von 50 % der verfügbaren Signalverarbeitungsressourcen und

ermöglicht die Nutzung von Basis-DSP-Funktionen, einschließlich Routing, Gain-Struktur, Mixing und Signalverzögerung innerhalb des Mainframes. Enthalten sind unter anderem konfigurierbare Matrix-Mixer, EQ- und Dynamics-Module (z. B. Kompressor/Limiter, Gate, Expander), Delay-Funktionen pro Kanal sowie die freie Zuweisung der DSP-Blöcke auf Ein- und Ausgänge. Damit können sowohl einfache Summierungen und Pegelanpassungen als auch Monitor- und Kopfhörermischungen direkt im Prodigy.MP realisiert werden, ohne dass externe Signalprozessoren erforderlich sind.

In der aktuellen Planung deckt die 1/2-DSP-Lizenz die für den Produktionsbetrieb in der Regie „Klein“ alle notwendigen DSP-Ressourcen ab, insbesondere für die Bearbeitung der Abhörsignale und die Einrichtung von Delay-Linien als Video-Latenzausgleich.

Die Kommunikation zwischen den Arbeitsplätzen der Regie „Klein“ und den Produktionseinheiten wird über Riedel-Intercom-Sprechstellen realisiert. Diese sind über Audio- und GPI-Verbindungen in die Gesamtlogik einzubinden und ermöglichen sowohl die direkte Sprachkommunikation als auch die Steuerung von Zusatzfunktionen wie Lautsprecher-Dimmung oder Übergabe von GPI-Informationen. Die Audio-A Ausgänge der Riedelsprechstellen sind über USB-Audio-Interfaces mit den KVM-Konsolen des jeweiligen Arbeitsplatzes eingangsseitig zu verbinden, um mit dem Headset der Riedelsprechstelle WebRTC und Conferencing Anwendungen auf den über KVM angewählten Zielcomputern nutzen zu können (siehe Kapitel 1.6.5.4 und Kapitel 1.6.5.5).

Über BFE-Bedienteile können Videosignale auf die Monitore und Abhörstreams auf das Audio-Gateway geschaltet werden.

Alle Arbeitsplätze sind zusätzlich mit KVM-Konsolen und TinyPCs auszustatten. An den Arbeitsplätzen AP-1, AP-2, AP-4 und AP-5 ist ein Anschlussfeld in die Arbeitsfläche zu integrieren und stellt klar definierte Schnittstellen für Netzwerk, USB, Audio, Video, Pool-Geräte und Stromversorgung aus dem Techniknetz bereit.

Funktionale Beschreibung Bildregie CR-2.12

Arbeitsplatz 1 ist als Platz des technischen Leiters auszuführen, der über ein umfassendes Video- und Audio-Monitoring sowie eine vollständige Kommunikations- und Steuerungsinfrastruktur verfügen muss. Für das Videomonitoring sind zwei 55-Zoll-Multiviewer in UHD-Auflösung zu installieren, die über HDMI aus einem UHD-fähigen SDI-auf-HDMI-Konverter gespeist werden. Die Konverter sind über BNC-Kupferleitungen mit einem im ZGR reservierten Gateway-Port zu verbinden. Ergänzend stehen zwei 24-Zoll-Monitor der Klasse 2 über SDI aus dem Video-Gateway im ZGR zur Verfügung.

Ergänzend zu den Raumlautsprechern an AP-1 ist eine zweikanalige 19-Zoll Abhöreinheit in einer Höheneinheit vorhanden, die über einen Stereoausgang des zentralen Audio-Gateways versorgt werden muss. Die Abhöreinheit verfügt über zwei analoge Eingänge auf XLR3F, einen Stereo-Kopfhörerausgang auf 6,3-mm-Klinke sowie eine integrierte Pegelanzeige mit mehreren LED-Segmenten. Über diese Einheit können die vom Audio-Gateway bereitgestellten Signale abgehört werden. Dazu gehören auch die mit dem Audio-Gateway Stereo verbundenen Ausgänge beider KVM-Konsolen an AP-1.

Die Steuerung des Audio-Gateways an AP-1 erfolgt über einen Abhör-Controller vom Typ Streamdeck Studio, dessen Tasten für das Routing der am ST 2110-Modul anliegenden Signale auf Raumlautsprecher, der 19-Zoll Abhöreinheit und der Riedel Audio Monitoring App zu konfigurieren sind.

Die Kommunikation erfolgt über eine Riedel-Kommandosprechstelle des Typs RSP-1232HL. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE)

zu verbinden. Der GPI-Out-1 und GPI-Out-2 der Sprechstelle ist mit dem GPI-In-1 und GPI-in-2 des zentralen LAN-GPIO-Links zu verbinden. GPO-3 der ICP ist mit dem GPI-in-1 des zentralen Audio-Gateways zu verbinden, um die Raumlautsprecher LSP-1 und LSP-2 an AP-1 bei Bedarf stummzuschalten oder dimmen zu können. Über den Audio-A-In und Audio-B in der Sprechstelle kann eine zusätzliche Stereoabhörquelle aus dem Audio-Gateway aufgeschaltet und mit einem Button der Riedel Sprechstelle in der Lautstärke geregelt werden. Audio-A-out ist über einen Splitter mit den Eingängen der KVM-Konsolen gemäß Kapitel 1.6.5.4 und Kapitel 1.6.5.5 zu verbinden. Audio-B out ist mit einem Eingang des Audio-Gateways zu verbinden.

Der technische Leiter muss die Qualität von Audiosignalen mit Hilfe eines Stereo-Kopfhörers beurteilen können. WebRTC Anwendungen wie das Messgerät Bridge -Technologies oder die Browser basierte GUI des AVT-Telefon Servers verlangen Anforderungen, die über den Mono-Abhörpunkt einer Riedel Intercom Sprechstelle hinaus gehen. Damit der technische Leiter nicht mit zwei oder mehr Headsets arbeiten muss, wird über das zentrale Audio-Gateway die Integration zwischen dem Kommunikationspfad Riedel, Kommunikations- und Abhörpfad AVT und dem Abhörpfad des Messgerätes von Bridge Technologies auf eine Hör- und Sprechgarnitur ermöglicht. Die Sprechstelle ICP-1 an AP-1 trägt zusätzlich eine Riedel Monitoring App Lizenz (AMA). Ein abgehender Multichannel Stream des zentralen Audio-Gateways stellt die für den technischen Leiter benötigten Abhörsignale zur Verfügung und wird von der Riedel AMA abonniert. Damit ist jede Abhörquelle innerhalb der ICP-1 auf der Monitoring Ebene durch einen Inkrementalgeber zu regeln (siehe Abbildung 31 Riedel-AMA am Arbeitsplatz TL).

Das GPO-12 des LAN-GPIO-Links schaltet die Raum-Tally LED-Signallampe für den räumlich getrennten AP-1.

Am Arbeitsplatz des technischen Leiters ist im Tisch das zweite Audio-Messgerät des Sport Campus vom Typ RTW TMxCore zu verbauen. Der technische Leiter nutzt an AP-1 den stationären View-1 (siehe Beschreibung Audio Messeinheiten Kapitel 1.6.22). Dazu ist ein Asus-PA147CDV Mini-Touch-Display am AP-1 mit dem DisplayPort des TMxCore zu verbinden. Das RTW TMxCore ist mit der Lizenz [SW23010] für Surround- und Immersive-Instrumente, mit der Lizenz [SW23020] für Sprachverständlichkeitsmessungen und zwei Lizenzen [SW23030] für zwei weitere virtuelle Messbildschirme über HTML5 Anzeigen auszustatten. Die virtuellen Messbildschirme kommen bei Bedarf in den Multifunktionsräumen zum Einsatz und müssen dort auf den Mini-Touch-Displays der Schnitt-Rechner an den Arbeitsplätzen AP-1 angezeigt werden können.

Sowohl für den Arbeitsplatz des technischen Leiters im 3.OG (Bildregie „Groß“) als auch im Sport Campus (Bildregie „Klein“) steht zusätzlich zum TMxCore jeweils ein View des Bridge Technologies IP Probe exklusiv zur Verfügung. Der Probe liegt als Senke auf dem BFE-Bedienteil und dient zur Überwachung von 2110-20 und 2110-30 Streams inklusiv Netzwerk-, Orchestrator Tagging- (Source-IP, Source 2110 Endpoint, IS-04 Node-Registry, Sync ID usw.), Dolby-E und Dolby-Digital Downfold und Timing Diagnose. Der im Multichannel-Stream selektierte Audiokanal (Bei Mehrfach Selektion 5.1 -> Downfold) kann über den Audioausgang der ersten KVM-Konsole an AP-1 in dem zentralen Audio-Gateway der Bildregie „Klein“ auf ICP-1 Kopfhörer und PFL-Abhöreinheit an AP-1 angehört werden. Auf dem Stereo-Headset der Intercom Sprechstelle des TL muss der Probe ebenfalls über die Mischstufe abgehört werden können. Der IP Probe View muss als HTML5 Stream auf dem TinyPC über Bookmarks aufgerufen werden können.

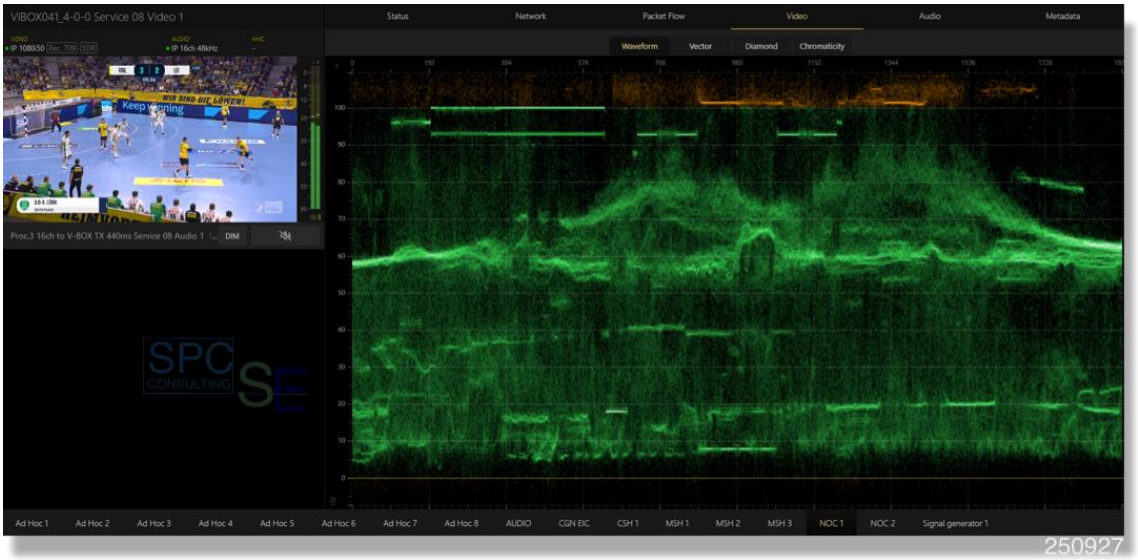


Abbildung 47 GUI Bridge Technologies IP Probe

Für Timing- und Latenzmessungen stehen zwei Hitomi Messeinheit mit Dolby-E Lizenz zur Verfügung.

Die Schaltung von Audio- und Videosignalen erfolgt über ein BFE-Bedienteil des Typs BD54-ISP/Z1 mit 54 Tasten aus dem Bestand des WDR.

Für die direkte Kommunikation steht dem technischen Leiter außerdem ein Standard-WDR-Haustelefon zur Verfügung.

Damit eingehende und ausgehende Telefonverbindungen über das 2110-30 Netzwerk auf die Intercom-Matrix zur Kommunikation, oder direkt auf das Audiomischpult zur On-Air-Übernahme geschaltet werden können, wird im Rechenzentrum des WDR ein zentraler AVT-Server installiert (siehe Kapitel 1.6.30.1). Der technische Leiter teilt sich mit dem Bildingenieur einen HTML5-View der Magic THipPro Server-Legacy-Software zur Steuerung dieses Codecs. Um den Bedienkomfort zu erhöhen und einen Wechsel zwischen Headsets an AP-1 zu vermeiden, ist das Audio-A-Out der Riedel-Intercom-Sprechstelle an AP-1 zusätzlich auf den Audio-In der KVM-Konsolen zu führen. Damit kann der technische Leiter Vorgespräche mit dem Telefonteilnehmer über das Headset der Intercom Sprechstelle führen.

Für die PC-Arbeitsumgebung sind zwei KVM-Konsolen mit Trade-Switching-Funktionalität und zwei Monitore zu installieren. An KVM-Konsole 1 ist der TinyPC von Arbeitsplatz 1 lokal anzuschließen, der DisplayPort-Ausgang ist mit dem ersten PC-Monitor zu verbinden. Eine USB-Webcam ist direkt am TinyPC anzuschließen. Der DisplayPort-Ausgang 1 der zweiten KVM-Konsole führt auf den zweiten PC-Monitor. Falls erforderlich, können beide Monitore direkt am TinyPC betrieben werden, da zusätzlich der DisplayPort-Ausgang 2 des TinyPC mit dem zweiten Eingang des PC-Monitors zu verbinden ist.

Das Anschlussfeld AF-1 am Arbeitsplatz ist in die Arbeitsfläche einzulassen und bietet Platz für 16 Neutrik D-Type-Einlässe. Alle Armaturen an AF-1 sind zur Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen. Die für Anschlussfelder im Sport Campus freigegebenen Einzelkomponenten sind dem Kapitel 1.6.31 zu entnehmen.

Einlass 1 und 2 sind als USB-C-Buchsen auszuführen und ermöglichen den Anschluss eines USB-Kopfhörers oder externer Laufwerke an dem TinyPC. Einlass 3 bis 6 sind als RJ45-Anschlüsse auszuführen und über den ZGR mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerk zu verbinden. Einlass 9 und 10 versorgen Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Ladeports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Arbeitsplatz 2 ist für den Bildingenieur vorgesehen. Für das Videomonitoring steht ein 55-Zoll-Multiviewer in UHD-Auflösung zur Verfügung. Dieser ist über HDMI mit einem UHD-fähigen SDI-auf-HDMI-Konverter zu verbinden, der über BNC-Kupferleitungen an einem reservierten Gateway-Port im ZGR anzuschließen ist. Ergänzend steht ein 24-Zoll-Monitor der Klasse 1 bereit, der über SDI direkt aus dem Video-Gateway im ZGR beschaltet werden muss.

Ergänzend zu den Raumlautsprechern ist eine zweikanalige 19-Zoll Abhöreinheit in einer Höheneinheit zu verbauen, die über einen Stereoausgang des zentralen Audio-Gateways versorgt wird. Die Abhöreinheit verfügt über zwei analoge Eingänge auf XLR3F, einen Stereo-Kopfhörerausgang auf 6,3-mm-Klinke sowie eine integrierte Pegelanzeige mit mehreren LED-Segmenten. Über diese Einheit können die vom Audio-Gateway bereitgestellten Signale abgehört werden. Dazu gehören auch die mit dem Audio-Gateway über USB-Audio-Interfaces zu verbindende Ausgänge beider KVM-Konsolen an AP-2.

Die Steuerung des Audio-Gateways am AP-2 erfolgt über einen Abhör-Controller vom Typ Streamdeck Studio als KSC-Control-Surface, dessen Tasten für das Routing der am ST 2110-Modul anliegenden Signale auf die Raumlautsprecher LSP-3 und LSP-4 und der 19-Zoll Abhöreinheit verwendet werden, während die Inkrementalgeber die Ausgangslautstärken regeln. Die Sektion der Inkrementalgeber kann über einen Shift/Main Button, der letzte Button links vor den Inkrementalgebern, umgeschaltet werden (siehe Kapitel 1.6.26.9.1). Für die Regelung von Lautsprechern wird die erste Ebene genutzt, die zweite Ebene für die Stereo-Mischstufe. Auf der Main Ebene steuert Inkrementalgeber 1 die 2.0-Raumlautsprecher für AP-2 bis AP-5. Da mehrere Abhör-Controller in CR-2.12 die Anwahl und Lautstärke der Raumlautsprecher LSP-3, LSP-4 und LSP-5 regeln, ist innerhalb des KSC-Controllers über einen Get- und Update Mechanismus eine Statusänderung des Payloads aller nicht initial regelnden Control-Surfaces in Real-Time einzurichten.

Wegen der räumlichen Besonderheit in der Regie „Klein“ kann es sein, dass der AP-2 auch vom technischen Leiter benutzt wird. Der technische Leiter muss auch hier die Qualität von Audiosignalen mit Hilfe eines Stereo-Kopfhörers beurteilen können. WebRTC Anwendungen wie das Messgerät Bridge -Technologies oder die Software des AVT-Hybrid Server verlangen Anforderungen, die über den Mono-Abhörpunkt einer Riedel Intercom Sprechstelle hinaus gehen. Damit der technische Leiter nicht mit zwei oder mehr Headsets arbeiten muss, wird über das zentrale Audio-Gateway die Integration zwischen dem Kommunikationspfad Riedel, Kommunikations- und Abhörpfad AVT und dem Abhörpfad des Messgerätes von Bridge Technologies auf eine Hör- und Sprechgarnitur ermöglicht. Die Sprechstelle ICP-2 an AP-2 trägt zusätzlich eine Riedel Monitoring App Lizenz (AMA). Ein abgehender Multichannel Stream des zentralen Audio-Gateways stellt die für den technischen Leiter benötigten Abhörsignale zur Verfügung und wird von der Riedel AMA abonniert. Damit ist jede Abhörquelle innerhalb der ICP-2 auf der Monitoring Ebene durch einen Inkrementalgeber zu regeln (siehe Abbildung 31 Riedel-AMA am Arbeitsplatz TL).

Für die Kommunikation nutzt der Bildingenieur eine Riedel-Kommandosprechstelle des Typs RSP-1232HL. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. GPI-out-1 und GPI-out-2 der ICP-2 sind mit den GPI-in-3 und GPI-in-4 des LAN-GPIO-Links zu verbinden. In umgekehrter Richtung sind GPO-out-3 und GPO-out-4 des LAN-GPIO-Links mit den GPI-in-1 und GPI-in-2 der Sprechstelle zu verbinden. Das GPI-Out-3 der Sprechstelle an AP-2 ist mit dem GPI-In-2 des zentralen Audio-Gateways Prodigy.MP zu verbinden, um die Lautsprecher LSP-3 und LSP-4 an AP-2 bis AP-5 zu dimmen. Die Audio-A-in und Audio-B-in Eingänge der Sprechstelle sind mit zwei Ausgängen des Audio-

Gateways zu verbinden. Der Audio-A-out der Sprechstelle ist über einen dreifach-Splitter mit den Stereo USB-Audio-Interfaces der KVM-Konsolen 3 bis 5 zu verbinden. Die Ausgänge der Stereo USB-Audio-Interfaces der KVM-Konsolen 3 bis 5 sind mit Stereo-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Der Audio-B-out der Sprechstelle ICP-2 ist direkt auf einen Eingang des Audio-Gateways zu verbinden.

Damit eingehende und ausgehende Telefonverbindungen über das 2110-30 Netzwerk auf die Intercom-Matrix zur Kommunikation, oder direkt auf das Audiomischpult zur On-Air-Übernahme geschaltet werden können, ist im Rechenzentrum des WDR ein AVT-Server installiert (siehe Kapitel 1.6.30.1). Der Bildingenieur teilt sich mit dem technischen Leiter einen HTML5-View der Magic THipPro Server-Legacy-Software zur Steuerung dieses Codecs. Um den Bedienkomfort zu erhöhen und einen Wechsel zwischen Headsets an AP-2 zu vermeiden, ist das Audio-A-Out der Riedel-Intercom-Sprechstelle an AP-2 zusätzlich über USB-Audio-Interfaces auf den Audio-In der KVM-Konsolen zu führen. Damit kann der Bildingenieur Vorgespräche mit dem Telefonteilnehmer über das Headset der Intercom Sprechstelle führen. Umgekehrt müssen die Ausgänge der KVM-Konsolen am Audio-Gateway zum Abhören anliegen.

Für den Arbeitsplatz des Bildingenieurs im 2.OG und 3.OG steht ein View des Bridge Technologies IP Probe exklusiv zur Verfügung. Der Probe liegt als Senke auf dem KSC-Bedienteil und dient zur Überwachung von 2110-20 und 2110-30 Streams inklusiv Netzwerk-, Orchestrator Tagging- (Source-IP, Source 2110 Endpoint, IS-04 Node-Registry, Sync ID usw.), Dolby-E und Dolby-Digital Downfold und Timing Diagnose. Der im Multichannel-Stream selektierte Audiokanal (Bei Mehrfach Selektion 5.1 -> Downfold) kann über die Audioausgänge der KVM-Konsolen an AP-2 in dem zentralen Audio-Gateway der Bildregie „Klein“ auf ICP-2 an AP-2 angehört werden. Der IP Probe View ist als HTML5 Stream auf den TinyPC über Bookmarks aufzurufen.

Für Timing- und Latenzmessungen stehen zwei Hitomi Messeinheit mit Dolby-E Lizenz zur Verfügung.

Zur Steuerung und Beschaltung von Videosignalen über das KSC-System ist am Arbeitsplatz ein KSC-Bedienteil des Typs BD54-ISP/Z1 mit 54 Tasten aus dem Bestand des WDR zu installieren. Damit lassen sich sowohl Einzelsignale als auch vordefinierte Makros oder Bouquets für die Bildaussteuerung abrufen. Ergänzend steht ein Standard-WDR-Haustelefon zur Verfügung.

Für die Kameraaussteuerung werden drei RCPs von CyanView genutzt, die über die Systeminfrastruktur einzubinden sind und dem Bildingenieur sowohl eine präzise Steuerung der Studiokameras als auch der PTZ-Kameras ermöglichen. Sowohl die Steuerung von Sony EB-Kameras als auch Grass Valley Studio Kameras sind im RCP von CyanView nativ integriert. Das GPO jedes RCPs ist mit den GPIs der KSC-Bedienteile an AP-2 und AP-3 und umgekehrt zu verbinden, um über die „Touch down“ Funktionalität der RCPs die Kameraanwahl zu ermöglichen.

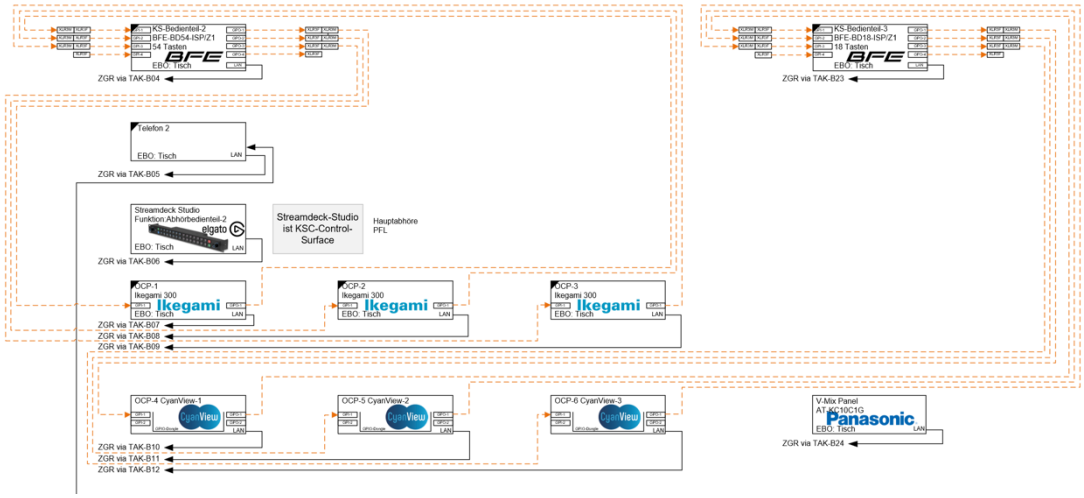


Abbildung 48 Anbindung OCP Steuerungstechnik Regie-klein CR-2.12 AP-2 und AP-3

GPO-1 bis GPO-3 des BFE-Bedienteiles an AP-2 sind mit den GPIs der RCP 1 bis 3 zu verbinden. In umgekehrter Richtung sind die GPOs der RCPs 1 bis 3 mit den GPIs 1 bis drei des BFE-Bedienteils an AP-2 zu verbinden. Sowohl die GPOs 1 bis 3 als auch die GPIs 1 bis 3 sind dabei als frei steckbare XLR3 auszuführen. Der GPI-Eingang-4 und der GPO-Ausgang-4 des BFE-Bedienteils-2 an AP-2 sind ebenfalls frei steckbar auf XLR3 zu adaptieren.

GPO-1 bis GPO-3 des BFE-Bedienteiles an AP-3 sind mit den GPIs der RCP 4 bis 6 zu verbinden. In umgekehrter Richtung sind die GPOs der RCPs 4 bis 6 mit den GPIs 1 bis drei des BFE-Bedienteils an AP-3 zu verbinden. Sowohl die GPOs 1 bis 3 als auch die GPIs 1 bis 3 sind dabei als frei steckbare XLR3 auszuführen. Der GPI-Eingang-4 und der GPO-Ausgang-4 des BFE-Bedienteils-3 an AP-3 sind ebenfalls frei steckbar auf XLR3 zu adaptieren.

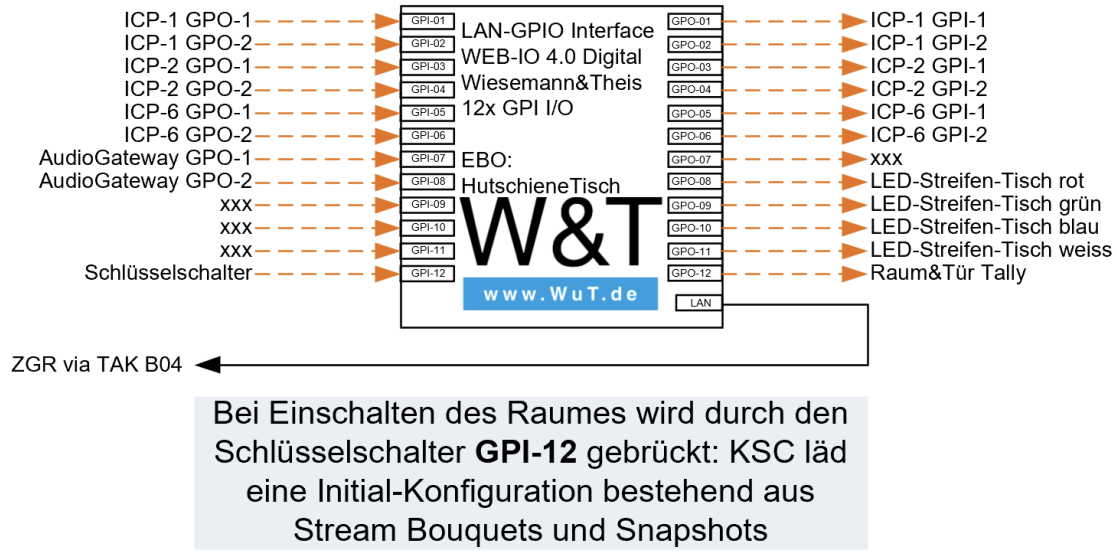
Das Matchen ist innerhalb des KSC-Systems so zu konfigurieren, dass bei Betätigung des Touch-Down am OCP im Kairos Mischer ein AUX-Weg umgeschaltet wird. Dieser AUX-Ausgang muss auf den Monitor am Arbeitsplatz des Bildingenieurs geroutet werden.

Die PC-Infrastruktur des Arbeitsplatzes umfasst drei KVM-Konsolen mit Trade-Switching-Funktionalität, einen TinyPC und drei PC-Monitore. Der TinyPC ist lokal an der ersten KVM-Konsole (KVM-Konsole-3) anzuschließen. Der DisplayPort-Ausgang dieser Konsole führt auf den Eingang des PC-Monitors-3. Am TinyPC sind eine USB-Webcam und ein Mini Touch Monitor vom Typ ASUS PA147PDV (RTW TMxCORE) anzuschließen. Der DisplayPort-Ausgang 1 der zweiten KVM-Konsole führt auf den PC-Monitor-4. Alternativ können beide Monitore direkt mit dem TinyPC betrieben werden, indem der DisplayPort-Ausgang 2 des TinyPC auf den zweiten Eingang des Monitors 4 geführt wird.

KVM-Konsole-4 ist mit dem DisplayPort des PC-Monitors-4, KVM-Konsole-5 mit dem Displayport-Eingang-1 des PC-Monitors-5 zu verbinden. Alle Audio-Ausgänge der KVM-Konsolen sind Stereo über USB-Audio-Interfaces mit den Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. An allen Eingängen der Stereo USB-Audio-Interfaces hat der gesplittete Audio-A-out von ICP-2 anzuliegen.

Die Intercom-Sprechstelle des Bild-Ingenieurs an AP-2 ist mit dem LAN-GPIO-Link und dem zentralen Audio-Gateway Prodigy.MP über definierte GPI/GPO-Verbindungen zu koppeln. Das Ausgangssignal GPO-3 der Sprechstelle an AP-2 muss auf den Eingang GPI-2 des Prodigy.MP geführt werden. Die genauen Anschlüsse sind der nachfolgenden Abbildung oder dem Blockschaltbild zu entnehmen.

In der Regie „Klein“ CR-2.12 ist ein LAN-GPIO-Link von W&T im Tisch zu verbauen. Einzelheiten siehe Kapitel 1.6.33 und Kapitel 1.6.33.1. Die Belegung des LAN-GPIO-Links ist dem Blockschaltbild zu entnehmen.



Bei Einschalten des Raumes wird durch den Schlüsselschalter **GPI-12** gebrückt: KSC läd eine Initial-Konfiguration bestehend aus Stream Bouquets und Snapshots

Abbildung 49 LAN-GPIO-Link CR-2.12, Ausriss Blockschaltbild

Das Anschlussfeld AF-2 ist in die Arbeitsfläche zu integrieren und mit 16 Neutrik D-Type-Einlässen auszustatten. Alle Armaturen an AF-2 sind zur Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen.

Einlass 1 und 2 sind als USB-C-Buchsen auszuführen und ermöglichen den Anschluss von USB-Kopfhörern oder externen Laufwerken wie USB-Sticks an den TinyPC. Die Einlässe 3 bis 6 sind als RJ45-Anschlüsse auszuführen und über den ZGR mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerk zu verbinden. Einlass 7 und 8 versorgt Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz.

Arbeitsplatz 3 ist für den Bildmischer / Regisseur vorgesehen und entsprechend mit Video-, Audio- und Steuerungseinrichtungen auszustatten. Für das Videomonitoring steht ein 55-Zoll-Multiviewer in UHD-Auflösung bereit, der über einen UHD-fähigen SDI-auf-HDMI-Konverter mit HDMI beschaltet werden muss. Die Signalzuführung erfolgt über BNC-Kupferleitungen von einem im ZGR reservierten Gateway-Port. Ergänzend ist ein 24-Zoll-Monitor der Klasse 2 über SDI direkt aus dem Video-Gateway im ZGR anzuschließen.

Für die Kommunikation ist am Arbeitsplatz eine Intercom-Sprechstelle Riedel RSP-2318HL zu installieren. Über Audio-A in und Audio-B in dieser Sprechstelle kann eine zusätzliche Stereo-Abhörquelle aus dem zentralen Audio-Gateway zugeschaltet und über eine Taste an der Sprechstelle in ihrer Lautstärke geregelt werden. Der Audio-A out der Sprechstelle ist für WebRTC und Conferencing Anwendungen über ein USB-Audio-Interface mit dem Eingang der KVM-Konsole an AP-3 zu verbinden. Die beiden Ausgänge des USB-Audio-Interfaces an KVM-Konsole-6 ist mit zwei Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Der Audio-B-out von ICP-3 wird direkt mit einem Eingang des Audio-Gateways verbunden.

An AP-3 ist ein KSC-Bedienteil des Typs BD18-ISP/Z1 mit 18 Tasten zu installieren. Das KSC-Bedienteil an AP-3 ist so zu konfigurieren, dass es im Havariefall des Videomischers als Router-Panel dient (siehe Kapitel 1.6.8.5).

Dem Bildmischer steht ein Bildmischer-Panel vom Typ Panasonic AT-KC10C1G zur Verfügung. Für die Bedienung und Steuerung der Softwareoberflächen ist ein Arbeitsplatzrechner in die Infrastruktur einzubinden. Dieser besteht aus einer KVM-Konsole (KVM-Konsole-5), einem lokal angeschlossenen TinyPC sowie einem Touch-PC-Monitor für

die Steuerung der Software Media-Production-Suite der Firma Panasonic (siehe Kapitel 1.6.20.2). Der DisplayPort-Ausgang der KVM-Konsole führt direkt auf den Displayeingang des Monitors, während die Touch-Funktionalität über eine USB-Verbindung zwischen Konsole und Touch Monitor realisiert wird. Am TinyPC muss zusätzlich eine USB-Webcam und eine USB-Soundbar angeschlossen werden.

Ein Anschlussfeld an AP-3 oberhalb der Arbeitsfläche entfällt. Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Ladeports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Arbeitsplatz 4 ist für die Redaktion vorgesehen und stellt einen vollwertigen Redaktionsarbeitsplatz innerhalb der Regie „Klein“ dar. Dieser kann weiterhin als Arbeitsplatz für eine EVS-Slomo Operator oder einen EVS-Highlighter genutzt werden. Für das Videomonitoring ist ausschließlich ein 55-Zoll-Multiviewer in UHD-Auflösung zu installieren. Dieser ist über einen UHD-fähigen SDI-auf-HDMI-Konverter mit dem 2110-Netzwerk zu verbinden, wobei der Konverter über BNC-Kupferleitungen von einem im ZGR reservierten Gateway-Port gespeist wird.

Ergänzend zu den Raumlautsprechern ist eine zweikanalige 19-Zoll Abhöreinheit in einer Höheneinheit zu installieren, die über einen Stereoausgang des zentralen Audio-Gateways versorgt wird. Die Abhöreinheit verfügt über zwei analoge Eingänge auf XLR3F, einen Stereo-Kopfhörerausgang auf 6,3-mm-Klinke sowie eine integrierte Pegelanzeige mit mehreren LED-Segmenten. Über diese Einheit können die vom Audio-Gateway bereitgestellten Signale abgehört werden. Dazu gehören auch die mit dem Audio-Gateway über USB-Audio-Interfaces verbundenen Ausgänge der beiden KVM-Konsolen an AP-4.

Die Steuerung des Audio-Gateways am AP-4 erfolgt über einen Abhör-Controller vom Typ Streamdeck Studio als KSC-Control-Surface, dessen Tasten für das Routing der am ST 2110-Modul anliegenden Signale auf die Raumlautsprecher LSP-3, LSP-4 und der 19-Zoll Abhöreinheit verwendet werden, während die Inkrementalgeber die Ausgangslautstärken regeln. Die Sektion der Inkrementalgeber muss über einen Shift/Main Button, der letzte Button links vor den Inkrementalgebern, umgeschaltet werden können (siehe Kapitel 1.6.26.9.1). Auf der Main Ebene steuert Inkrementalgeber 1 die 2.0-Raumlautsprecher. Da mehrere Abhör-Controller in CR-2.12 die Anwahl und Lautstärke der Raumlautsprecher LSP-3, LSP-4 und LSP-5 regeln, ist innerhalb des KSC-Controllers über einen Get- und Update Mechanismus eine Statusänderung des Payloads aller nicht initial regelnden Control-Surfaces in Real-Time einzurichten.

Die Kommunikation erfolgt über eine Intercom-Sprechstelle Riedel RSP-1232HL, die über den Audio-A und Audio-B in mit einer zusätzlichen Stereo-Abhörquelle aus dem zentralen Audio-Gateway beschaltet werden kann. Die Quelle lässt sich über eine Taste an der Sprechstelle in der Lautstärke regeln und über die Tasten des Abhör-Controllers an AP-4 beschalten. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden.

Das Audio-A-out von ICP-4 ist mit den Stereo-Eingängen der USB-Audio-Interfaces an den KVM-Konsolen 7 und 8 über einen Splitt-Verstärker zu beschalten. Die Stereoausgänge der USB-AUDIO-Interfaces der KVM-Konsolen 7 und 8 an AP-4 sind mit den Stereoeingängen am Audio-Gateway zu verbinden.

An AP-4 gibt es eine weitere, zweite Riedel Intercom Sprechstelle ICP-5 vom Typ RSP-1216HL, die über den Audio-A und Audio-B in mit einer zusätzlichen Stereo-Abhörquelle aus dem zentralen Audio-Gateway zu beschalten ist. Die Quelle lässt sich über eine Taste an der

Sprechstelle in der Lautstärke regeln und über die Shift-Ebene des Abhör-Controllers an AP-4 beschalten.

Zusätzlich steht der Redaktion an Arbeitsplatz 4 ein Standard-WDR-Haustelefon zur Verfügung.

Für die Integration in den Produktionsworkflow ist außerdem ein Bedienteil KSC-BD54-ISP/Z1 mit 54 Tasten vorhanden, über das die Signalzuweisungen von Video- und Audioquellen als auch das Schalten von Makros und Bouquets realisiert werden.

Ein separates Bedienteil dient der Steuerung und Anzeige einer Plura-Uhr aus dem Bestand des Sport Campus. Sie dient als zentrales Zeitreferenz- und Synchronisationsinstrument innerhalb der Regieräume und ist an die übergeordneten Zeitsysteme des Hauses angebunden. Sie stellt den Produktionsbeteiligten stets die exakte Studio- oder Systemzeit zur Verfügung. Neben der normgerechten Darstellung von LTC- oder NTP-Zeitinformationen ist die Plura-Uhr in der Lage, Produktionscountdowns oder Startzeiten von Sendungen synchronisiert anzuzeigen, wodurch eine präzise Koordination von Abläufen innerhalb der Live-Produktion ermöglicht wird.

Die Integration der Plura-Uhr in die Produktionsumgebung erfolgt über das Produktionsnetzwerk, wobei Steuer- und Trigger-Signale aus dem zentralen Broadcast Controller empfangen werden. Über diese Signale können Countdowns automatisch gestartet oder gestoppt sowie Zeitmarker angezeigt werden. Dadurch wird die Einhaltung von Sendezeiten und der reibungslose Ablauf von Sendungen sichergestellt.

Durch die Einbettung bestimmter Zeitinformationen in die Multiviewer spielt die Plura-Uhr eine wichtige Rolle für die visuelle Orientierung des Regieteams, indem sie eine jederzeit gut sichtbare und konsistente Zeitbasis im Raum bereitstellt. Insbesondere bei Live-Produktionen wird damit die Abstimmung zwischen Redaktion, Regie, Bild- und Tontechnik sowie den angeschlossenen externen Produktionsorten unterstützt.

Die IT-Arbeitsumgebung umfasst zwei KVM-Konsolen (Konsole-7 und Konsole-8) mit Trade-Switching-Funktionalität sowie zwei PC-Monitore (Monitor-6 und Monitor-7). An Konsole-7 ist der lokale TinyPC der Redaktion anzuschließen, dessen DisplayPort-Ausgang auf den ersten Monitor zu führen ist. Der TinyPC ist mit einer USB-Webcam auszustatten. Der zweite Monitor wird über den DisplayPort-Ausgang der zweiten KVM-Konsole beschaltet. Optional können beide Monitore direkt am TinyPC betrieben werden. Dafür ist der zweite DisplayPort-Ausgang des TinyPC auf den zweiten Eingang des zweiten Monitors zu führen.

Das Anschlussfeld AF-4 ist in die Arbeitsfläche zu integrieren und mit 16 Neutrik D-Type-Einlässen auszustatten. Alle Armaturen an AF-4 sind zur Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen.

An den D-Type-Einlässen 1 und 2 stehen USB-C-Buchsen zur Verfügung, um entweder USB-Kopfhörer oder externe Laufwerke wie USB-Sticks an den TinyPC anzuschließen. Die Einlässe 3 bis 7 sind als RJ45-Buchsen auszuführen. Einlass 3 ist für die Aufnahme eines EVS-Controllers aus dem Pool vorgesehen, während die Einlässe 4 bis 7 über den ZGR mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerk zu verbinden sind. Einlass 8 versorgt Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz.

Arbeitsplatz 5 ist als EVS-Operatorplatz ausgeführt und dient zur Steuerung und Bearbeitung von Wiederholungen, Highlight-Sequenzen und Beitragszuspielungen. Das Video-Monitoring erfolgt über einen 55-Zoll-Multiviewer in UHD-Auflösung, der über einen UHD-fähigen SDI-HDMI-Konverter anzuschließen ist. Die Signalzuführung erfolgt über BNC-Kupferleitungen aus einem im ZGR reservierten Gateway-Port. Ergänzend steht ein 24-Zoll-Monitor der Klasse 2 über SDI aus dem Video-Gateway im ZGR zur Verfügung.

Zusätzlich zu den Raumlautsprechern LSP-3 und LSP-4 ist eine zweikanalige 19-Zoll Abhöreinheit in einer Höheneinheit zu installieren, die über einen Stereoausgang des zentralen Audio-Gateways versorgt wird. Die Abhöreinheit verfügt über zwei analoge Eingänge auf XLR3F, einen Stereo-Kopfhörerausgang auf 6,3-mm-Klinke sowie eine integrierte Pegelanzeige mit mehreren LED-Segmenten. Über diese Einheit können die vom Audio-Gateway bereitgestellten Signale abgehört werden. Dazu gehören auch die mit dem Audio-Gateway verbundenen Ausgänge der KVM-Konsolen an AP-5.

Die Steuerung des Audio-Gateways am AP-5 erfolgt über einen Abhör-Controller vom Typ Streamdeck Studio als KSC-Control-Surface, dessen Tasten für das Routing der am ST 2110-Modul anliegenden Signale auf Raumlautsprecher und der 19-Zoll Abhöreinheit verwendet werden, während die Inkrementalgeber die Ausgangslautstärken regeln. Die Sektion der Inkrementalgeber kann über einen Shift/Main Button, der letzte Button links vor den Inkrementalgebern, umgeschaltet werden (siehe Kapitel 1.6.26.9.1). Auf dem Streamdeck Studio steuert Inkrementalgeber-1 die 2.0-Raumlautsprecher LSP-3 und LSP-4.

Für die Kommunikation steht am Arbeitsplatz eine Intercom-Sprechstelle vom Typ Riedel RSP-1232HL zur Verfügung. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Über den Audio-A und Audio-B in dieser Sprechstelle können zusätzliche Stereo-Quellen aus dem zentralen Audio-Gateway aufgeschaltet und über eine Funktionstaste der Sprechstelle in der Lautstärke geregelt werden. Der Audio-A-out der Sprechstelle ICP-6 ist mit den Stereo-Eingängen der USB-Audio-Interfaces der KVM-Konsolen 9 und 10 für WebRTC Anwendungen über Splitt-Verstärker zu verbinden. Der Audio-B-out ist mit einem Eingang des Audio-Gateways zu verbinden.

Am Arbeitsplatz EVS ist auf der Sprechstelle ICP-6 an AP-5 eine Riedel AMA Lizenz zu installieren. Ein abgehender Stereo-Stream des zentralen Audio-Gateways stellt die für den Arbeitsplatz benötigten internen Abhörsignale zur Verfügung und wird von der Riedel AMA abonniert. Damit ist jede Abhörquelle innerhalb der ICP-6 auf der Monitoring Ebene durch einen Inkrementalgeber zu regeln. Externe Streams zum Abhören der EVS sind entsprechend zu konfigurieren (siehe Abbildung 30 Riedel-AMA am Arbeitsplatz EVS). Die AMA ist als NMOS-Empfänger in die NMOS-Registry zu integrieren und über den Broadcastcontroller beschaltbar zu machen.

GPO-1 der Sprechstelle ist mit GPI-5 des LAN-GPIO-Links zu verbinden, GPO-2 mit GPI-6. Umgekehrt sind die Ausgänge GPO-15, GPO-6 des LAN-GPIO-Links auf die Eingänge GPI-1und GPI-2 der Sprechstelle ICP-6 zu führen.

Zur Signalsteuerung über KSC ist ein KSC-Bedienteil des Typs BFE-BD54-ISP/Z1 mit 54 Tasten aus dem Bestand des WDR zu installieren, das die freie Zuweisung von Video- und Audiosignalen ermöglicht.

Zusätzlich ist ein DECT-Telefon, das vom WDR beigestellt wird, zur direkten Kommunikation außerhalb des Intercom-Systems am AP-5 zu installieren.

Die IT-seitige Ausstattung umfasst zwei KVM-Konsolen (Konsole-9 und Konsole-10) mit Trade-Switching-Funktionalität sowie zwei PC-Monitore (Monitor-8 und Monitor-9). An Konsole-9 ist der TinyPC des Arbeitsplatzes lokal anzuschließen, dessen Display-Port-Ausgang auf den Eingang von Monitor-8 zu führen ist. Am TinyPC ist eine USB-Webcam zu installieren. Der Display-Port-Ausgang-1 der zweiten KVM-Konsole ist mit Monitor-9 zu verbinden. Alternativ können beide Monitore gleichzeitig durch den TinyPC betrieben werden, indem dessen zweiter Display-Port-Ausgang mit dem zweiten Eingang von Monitor-9 verbunden wird.

Anschlussfeld AF-4 an AP-5 ist in die Arbeitsfläche einzulassen und mit 16 Neutrik D-Type-Einlässen auszustatten. Alle Armaturen an AF-5 sind zur Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen. Die für Anschlussfelder im Sport Campus freigegebenen Einzelkomponenten sind dem Kapitel 1.6.31 zu entnehmen.

An den D-Type-Einlässen 1 und 2 sind USB-C-Buchsen vorgesehen, die den Anschluss von USB-Kopfhörern oder externen Laufwerken ermöglichen. Die Einlässe 3 und 4 sind für den Anschluss von zwei EVS-Controllern aus dem Pool vorgesehen und über den ZGR mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerk zu verbinden. Die Einlässe 5 bis 8 sind als RJ45-Buchsen auszuführen und mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerks zu verbinden, sodass zusätzliche Peripherie oder Poolgeräte eingebunden werden können. Einlass 9 und 10 versorgen Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz.

Anschlussfeld AF-5 mit 16x Neutrik D-Type Blende, im Arbeitstisch, senkrecht unter der Arbeitsfläche an AP-1 zu montieren, stellt zwei Line-Ausgänge über XLR3M, zwei Line Eingänge über XLR3F, zwei BNC-Querverbindungen und drei OpticalCon Buchsen mit jeweils 2 Single Mode Fasern zum zentralen Geräteraum bereit. AF-5 dient zum Anschluss von PTZ-Kameras aus dem Pool (vergleiche Kapitel 1.6.20.2). Die Einlässe 14 bis 16 sind als RJ45 auszuführen und im zentralen Geräteraum mit dem VLAN-Port des Produktionsnetzwerkes zu verbinden, um die Kommentatoren-Kameras über den Management-Port zu steuern. Die PoE++ Spannung wird bei Bedarf über im Tisch fest verbaute PoE-Injektoren zugeführt, um die PTZ-Kameras zu speisen. Alle Armaturen des AF-5 sind wegen den eingeschränkten Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber auszuführen (siehe Kapitel 1.6.31).

Anschlussfeld AF-6 mit 16x Neutrik D-Type Blende, im Arbeitstisch, senkrecht unter der Arbeitsfläche an AP-2 zu montieren, stellt acht RJ45 LAN Querverbindungen zum zentralen Geräteraum zur Verfügung. Über die Einlässe 9 bis 12 werden 4 Line-Ausgänge über XLR3M zugänglich gemacht. Einlass 13 bis 16 sind als XLR3F mit Line-Eingängen des zentralen Audio-Gateways zu verbinden. Die Armaturen des AF-7 sind wegen den eingeschränkten Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber auszuführen (siehe Kapitel 1.6.31).

Anschlussfeld AF-7 mit 16x Neutrik D-Type Blende, im Arbeitstisch, senkrecht unter der Arbeitsfläche an AP-5 zu montieren, stellt zwei Line-Ausgänge des Audio-Gateways als XLR3M und vier BNC-Querverbindungen, vier RJ45 LAN QVs und drei OpticalCon Single Mode Fiber Verbindungen zum zentralen Geräteraum bereit. AF-7 dient zum Anschluss von PTZ-Kameras aus dem Pool (vergleiche Kapitel 1.6.20.2). Die Einlässe 12 bis 14 sind als RJ45 auszuführen und im zentralen Geräteraum mit dem VLAN-Port des Produktionsnetzwerkes zu verbinden, um die Kommentatoren-Kameras über den Management-Port zu steuern. Die PoE++ Spannung wird bei Bedarf auf diesen Anschlüssen über im Tisch verbaute PoE-Injektoren zugeführt, um die Kommentatoren-Kameras zu speisen. Die Armaturen des AF-8 sind wegen den eingeschränkten Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber auszuführen (siehe Kapitel 1.6.31).

2.2.18 Tonregie CR-2.10 Raum 2094

Funktionale Beschreibung Tonregie

Arbeitsplatz 1 ist als Platz des Toningenieurs auszuführen. Für das Video Monitoring sind zwei 55-Zoll Multiviewer in UHD-Auflösung zu verbauen, die über HDMI aus den 12G SDI-HDMI-Konverter gespeist werden. Die Konverter sind über BNC-Kupferleitungen mit im ZGR reservierten Gateway-Ports zu verbinden. Ergänzend ist ein 24-Zoll-Monitor der Klasse 2, gespeist über SDI aus dem Video-Gateway im ZGR, zu verbauen.

Für die Kommunikation nutzt der Toningenieur eine Riedel-Kommandosprechstelle des Typs RSP-1232HL. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit

dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Das GPI-Out-1 GPI-Out-2 und GPI-Out-3 dieser Sprechstelle an AP-1 ist mit dem GPI-in-1, GPI-In-2 und GPI-in-3 des Lawo Local I/O zu verbinden, sodass bei Bedarf Steuerungsfunktionen von dem Intercom Panel an das Lawo App-System übergeben werden können. Rückwärts übergibt GPI-out-1 und GPI-out-2 des Lawo Lokal I/O Steuerfunktionen an die GPI-in-1, GPI-in-2 und GPI-in-3 Eingänge des Intercom Panels an AP-1. Das Zusammenspiel der realen GPI und GPO mit den oben schon genannten virtuellen GPI- und GPO-Ports ist zu gewährleisten (connect). Die Audio-A-in und Audio-B-in Eingänge der Sprechstelle sind mit den Ausgängen 11 und 12 des Lawo Local I/O zu verbinden. Audio-A-out der Sprechstelle ICP-1 ist über einen Splitt-Verstärker mit den Stereo-Eingängen der USB-Audio-Interfaces der KVM-Konsolen 1 und 2 zu verbinden. Die Stereo-Ausgänge der USB-Audio-Interfaces der KVM-Konsolen 1 und 2 sind mit den Eingängen 1 bis 4 des Lawo Local I/O zu verbinden.

Im Arbeitstisch des Toningenieurs an AP-2 in der Tonregie ist das erste Mainframe des RTW Audio Messgerätes TMxCore des 3.OG zu verbauen (vergl. Audio-Messeinrichtungen Kapitel 1.6.22). Der Toningenieur an AP-1 verwendet die stationäre Ansicht (View-1) des TMxCore Tonregie als Messeinrichtung. Der Signalzugriff auf die ungeregelte Abhörwurzel der Lawo mc^2 App muss, wie schon erwähnt, in die GUI implementiert werden. Genaue Details zur Integration des RTW TMxCORE in die Lawo Oberfläche ist dem Kapitel 1.6.22 zu entnehmen.

Bestückt werden muss das TMxCore in der Tonregie 3.OG mit den Lizenzen [SW23010] Surround- und Immersive Instrumente, [SW23020] Sprachverständlichkeit (Speech Intelligibility) und drei [SW23030] virtuelle Messbildschirme, die über HTML5 im Browser auf entfernten Arbeitsplätzen zu monitoren sind. Die Netzwerkansichten 2 des TMxCore in der Tonregie an AP-2 wird im 3.OG am Arbeitsplatz des technischen Leiters AP-1 in der Bildregie „Groß“ benutzt, die Netzwerkansichten 3 und 4 werden bei Bedarf in einem der Multifunktionsräume als Audiomessgerät genutzt.

Bei symmetrischer Aufteilung der insgesamt 32 Messeingänge auf vier Ansichten stehen jedem der vier Benutzer acht Messeingänge zur Verfügung. Jede Netzwerkansicht bietet den vollständigen Zugriff auf alle Messinstrumente ohne Einschränkungen.

Das TMxCore in der Tonregie 2.OG muss mit den Lizenzen [SW23010] Surround- und Immersive Instrumente, [SW23020] Sprachverständlichkeit (Speech Intelligibility) und einem [SW23030] virtuellen Messbildschirm, der über HTML5 im Browser auf einem entfernten Arbeitsplatz zu monitoren ist, ausgestattet werden. Im 2.OG wird die Netzwerkansicht 2 bei Bedarf in einem der Multifunktionsräume als Audiomessgerät genutzt.

Bei symmetrischer Aufteilung der insgesamt 32 Messeingänge auf zwei Ansichten, stehen jedem der zwei Benutzer 16 Messeingänge zur Verfügung. Jede Netzwerkansicht bietet den vollständigen Zugriff auf alle Messinstrumente ohne Einschränkungen.

Der stationäre View des TMxCore Tonregie ist als HTML5 Kachel in die UHD-Multiviewer des Kairos Bildmischers einzubetten.

Die GPI-1-in, GPI-2-in, GPI-3-in und GPI-4-in des RTW TMxCORE Systems sind mit den GPO-1-out, GPO-2-out, GPO-3-out und GPO-4-out des BFE-Bedienteils an AP-1 zu verbinden. Umgekehrt sind die GPO-1-out, GPO-2-out, GPO-3-out und GPO-4-out des RTW TMxCORE Systems mit den GPI-1-in, GPI-2-in, GPI-3-in und GPI-4-in das KSC-Bedienteils an AP-1 zu verbinden. Weiterhin sind über das KSC-System die User-Buttons der Lawo-Oberfläche für die Lautheitsfunktionalitäten im TMxCORE für Start und Reset zu konfigurieren.

Der Toningenieur an AP-1 nutzt die stationäre Ansicht über den DisplayPort Ausgang des Mainframes, an dem ein Asus Mini-Touch-Display vom Typ PA147PDV anzuschließen ist. Zusätzlich steht ein HTML5 View zur Überwachung im Browser (View-1), oder eingeblendet in die Kairos Multiviewer zur Verfügung.

Beiden Tonregien stehen zusätzlich zum TMxCore jeweils eine View des Bridge Technologies IP Probe **exklusiv** zur Verfügung. Der Probe muss als Senke auf dem KSC-Bedienteil liegen und dient zur Überwachung von 2110-30 Streams inklusiv Netzwerk-, Orchestrator Tagging- (Source-IP, Source 2110 Endpoint, IS-04 Node-Registry, Sync ID usw.), Dolby-E und Dolby-Digital Downfold und Timing Diagnose. Der im Multichannel-Stream selektierte Audiokanal (Bei Mehrfach Selektion 5.1 -> Downfold) kann über den Audioausgang der KVM-Konsole in der Lawo mc2 App auf Kopfhörer, Lautsprecher und PFL-Abhöreinheit an AP-2 angehört werden. Der IP Probe View ist als HTML5 Stream auf einem Config-PC über Bookmarks aufzurufen.



Abbildung 50 GUI Bridgetech

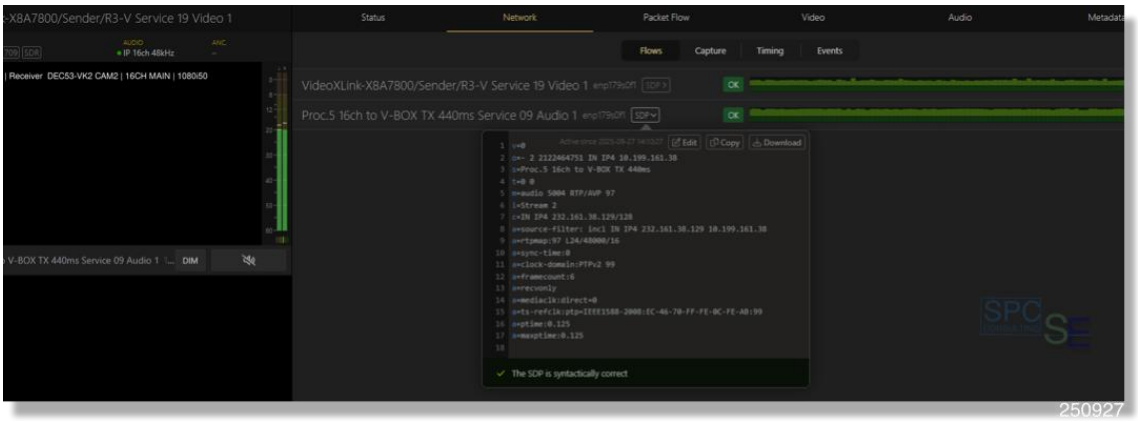


Abbildung 51 GUI Bridgetech



Abbildung 52 GUI Bridgetech

Für Timing- und Latenzmessungen stehen zwei Hitomi Messeinheiten mit Dolby-E Lizenz zur Verfügung.

Damit eingehende und ausgehende Telefonverbindungen über das 2110-30 Netzwerk auf die Intercom-Matrix zur Kommunikation, oder direkt auf das Audiomischpult zur On-Air-Übernahme geschaltet werden können, ist im Rechenzentrum des WDR ein AVT-Server installiert (siehe Kapitel 1.6.30.1). Der Toningenieur teilt sich mit dem Kommando-Ingenieur an AP-2 einen HTML5-View der Magic THipPro Server-Legacy-Software zur Steuerung dieses Codecs. Um den Bedienkomfort zu erhöhen und das Benutzen eines USB-Headsets an AP-1 zu vermeiden, ist das Audio-A-Out der Riedel-Intercom-Sprechstelle an AP-1 zusätzlich über USB-Audio-Interfaces auf die Eingänge der KVM-Konsolen zu führen. Damit kann der Toningenieur Vorgespräche mit dem Telefonteilnehmer über das Schwanenhalsmikrofon und den Lautsprecher der Intercom Sprechstelle führen. Der Rückweg KVM-Konsole auf Riedel ICP-1 Audio-A/ Audio-B in läuft über das Lawo Lokal I/O und ist somit Teil des Snapshots der Produktion.

Zur Steuerung und Beschaltung von Videosignalen über das KSC-System ist am Arbeitsplatz ein KSC-Bedienteil des Typs BD54-ISP/Z1 mit 54 Tasten zu installieren. Damit lassen sich sowohl Einzelsignale als auch vordefinierte Makros oder Bouquets für die Bildauswahl abrufen oder 2110-Stream Routings durchführen.

In der Tonregie ist ein LAN-GPIO-Link von W&T zu installieren (siehe Kapitel 1.6.33 und 1.6.33.1). Um eine GPI-Übergabe zwischen dem Lawo-App System und der Intercom zu realisieren sind die GPIOs beider Sprechstellen der Tonregie mit dem LAN-GPIO-Link wie folgt zu verbinden:

ICP-1 GPO-1 wird verbunden mit LAN-GPIO-Link GPI-1.

ICP-1 GPO-2 wird verbunden mit LAN-GPIO-Link GPI-2.

ICP-1 GPO-3 wird verbunden mit LAN-GPIO-Link GPI-3.

ICP-1 GPI-1 wird verbunden mit LAN-GPIO-Link GPO-1.

ICP-1 GPI-2 wird verbunden mit LAN-GPIO-Link GPO-2.

ICP-1 GPI-3 wird verbunden mit LAN-GPIO-Link GPO-3.

ICP-2 GPI-1 wird verbunden mit LAN-GPIO-Link GPO-4.

ICP-2 GPI-2 wird verbunden mit LAN-GPIO-Link GPO-5.

ICP-2 GPI-3 wird verbunden mit LAN-GPIO-Link GPO-6.

In umgekehrter Richtung ist der LAN-GPIO-Link wie folgt mit den Sprechstellen ICP-1 und ICP-2 zu verbinden:

LAN-GPI-1 wird verbunden mit dem ICP-1 GPO-1.

LAN-GPI-2 wird verbunden mit dem ICP-1 GPO-2.

LAN-GPI-3 wird verbunden mit dem ICP-1 GPO-3.

LAN-GPI-4 wird verbunden mit dem ICP-2 GPO-1.

LAN-GPI-5 wird verbunden mit dem ICP-2 GPO-2.

LAN-GPI-6 wird verbunden mit dem ICP-2 GPO-3.

Über ICP-1 GPO-1 wird die DIM-Funktion für die Raum-Lautsprecher angesteuert. Über das KSC-System ist die Funktion innerhalb der Lawo-APP einem virtuellen GPI zuzuordnen und entsprechend für die Lautsprecher-Ausgänge des Local I/O zu konfigurieren.

Am GPI-in-12 des KSC Bedienpanels muss die Information des Schlüsselschalter der Tonregie ausgelesen werden. Nach dem Einschaltendes Raumes muss vom KSC-System eine Initial-Konfiguration bestehend aus Video- und Audio-Stream-Bouquets geladen werden.

GPO-8 des LAN-GPIO-Links steuert die Farbe Rot eines zu montierenden LED-Streifens am Tisch. GPO-9 des LAN-GPIO-Links steuert die Farbe Grün, GPO-10 des LAN-GPIO-Links steuert die Farbe Blau und GPO-11 des LAN-GPIO-Links steuert die Farbe. GPO-12 steuert eine LED-Tally.

An AP-1 ist ein WDR Standard Telefon für den Toningenieur zu installieren.

Die PC-Infrastruktur des Arbeitsplatzes umfasst zwei KVM-Konsolen, einen TinyPC und drei 24-Zoll PC-Monitore. Der TinyPC ist lokal an der KVM-Konsole-1 anzuschließen. Der DisplayPort-Ausgang dieser Konsole führt auf den Eingang des ersten PC-Monitors. Am TinyPC ist eine USB-Webcam anzuschließen. Der zweite DisplayPort Ausgang des TinyPC ist auf den PC-Monitor 2 zu führen, der in der Monitorwand unter Multiviewer-2 eingebaut ist.

Der DisplayPort der KVM-Konsole-2 führt auf den PC-Monitor-3. Zusätzlich ist der DisplayPort Ausgang-2 der KVM-Konsole-1 auf den zweiten DisplayPort Eingang des PC-Monitors-3 zu führen.

Sowohl der Stereo-Audio Ausgang der KVM-Konsolen als auch der Stereo-Ausgang des TinyPC sind am Lawo Local I/O Tonregie über USB-Audio-Interfaces an den Line Eingängen 1 bis 6 anzuschließen.

Der Toningenieur hat über die Dante-Controller Applikation auf einem Config-PC im ZGR Zugriff auf das Dante Netzwerk. Aus diesem Grund ist am Config-PC ein zusätzlicher NIC zum Switch der Dante Insel im ZGR zu verbauen (Dante-RED).

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade-Ports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Als Oberfläche für die Lawo mc2 APP ist ein Lawo 56MKIII-48 mc²56mkIII - Frame 16+16C+16, fully equipped mit integriertem Local I/O an AP-1 zu installieren. Die analogen Eingänge des Lawo Local I/O sind wie folgt zu beschalten:

Eingang 1 und 2 sind mit den Ausgängen der KVM-Konsole-1 an AP-1 über ein Stereo USB-Audio-Interface zu verbinden.

Eingang 3 und 4 sind mit den Ausgängen der KVM-Konsole-2 an AP-1 über ein Stereo USB-Audio-Interface zu verbinden.

Eingang 5 und 6 sind mit den Ausgängen des TinyPC-1 an AP-1 über ein Stereo USB-Audio-Interface zu verbinden.

Eingang 7 und 8 sind mit den Ausgängen der KVM-Konsole-3 an AP-2 über ein Stereo USB-Audio-Interface zu verbinden.

Eingang 9 und 10 sind mit den Ausgängen der KVM-Konsole-4 an AP-2 über ein Stereo USB-Audio-Interface zu verbinden.

Eingang 11 und 12 sind mit den Ausgängen des TinyPC an AP-2 über ein Stereo USB-Audio-Interface zu verbinden.

Eingang 13 ist mit dem Ausgang Audio-B-Out der ICP-1 an AP-1 als KDO-Mikrofon zu verbinden.

Eingang 14 bis 16 ist über das ASF-4 frei steckbar mit XLR3F Armaturen zugänglich zu machen.

Die analogen Ausgänge des Lawo Local I/O sind wie folgt zu beschalten:

Ausgang 1 bis 6 ist dem 5.1 Ausgang des Control-Room-1. Diese Ausgänge sind mit dem BCU 7.1 von Geithain zu verbinden, die Ausgänge des BCU 7.1 aus dem Bestand des WDR gehen auf die Raum-Lautsprecher LSP-1 bis LSP-6. Als 5.1 Abhörlautsprecher dienen fünf Geithain RL-904 und ein Geithain Basis 13RKP aus dem Bestand.

Ausgang 7 ist mit dem Lautsprecher PFL-1 an AP-1 zu beschalten.

Ausgang 8 ist mit dem Lautsprecher PFL-2 an AP-2 zu beschalten.

Die Ausgänge 9 und 10 sind mit einer zweikanaligen 19-Zoll Abhöreinheit in einer Höheneinheit an AP-2 zu beschalten. Die Abhöreinheit verfügt über zwei analoge Eingänge auf XLR3F, einen Stereo-Kopfhörerausgang auf 6,3-mm-Klinke sowie eine integrierte Pegelanzeige mit mehreren LED-Segmenten. Über diese Einheit können die vom Audio-Gateway bereitgestellten Signale abgehört werden.

Die Ausgänge 11 und 12 sind mit den Audio-A-in und Audio-B-in der ICP-1 an AP-1 zu verbinden.

Die Ausgänge 13 und 14 sind mit den Audio-A-in und Audio-B-in der ICP-2 an AP-2 zu verbinden.

Ausgang 15 und 16 ist über das ASF-4 frei steckbar mit XLR3M Armaturen zugänglich zu machen.

Der Kopfhörer-Ausgang Phones-2 des MC256 MKIII ist mit einer 6,3mm Klinkenbuchse über ASF-2 an AP-2 zugänglich zu machen und mit dem Inkrementalgeber des Streamdeck-Studios als KSC-Control-Surface in der Lautstärke zu regeln. Der Tastensatz des Streamdeck-Studios dient der Quellenbeschaltung der 19“ PFL-Abhöre und des Kopfhörers an AP-2.

Die GPIO-Verbindungen von und zum Lawo Local I/O werden für Remote-Produktionen genutzt und sind am Anschlussfeld-5 unter dem Tisch über XLR3M und XLR3F Armaturen ohne Vorspannung wie folgt zugänglich zu machen:

GPO-1 des LAWO-Local-I/O mit XLR3F an Einlass-1 des Anschlussfeldes AF-5.

GPO-2 des LAWO-Local-I/O mit XLR3F an Einlass-2 des Anschlussfeldes AF-5.

GPO-3 des LAWO-Local-I/O mit XLR3F an Einlass-3 des Anschlussfeldes AF-5.

GPO-4 des LAWO-Local-I/O mit XLR3F an Einlass-4 des Anschlussfeldes AF-5.

GPO-5 des LAWO-Local-I/O mit XLR3F an Einlass-5 des Anschlussfeldes AF-5.

GPO-6 des LAWO-Local-I/O mit XLR3F an Einlass-6 des Anschlussfeldes AF-5.

GPO-7 des LAWO-Local-I/O mit XLR3F an Einlass-7 des Anschlussfeldes AF-5.

GPO-8 des LAWO-Local-I/O mit XLR3F an Einlass-8 des Anschlussfeldes AF-5.

GPI-1 des LAWO-Local-I/O mit XLR3M an Einlass-9 des Anschlussfeldes AF-5.

GPI-2 des LAWO-Local-I/O mit XLR3M an Einlass-10 des Anschlussfeldes AF-5.

GPI-3 des LAWO-Local-I/O mit XLR3M an Einlass-11 des Anschlussfeldes AF-5.

GPI-4 des LAWO-Local-I/O mit XLR3M an Einlass-12 des Anschlussfeldes AF-5.

GPI-5 des LAWO-Local-I/O mit XLR3M an Einlass-13 des Anschlussfeldes AF-5.

GPI-6 des LAWO-Local-I/O mit XLR3M an Einlass-14 des Anschlussfeldes AF-5.

GPI-7 des LAWO-Local-I/O mit XLR3M an Einlass-15 des Anschlussfeldes AF-5.

GPI-8 des LAWO-Local-I/O mit XLR3M an Einlass-16 des Anschlussfeldes AF-5.

Outboard Equipment CR-2.10

Die detaillierte Beschreibung des Outboard Equipment ist dem Kapitel 1.6.29 zu entnehmen.

Der **Cedar Denoiser DNS2** wird an den AES3 Ein- und Ausgang 1 des Lawo Local I/O angeschlossen.

Der **Isostem Expert** ist an die AES3 Ein- und Ausgänge 2 bis 5 des Lawo Local I/O anzuschließen. Der Audio-Konfig-Rechner im ZGR trägt die DSpecialists Software und ist mit zwei RS232-LAN Konvertern mit dem in der Tonregie verbauten Isostem Expert zu verbinden.

Anschlussfeld AF-1 ist in die Arbeitsfläche an AP-1 zu integrieren und mit 16 Neutrik D-Type-Einlässen auszustatten. Alle Armaturen an AF-1 sind zur Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen. Die für Anschlussfelder im Sport Campus freigegebenen Einzelkomponenten sind dem Kapitel 1.6.31 zu entnehmen. Einlass 1 und 2 sind als USB-C-Buchsen auszuführen und ermöglichen den Anschluss von USB-Kopfhörern oder externen Laufwerken wie USB-Sticks an den TinyPC. Die Einlässe 3 und 4 sind als RJ45-Armaturen auszustatten und stellen eine Verbindung zur Dante Insel RED und BLUE im ZGR her. Die Einlässe 5 bis 8 sind ebenfalls als RJ45-Buchsen auszuführen und über den ZGR mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerk zu verbinden. Einlass 9 versorgt Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz.

Arbeitsplatz 2 ist als Audio-Zuspielplatz und als Arbeitsplatz des Kommando-Ingenieurs auszuführen. Für das Video Monitoring ist der 55-Zoll Multiviewer-3 in UHD-Auflösung zu montieren, der über HDMI aus einem UHD-SDI-auf-HDMI-Konverter gespeist wird. Der Konverter ist über BNC-Kupferleitungen mit einem im ZGR reservierten Gateway-Port zu verbinden.

Für die Kommunikation nutzt der Kommando-Ingenieur eine Riedel-Kommandosprechstelle des Typs RSP-1232HL mit einem daran angeschlossenen Expansion Panel vom Typ ESP-1216HL. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Über den Audio-A-in und Audio-B-in der Sprechstelle ICP-2 lässt sich zusätzlich über die Lawo Lokal I/O Line Ausgänge 13 und 14 ein Stereo-Audiosignal aus dem 2110-Netzwerk zuschalten, das über eine Taste an der Sprechstelle in der Lautstärke regelbar ist.

Das Audio-A out der Sprechstelle ICP-2 an AP-2 ist mit dem Audio-in der KVM-Konsolen an AP-2 über Stereo USB-Audio-Interfaces zu verbinden, falls Vorgespräche mit Telefonteilnehmern des AVT-Servers über ICP-2 an AP-2 erfolgen (siehe Kapitel 1.6.30.1). Die Ausgänge der USB-Audio-Interfaces der KVM-Konsolen an AP-2 sind mit vier Line-Eingängen des Lawo-Local I/O zu verbinden.

Auf ICP-2 ist eine Riedel AMA Lizenz zu installieren. Von der LAWO MC2 App ist ein 8-kanaliger Audio-Stream zum NMOS-Empfänger von ICP-2 zu konfigurieren. Über das Streamdeck-Studio als KSC-Control-Surface ist der Audiostream für den User zu befüllen.

Die PC-Infrastruktur des Arbeitsplatzes des Kommando-Ingenieurs an AP-2 umfasst zwei KVM-Konsolen mit Trade-Switching-Funktionalität, einen TinyPC und zwei PC-Monitore. Der

TinyPC ist lokal an der ersten KVM-Konsole (KVM-Konsole-3) anzuschließen. Der DisplayPort-Ausgang dieser Konsole führt auf den Eingang des PC-Monitors 4. Am TinyPC ist eine USB-Webcam anzuschließen. Der DisplayPort-Ausgang 1 der zweiten KVM-Konsole ist auf den PC-Monitor-5 zu führen. Alternativ können beide Monitore direkt mit dem TinyPC betrieben werden, indem der DisplayPort-Ausgang 2 des TinyPC auf den zweiten Eingang des Monitors 5 geführt wird.

Der Kommando-Ingenieur hat über die Dante-Controller Applikation auf einem Config-PC im ZGR über die KVM-Konsolen an AP-2 Zugriff auf das Dante Netzwerk. Aus diesem Grund ist an diesem Config-PC ein zusätzlicher NIC in Richtung der Dante Insel im ZGR zu verbauen, Dante-BLUE (vgl. Kapitel 1.6.26.5).

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade-Ports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Anschlussfeld AF-2 ist in die Arbeitsfläche an AP-2 zu integrieren und mit 16 Neutrik D-Type-Einlässen auszustatten. Alle Armaturen an AF-2 sind zur Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen. Die für Anschlussfelder im Sport Campus freigegebenen Einzelkomponenten sind dem Kapitel 1.6.31 zu entnehmen.

Einlass 1 und 2 sind als USB-C-Buchsen auszuführen und ermöglichen den Anschluss von USB-Kopfhörern oder externen Laufwerken wie USB-Sticks an den TinyPC. Die Einlässe 3 und 4 sind mit RJ45 Armaturen auszustatten und stellen eine Verbindung zur Dante Insel RED und BLUE im ZGR her. Die Einlässe 5 bis 8 sind ebenfalls als RJ45-Buchsen auszuführen und über den ZGR mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerk zu verbinden. Einlass 9 versorgt Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz.

Einlass 10 ist als 6,35mm Klinkenbuchse auszuführen und mit Phone-2 Ausgang in Stereo des Lawo Local I/O zu verbinden. Damit kann bei der Anwendung Zuspielplatz ein von PFL-1 unabhängiges PFL-2 Signal über Kopfhörer am AP-2 abgehört werden, wenn die Faderbay der Lawo mc2 56mkIII im ISO-Mode betrieben wird.

Anschlussfeld AF-3 ist unter der Tischplatte an AP-1 zu integrieren, senkrecht zu montieren und mit 16 Neutrik D-Type-Einlässen auszustatten. Alle Armaturen an AF-3 sind wegen den erschwerenden Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber auszuführen.

Einlass 1 und 2 sind mit RJ45 Armaturen auszuführen und dienen als Querverbindungen zur Dante-Insel RED und BLUE in den zentralen Geräteraum.

Einlass 3 bis 8 stellt sechs BNC-Querverbindungen und 11 bis 13 drei Duplex Single Mode Fiber Querverbindungen mit Neutrik OpticalCon zum zentralen Geräteraum bereit. AF-3 dient zum Anschluss von PTZ-Kameras aus dem Pool (vergleiche Kapitel 1.6.20.2). Die Einlässe 14 bis 16 sind als RJ45 auszuführen und im zentralen Geräteraum mit dem VLAN-Port des Produktionsnetzwerkes zu verbinden, um die Kommentatoren Kameras über den Management-Port zu steuern. Die PoE++ Spannung ist bei Bedarf auf diesen Ports über im Tisch einzubauende Injektoren zuzusetzen, um die PTZ-Kameras zu speisen.

Anschlussfeld AF-4 mit 16x Neutrik D-Type Blende, im Arbeitstisch, senkrecht unter der Arbeitsfläche unterhalb AP-2 zu montieren, stellt vier RJ45 QVs zum zentralen Geräteraum bereit. AES3-6-in, AES3-7-in, AES3-8-in werden mit XLR3F am ASF-4 auf den Einlässen 5 bis 7 aufgelegt. AES3-6-out, AES3-7-out, AES3-8-out werden mit XLR3M auf den Einlässen 8 bis 10 am ASF-4 aufgelegt.

Einlass 11 und 12 sind mit den Lawo Lokal I/O Line Ausgängen 15 und 16 verbunden und als XLR3M auszuführen. Einlass 13 bis 15 sind mit den Mikrofon-Eingängen 14 bis 16 des Lawo Lokal I/O zu verbinden und in XLR3F auszuführen.

Alle Armaturen an AF-4 sind wegen den erschwerten Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber auszuführen.

2.3 Bereich TV 3.OG

2.3.1 Büroflächen Großraumbüros TV-Produktion 3.OG linke Herzkammer

Das 3.OG verfügt aktuell über keine SDI-Video Installation. Die gesamte SDI-Verkabelung muss verlegt und die Monitore, Deckenhalterungen incl. SDI>HDMI-Konvertern montiert und in Betrieb genommen werden. Die Installation der GFX-Software auf den Office-PCs erfolgt durch den WDR, die Konfiguration dieser hat durch den AN zu erfolgen.

- 10 x Multiviewer Monitore 65“
- 10 x Deckenhalterung für MV-Monitor
- 10 x SDI>HDMI-Konverter
- 2 x Wandanschlusskasten zur Aufnahme von LWL-Verbindungen

2.3.2 PE-3.4 OffTube „Groß“ Raum 3077

Raum 3077 ist mit einer OffTube „Groß“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 2.2.3 beschriebenen Spezifikationen auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-1 OffTube „Groß“ PE-3.4 Raum 3077
In Raum 3077 ist kein eigenes Audio-Gateway verbaut. PE-3.4 Raum 3077 und PE-3.5 Raum 3078 teilen sich ein Audio-Gateway. Alle analogen Ein- und Ausgänge, die in PE-3.5 benötigt werden, sind auf der Karte im Slot C-2 des Audio-Gateways in PE-3.4 anzuschließen.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-2 OffTube „Groß“ PE-3.4 Raum 3077
GPO-3 von ICP-1 in Raum PE-3.5 ist mit dem GPI-2 des Audio-Gateways in Raum PE-3.4 zu verbinden.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-3 OffTube „Groß“ PE-3.4 Raum 3077
Abweichende Belegung von ASF-1, die Audio-Gateway Eingänge entfallen

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-4 OffTube „Groß“ PE-3.4 Raum 3077
Abweichende Belegung von ASF-2, die Audio-Gateway Ausgänge entfallen

2.3.3 PE-3.5 OffTube-groß Raum 3078

Raum 3078 ist mit einer OffTube „Groß“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 2.2.3 beschriebenen Spezifikationen auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-1 OffTube „Groß“ PE-3.5 Raum 3078
In Raum 3077 ist kein eigenes Audio-Gateway verbaut. PE-3.4 Raum 3077 und PE-3.5 Raum 3078 teilen sich ein Audio-Gateway. Alle analogen Ein- und Ausgänge, die in PE-3.5 benötigt werden, sind auf der Karte im Slot C-2 des Audio-Gateways in PE-3.4 anzuschließen.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-2 OffTube „Groß“ PE-3.5 Raum 3078
GPO-3 von ICP-1 in Raum PE-3.5 ist mit dem GPI-2 des Audio-Gateways in Raum PE-3.4 zu verbinden.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-3 OffTube „Groß“ PE-3.5 Raum 3078
Abweichende Belegung von ASF-1, die Audio-Gateway Eingänge entfallen

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-4 OffTube „Groß“ PE-3.5 Raum 3078
Abweichende Belegung von ASF-2, die Audio-Gateway Ausgänge entfallen

2.3.4 PE-3.1 Multifunktionsraum „Klein“ - Raum 3044

Raum 3044 ist mit einer MuFu „Klein“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 2.2.8 beschriebenen Spezifikationen auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-1 MuFu „Klein“ PE-3.1 Raum 3044
MIKA-Mikrofonarm an AP-2, entsprechend 1x XLR3M zusätzlich an Einlass-1 ASF-2 und GPO-5 LAN-GPIO-Link ist mit MIKA GPI für Mikrofon-Tally zu verbinden.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-2 MuFu „Klein“ PE-3.1 Raum 3044
Ein zusätzlich 24“ KL-2 Monitor ist an AP-2 zu installieren sowie über das AF-C zu beschalten.

2.3.5 PE-3.6 Multifunktionsraum „Klein“ [Raum 3086]

Raum 3086 ist mit einer MuFu „Klein“-Konfiguration gemäß den in Kapitel 2.2.8 beschriebenen Spezifikationen auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-1 MuFu „Klein“ PE-3.6 Raum 3086
MIKA-Mikrofonarm an AP-2, entsprechend 1x XLR3M zusätzlich an Einlass-1 ASF-2 und GPO-5 LAN-GPIO-Link ist mit MIKA GPI für Mikrofon-Tally zu verbinden.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-2 MuFu „Klein“ PE-3.6 Raum 3086
Ein zusätzlich 24“ KL-2 Monitor ist an AP-2 zu installieren sowie über das AF-C zu beschalten.

2.3.6 PE-3.9 Multifunktionsraum „Klein“ [Raum 3094]

Raum 3094 ist mit einer MuFu „Klein“-Konfiguration gemäß den in Kapitel 2.2.8 beschriebenen Spezifikationen auszustatten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-1 MuFu „Klein“ PE-3.9 Raum 3094
Anstelle der Genelec8340 sind als Raumlautsprecher Geithain RL904, aus dem Bestand Sport Campus, als 2.0-Abhöre zu installieren.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-2 MuFu „Klein“ PE-3.9 Raum 3094
MIKA-Mikrofonarm an AP-2, entsprechend 1x XLR3M zusätzlich an Einlass-1 ASF-2 und GPO-5 LAN-GPIO-Link ist mit MIKA GPI für Mikrofon-Tally zu verbinden.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-3 MuFu „Klein“ PE-3.9 Raum 3094
PE-3.9 kann auch als Tonregie mit dem Yamaha-Havariepult genutzt werden. Zusätzlich sind deshalb Querverbindungen RED und BLUE zur Dante-Insel-TV im ZGR an ASF-3 und ASF-4 mit RJ45 Armaturen zu installieren.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-4 MuFu „Klein“ PE-3.9 Raum 3094
Ein zusätzlich 24“ KL-2 Monitor ist an AP-2 zu installieren sowie über das AF-C zu beschalten.

2.3.7 PE-3.9 Multifunktionsraum „Klein“ [Raum 3094], Zusatzausstattung Tonregie

Die Arbeitsplätze im Raum 3094 können nicht nur als Edit oder EVS-Arbeitsplätze genutzt werden, sondern auch als kleinere Tonregie. Anwendungsfall ist eine Havarie des Lawo Home/App Clusters oder aber auch einfache Audioproduktionen im Stereo-Format oder 5.1 Format (reduziert auf Durchreichen von 5.1 Worldfeed mit Sprache Center ohne Divergenz) wie Audiodeskription oder Havarie Studio (zB. DFB-Pokal). Zusätzlich zur Ausstattung, wie in Kapitel 2.2.8 beschrieben, wird das Audio Mischpult Yamaha DM7 Compact (Anbindung über die SMPTE 2110 – Dante Bridge siehe Kapitel1.6.26.5 und Havarie Mischpult siehe Kapitel 1.6.21.6) in diesem Raum eingesetzt.

2.3.8 PE-3.2 Multifunktionsplatz „Groß“ Raum 3043

Raum 3043 ist mit einer MuFu „Groß“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 0 beschriebenen Spezifikationen auszustatten. Als Besonderheit ist eine 5.0 Raum Lautsprecher Abhöre zu installieren.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-1 PE-3.2 Raum 3043
Im Multifunktionsraum „Groß“ 3043 ist eine 5.0 Abhöre als Raumlautsprecher zu installieren. Sie besteht aus 5x Genelec 8340 Lautsprechern, ohne Bassmanagement und ohne Sub-Bass.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-2 PE-3.2 Raum 3043
Im Multifunktionsraum „Groß“ 3043 ist an AP-3 ein Mika Mikrofonarm und ein TLM 102BK mit Spinne zu installieren. Einen Anschluss für Pool-Kommentatoren Einheiten ist sowohl an AP-2 als auch an AP-3 vorzusehen.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-3 PE-3.2 Raum 3043
Im Multifunktionsraum „Groß“ 3043 ist ein BFE Bedienteil BD36-ISP/Z1 zu installieren.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-4 PE-3.2 Raum 3043
Im Multifunktionsraum „Groß“ 3043 ist ein BFE-LAN-Tally aus dem Bestand Sport Campus als Room-Tally zu installieren.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-5 PE-3.2 Raum 3043
Auf AF-4 und auf AF-5 sind jeweils zwei Querverbindungen RED und BLUE zur Dante-Insel-TV im ZGR mit RJ45 Armaturen zur Anbindung des Yamaha-Havariepultes aus dem Pool zu installieren.

2.3.9 CR-3.7 Bildregie „Groß“ Raum 3087

Die Regie „Groß“ ist als zentraler Leit- und Steuerungsraum konzipiert und umfasst insgesamt sieben vollständig ausgestattete Arbeitsplätze.

Die Videozuspielungen erfolgen über dedizierte Video-Gateways im ZGR, mit denen die einzelnen Arbeitsplätze über reservierte Ports angebunden werden müssen. Für die Bilddarstellung kommen 65-Zoll UHD-Multiviewer sowie 24-Zoll Monitore der Klassen 1 und 2 zum Einsatz. Zur Sicherstellung einer geringen Latenz im Signalpfad sind ausschließlich 12G-fähige SDI-auf-HDMI-Konverter ohne Scaler zu verwenden.

Das Audio-Monitoring ist zentral über ein Audio-Gateway Cluster (DirectOut Prodigy.MP und DirectOut Andiamo) zu realisieren, das über eine RAV.IO-Karte in das 2110-Netzwerk zu integrieren und im Arbeitstisch der Regie „Groß“ zu installieren ist. Der Prodigy.MP ist über ein MADI SC.IO.MM mit dem Andiamo zu verbinden. Darüber hinaus ist das Audio-Gateway mit einer Line-in/Line-Out Karten vom Typ AN8.IO.ESS mit insgesamt acht analogen Line Eingängen und acht analogen Line Ausgängen zu bestücken. Die Stereo-Raumlautsprecher, die Audio-A Eingänge der Riedel Intercom Sprechstellen und 1-HE-19“ Abhöreinheiten an AP-1, AP-4, AP-5, AP-6 und AP-7 sind an analoge Ausgänge des zentralen Audio-Gateways anzuschließen und können über die DSP-Matrix des Audio-Gateways mit dem Streamdeck-Studio als KSC-Control-Surface beschaltet werden. Die Stereo-Ausgänge aller KVM-Konsolen an jedem Arbeitsplatz sind mit analogen Eingängen des zentralen Audio-Gateways zu verbinden. Abonnierte Streams stehen permanent an den Ausgängen des Audio-Gateways zur Verfügung, um jederzeit ein latenzarmes Monitoring und unterbrechungsfreies vergleichendes Abhören zu ermöglichen.

Für das DirectOut Prodigy.MP in der Regie „Groß“ ist eine 1/4-DSP-Lizenz vorgesehen. Diese Lizenz umfasst einen Anteil von 25 % der verfügbaren Signalverarbeitungsressourcen und ermöglicht die Nutzung von Basis-DSP-Funktionen, einschließlich Routing, Gain-Struktur, Mixing und Signalverzögerung innerhalb des Mainframes. Enthalten sind unter anderem konfigurierbare Matrix-Mixer, EQ- und Dynamics-Module (z. B. Kompressor/Limiter, Gate, Expander), Delay-Funktionen pro Kanal sowie die freie Zuweisung der DSP-Blöcke auf Ein- und Ausgänge. Damit können sowohl einfache Summierungen und Pegelanpassungen als auch Monitor- und Kopfhörermischungen direkt im Prodigy.MP realisiert werden, ohne dass externe Signalprozessoren erforderlich sind.

Die 1/4-DSP-Lizenz stellt eine wirtschaftliche Einstiegskonfiguration dar, die jederzeit auf 1/2, 3/4- oder Vollausbau erweitert werden kann. In der aktuellen Planung deckt die 1/4-DSP-Lizenz die für den Produktionsbetrieb in der Regie „Groß“ notwendigen DSP-Ressourcen ab, insbesondere für die Bearbeitung der Abhörsignale und die Einrichtung von Delay-Linien als Video-Latenzausgleich.

Die Kommunikation zwischen den Arbeitsplätzen, der Regie und der Produktionsebene ist über Riedel-Intercom-Sprechstellen zu realisieren. Diese sind über Audio- und GPI-Verbindungen in die Gesamtlogik einzubinden und ermöglichen sowohl die direkte Sprachkommunikation als auch die Steuerung von Zusatzfunktionen wie Lautsprecher-Dimmung oder Übergabe von GPI-Informationen.

Über KSC-Bedienteile können Videosignale auf die Monitore und Abhörstreams auf das Audio-Gateway geschaltet werden. Über Streamdeck-Studio als BFE-Control-Surface an AP-1, AP-4 und AP-7 werden Abhörpunkte beschaltet und die Lautstärke der Abhör-Lautsprecher über die Inkrementalgeber geregelt.

Alle Arbeitsplätze sind zusätzlich mit KVM-Konsolen und standardisierten TinyPCs auszustatten. An den Arbeitsplätzen AP-1, AP-2, AP-4, AP-6 und AP-7 ist ein Anschlussfeld in die Arbeitsfläche zu integrieren und stellt klar definierte Schnittstellen für Netzwerk, USB, Audio, Video und Stromversorgung aus dem Techniknetz bereit. Durch diese einheitliche Struktur können Poolgeräte ohne zusätzliche händische Umverdrahtung eingebunden werden.

Funktionale Beschreibung Bildregie „Groß“

Arbeitsplatz 1 ist als Platz des technischen Leiters auszuführen und verfügt über ein umfassendes Video- und Audio-Monitoring sowie eine vollständige Kommunikations- und Steuerungsinfrastruktur. Für das Videomonitoring ist ein 65-Zoll-Multiviewer in UHD-Auflösung zu installieren, der über HDMI aus einem UHD-fähigen SDI-auf-HDMI-Konverter gespeist wird. Der Konverter ist über BNC-Kupferleitungen mit einem im ZGR reservierten Gateway-Port zu verbinden. Ergänzend ist ein 24-Zoll-Monitor der Klasse 2 über SDI aus dem Video-Gateway im ZGR zur Verfügung zu stellen.

Für die zusätzliche Audiokontrolle neben den Raumbeschallungslautsprechern ist an AP-1 eine 19-Zoll-1HE- 2 Kanal Abhöreinheit zu verbauen. Diese verfügt über einen symmetrischen Stereo-Eingang in XLR3F-Ausführung, einen Kopfhörerausgang mit 6,3 mm-Klinkenbuchse und eine LED-Pegelanzeige mit mehreren LED-Segmenten. Die Anbindung erfolgt über einen analogen Stereo-Ausgang des zentralen Audio-Gateways.

Die Steuerung des Audio-Gateways erfolgt an AP-1 über einen Abhör-Controller vom Typ Streamdeck-Studio als KSC-Control-Surface, dessen Tasten für das Routing der am ST 2110-Modul anliegenden Signale auf Raumlautsprecher, Kopfhörer und Riedel Audio-Monitoring-App verwendet werden, während die Inkrementalgeber die Ausgangslautstärken regeln. Da die Raumlautsprecher von mehreren Abhör-Controllern in diesem Raum geregelt werden, ist es wichtig, dass das KSC-System auf allen Abhör-Controllern in diesem Raum den momentanen Zustand des Lautstärkelevels auf dem Audio-Gateway über einen GET-Befehl bei Änderungen (On-Change) ausliest.

Die Kommunikation erfolgt über eine Riedel-Kommandosprechstelle des Typs RSP-1232HL. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Der GPI-Out-3 der Sprechstelle ist mit dem GPI-In-1 des zentralen Audio-Gateways zu verbinden, um die 2.0 Raumlautsprecher bei Bedarf stummzuschalten oder zu dimmen. Über den Audio-A und Audio-B in der Sprechstelle kann eine zusätzliche Stereo-Abhörquelle aus dem Audio-Gateway aufgeschaltet und mit einem Button der Riedel Sprechstelle in der Lautstärke geregelt werden.

Der technische Leiter muss die Qualität von Audiosignalen mit Hilfe eines Stereo-Kopfhörers beurteilen können. WebRTC Anwendungen wie das Messgerät Bridge -Technologies oder die Software des AVT MAGIC THipPro Pure 8 VoIP Telefon Hybrid verlangen Anforderungen, die über den Mono-Abhörpunkt einer Riedel Intercom Sprechstelle hinaus gehen. Damit der

technische Leiter nicht mit zwei oder mehr Headsets gleichzeitig arbeiten muss, ist über das zentrale Audio-Gateway die Integration zwischen dem Kommunikationspfad Riedel, Kommunikations- und Abhörpfad AVT und dem Abhörpfad des Messgerätes von Bridge Technologies auf eine Hör- und Sprechgarnitur zu realisieren. Die Sprechstelle ICP-1 an AP-1 trägt zusätzlich eine Riedel Monitoring App Lizenz (AMA). Ein abgehender Multichannel Stream des zentralen Audio-Gateways stellt, die für den technischen Leiter benötigten, lokalen Abhörsignale zur Verfügung und wird von der Riedel AMA abonniert. Damit ist jede Abhörquelle innerhalb der ICP-1 auf der Monitoring Ebene durch einen Inkrementalgeber zu regeln (siehe Abbildung 31 Riedel-AMA am Arbeitsplatz TL.

Die Intercom-Sprechstelle des Technischen Leiters am Anschlussfeld AP-1 ist mit dem LAN-GPIO-Link der Bildregie „Groß“ über definierte GPI/GPO-Verbindungen zu koppeln. Das Ausgangssignal GPI-1 der Sprechstelle ist auf den Eingang GPI-1 des Bedienpanels zu führen, während das Ausgangssignal GPI-1 der Sprechstelle auf den Eingang GPI-2 des Bedienpanels zu legen ist. Umgekehrt sind die Ausgänge GPO-1 und GPO-2 des LAN-GPIO-Links mit den Eingängen GPI-1 und GPI-2 der Sprechstelle zu verbinden. Auf diese Weise ist eine bidirektionale GPI-Übergabe zwischen Sprechstelle und KSC gewährleistet.

Das GPO-12 des LAN-GPIO-Links hat die Raum-Tally LED-Signallampe zu steuern.

Alle weiteren GPI- und GPO-Verbindungen zum zentralen LAN-GPIO-Link in CR-3.7 sind dem folgenden Ausschnitt des Blockschaltbildes zu entnehmen. Die Steuertechnik der Kamera-OCPs ist davon getrennt über die GPIO der KSC-Bedienteile an AP-2 und AP-3 zu realisieren.

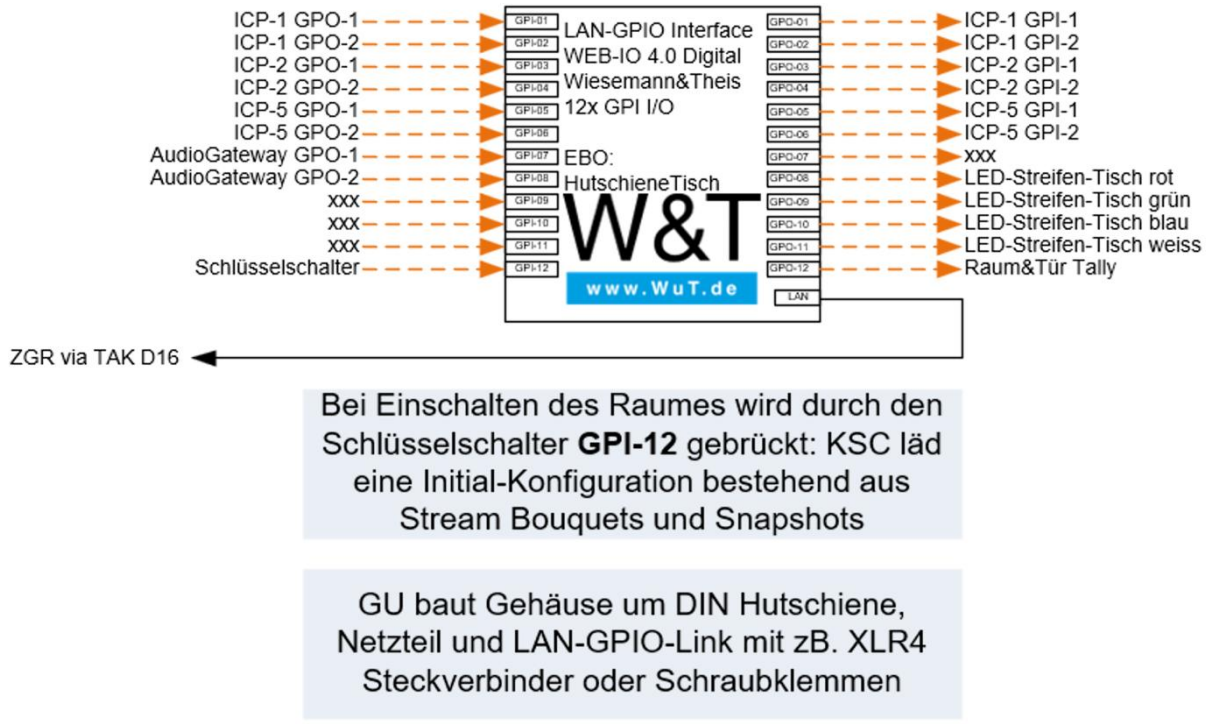


Abbildung 53 LAN-GPIO-Link CR-3.7 Steuertechnik

Für den technischen Leiter ist in der Bildregie die erste von drei Network-Display-Lizenzen [SW23030] des RTW TMxCore aktiviert. Bei symmetrischer Aufteilung der insgesamt 32 Messeingänge auf vier Ansichten, stehen dem technischen Leiter acht Eingänge zur Verfügung. Jede Netzwerkansicht bietet den vollständigen Zugriff auf alle Messinstrumente ohne Einschränkungen. Zur Darstellung des HTML5-Streams aus dem TMxCore-Tonregie wird am TinyPC AP-1 ein zusätzlich installierter Mini-Touch-Monitor vom Typ Asus PA147PDV genutzt.

Für den Arbeitsplatz des technischen Leiters in den TV-Regien stehen zusätzlich zum TMxCore jeweils eine View des Bridge Technologies IP Probe exklusiv zur Verfügung. Der Probe liegt als Senke auf dem KSC-Bedienteil und dient zur Überwachung von 2110-20 und 2110-30 Streams inklusiv Netzwerk-, Orchestrator Tagging- (Source-IP, Source 2110 Endpoint, IS-04 Node-Registry, Sync ID usw.), Dolby-E und Dolby-Digital Downfold und Timing Diagnose. Der im Multichannel-Stream selektierte Audiokanal (Bei Mehrfach Selektion 5.1 -> Downfold) kann über den Audioausgang der KVM-Konsolen an AP-1 in dem zentralen Audio-Gateway der Bildregie „Klein“ auf ICP-1 Kopfhörer und Riedel AMA an AP-1 angehört werden. Der IP Probe View ist als HTML5 Stream auf den TinyPC über Bookmarks aufzurufen.

Für Timing- und Latenzmessungen stehen zwei Hitomi Messeinheit mit Dolby-E Lizenz zur Verfügung.

Die Schaltung von Audio- und Videosignalen erfolgt über ein BFE-Bedienteil des Typs BD54-ISP/Z1 mit 54 Tasten. Für die direkte Kommunikation steht dem technischen Leiter außerdem ein Standard-WDR-Haustelefon zur Verfügung.

Damit eingehende und ausgehende Telefonverbindungen über das 2110-30 Netzwerk auf die Intercom-Matrix zur Kommunikation, oder direkt auf das Audiomischpult zur On-Air-Übernahme geschaltet werden können, wird im Rechenzentrum des WDR ein zentraler AVT-Server installiert (siehe Kapitel 1.6.30.1). Der technische Leiter teilt sich mit dem Bildingenieur einen HTML5-View der Magic THipPro Server-Legacy-Software zur Steuerung dieses Codecs. Um den Bedienkomfort zu erhöhen und einen Wechsel zwischen Headsets an AP-1 zu vermeiden, ist das Audio-A-Out der Riedel-Intercom-Sprechstelle an AP-1 zusätzlich auf den Audio-In der KVM-Konsolen geführt. Damit kann der technische Leiter Vorgespräche mit dem Telefonteilnehmer über das Headset der Intercom Sprechstelle führen.

Für die PC-Arbeitsumgebung sind zwei KVM-Konsolen mit Trade-Switching-Funktionalität und zwei Monitore zu installieren. An KVM-Konsole 1 ist der TinyPC von Arbeitsplatz 1 lokal anzuschließen, der DisplayPort-Ausgang ist mit dem ersten PC-Monitor zu verbinden. Eine USB-Webcam ist direkt am TinyPC anzuschließen. Der DisplayPort-Ausgang 1 der zweiten KVM-Konsole führt auf den zweiten PC-Monitor. Falls erforderlich, können beide Monitore direkt am TinyPC betrieben werden, da zusätzlich der DisplayPort-Ausgang 2 des TinyPC mit dem zweiten Eingang des PC-Monitors zu verbinden ist.

Das Anschlussfeld AF-1 am Arbeitsplatz ist in die Arbeitsfläche einzulassen und bietet Platz für 16 Neutrik D-Type-Einlässe. Alle Armaturen an AF-1 sind zur Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen.

Einlass 1 und 2 sind als USB-C-Buchsen auszuführen und ermöglichen den Anschluss eines USB-Kopfhörers oder externer Laufwerke an den TinyPC. Einlass 3 bis 6 sind als RJ45-Anschlüsse auszuführen und über den ZGR mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerk zu verbinden. Einlass 9 und 10 versorgen Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Ladeports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Arbeitsplatz 2 ist für den Bildingenieur vorgesehen. Für das Videomonitoring steht ein 65-Zoll-Multiviewer in UHD-Auflösung zur Verfügung. Dieser ist über HDMI mit einem UHD-fähigen SDI-auf-HDMI-Konverter zu verbinden, der über BNC-Kupferleitungen an einen reservierten Gateway-Port im ZGR anzuschließen ist. Ergänzend steht ein 24-Zoll-Monitor der Klasse 1 bereit, der über SDI direkt aus dem Video-Gateway im ZGR beschaltet wird.

Für die Kommunikation nutzt der Bildingenieur eine Riedel-Kommandosprechstelle des Typs RSP-1216HL. Die Sprechstelle über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-

ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Das GPI-Out-3 dieser Sprechstelle ist mit dem GPI-In-2 des zentralen Audio-Gateways Prodigy.MP zu verbinden, sodass bei Bedarf Steuerungsfunktionen von dem Intercom Panel an den zentralen Broadcast Controller übergeben werden können. Über die Audio-A und Audio-B Eingänge der Sprechstelle lässt sich über den Abhör-Controller ein Stereo-Audiosignal aus dem Prodigy.MP zuschalten, der über eine Taste an der Sprechstelle in der Lautstärke regelbar ist:

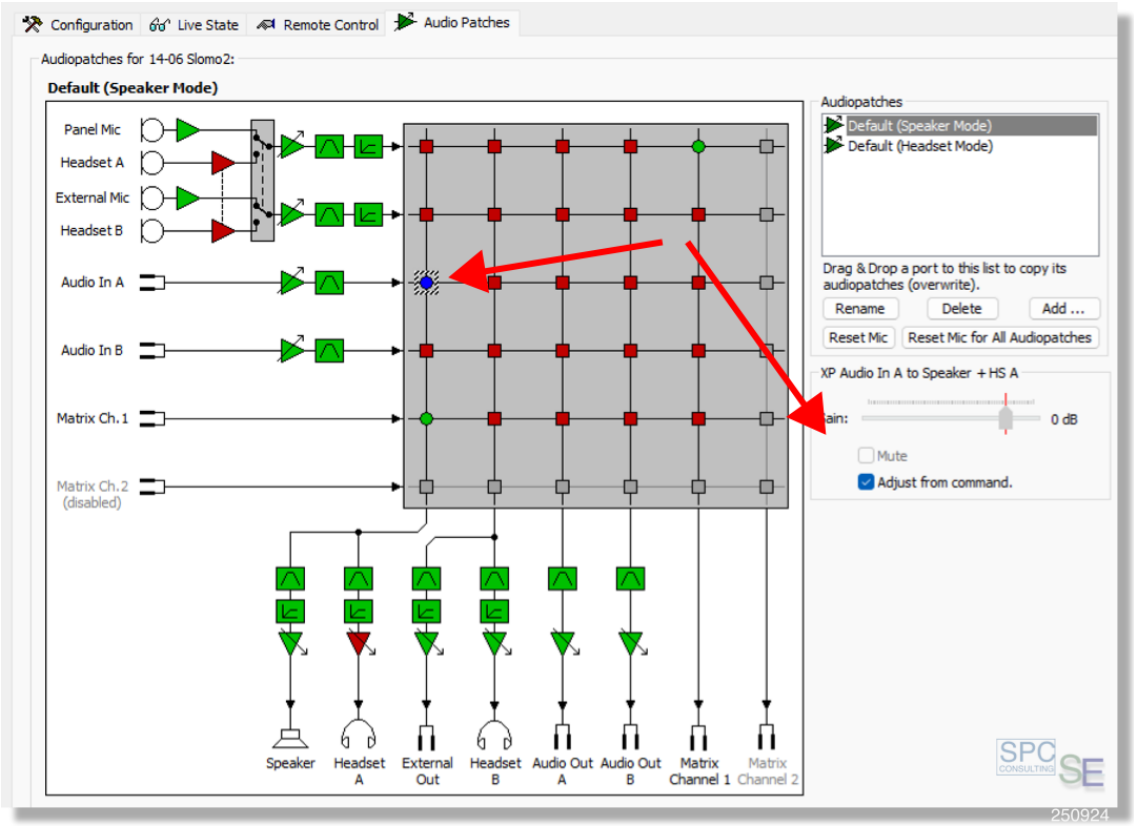


Abbildung 54 Director GUI

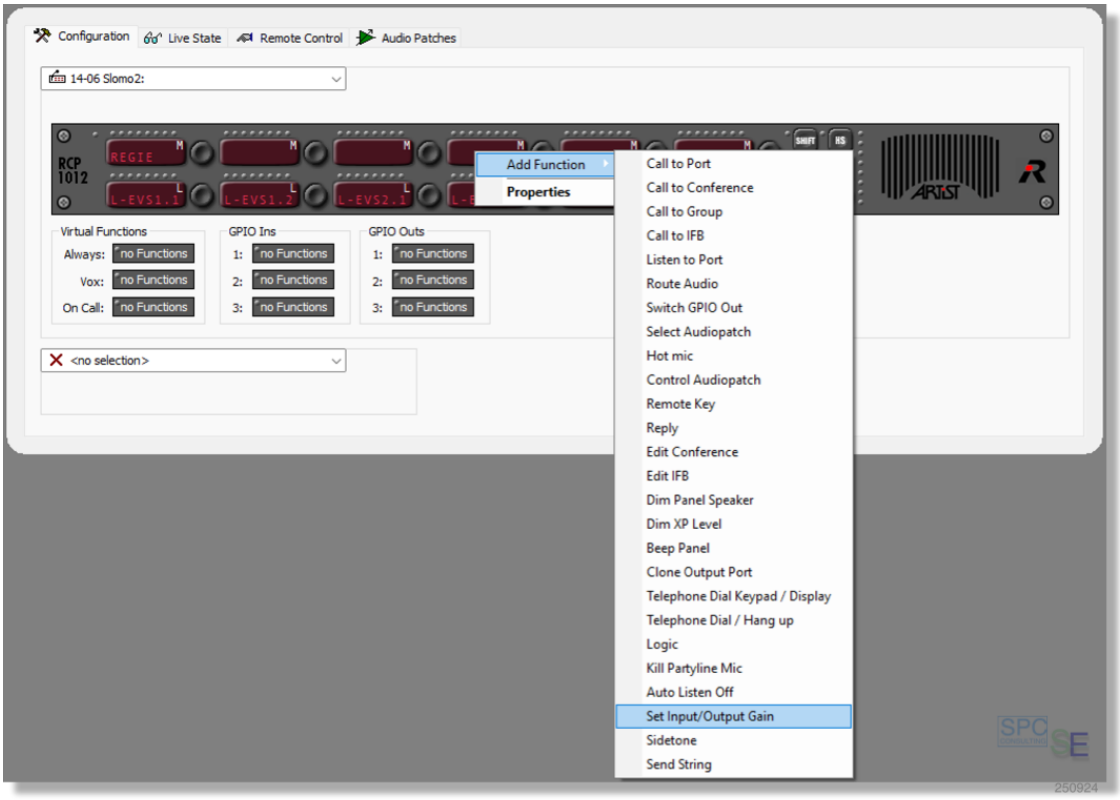


Abbildung 55 Director GUI

Damit eingehende und ausgehende Telefonverbindungen über das 2110-30 Netzwerk auf die Intercom-Matrix zur Kommunikation, oder direkt auf das Audiomischpult zur On-Air-Übernahme geschaltet werden können, ist im Rechenzentrum ein AVT-Server System installiert (siehe Kapitel 1.6.30.1). Der Bildingenieur teilt sich mit dem technischen Leiter einen HTML5-View der AVT-Server-Legacy-Software zur Steuerung dieses Codecs. Um den Bedienkomfort zu erhöhen und einen Wechsel zwischen Headsets an AP-2 zu vermeiden, ist das Audio-A-Out der Riedel-Intercom-Sprechstelle an AP-2 über USB-Audio-Interfaces auf die Audio-Eingänge der KVM-Konsolen geführt. Damit kann der Bildingenieur Vorgespräche mit dem Telefonteilnehmer über das Headset der Intercom Sprechstelle führen.

Für den Arbeitsplatz des Bildingenieurs im 3.OG als auch des Bildingenieurs im 2.OG steht ein View des Bridge Technologies IP Probe exklusiv zur Verfügung. Der Probe liegt als Senke auf dem KSC-Bedienteil und dient zur Überwachung von 2110-20 und 2110-30 Streams inklusiv Netzwerk-, Orchestrator Tagging- (Source-IP, Source 2110 Endpoint, IS-04 Node-Registry, Sync ID usw.), Dolby-E und Dolby-Digital Downfold und Timing Diagnose. Der im Multichannel-Stream selektierte Audiokanal (Bei Mehrfach Selektion 5.1 -> Downfold) kann über den Audioausgang der KVM-Konsolen an AP-2 in dem zentralen Audio-Gateway der Bildregie „Klein“ auf ICP-2 an AP-2 angehört werden. Der IP Probe View ist als HTML5 Stream auf den TinyPC über Bookmarks aufzurufen.

Zur Steuerung und Beschaltung von Videosignalen über das KSC-System ist am Arbeitsplatz ein KSC-Bedienteil des Typs BD54-ISP/Z1 mit 54 Tasten zu installieren. Damit lassen sich sowohl Einzelsignale als auch vordefinierte Makros oder Bouquets für die Bildaussteuerung abrufen. Ergänzend steht ein Standard-WDR-Haustelefon zur Verfügung.

Für die Kameraaussteuerung werden drei OCPs von CyanView genutzt, die über die Systeminfrastruktur einzubinden sind und dem Bildingenieur sowohl eine präzise Steuerung der Studiokameras als auch der PTZ-Kameras ermöglichen. Weiterhin ist die Steuerung von Sony EB-Kameras als auch von Grass Valley Studio Kameras im RCP von CyanView nativ integriert. Das GPO jedes RCPs ist mit den GPIs der BFE-Bedienteile an AP-2 und AP-3 und

umgekehrt zu verbinden, um über die „Touch down“ Funktionalität der RCPs die Kameraanwahl zu ermöglichen. Drei weitere OCP`s vom Typ Ikegami aus dem WDR-Bestand sind in der OCP-Wanne ebenfalls zu verbauen und zu verkabeln.

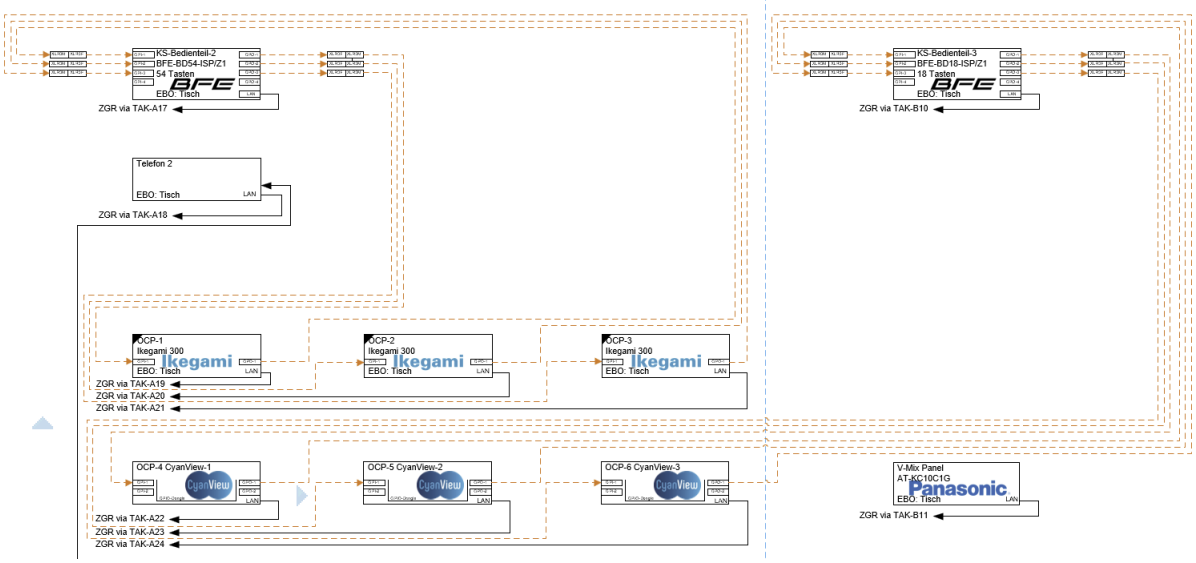


Abbildung 56 Anbindung OCP Steuerungstechnik Regie-groß CR-3.7 AP-2 und AP-3

GPO-1 bis GPO-3 des BFE-Bedienteiles an AP-2 sind mit den GPIs der RCP 1 bis 3 zu verbinden. In umgekehrter Richtung sind die GPOs der RCPs 1 bis 3 mit den GPIs 1 bis drei des KSC-Bedienteils an AP-2 zu verbinden. Sowohl die GPOs 1 bis 3 als auch die GPIs 1 bis 3 sind dabei als frei steckbare XLR3 auszuführen. Der GPI-Eingang-4 und der GPO-Ausgang-4 des KSC-Bedienteils-2 an AP-2 sind ebenfalls frei steckbar auf XLR3 zu adaptieren.

GPO-1 bis GPO-3 des KSC-Bedienteiles an AP-3 sind mit den GPIs der RCP 4 bis 6 zu verbinden. In umgekehrter Richtung sind die GPOs der RCPs 4 bis 6 mit den GPIs 1 bis drei des KSC-Bedienteils an AP-3 zu verbinden. Sowohl die GPOs 1 bis 3 als auch die GPIs 1 bis 3 sind dabei als frei steckbare XLR3 auszuführen. Der GPI-Eingang-4 und der GPO-Ausgang-4 des KSC-Bedienteils-3 an AP-3 sind ebenfalls frei steckbar auf XLR3 zu adaptieren.

Für das Matchen ist das KSC-System so zu konfigurieren, dass bei Betätigung des Touch-Down am OCP im Kairos Mischer ein AUX-Weg umgeschaltet wird. Dieser AUX-Ausgang wird auf den Monitor am Arbeitsplatz des Bildingenieurs geroutet.

Die PC-Infrastruktur des Arbeitsplatzes umfasst drei KVM-Konsolen mit Trade-Switching-Funktionalität, einen TinyPC und drei PC-Monitore. Der TinyPC ist lokal an der ersten KVM-Konsole (KVM-Konsole-4) anzuschließen. Der DisplayPort-Ausgang dieser Konsole führt auf den Eingang des PC-Monitors 4. Am TinyPC ist eine USB-Webcam zu installieren. Der DisplayPort-Ausgang 1 der zweiten KVM-Konsole führt auf den PC-Monitor-5. Alternativ können beide Monitore direkt mit dem TinyPC betrieben werden, indem der DisplayPort-Ausgang 2 des TinyPC auf den zweiten Eingang des Monitors 5 geführt wird. An KVM-Konsole-6 ist der PC-Monitor-6 über Display Port angeschlossen.

Das Anschlussfeld AF-2 ist in die Arbeitsfläche zu integrieren und mit 16 Neutrik D-Type-Einlässen auszustatten. Alle Armaturen an AF-2 sind zur Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen. Einlass 1 und 2 sind als USB-C-Buchsen auszuführen und ermöglichen den Anschluss von USB-Kopfhörern oder externen Laufwerken wie USB-Sticks an den TinyPC. Die Einlässe 3 bis 6 sind als RJ45-Buchsen auszuführen und über den ZGR mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerk zu verbinden. Einlass 7 versorgt Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz.

Arbeitsplatz 3 ist für den Bildmischer vorgesehen und entsprechend mit Video-Audio- und Steuerungseinrichtungen auszustatten. Für das Videomonitoring steht ein 65-Zoll-Multiviewer in UHD-Auflösung bereit, der über einen UHD-fähigen SDI-auf-HDMI-Konverter mit HDMI beschaltet wird. Die Signalzuführung hat über BNC-Kupferleitungen von einem im ZGR reservierten Gateway-Port zu erfolgen.

Für die Kommunikation ist am Arbeitsplatz eine Intercom-Sprechstelle Riedel RSP-2318HL zu installieren. Über Audio-A in und Audio-B in dieser Sprechstelle kann eine zusätzliche Stereo-Abhörquelle aus dem zentralen Audio-Gateway zugeschaltet und über eine Taste an der Sprechstelle in ihrer Lautstärke geregelt werden. Der Audio-A out der Sprechstelle ist für WebRTC und Conferencing Anwendungen über ein USB-Audio-Interface mit dem Eingang der KVM-Konsole zu verbinden.

Zur Beschaltung von Videosignalen über das KSC-System steht ein KSC-Bedienteil des Typs BD18-ISP/Z1 mit 18 Tasten zur Verfügung, über das sich sowohl Einzelroutings von Video-Signalen als auch Makros und Bouquets für den Arbeitsplatz aufrufen lassen. Das KSC-Bedienteil an AP-3 ist so zu konfigurieren, dass es im Havariefall des Videomischers als Router Panel dient (siehe Kapitel 1.6.8.5).

Dem Bildmischer steht ein Bildmischer-Panel vom Typ Panasonic AT-KC10C1G zur Verfügung. Für die Bedienung und Steuerung der Softwareoberflächen ist ein Arbeitsplatzrechner in die Infrastruktur einzubinden. Dieser besteht aus einer KVM-Konsole (KVM-Konsole-5), einem lokal angeschlossenen TinyPC sowie einem Touch-PC-Monitor für die Steuerung der Software Media-Production-Suite der Firma Panasonic (siehe Kapitel 1.6.20.2). Der DisplayPort-Ausgang der KVM-Konsole führt direkt auf den Displayeingang des Monitors, während die Touch-Funktionalität über eine USB-Verbindung zwischen Konsole und Touch Monitor zu realisieren ist. Am TinyPC ist zusätzlich eine USB-Webcam und eine USB-Soundbar zu installieren.

Ein Anschlussfeld an AP-3 oberhalb der Arbeitsfläche entfällt. Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Ladeports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Arbeitsplatz 4 ist für den Regisseur vorgesehen und bildet die zentrale Steuer- und Überwachungseinheit innerhalb der TV-Regie 3.OG. Für das Videomonitoring stehen ein 65-Zoll-Multiviewer in UHD-Auflösung sowie ein 24-Zoll-Monitor der Klasse 2 zur Verfügung. Der Multiviewer ist über einen UHD-fähigen SDI-auf-HDMI-Konverter zu beschalten, der über BNC-Kupferleitungen von einem im ZGR reservierten Gateway-Port gespeist wird. Der 24-Zoll-Monitor ist über eine SDI-Leitung direkt aus dem Video-Gateway im ZGR zu versorgen.

Für die zusätzliche Audiokontrolle neben den Raumbeschallungslautsprechern ist eine 19-Zoll-1HE- 2-Kanal Abhöreinheit vorzusehen. Diese verfügt über einen symmetrischen Stereo-Eingang in XLR3F-Ausführung, einen Kopfhörerausgang mit 6,3 mm-Klinkenbuchse und eine LED-Pegelanzeige mit mehreren LED-Segmenten. Die Anbindung erfolgt über einen analogen Stereo-Ausgang des zentralen Audio-Gateways und ist über ein Streamdeck-Studio als KSC-Control-Surface an AP-4 zu beschalten. Zusätzlich sind mit dessen Tasten die Quellenwahl für die Raumlautsprecher zu beschalten und mit dem Inkrementalgeber die Lautstärkeregelung für die Stereo-Raumlautsprecher zu steuern. Da mehrere Abhör-Controller in der Regie „Groß“ CR-3.7 das zentrale Audio-Gateway steuern, sind gemeinsam gesteuerte Level wie zB. das Volumen der Raumlautsprecher über einen GET-Befehl On-Change in Realtime abzufragen und upzudaten.

Die Kommunikation erfolgt über eine Intercom-Sprechstelle des Typs Riedel RSP-1232HL. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-

Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Über die Audio-A und Audio-B Eingänge dieser Sprechstelle können zusätzliche Stereo-Signale aus dem zentralen Audio-Gateway zugeschaltet werden. Diese lassen sich über eine frei belegbare Taste an der Sprechstelle in der Lautstärke regeln.

Für das Routing und die Steuerung von Videosignalen ist ein KSC-Bedienteil BD54-ISP/Z1 mit 54 Tasten zu installieren. Darüber hinaus steht dem Regisseur ein Standard-WDR-Haustelefon für die direkte Sprachkommunikation zur Verfügung.

Die Arbeitsumgebung umfasst zwei KVM-Konsolen (Konsole-8 und Konsole-9) mit Trade-Switching-Funktionalität sowie zwei PC-Monitore. An Konsole-8 ist der TinyPC des Arbeitsplatzes lokal anzuschließen, dessen DisplayPort-Ausgang auf den ersten PC-Monitor geführt werden muss. Der TinyPC ist zusätzlich mit einer USB-Webcam auszustatten. Der zweite Monitor an Arbeitsplatz 4 ist über den DisplayPort-Ausgang der zweiten KVM-Konsole zu beschalten. Auf Wunsch können beide PC-Monitore parallel direkt am TinyPC betrieben werden. Hierfür ist der zweite DisplayPort-Ausgang des TinyPC auf den zweiten Eingang des zweiten PC-Monitors zu führen. Die Audioausgänge der KVM-Konsolen sind über USB-Audio-Interfaces mit dem zentralen Audio-Gateway zu verbinden. Ebenso ist der Audio-A out der Sprechstelle an AP-4 mit den Eingängen der KVM-Konsolen über USB-Audio-Interfaces zu verbinden. Damit werden WebRTC- und Conferencing Anwendungen über das Headset der Intercom Sprechstelle auf dem über KVM ausgewählten Zielcomputer ermöglicht. Audio-B-out ist direkt auf das zentrale Audio-Gateway-Cluster zu führen.

Das Anschlussfeld AF-4 ist in die Arbeitsfläche zu integrieren und mit 16 Neutrik D-Type-Einlässen auszustatten. Alle Armaturen an AF-4 sind zur Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen.

An den D-Type-Einlässen 1 und 2 sind USB-C-Buchsen zu installieren, über die sowohl USB-Kopfhörer als auch externe Laufwerke wie USB-Sticks an den TinyPC angeschlossen werden können. Die Einlässe 3 bis 6 sind als RJ45-Buchsen auszuführen und über den ZGR mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerk zu verbinden.

Arbeitsplatz 5 ist für die Redaktion-1 vorgesehen und stellt einen vollwertigen Redaktionsarbeitsplatz innerhalb der Regie „Groß“ dar. Er kann auch als Arbeitsplatz für einen EVS-Slomo-Operator oder einen EVS-Highlighter genutzt werden. Für das Videomonitoring ist ausschließlich ein 65-Zoll-Multiviewer in UHD-Auflösung zu installieren. Dieser ist über einen UHD-fähigen SDI-auf-HDMI-Konverter mit dem 2110-Netzwerk zu verbinden, wobei der Konverter über BNC-Kupferleitungen von einem im ZGR reservierten Gateway-Port gespeist wird.

Für die zusätzliche Audiokontrolle neben den Raumbeschallungslautsprechern ist eine 19-Zoll-1HE- 2 Kanal Abhöreinheit zu verbauen. Diese verfügt über einen symmetrischen Stereo-Eingang in XLR3F-Ausführung, einen Kopfhörerausgang mit 6,3 mm-Klinkenbuchse und eine LED-Pegelanzeige mit mehreren LED-Segmenten. Die Anbindung erfolgt über einen analogen Stereo-Ausgang des zentralen Audio-Gateways.

Die Kommunikation erfolgt über eine Intercom-Sprechstelle Riedel RSP-1232HL, die über die Audio-A und Audio-B Eingänge mit einer zusätzlichen Stereo-Abhörquelle aus dem zentralen Audio-Gateway beschaltet werden kann. Die Quelle lässt sich über eine Taste an der Sprechstelle in der Lautstärke regeln und über den Abhör-Controller an AP-1 beschalten. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden.

Die Intercom-Sprechstelle des Redakteurs an AP-5, eine RSP1232-HL, ist ebenfalls mit dem zugehörigen KSC-Bedienpanel an AP-5 über definierte GPI/GPO-Verbindungen zu koppeln.

Die Ausgänge und Eingänge der Sprechstelle sind dabei mit den entsprechenden GPI- und GPO-Schnittstellen des Bedienpanels zu verbinden.

Das Ausgangssignal GPO-1 der Sprechstelle ist auf den Eingang GPI-1 des BFE-Bedienpanels zu führen, während das Ausgangssignal GPO-2 der Sprechstelle auf den Eingang GPI-2 des Bedienpanels zu legen ist. GPO-3 der Sprechstelle ist mit GPI-3 des BFE Bedienteils zu verbinden. Umgekehrt sind die Ausgänge GPO-1, GPO-2 und GPO-3 des Bedienpanels mit den Eingängen GPI-1, GPI-2 und GPI-3 der Sprechstelle zu verbinden.

Für die Integration in den Produktionsworkflow ist außerdem ein Bedienteil BFE-BD54-ISP/Z1 mit 54 Tasten zu installieren, über das die Signalzuweisungen von Videoquellen und Makros realisiert werden.

An AP-5 ist weiterhin ein WDR-Haustelefon zu installieren.

Ein weiters Bedienteil an AP-5 dient der Steuerung und Anzeige einer Plura-Uhr. Es dient als zentrales Zeitreferenz- und Synchronisationsinstrument innerhalb der Regieräume und ist an die übergeordneten Zeitsysteme des Hauses angebunden. Es stellt den Produktionsbeteiligten stets die exakte Studio- oder Systemzeit zur Verfügung. Neben der normgerechten Darstellung von LTC- oder NTP-Zeitinformationen ist die Plura-Uhr in der Lage, Produktionscountdowns oder Startzeiten von Sendungen synchronisiert anzuzeigen, wodurch eine präzise Koordination von Abläufen innerhalb der Live-Produktion ermöglicht wird.

Die Integration der Plura-Uhr in die Produktionsumgebung erfolgt über das Produktionsnetzwerk, wobei Steuer- und Trigger-Signale aus dem zentralen Broadcast Controller empfangen werden. Über diese Signale können Countdowns automatisch gestartet oder gestoppt sowie Zeitmarker angezeigt werden. Dadurch wird die Einhaltung von Sendezeiten und der reibungslose Ablauf von Sendungen sichergestellt.

Durch die Einbettung bestimmter Zeitinformationen in die Multiviewer spielt die Plura-Uhr eine wichtige Rolle für die visuelle Orientierung des Regieteams, indem sie eine jederzeit gut sichtbare und konsistente Zeitbasis im Raum bereitstellt. Insbesondere bei Live-Produktionen wird damit die Abstimmung zwischen Redaktion, Regie, Bild- und Tontechnik sowie den angeschlossenen externen Produktionsorten unterstützt.

Die IT-Arbeitsumgebung umfasst zwei KVM-Konsolen (Konsole-10 und Konsole-11) mit Trade-Switching-Funktionalität sowie zwei PC-Monitore (Monitor-9 und Monitor-10). An Konsole-10 ist der lokale TinyPC des Redakteurs anzuschließen, dessen DisplayPort-Ausgang auf den ersten Monitor zu führen ist. Der TinyPC ist mit einer USB-Webcam auszustatten. Der zweite Monitor wird über den DisplayPort-Ausgang der zweiten KVM-Konsole beschaltet. Optional können beide Monitore direkt am TinyPC betrieben werden. Dafür ist der zweite DisplayPort-Ausgang des TinyPC auf den zweiten Eingang des zweiten Monitors zu führen.

Die Audioausgänge der KVM-Konsolen sind über USB-Audio-Interfaces mit dem zentralen Audio-Gateway zu verbinden. Ebenso ist der Audio-A out der Sprechstelle an AP-5 mit den Eingängen der KVM-Konsolen über USB-Audio-Interfaces zu verbinden. Damit werden WebRTC- und Conferencing Anwendungen über das Headset der Intercom Sprechstelle auf dem über KVM ausgewählten Zielcomputer ermöglicht. Der Audio-B-out von ICP-5 ist mit einem Eingang des zentralen Audio-Gateway-Clusters zu verbinden.

Ein Anschlussfeld im Arbeitsbereich von AP-5 entfällt.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Ladeports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Arbeitsplatz 6 ist als zweiter Arbeitsplatz für die Redaktion auszuführen und verfügt über ein Video-Monitoring bestehend aus einem 65-Zoll-Multiviewer in UHD-Auflösung. Dieser ist über einen UHD-fähigen SDI-auf-HDMI-Konverter anzuschließen, der das Signal über BNC-Kupferleitungen aus einem im ZGR reservierten Gateway-Port erhält.

Für die zusätzliche Audiokontrolle neben den Raumbeschallungslautsprechern ist eine 19-Zoll-1HE- 2-Kanal Abhöreinheit zu verbauen. Diese verfügt über einen symmetrischen Stereo-Eingang in XLR3F-Ausführung, einen Kopfhörerausgang mit 6,3 mm-Klinkenbuchse und eine LED-Pegelanzeige mit mehreren LED-Segmenten. Die Anbindung erfolgt über einen analogen Stereo-Ausgang des zentralen Audio-Gateways.

Für die Kommunikation steht am Arbeitsplatz eine Intercom-Sprechstelle vom Typ Riedel RSP-1216HL zur Verfügung. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Über die Audio-A und Audio-B Eingänge der Sprechstelle lassen sich zusätzliche Stereo-Abhörquellen aus dem zentralen Audio-Gateway schalten, deren Lautstärke direkt über eine Taste der Sprechstelle geregelt werden kann.

Die Intercom-Sprechstelle des Redakteurs an AP-6 ist mit dem zugehörigen KSC-Bedienpanel an AP-6 über definierte GPI/GPO-Verbindungen zu koppeln. Die Ausgänge der Sprechstelle werden dabei den Eingängen des Bedienpanels zugeordnet: GPO-1 der Sprechstelle ist mit GPI-1 des Bedienpanels zu verbinden, GPO-2 mit GPI-2 und GPO-3 mit GPI-3. Umgekehrt sind die Ausgänge GPO-1, GPO-2 und GPO-3 des Bedienpanels auf die Eingänge GPI-1, GPI-2 und GPI-3 der Sprechstelle zu führen.

Die Integration in die Signalsteuerung erfolgt über das KSC-System, wozu ein KSC-Bedienteil des Typs BFE-BD54-ISP/Z1 mit 54 Tasten zu installieren ist. Zusätzlich ist ein Standard-WDR-Haustelefon am Arbeitsplatz vorhanden, dass die Erreichbarkeit außerhalb des Intercom-Systems sicherstellt.

Die IT-seitige Ausstattung des Arbeitsplatzes umfasst zwei KVM-Konsolen (Konsole-12 und Konsole-13) mit Trade-Switching-Funktionalität sowie zwei PC-Monitore (Monitor-11 und Monitor-12). An Konsole-12 ist der TinyPC des Arbeitsplatzes lokal anzuschließen. Der Display-Port-Ausgang der Konsole ist mit dem Eingang von Monitor-11 zu verbinden. Am TinyPC ist eine USB-Webcam zu installieren. Über den Display-Port-Ausgang-1 der zweiten KVM-Konsole ist Monitor-12 direkt angebunden. Alternativ können beide Monitore gleichzeitig durch den TinyPC betrieben werden, indem dessen zweiter Display-Port-Ausgang mit dem zweiten Eingang von Monitor-12 verbunden wird.

Die Audioausgänge der KVM-Konsolen sind über USB-Audio-Interfaces mit dem zentralen Audio-Gateway zu verbinden. Ebenso ist der Audio-A out der Sprechstelle an AP-6 mit den Eingängen der KVM-Konsolen über USB-Audio-Interfaces zu verbinden. Damit werden WebRTC- und Conferencing Anwendungen über das Headset der Intercom Sprechstelle auf dem über KVM ausgewählten Zielcomputer ermöglicht (siehe Kapitel 1.6.5.4 und Kapitel 1.6.5.5).

Das Anschlussfeld AF-6 ist in die Arbeitsfläche zu integrieren und mit 16 Neutrik D-Type-Einlässen auszustatten. Alle Armaturen an AF-6 sind zur Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen.

An den D-Type-Einlässen 1 und 2 sind USB-C-Buchsen für den Anschluss von USB-Kopfhörern oder externen Laufwerken zu montieren. Die Einlässe 3 bis 8 sind als RJ45-Buchsen auszuführen und über den ZGR mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerk zu verbinden. Einlass 3 und 4 sind speziell für die Aufnahme von EVS-Controllern aus dem Pool vorgesehen. Einlass 9 und 10 versorgen Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz.

Arbeitsplatz AP-6 ist flexibel ausgelegt und kann neben seiner Nutzung als Redaktionsarbeitsplatz auch alternativ für einen EVS-Slomo-Operator oder einen EVS-Highlighter betrieben werden, indem die entsprechenden Geräte über das Anschlussfeld in die bestehende Infrastruktur eingebunden werden.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Ladeports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Arbeitsplatz 7 ist als EVS-Operatorplatz auszuführen und dient dem EVS-Slomo-Operator zur Steuerung und Bearbeitung von Wiederholungen, Highlight-Sequenzen und Beitragszuspielungen. Das Video-Monitoring erfolgt über einen 65-Zoll-Multiviewer in UHD-Auflösung, der über einen UHD-fähigen SDI-auf-HDMI-Konverter anzuschließen ist. Zusätzlich ist ein 24“ Video Monitor KL-2 an AP-7 zu verbauen, der über BNC/SDI Konverter angeschlossen werden muss. Die Signalzuführung erfolgt über BNC-Kupferleitungen aus einem im ZGR reservierten Gateway-Port.

Für die zusätzliche Audiokontrolle neben den Raumbeschallungslautsprechern ist eine 19-Zoll-1HE- 2 Kanal Abhöreinheit zu verbauen. Diese verfügt über einen symmetrischen Stereo-Eingang in XLR3F-Ausführung, einen Kopfhörerausgang mit 6,3 mm-Klinkenbuchse und eine LED-Pegelanzeige mit mehreren LED-Segmenten. Die Anbindung erfolgt über einen analogen Stereo-Ausgang des zentralen Audio-Gateways.

Für die Beschaltung der 19-Zoll-1HE Abhöreinheit und der Audio-A und Audio-B Eingänge der Intercom Sprechstelle steht am AP-7 exklusiv ein Abhör-Controller vom Typ Streamdeck-Studio als KSC-Control-Surface zur Verfügung. Von diesem Abhör-Controller ist auch die Lautstärke der Raum-Abhöre zu regeln. Da mehrere Abhör-Controller in der Regie „Groß“ CR-3.7 das zentrale Audio-Gateway steuern, sind gemeinsam gesteuerte Level wie zB. das Volumen der Raumlautsprecher über einen GET-Befehl On-Change in Realtime abzufragen und upzudaten.

Für die Kommunikation steht am Arbeitsplatz eine Intercom-Sprechstelle vom Typ Riedel RSP-1232HL zur Verfügung. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Über die Audio-A und Audio-B Eingänge dieser Sprechstelle können zusätzliche Stereo-Quellen aus dem zentralen Audio-Gateway aufgeschaltet und über eine Funktionstaste der Sprechstelle in der Lautstärke geregelt werden.

Die Intercom-Sprechstelle des EVS-Operatortors an AP-7 ist mit dem zugehörigen KSC-Bedienpanel an AP-7 über definierte GPI/GPO-Verbindungen zu koppeln. Die Ausgänge der Sprechstelle sind dabei den Eingängen des Bedienpanels zuzuordnen: GPO-1 der Sprechstelle ist mit GPI-1 des Bedienpanels zu verbinden, GPO-2 mit GPI-2 und GPO-3 mit GPI-3. Umgekehrt sind die Ausgänge GPO-1, GPO-2 und GPO-3 des Bedienpanels auf die Eingänge GPI-1, GPI-2 und GPI-3 der Sprechstelle zu führen. Auf diese Weise ist eine bidirektionale GPI-Übergabe zwischen der Sprechstelle an AP-7 und den Broadcast-Controller über das KSC-Bedienpanel an AP-7 gewährleistet.

Da AP-7 als EVS-Arbeitsplatz eingesetzt wird, ist auf der Sprechstelle ICP-7 eine Lizenz der Riedel Audio-Monitoring-App zu installieren. Die Konfiguration erfolgt gemäß Kapitel 1.6.25.2 und ist mit den KSC-Bedienteilen zu beschalten.

Zur Signalsteuerung über das KSC-System ist ein KSC-Bedienteil des Typs BFE-BD54-ISP/Z1 mit 54 Tasten zu installieren, das die freie Zuweisung von Video- und Audiosignalen ermöglicht. Zusätzlich ist ein Standard-WDR-Haustelefon zur direkten Kommunikation außerhalb des Intercom-Systems vorhanden.

Die IT-seitige Ausstattung umfasst zwei KVM-Konsolen (Konsole-14 und Konsole-15) mit Trade-Switching-Funktionalität sowie zwei PC-Monitore (Monitor-13 und Monitor-14). An Konsole-14 ist der TinyPC des Arbeitsplatzes lokal anzuschließen, dessen Display-Port-Ausgang auf den Eingang von Monitor-13 zu führen ist. Am TinyPC eine USB-Webcam zu installieren. Der Display-Port-Ausgang-1 der zweiten KVM-Konsole ist mit Monitor-14 zu verbinden. Alternativ können beide Monitore gleichzeitig durch den TinyPC betrieben werden, indem dessen zweiter Display-Port-Ausgang mit dem zweiten Eingang von Monitor-14 verbunden wird.

Die Audioausgänge der KVM-Konsolen sind über USB-Audio-Interfaces mit dem zentralen Audio-Gateway zu verbinden. Ebenso ist der Audio-A out der Sprechstelle an AP-7 mit den Eingängen der KVM-Konsolen über USB-Audio-Interfaces zu verbinden. Damit werden WebRTC- und Conferencing Anwendungen über das Headset der Intercom Sprechstelle auf dem über KVM ausgewählten Zielcomputer ermöglicht.

Das **Anschlussfeld AF-7** ist in die Arbeitsfläche zu integrieren und mit 16 Neutrik D-Type-Einlässen auszustatten. Alle Armaturen an AF-7 sind zur Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen.

An den D-Type-Einlässen 1 und 2 sind USB-C-Buchsen zu montieren, die den Anschluss von USB-Kopfhörern oder externen Laufwerken ermöglichen. Die Einlässe 3 und 4 sind für den Anschluss von zwei EVS-Controllern aus dem Pool vorgesehen und mit dem entsprechenden VLAN-Switch-Port im ZGR zu verbinden. Die Einlässe 5 bis 8 sind als RJ45-Buchsen auszuführen und über den ZGR mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerks zu verbinden. Einlass 9 und 10 versorgt Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz.

Anschlussfeld AF-6 mit 16x Neutrik D-Type Blende, im Arbeitstisch, senkrecht unter der Arbeitsfläche an AP-1 zu montieren, hat drei analoge Audio-Ausgänge des Audio-Gateway-Clusters als XLR3M, zwei BNC-Querverbindungen zum ZGR-Bildwähler Steckfeld und drei OpticalCon Buchsen als Duplex Single Mode Querverbindungen zum zentralen Geräteraum bereit zu stellen. AF-8 dient zum Anschluss von PTZ-Kameras aus dem Pool (vergleiche Kapitel 1.6.20.2). Die Einlässe 9 bis 11 sind als RJ45 auszuführen und im zentralen Geräteraum mit dem VLAN-Port des Produktionsnetzwerkes zu verbinden, um die Kommentatoren-Kameras über den Management-Port zu steuern. Die PoE++ Spannung ist auf diesen Ports eingeschaltet, um die Kommentatoren-Kameras zu speisen. Die Armaturen des AF-6 sind wegen den eingeschränkten Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber ausgeführt (siehe Kapitel1.6.31).

Anschlussfeld AF-7 mit 16x Neutrik D-Type Blende, im Arbeitstisch, senkrecht unter der Arbeitsfläche an AP-7 zu montieren, hat auf den Einlässen 1 bis 3 drei analoge Audio-Ausgänge des zentralen Audio-Gateway-Clusters, auf den Einlässen 4 bis 6 drei BNC-Querverbindungen zum zentralen Geräteraum zur Verfügung zu stellen. Einlass 7 bis 9 sind als OpticalCon auszuführen und stellen drei Duplex Single Mode Querverbindungen für PTZ-Kameras in den ZGR bereit. Die Einlässe 11 bis 13 sind als RJ45 auszuführen und im zentralen Geräteraum mit dem VLAN-Port des Produktionsnetzwerkes zu verbinden, um die Kommentatoren-Kameras über den Management-Port zu steuern. Die PoE++ Spannung ist auf diesen Ports eingeschaltet, um die Kommentatoren-Kameras zu speisen.

2.3.10 CR-3.8 Tonregie Raum 3086

Die TV-Tonregie im 3.OG entspricht den Ausführungen in Kapitel Tonregie Sport Campus 2.3.10.

2.3.11 CR-3.3 Dispatcher Raum 3040 – 3042

Funktionale Beschreibung

Der Dispatcher Raum dient der Leitungsüberwachung und der redaktionellen Koordination bei Sport-Groß-Events und umfasst 6 voll ausgestattete Arbeitsplätze. Zwei Redaktionelle Arbeitsplätze (AP-1 und AP-2), ein Arbeitsplatz für den technischen Leiter, einen Arbeitsplatz für Kommunikation und Kommandoaufbau und zwei Arbeitsplätze für multifunktionale Anwendungen. Die Raumkonzeption stellt sicher, dass alle für die Produktion erforderlichen Audio- und Videosignale über das SMPTE-2110-Netzwerk bereitgestellt, überwacht und gesteuert werden können.

Die Videozuspielungen erfolgen über dedizierte Video-Gateways im ZGR, mit denen die einzelnen Arbeitsplätze über reservierte Ports anzubinden sind. Für die Bilddarstellung kommen 55“ und 65“ HD-Multiviewer sowie Monitore der Klasse 2 zum Einsatz. Zur Sicherstellung einer geringen Latenz im Signalpfad sind ausschließlich 12G-fähige SDI-auf-HDMI-Konverter ohne Scaler zu verwenden.

Der Raum ist arbeitsplatzübergreifend mit einem Audio-Gateway Cluster, bestehend aus einem Prodigy.MP und einem Andiamo der Firma DirectOut auszustatten, dass die Verteilung von Audiosignalen aus dem ST 2110-Netzwerk auf eine Stereo-Raumabhöre sowie jeweils einen Kopfhörer pro Arbeitsplatz ermöglicht. Das Audio-Gateway ist im unteren Teil des Arbeitstisches im Raum einzubauen und mit einer 128-kanaligen ST 2110-30-Netzwerkkarte auszustatten. Dieses RAV.IO Modul stellt 32 Endpoints für das Streamen und 32 Endpoints für das Empfangen von Audiostreams variabler Länge zur Verfügung. Die Steuerung erfolgt über einen Abhör-Controller an den Arbeitsplätzen AP-1, AP-2, AP-3, AP-4 und AP-5 vom Typ Streamdeck-Studio als KSC-Control-Surface, dessen Tasten für das Routing der am ST 2110-Modul anliegenden Signale auf die Raumlautsprecher und Kopfhörer genutzt werden, während die Inkrementalgeber die Ausgangslautstärken regeln. Als Analog-Digital-Wandler dient ein über Multimode MADI und MADI-SC.IO MM Modul angeschlossener Andiamo mit 32 analogen Ein- und 32 analogen Ausgängen und eine achtkanalige analoge Line Eingangs- und Ausgangskarte im ersten C-Slot vom Typ ANA8.IO.ESS. Insgesamt stehen 40 analoge Eingänge und 40 analoge Ausgänge am Audio-Gateway im Dispatcher Raum zur Verfügung. Die Stereo-Ausgänge der KVM-Konsolen an jedem Arbeitsplatz sind mit dem zentralen Audio-Gateway zu verbinden.

Für das DirectOut Prodigy.MP im Dispatcher Raum ist eine 1/4-DSP-Lizenz vorgesehen. Diese Lizenz umfasst einen Anteil von 25 % der verfügbaren Signalverarbeitungsressourcen und ermöglicht die Nutzung von Basis-DSP-Funktionen, einschließlich Routing, Gain-Struktur, Mixing und Signalverzögerung innerhalb des Mainframes. Enthalten sind unter anderem konfigurierbare Matrix-Mixer, EQ- und Dynamics-Module (z. B. Kompressor/Limiter, Gate, Expander), Delay-Funktionen pro Kanal sowie die freie Zuweisung der DSP-Blöcke auf Ein- und Ausgänge. Damit können sowohl einfache Summierungen und Pegelanpassungen als auch Monitor- und Kopfhörermischungen direkt im Prodigy.MP realisiert werden, ohne dass externe Signalprozessoren erforderlich sind. In der aktuellen Planung deckt die 1/4-DSP-Lizenz die für den Produktionsbetrieb in der im Dispatcher Raum die notwendigen DSP-Ressourcen ab, insbesondere für die Bearbeitung der Abhörsignale und die Einrichtung von Delay-Linien als Video-Latenzausgleich.

Die Kommunikation zwischen den Arbeitsplätzen, mit der Regie, mit den Multifunktionsräumen und der Produktionsebene ist über Riedel-Intercom-Sprechstellen zu realisieren. Diese sind über Audio- und GPI-Verbindungen in die Gesamtlogik einzubinden und ermöglichen sowohl die direkte Sprachkommunikation als auch die Steuerung von Zusatzfunktionen wie Lautsprecher-Dimmung oder Übergabe von GPI-Informationen.

Über KSC-Bedienteile an den Arbeitsplätzen AP-3: Technische Leitung, AP-4: Kommando und AP-5: FSR-1 können Videosignale auf die Monitore und Abhörstreams auf das Audio-Gateway geschaltet werden. In CR-3.3 ist kein zentrales LAN-GPIO-Interface zu installieren. Die erforderliche Steuerungstechnik erfolgt über die GPIO`s der BFE-Bedienteile.

Alle Arbeitsplätze sind zusätzlich mit KVM-Konsolen und standardisierten TinyPC auszustatten. An jedem Arbeitsplatz ist ein Anschlussfeld in die Arbeitsfläche zu integrieren und stellt klar definierte Schnittstellen für Netzwerk, USB, Audio, Video und Stromversorgung aus dem Techniknetz bereit. Durch diese einheitliche Struktur können Poolgeräte ohne zusätzliche händische Umverdrahtung eingebunden werden, was eine effiziente und reproduzierbare Nutzung gewährleistet.

Arbeitsplatz 1 stellt den ersten von zwei vollwertigen Redaktionsarbeitsplätzen innerhalb des Dispatcher Raumes dar. Für das Videomonitoring ist ein 55-Zoll-Multiviewer in HD-Auflösung zu installieren, der durch einen 24“ Monitor der Klasse 2 ergänzt werden muss. Beide werden über BNC-Kupferleitungen von im ZGR reservierten Gateway-Ports gespeist, wobei dem Multiviewer ein 12G fähiger SDI-HDMI Konverter vorzuschalten ist.

Für die Audioüberwachung ist eine 19-Zoll-Abhöreinheit in einer Höheneinheit zu verbauen, die über einen Stereoausgang des zentralen Audio-Gateways Prodigy.MP zu versorgen ist. Die Abhöreinheit verfügt über einen analogen Stereo-Eingang auf XLR3F Basis, einen Kopfhörerausgang auf 6,3-mm-Klinke sowie eine integrierte LED-Pegelanzeige mit mehreren LED-Segmenten. Über diese Einheit können vom Audio-Gateway bereitgestellte Signale abgehört werden.

Die Kommunikation erfolgt über eine Intercom-Sprechstelle Riedel RSP-1216HL, die über die Audio-A und Audio-B Eingänge mit einer zusätzlichen Stereo-Abhörquelle aus dem zentralen Audio-Gateway-Cluster beschaltet wird. Die Quelle lässt sich über eine Taste an der Sprechstelle in der Lautstärke regeln und über den Abhör-Controller, ein Streamdeck-Studio als KSC-Control-Surface, exklusiv an AP-1, beschalten. Außerdem lässt sich die Lautstärke der Hauptabhöre über einen Inkrementalgeber am Streamdeck-Studio steuern. Da mehrere Abhör-Controller im Dispatcherraum das zentrale Audio-Gateway steuern sind gemeinsam gesteuerte Level wie zB. das Volumen der Raumlautsprecher über einen GET-Befehl On-Change in Realtime abzufragen und upzudaten. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden.

Zusätzlich ist für den Redakteur an Arbeitsplatz 1 ein Standard-WDR-Haustelefon zu installieren.

Die Intercom-Sprechstelle des Redakteurs an AP-1 ist mit dem zentralen Audio-Gateway über GPI-out-3 zu koppeln, um bei Betätigung des Kommandos die Lautstärke der Raum Lautsprecher zu dimmen.

Die IT-Arbeitsumgebung umfasst drei KVM-Konsolen (Konsole-1, Konsole-2 und Konsole-3) mit Trade-Switching-Funktionalität sowie drei PC-Monitore (Monitor-1, Monitor-2 und Monitor-3). An KVM-Konsole-1 ist der TinyPC des Redakteurs-1 lokal anzuschließen, dessen DisplayPort-Ausgang auf den ersten Monitor zu führen ist. Der TinyPC ist mit einer USB-Webcam auszustatten. Der zweite Monitor wird über den DisplayPort-Ausgang der zweiten KVM-Konsole beschaltet. Optional können beide Monitore direkt am TinyPC betrieben werden. Dafür ist der zweite DisplayPort-Ausgang des TinyPC auf den zweiten Eingang des zweiten Monitors zu führen. An KVM-Konsole-3 ist Monitor-3 anzuschließen.

Alle KVM-Konsolen Audio-Ausgänge sind über USB-Audio-Interfaces mit dem Audio-Gateway-Cluster zu verbinden. Die Audio-Eingänge der KVM-Konsolen an AP-1 sind mit dem Audio-A out der Intercom Sprechstelle ICP-1 zu verbinden. Somit können mit dem Headset

der Riedel Intercom Sprechstelle WebRTC und Conferencing Applikationen an dem durch KVM angewählten Zielcomputer durchgeführt werden (siehe Kapitel 1.6.5.4 und Kapitel 1.6.5.5).

Das **Anschlussfeld AF-1** ist in die Arbeitsfläche zu integrieren und mit 16 Neutrik D-Type-Einlässen auszustatten. Alle Armaturen an AF-1 sind zur Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen.

An den D-Type-Einlässen 1 und 2 sind Neutrik USB-C-Buchsen zu verbauen, um entweder USB-Kopfhörer oder externe Laufwerke wie USB-Sticks an den TinyPC anzuschließen. Die Einlässe 3 bis 6 sind als RJ45-Buchsen auszuführen und über den ZGR mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerk zu verbinden. Einlass 7 versorgt Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade-Ports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Arbeitsplatz 2 ist der zweite Redaktionsarbeitsplatz im Dispatcher Raum. Er ist exakt ausgestattet wie AP-1, lediglich entfällt das Anschlussfeld AF-7 unter dem Tisch. Der GPI-out-3 der Intercom Sprechstelle an AP-2 ist mit dem GPI-in-2 des zentralen Audio-Gateways zu verbinden. Für das Videomonitoring ist im Unterschied zu AP-1 ein 65-Zoll-Multiviewer in HD-Auflösung zu installieren.

Arbeitsplatz 3 ist als Platz des technischen Leiters auszuführen und verfügt über ein umfassendes Video- und Audio-Monitoring sowie eine vollständige Kommunikations- und Steuerungsinfrastruktur. Für das Videomonitoring ist ein 65-Zoll-Multiviewer in HD-Auflösung zu installieren, der über HDMI aus einem 12G fähigen SDI-auf-HDMI-Konverter gespeist wird. Der Konverter ist über BNC-Kupferleitungen mit einem im ZGR reservierten Gateway-Port verbunden. Ergänzend steht ein 24-Zoll-Monitor der Klasse 2 über SDI aus dem Video-Gateway im ZGR zur Verfügung.

Für die zusätzliche Audiokontrolle neben den Raumbeschallungslautsprechern ist eine 19-Zoll-1HE-Abhöreinheit zu verbauen. Diese verfügt über einen symmetrischen Stereo-Eingang in XLR3F-Ausführung, einen Kopfhörerausgang mit 6,3 mm-Klinkenbuchse und eine LED-Pegelanzeige mit mehreren LED-Segmenten. Die Anbindung erfolgt über einen analogen Stereo-Ausgang des zentralen Audio-Gateways Prodigy.MP. Die Quelle lässt sich über eine Taste an der Sprechstelle in der Lautstärke regeln und über den Abhör-Controller, ein Streamdeck-Studio als KSC-Control-Surface, exklusiv an AP-3, beschalten. Außerdem lässt sich die Hauptabhöre über einen Inkrementalgeber am Streamdeck-Studio steuern. Da mehrere Abhör-Controller im Dispatcherraum das zentrale Audio-Gateway steuern sind gemeinsam gesteuerte Level wie zB. das Volumen der Raumlautsprecher über einen GET-Befehl On-Change in Realtime abzufragen und upzudaten.

Die Kommunikation erfolgt über eine Riedel-Kommandosprechstelle des Typs RSP-1232HL. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Die Intercom-Sprechstelle der technischen Leitung an AP-3 ist mit dem BFE-Bedienpanel an AP-3 über definierte GPI/GPO-Verbindungen zu koppeln. Das Ausgangssignal GPO-1 der Sprechstelle an AP-3 ist auf den Eingang GPI-1 des KSC-Bedienpanels zu führen. Das Ausgangssignal GPO-2 der Sprechstelle ist auf den Eingang GPI-2 des KSC-Bedienpanels zu führen, während das Ausgangssignal GPO-3 der Sprechstelle auf den Eingang GPI-3 des Bedienpanels gelegt werden muss. Umgekehrt sind die Ausgänge GPO-1, GPO-2 und GPO-3 des Bedienpanels mit den Eingängen GPI-1, GPI-2 und GPI-3 der Sprechstelle zu verbinden.

Über die Audio-A und Audio-B Eingänge der Sprechstelle muss eine zusätzliche Stereo-Abhörquelle aus dem Audio-Gateway mit dem Abhör-Controller an AP-3 aufgeschaltet und mit einem Button der Riedel Sprechstelle in der Lautstärke geregelt werden können.

Für die direkte Kommunikation steht dem technischen Leiter ein Standard-WDR-Haustelefon zur Verfügung.

Der technische Leiter muss die Qualität von Audiosignalen mit Hilfe eines Stereo-Kopfhörers beurteilen können. WebRTC Anwendungen wie das Messgerät Bridge -Technologies oder die Software des AVT MAGIC THipPro Pure 8 VoIP Telefon Hybrid verlangen Anforderungen, die über den Mono-Abhörpunkt einer Riedel Intercom Sprechstelle hinaus gehen. Damit der technische Leiter nicht mit zwei oder mehr Headsets gleichzeitig arbeiten muss, wird über das zentrale Audio-Gateway die Integration zwischen dem Kommunikationspfad Riedel, Kommunikations- und Abhörpfad AVT und dem Abhörpfad des Messgerätes von Bridge Technologies auf eine Hör- und Sprechgarnitur realisiert. Aus diesem Grund ist auf der ICP-3 an AP-3 eine Riedel Audio-Monitoring-App zu installieren.

Im Arbeitstisch des technischen Leiters an AP-3 im Dispatcher Raum ist das zweite Mainframe des RTW Audio Messgerätes TMxCore des 3.OG einzubauen (vergl. Kapitel 1.6.22). Der technische Leiter an AP-3 verwendet die stationäre Ansicht (View-1) als Messeinrichtung. Zu bestücken ist das TMxCore mit den Lizenzen [SW23010] Surround- und Immersive Instrumente, [SW23020] Sprachverständlichkeit (Speech Intelligibility) und drei [SW23030] virtuellen Messbildschirme, die über HTML5 im Browser auf entfernten Arbeitsplätzen zu monitoren sind. Der Technische Leiter an AP-3 nutzt die stationäre Ansicht über den DisplayPort Ausgang des Mainframes, an dem ein Asus Mini-Touch-Display vom Typ PA147PDV anzuschließen ist. Zusätzlich steht ihm ein HTML5 View zur Überwachung im Browser (View-1) zur Verfügung.

Bei Bedarf können die Netzwerkansichten 2 bis 4 in einem der Multifunktionsräume als Audiomessgerät genutzt werden. Bei symmetrischer Aufteilung der insgesamt 32 Messeingänge auf vier Ansichten, stehen dem technischen Leiter an AP-3 acht Eingänge zur Verfügung. Jede Netzwerkansicht bietet den vollständigen Zugriff auf alle Messinstrumente ohne Einschränkungen.

Für den Arbeitsplatz des technischen Leiters im Dispatcherraum steht zusätzlich zum TMxCore jeweils ein View des Bridge Technologies IP Probe exklusiv zur Verfügung. Der Probe liegt als Senke auf dem BFE-Bedienteil und dient zur Überwachung von 2110-20 und 2110-30 Streams inklusiv Netzwerk-, Orchestrator Tagging- (Source-IP, Source 2110 Endpoint, IS-04 Node-Registry, Sync ID usw.), Dolby-E und Dolby-Digital Downfold und Timing Diagnose. Der im Multichannel-Stream selektierte Audiokanal (Bei Mehrfach Selektion 5.1 -> Downfold) muss über den Audioausgang der ersten KVM-Konsole an AP-3 in dem zentralen Audio-Gateway des Dispatcherraumes auf ICP-3 Kopfhörer (AMA) und PFL-Abhöreinheit an AP-3 angehört werden. Der IP Probe View ist als HTML5 Stream auf Config-PC über Bookmarks aufrufbar.

Die Schaltung von Audio- und Videosignalen erfolgt über ein KSC-Bedienteil des Typs BD54-ISP/Z1 mit 54 Tasten. Das GPO-4 des KSC-Bedienteils an AP-3 hat die Raum-Tally LED-Signallampe zu schalten.

Die IT-Arbeitsumgebung umfasst drei KVM-Konsolen (Konsole-7, Konsole-8 und Konsole-9) mit Trade-Switching-Funktionalität sowie drei PC-Monitore (Monitor-7, Monitor-8 und Monitor-9). An KVM-Konsole-7 ist der TinyPC des technischen Leiters lokal anzuschließen, dessen DisplayPort-Ausgang auf den ersten Monitor zu führen ist. Der TinyPC ist mit einer USB-Webcam auszustatten. Der zweite Monitor ist über den DisplayPort-Ausgang der zweiten KVM-Konsole zu beschalten. Optional können beide Monitore direkt am TinyPC betrieben

werden. Dafür ist der zweite DisplayPort-Ausgang des TinyPC auf den zweiten Eingang des zweiten Monitors zu führen. An KVM-Konsole-9 ist der Monitor-9 anzuschließen.

Für die WebRTC Funktionalität für das Video-Messgerät IP-Probe und den AVT-Codec sind alle KVM-Konsolen an AP-3 über USB-Audio-Interfaces mit dem Audio-Gateway-Cluster zu verbinden. Der Audio-A out von ICP-3 ist den Audio-Eingängen der KVM-Konsolen über USB-Audio-Interfaces zuzuführen. Somit können mit dem Headset der Riedel Intercom Sprechstelle WebRTC und Conferencing Applikationen an dem durch KVM angewählten Zielcomputer durchgeführt werden (siehe Kapitel 1.6.5.4 und Kapitel 1.6.5.5).

Das **Anschlussfeld AF-3** ist in die Arbeitsfläche zu integrieren und mit 16 Neutrik D-Type-Einlässen auszustatten. Alle Armaturen an AF-3 sind zur Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen.

Einlass 1 und 2 sind als USB-C-Buchsen auszuführen und ermöglichen den Anschluss eines USB-Kopfhörers oder externer Laufwerke an den TinyPC. Einlass 3 bis 8 sind als RJ45-Anschlüsse auszuführen und über den ZGR mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerk zu verbinden. An AP-3 können zwei EVS-Controller (Pool) angeschlossen werden, für die die Einlässe 3 und 4 reserviert sind. Die Einlässe 5 bis 8 sind als Querverbindungen zu den Switch Ports des Produktionsnetzwerkes im zentralen Geräteraum auszuführen. Einlass 9 und 10 versorgen Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade Ports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Arbeitsplatz 4 ist als Arbeitsplatz für den Kommando-Ingenieur konzipiert. Für das Videomonitoring ist ein 55-Zoll-Multiviewer in HD-Auflösung zu installieren, der über HDMI aus einem SDI-auf-HDMI-Konverter gespeist wird. Der Konverter ist über BNC-Kupferleitungen mit einem im ZGR reservierten Gateway-Port zu verbinden. Ergänzend steht ein 24-Zoll-Monitor der Klasse 2 über SDI aus dem Video-Gateway im ZGR zur Verfügung.

Für die zusätzliche Audiokontrolle neben den Raumbeschallungslautsprechern ist eine 19-Zoll-1HE-Abhöreinheit zu verbauen. Diese verfügt über einen symmetrischen Stereo-Eingang in XLR3F-Ausführung, einen Kopfhörerausgang mit 6,3 mm-Klinkenbuchse und eine LED-Pegelanzeige mit mehreren LED-Segmenten. Die Anbindung erfolgt über einen analogen Stereo-Ausgang des zentralen Audio-Gateways Prodigy.MP.

Die Kommunikation erfolgt über eine Riedel-Kommandosprechstelle des Typs RSP-1232HL. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Die Intercom-Sprechstelle des Kommando-Ingenieurs an AP-4 ist mit dem KSC-Bedienpanel an AP-4 über definierte GPI/GPO-Verbindungen zu koppeln. Das Ausgangssignal GPO-1 der Sprechstelle an AP-3 ist auf den Eingang GPI-1 des BFE-Bedienpanels zu führen. Das Ausgangssignal GPO-2 der Sprechstelle hat auf den Eingang GPI-2 des BFE-Bedienpanels geführt zu werden, während das Ausgangssignal GPO-3 der Sprechstelle auf den Eingang GPI-3 des Bedienpanels zu legen ist. Umgekehrt müssen die Ausgänge GPO-1, GPO-2 und GPO-3 des Bedienpanels mit den Eingängen GPI-1, GPI-2 und GPI-3 der Sprechstelle verbunden werden. Auf diese Weise ist eine bidirektionale GPI-Übergabe zwischen der Riedel Artist und dem KSC-Controller gewährleistet. Auf dem ICP-4 an AP-4 ist eine Riedel Audio-Monitoring-App zu installieren und in die NMOS-Registry zu integrieren und über BFE beschaltbar zu machen.

Über die Audio-A und Audio-B Eingänge der Sprechstelle kann eine zusätzliche Stereo-Abhörquelle aus dem Audio-Gateway aufgeschaltet und mit einem Button der Riedel

Sprechstelle in der Lautstärke geregelt und über den Abhör-Controller, ein Streamdeck-Studio als KSC-Control-Surface, exklusiv an AP-4, beschaltet werden.

Für die direkte Kommunikation steht dem Kommando-Ingenieur ein Standard-WDR-Haustelefon zur Verfügung, welches zu installieren ist.

Die Schaltung von Audio- und Videosignalen erfolgt über ein KSC-Bedienteil des Typs BD54-ISP/Z1 mit 54 Tasten, das am AP-4 zu installieren ist.

Die IT-Arbeitsumgebung umfasst drei KVM-Konsolen (Konsole-10, Konsole-11 und Konsole-12) mit Trade-Switching-Funktionalität sowie drei PC-Monitore (Monitor-10, Monitor-11 und Monitor-12). An KVM-Konsole-10 ist der TinyPC des Kommando-Ingenieurs lokal anzuschließen, dessen DisplayPort-Ausgang auf den ersten Monitor zu führen ist. Der TinyPC ist mit einer USB-Webcam auszustatten. Der zweite Monitor ist über den DisplayPort-Ausgang der zweiten KVM-Konsole zu beschalten. Optional können beide Monitore direkt am TinyPC betrieben werden. Dafür ist der zweite DisplayPort-Ausgang des TinyPC auf den zweiten Eingang des zweiten Monitors zu führen. An KVM-Konsole-12 ist der Monitor-12 anzuschließen.

Für die WebRTC Funktionalität für das Video-Messgerät IP-Probe und den AVT-Codec sind alle KVM-Konsolen an AP-4 über USB-Audio-Interfaces mit dem Audio-Gateway-Cluster zu verbinden. Der Audio-A out von ICP-4 ist den Audio-Eingängen der KVM-Konsolen über USB-Audio-Interfaces zu führen. Somit können mit dem Headset der Riedel Intercom Sprechstelle WebRTC und Conferencing Applikationen an dem durch KVM angewählten Zielcomputer durchgeführt werden (siehe Kapitel 1.6.5.4 und Kapitel 1.6.5.5).

Das **Anschlussfeld AF-4** am Arbeitsplatz AP-4 ist in die Arbeitsfläche einzulassen und bietet Platz für 16 Neutrik D-Type-Einlässe. Alle Armaturen an AF-4 sind zur Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen. Einlass 1 und 2 sind als USB-C-Buchsen auszuführen und ermöglichen den Anschluss eines USB-Kopfhörers oder externer Laufwerke an den TinyPC. Einlass 3 bis 6 sind als RJ45-Anschlüsse auszuführen und über den ZGR mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerk zu verbinden. Einlass 7 und 8 versorgen Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz.

Arbeitsplatz 5 ist als Multifunktions-Arbeitsplatz konzipiert. Für das Videomonitoring ist ein 65-Zoll-Multiviewer in HD-Auflösung zu installieren, der über HDMI aus einem SDI-auf-HDMI-Konverter gespeist wird. Der Konverter ist über BNC-Kupferleitungen mit einem im ZGR reservierten Gateway-Port zu verbinden. Ergänzend muss ein 24-Zoll-Monitor der Klasse 2 installiert werden, der über SDI aus dem Video-Gateway im ZGR gespeist wird.

Für die zusätzliche Audiokontrolle neben den Raumbeschallungslautsprechern ist eine 19-Zoll-1HE-Abhöreinheit zu verbauen. Diese verfügt über einen symmetrischen Stereo-Eingang in XLR3F-Ausführung, einen Kopfhörerausgang mit 6,3 mm-Klinkenbuchse und eine LED-Pegelanzeige mit mehreren LED-Segmenten. Die Anbindung erfolgt über einen analogen Stereo-Ausgang des zentralen Audio-Gateway-Clusters.

Die Kommunikation erfolgt über eine Riedel-Kommandosprechstelle des Typs RSP-1216HL. Über die Audio-A und Audio-B Eingänge der Sprechstelle muss eine zusätzliche Stereo-Abhörquelle aus dem Audio-Gateway aufgeschaltet und mit einem Button der Riedel Sprechstelle in der Lautstärke geregelt und über den Abhör-Controller, ein Streamdeck-Studio als KSC-Control-Surface, exklusiv an AP-5, beschaltet werden.

Für die direkte Kommunikation steht dem User an AP-5 ein Standard-WDR-Haustelefon zur Verfügung, welches zu installieren ist.

Die Schaltung von Audio- und Videosignalen erfolgt über ein KSC-Bedienteil des Typs BD54-ISP/Z1 mit 54 Tasten, welches zu installieren ist. Der GPI-1 ist mit dem Schlüsselschalter des Dispatcherraumes zu beschalten. Bei Betätigung des Schlüsselschalters muss durch das

KSC-System eine Initial-Konfiguration bestehend aus Bouquets und Snapshots geladen werden. Das Bedienteil ist mit permanentem Strom auszustatten. GPO-1 bis GPO-4 steuern einen zu verbauenden LED-Streifen am Arbeitstisch mit den Farben Rot, Grün, Blau und Weiß.

Die IT-Arbeitsumgebung umfasst drei KVM-Konsolen (Konsole-13, Konsole-14 und Konsole-15) mit Trade-Switching-Funktionalität sowie drei PC-Monitore (Monitor-13, Monitor-14 und Monitor-15). An KVM-Konsole-13 ist der TinyPC des AP-5 lokal anzuschließen, dessen DisplayPort-Ausgang auf den ersten Monitor zu führen ist. Der TinyPC ist mit einer USB-Webcam auszustatten.

Für die WebRTC Funktionalität für das Video-Messgerät IP-Probe und den AVT-Codec sind alle KVM-Konsolen an AP-5 über USB-Audio-Interfaces mit dem Audio-Gateway-Cluster zu verbinden. Der Audio-A out von ICP-5 ist den Audio-Eingängen der KVM-Konsolen über USB-Audio-Interfaces zuzuführen. Somit können mit dem Headset der Riedel Intercom Sprechstelle WebRTC und Conferencing Applikationen an dem durch KVM angewählten Zielcomputer durchgeführt werden (siehe Kapitel 1.6.5.4 und Kapitel 1.6.5.5).

Der zweite PC-Monitor wird über den DisplayPort-Ausgang der zweiten KVM-Konsole beschaltet. Optional können beide Monitore direkt am TinyPC betrieben werden. Dafür ist der zweite DisplayPort-Ausgang des TinyPC auf den zweiten Eingang des zweiten Monitors geführt. An KVM-Konsole-12 ist der Monitor-12 anzuschließen.

Das **Anschlussfeld AF-5** am Arbeitsplatz AP-5 ist in die Arbeitsfläche einzulassen und bietet Platz für 16 Neutrik D-Type-Einlässe. Alle Armaturen an AF-5 sind zur Vermeidung von Lichtreflexionen in Schwarz auszuführen. Einlass 1 und 2 sind als USB-C-Buchsen auszuführen und ermöglichen den Anschluss eines USB-Kopfhörers oder externer Laufwerke an den TinyPC. Einlass 3 bis 6 sind als RJ45-Anschlüsse auszuführen und über den ZGR mit den VLAN-Switch-Ports des Produktionsnetzwerk zu verbinden. Einlass 7 und 8 versorgen Pool-Geräte über NAC3MPXXA mit 230VAC Netzspannung aus dem Techniknetz.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Ladeports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Arbeitsplatz 6 entspricht der Ausstattung des AP-5 und ist als zweiter Multifunktions-Arbeitsplatz vorgesehen. An AP-6 sind abweichend kein Streamdeck-Studio und nur zwei KVM-Konsolen zu installieren. AF-8 mit BNC und Fiber Querverbindungen in den zentralen Geräteraum an AP-6 entfällt. Da AP-6 auch als EVS-Arbeitsplatz eingesetzt werden kann, ist auf der Sprechstelle ICP-6 eine Lizenz der **Riedel Audio-Monitoring-App** zu installieren. Die Konfiguration erfolgt gemäß Kapitel 1.6.25.2.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade Ports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Anschlussfeld AF-7 mit 16x Neutrik D-Type Blende, im Arbeitstisch, unter der Arbeitsfläche an AP-1 zu montieren, stellt vier Line-Ausgänge des Audio-Gateway-Clusters an den Einlässen 1 bis 4 in XLR3M zur Verfügung. Weiterhin müssen drei Netzwerk Querverbindungen in den zentralen Geräteraum auf den Einlässen 5 bis 7 als RJ45 Buchse, zwei 12G fähige BNC-Querverbindungen in den Einlässen 8 und 9 und drei Duplex Single Mode Fiber Querverbindungen auf den Einlässen 10 bis 12 mit Neutrik OpticalCon zum zentralen Geräteraum installiert werden. AF-7 dient zum Anschluss von PTZ-Kameras aus dem Pool (vergleiche Kapitel 1.6.20.2). Die Einlässe 13 bis 15 sind als RJ45 auszuführen und im zentralen Geräteraum mit dem VLAN-Port des Produktionsnetzwerkes zu verbinden, um die Kommentatoren-Kameras über den Management-Port zu steuern.

Anschlussfeld AF-8 mit 16x Neutrik D-Type Blende, im Arbeitstisch, unter der Arbeitsfläche an AP-5 zu montieren, stellt vier Line-Ausgänge des Audio-Gateway-Clusters an den Einlässen 1 bis 4 in XLR3M zur Verfügung. Es müssen drei Netzwerk-Querverbindungen in den zentralen Geräteraum auf den Einlässen 5 bis 7 in RJ45 Buchsen, zwei 12G fähige BNC-Querverbindungen in den Einlässen 8 und 9 und drei Duplex Single Mode Fiber Querverbindungen auf den Einlässen 10 bis 12 mit Neutrik OpticalCon zum zentralen Geräteraum installiert werden. AF-7 dient zum Anschluss von PTZ-Kameras aus dem Pool (vergleiche Kapitel 1.6.20.2). Die Einlässe 13 bis 15 sind als RJ45 auszuführen und im zentralen Geräteraum mit dem VLAN-Port des Produktionsnetzwerkes zu verbinden, um die Kommentatoren-Kameras über den Management-Port zu steuern.

2.4 Bereich Hörfunk 3.OG

2.4.1 Büroflächen Großraumbüros Hörfunk 3.OG

2.4.1.1 Bereich Administratoren

Die Administratoren und Sportproducer / Technik teilen sich einen 4-er Block von Schreibtischen, deren Tischplatten mit aufgesetzten 3HE-Hutzen auszustatten sind. Das höhenverstellbare Schreibtischgestell stellt der WDR bei.

Jeder der Arbeitsplätze ist mit einer Audioworkstation (Beistellung WDR) und 3x 24“ Touchscreen Monitor auszustatten.

Die Adminplätze 1+2 verfügen zusätzlich noch über einen zu verbauenden lokalen Konfigurations-PC, der als Tiny-PC beigestellt wird.

Die Netzwerkschnittstelle der Audioworkstation ist über eine externe Dante-Bridge und einem kleinen Switch (Beistellung WDR) mit dem Dante<>MADI Gateway Directout EXBOX.MD zu verbinden. Die MADI-Schnittstelle des Gateways ist mit dem Abhör-Processor und 2110-Gateway Directout Prodigy MP zu verbinden.
Über dieses Konstrukt entsteht eine isolierte Dante Insel mit einer sicheren (MADI) Verbindung zum 2110-Gateway.

Durch entsprechendes Routing innerhalb des Prodigys müssen alle Audioworkstations Quellen aus dem 2110-Netz empfangbar sein. Ebenfalls müssen die Abhöreinheiten am AP 1+2 mit jedem im Prodigy verfügbaren Signal beschaltet werden können.

Als Levelcontroller ist auf jedem Arbeitsplatz ein Elgato Streamdeck+ zu verbauen. Das Streamdeck ist als KSC-Bedienteil ausgelegt und verfügt damit über den gesamten KSC-Funktionssatz zur Steuerung des Prodigys einschließlich der DSP-Funktionalität zur Lautstärkeregelung für Kopfhörer und Abhöreinheiten.

Zusätzlich müssen die beiden Arbeitsplätze der technischen Administratoren noch eine KSC-GFX-Lizenz zur Beschaltung aller Monitore oder besonderer Routing Aufgaben versehen werden.

Ein Arbeitsplatz der Administratoren müssen über eine vollwertige Intercomstation verfügen.

Für den Zugriff auf PCs innerhalb der KVM-Matrix müssen die beiden technischen Administratorplätze mit je einer KVM-Konsole mit lokalem PC- Eingang ausgestattet werden.

Zur Steuerung des Automix-Processor sind drei LAN-Anschlüsse zu reservieren, um max. drei Automix-Controller (Streamdeck+) anschließen zu können.

In unmittelbarer Nähe der Admin-Plätze müssen vier Displays an der Decke montiert werden, von denen eines mit einem IPTV-Receiver ausgestattet ist. Die anderen drei Displays müssen via SDI versorgt werden. Die Audiosignale aller Displays müssen in den o.g. Abhör-Processor Prodigy MP eingespeist werden.

Folgende Geräte sind in einem zu liefernden 19“-Case 5HE unterzubringen, das unter dem Tisch verortet wird:

- 1 x Patchbay Infrastrukturverkabelung (Beistellung WDR)
- 1 x Patchbay mit 12 LWL-Verbindungen zum ZGR (Beistellung WDR)
- 1 x Directout EXBOX.MD
- 1 x Dante Miniswitch
- 1 x Directout Prodigy
- 2 x KVM-Receiver incl. 19“ Rackmount

Blockschaltbild s. Anlage 3.4.3.12

Visualisierung s. Anlage 3.5.2.1

2.4.1.2 Bereich Redaktions-Producer (PE 3.20)

Drei Redaktions-Producer arbeiten inhaltlich am Programm und erstellen Beiträge mit ihren Audioworkstations (Beistellung WDR). Zur Übersicht aller einlaufenden Feeds sind die drei getrennt verfahrbaren Tische vor einer Monitorwand anzuordnen. Die zwei Monitore incl. SDI-Konverter und IPTV-Receivern müssen direkt an der Wand montiert werden.

Sowohl die Monitorwand als auch die Tischplatten sind zu liefern und zu montieren. Die verfahrbaren Tischgestelle sind eine Beistellung des WDR.

Die technische Architektur der drei Producerplätze unterscheidet sich kaum von der Architektur der Admin-Plätze in Kapitel 2.4.1.1.

- Der Producerplatz 1 verfügt über eine Intercomstation und eine GFX-Unit, die auf der Audioworkstation zu installieren ist. Eine zusätzliche Dante Abhöreinheit ist in der 19“-Hutze zu verbauen.
- Der Producerplatz 2 verfügt über eine GFX-Unit, die auf der Audioworkstation zu installieren ist. Eine zusätzliche Dante Abhöreinheit ist in der 19“-Hutze zu verbauen. Eine WDR-Sport-Clock ist auf dem Tisch zu installieren.
- Der Producerplatz 3 stellt eine abgespeckte Version des Producerplatz 2 dar und verfügt weder über eine GFX-Unit noch über eigene Abhörlautsprecher.

Folgende Geräte sind in einem zu liefernden 19“-Case unterzubringen, das unter dem Tisch verorten wird:

- 1 x Patchbay Infrastrukturverkabelung Switch (Beistellung WDR)
- 1 x Patchbay LWL Verkabelung Switch (Beistellung WDR)
- 1 x Directout EXBOX.MD
- 1 x kleiner Dante Switch (Beistellung WDR)
- 1 x Directout Prodigy incl. Audio XLR-Breakoutpanel

Blockschaltbild s. Anlage 3.4.3.13

Visualisierung s. Anlage 3.5.2.2

2.4.1.3 Bereich Büroflächen

2.4.1.3.1 Hörfunkdesk

Am Hörfunkdesk ist eine Intercom Station (Riedel DSP-1216 HL) zu installieren.

Blockschaltbild s. Anlage 3.4.3.13

2.4.1.3.2 Audio Digitaldesk

Am Digitaldesk ist eine Intercom Station (Riedel DSP-1216 HL) zu installieren.

Blockschaltbild s. Anlage 3.4.3.13

2.4.1.3.3 Weitere Arbeitsplätze der Büroflächen

Im Bereich der Büroarbeitsplätze der rechten Herzkammer sind insgesamt 16 Büroarbeitsplätze auszustatten. Die Ausstattung je Arbeitsplatz lautet wie folgt:

- Audio Workstation (Beistellung WDR)
- 3 x 24“ PC-Monitor mit Touch Funktion (Beistellung WDR)
- Kopfhörer
- USB Audio Interface
- Gesamte Verkabelung

2.4.1.3.4 Multifunktionsfläche

Die Multifunktionsfläche ist der gesamte Open-Space der rechten Herzkammer im 3.OG der Arkaden.

In diesem Bereich sind folgende Monitore an Deckenhalterungen zu montieren:

- 3 x 32“ Display mit zusätzlichem IPTV-Receiver
- 2 x 55“ Display mit zusätzlichem IPTV-Receiver
- 1 x 55“ Display mit SDI-Konverter
- 2 x Wandanschlusskasten 19“ 2HE zur Aufnahme von LWL-Anschlussfeldern

Blockschaltbild s. Anlage 3.4.3.14

2.4.2 SK-1 Sport Campus Hörfunk

Das Studio **PE-3.12** und die Regie **CR-3.13** bilden einen gemeinsamen Sendekomplex und sind für den Betrieb als funktionale Einheit ausgelegt. Ein Betrieb als zwei vollständig voneinander unabhängige Produktionseinheiten muss ebenfalls realisiert werden. Aus diesem Grund ist in beiden Räumen jeweils ein OAP-Player zu verbauen.

Das Studio **PE-3.12** kann zudem autark als Selbstfahrer-Studio, ohne die Regie **CR-3.13**, betrieben werden.

Die Lawo Diamond Bedienoberflächen muss in beiden Produktionsräumen arbeiten, sowohl gespiegelt an demselben Lawo PowerCore-APP-Steuersystem als auch an unterschiedlichen Lawo PowerCore-App-Steuersystemen. Die Umschaltung der Steuerungszuordnung ist im KSC-System vorzusehen.

Die Multichannel-Stream Anbindung aller Räume an die Lawo-PowerCore-App im Bereich Sport Campus Hörfunk ist zu normieren, damit Regien an unterschiedlichen Produktionseinheiten (Studio, MBR) flexibel andocken können.

2.4.3 Studio 1 (Studio-3.12)

Das Studio 3.12 besteht aus drei Arbeitsplätzen. AP-1 ist der Arbeitsplatz des Moderators, AP-2 und AP-3 sind die Arbeitsplätze der Gäste.

Das **Videomonitoring** besteht aus einem zentralen 55“ Multiviewer Monitor. Der HDMI-Eingang-1 ist mit einem IPTV-Receiver zu beschalten. Der zweite HDMI-Eingang des Multiviewers ist über einen 12G fähigen Konverter mit einem dezidierten Video-Gateway Ausgang im ZGR zu beschalten. **Allgemein gilt für den Bereich Hörfunk: Die den auf den Monitoren dargestellten Videosignalen zugeordneten (assoziierten) Audiosignale sind im Audio-Gateway bereitzustellen und als Bestandteil eines Multichannel Streams als Quellen im Lawo PowerCore-APP verfügbar zu machen.** Im Audio-Gateway müssen diese Signale über das KSC-System routbar als Abhör- oder DAW-Recording-Quelle und im Audio-Mischer als Signalquelle zur Verfügung stehen. Dies gilt sowohl für IPTV-Signale als auch für das Associated-Audio der aus der ST-2110-Infrastruktur über das Video-Gateway und den HDMI-2-Eingang des Multiviewers zugeführten Videosignale. Das am analogen Audio-Ausgang des Multiviewer-Monitors anliegende analoge Stereo-Audiosignal ist dem Audio-Gateway als symmetrisches analoges Stereo-Signal zuzuführen.

An AP-1 und AP-3 sind zwei weitere 32“ Monitore zu installieren und über HDMI-1-Eingang mit jeweils einem IPTV-Receiver zu beschalten.

Im Arbeitstisch ist ein beigestellter TinyPC mit einer drahtlosen Bluetooth Tastatur zu installieren. Der TinyPC ist ein WDR-Standard-Client mit eigener IPTV-Software, die über die Softwareverteilung vom WDR zugeordnet wird. Displayport-1 ist mit dem HDMI-2 Eingang des 32“ Monitors an AP-1, Displayport-2 ist mit dem HDMI-2 Eingang des 32“ Monitors an AP-3 zu verbinden. Wie weiter oben bereits definiert, müssen die am analogen Audio-Ausgang beider 32“ Monitore anliegenden analogen Stereo-Audiosignale des assoziierten Audios dem Audio-Gateway als symmetrische analoge Stereo-Signale zugeführt werden.

Als 2.0 Raumlautsprecher sind zwei Genelec 8340 an das zentrale Audio-Gateway anzuschließen.

Der Arbeitstisch in Studio-3.12 wird in der Höhe verfahren. Die Infrastrukturverkabelung endet in einem Bodenrack.

Studio 3.12 ist arbeitsplatzübergreifend mit einem Audio-Gateway auszustatten, das die Verteilung von Audiosignalen aus dem ST 2110-Netzwerk auf eine Stereo-Raumabhöre, auf die analogen Eingänge der Riedel Sprechstellen (analog Audio A/B in), auf die Kopfhörer der Protagonisten, sowie die Mikrofoneingänge der Intercom Sprechstellen (48V Phantom-Power) pro Arbeitsplatz ermöglicht. Als zentrales Audio-Gateway im Studio 3.12 wird ein Prodigy.MP eingesetzt, der im Bodenrack zu montieren ist.

Das Audio-Gateways in Studio 3.12 hat lediglich die Aufgabe einer intelligenten Stagebox. Alle lokalen Eingangssignale sind über einen 64 kanaligen Multichannel-Stream der Lawo-PowerCore-App zuzuführen. Alle lokalen Ausgänge sind von der Lawo-PowerCore-App über einen 64 kanaligen Multichannel Stream zu beschalten. Die gesamte Processing-Power liegt bei der zentralen Lawo PowerCore-App. Der Prodigy.MP in CR-3.12 ist mit einer ¼ DSP-Lizenz, einer Lawo-Home-Ready Lizenz und einer Automator-Lizenz auszustatten.

Das zentrale Audio-Gateway ist mit einem 128 Kanal RAV.IO Modul im Slot A-1 mit dem ST 2110 Netzwerk zu verbinden und ermöglicht 32 ST-2110 Endpoints mit variabler Streamlänge als Stream Sender und 32 ST-2110 Endpoints mit variabler Streamlänge als Stream Empfänger. Falls bis zum Sendestart die in Kapitel 1.6.26.3 formulierte Limitierung nicht durch ein Update von Seiten DirectOut aufgelöst ist, muss verkabelungsseitig der Einbau eines zweiten RAV.IO Moduls im Slot A-2 durch die Installation von zwei RJ45 terminierten CAT-Leitungen zum Anschluss an zwei 2110-30 Switch Ports im ZGR vorbereitet werden.

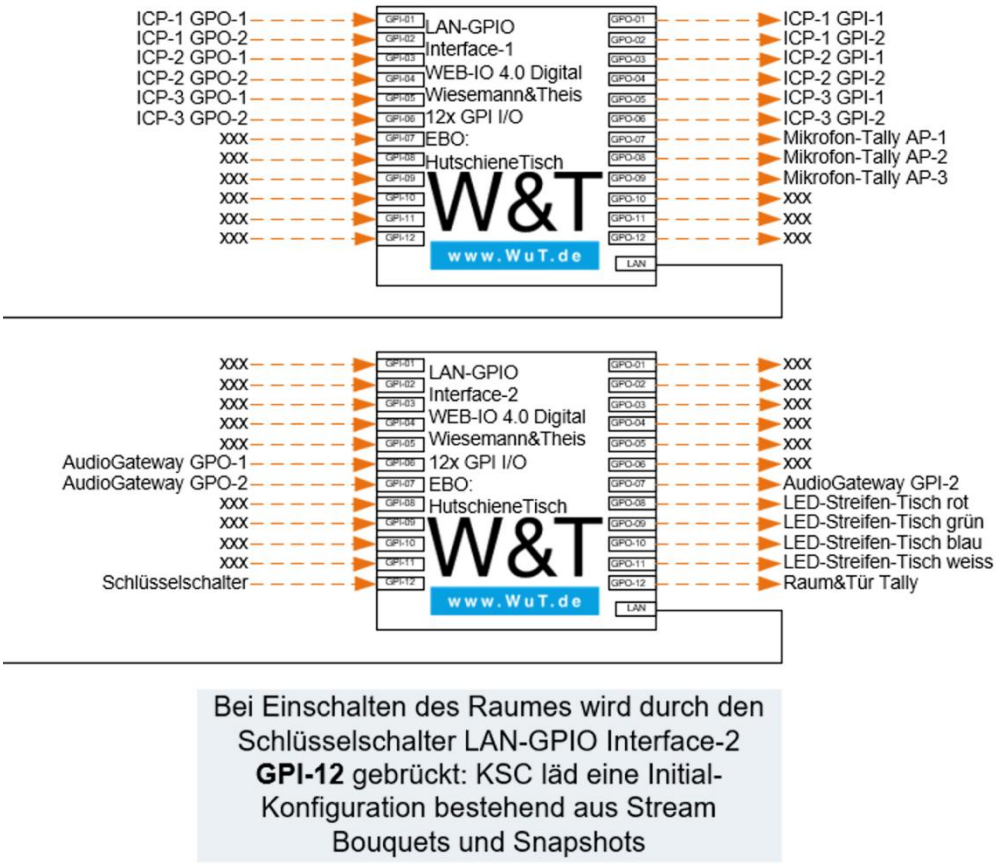
Für die 2110-30 Verbindung zur Lawo-PowerCore-App ist auf dem RAV-Modul des zentralen Audio-Gateways in CR-3.12 ein bidirektionaler 64 kanaliger 2110-30 Stream zu reservieren.

Als Analog-Digital-Wandler ist ein 8 kanaliges MIC8.HD.IO Modul im Slot C-1 und zwei 8 kanalige Module in Slot C-2 und Slot C-3 als reine analog Line.IO Module vom Typ AN8.IO ESS zu installieren. Insgesamt stehen in Studio-3.12 acht analoge Mikrofon mit 48V Phantom-Power, 16 Line-in und 32 Line-out Wege zur Verfügung. An den Mikrofoneingängen müssen die Sprechermikrofone für die lokalen Sprecher und optional drei weitere Mikrofone über XLR3F Armaturen an AF-1 und AF-2 eingebunden werden. An den Line-Eingängen des Audio-Gateways sind die Stereo-Ausgänge des Videomonitorings, die Stereo-Ausgänge der DAW-PCs über USB-Audio-Interfaces für die WebRTC Anwendung und die Mono-Ausgänge der Audio-A-Out Ausgänge der Intercom Sprechstellen anzuschließen.

Im MADI-Slot-1 des Prodigy.MP ist ein SC.IO-MM für die lokale Dante-Insel-Hörfunk und ein Directout ExBox.MD zur MADI-Dante-Formatwandlung (siehe Kapitel 1.6.26.8) zu installieren. Der Dante-Switch-Port Bedarf in Studio-3.12 übertrifft die vier ExBox.MD Ports im Switched-Mode. Deswegen ist die Dante-Insel über einen vom WDR beigestellten Switch zu erweitern.

Studio-3.12 ist mit einem zentralen Audinate Dante AVIO Bluetooth Adapter und einer Glensound Bella-4 an AP-1 innerhalb der Dante-Insel auszustatten.

Im Studio 3.12 sind zwei LAN-GPIO-Links von W&T im Tisch zu verbauen. Einzelheiten siehe Kapitel 1.6.33 und Kapitel 1.6.33.1. Die Belegung der LAN-GPIO-Links ist dem nachfolgenden Blockschaltbild zu entnehmen.



Bei Einschalten des Raumes wird durch den Schlüsselschalter LAN-GPIO Interface-2 **GPI-12** gebrückt: KSC läd eine Initial-Konfiguration bestehend aus Stream Bouquets und Snapshots

Abbildung 57 Steuerungstechnik Studio-2.12

Über die GPOs 8 bis 11 ist ein am Tisch anzubringender 12V LED-RGBW-Streifen in den Farben Rot, Grün, Blau und Weiß zu steuern. Eine Room-Tally LED Lampe muss im Raum installiert und mit dem GPO-12 des zweiten LAN-GPIO-Links verbunden werden.

Ein Schlüsselschalter muss beim Einschalten das GPI-12 des zweiten LAN-GPIO-Links brücken. Das KSC-System ist so zu konfigurieren, dass beim Übergang von Low auf High des GPI-12 eine Initial-Konfiguration des Raumes, bestehend aus Stream Bouquets und Snapshots geladen wird.

Für die Sprachaufnahme müssen an allen drei Arbeitsplätzen Yellowtec Mika OnAir-Mikrofonarme in schwarz mit integrierter Rot-Tally-Signalisierung verbaut werden. Als Sprecher-Mikrofon wird eine Kombination aus Neumann TLM 102 (schwarze Ausführung) und Kopfhörer Beyerdynamic DT770-PRO genutzt. Auch die Nutzung eines Headsets muss möglich sein. Nur das TLM 102 BK mit Spinne und Poppschutz in der Farbe schwarz und ein Kopfhörer des Typs Beyerdynamic DT770-PRO gehören für jeden Arbeitsplatz in Raum 3.12 zur Ausstattung. Beide Varianten sind über XLR3M (Mikrofon) und 6,3-mm-Klinke (Kopfhörer) am Anschlussfeld am Arbeitsplatz anzuschließen. Der Mikrofon-Signalweg des MIKA-Mikrofonarms endet als XLR3M im AF-3 und muss über ein zu lieferndes XLR3 Patchkabel auf den Mikrofoneingang am AP gepatcht werden. Der Headamp des Mikrofoneingangs im Audio-Gateway wird über die Home-Ready-Lizenz durch die Lawo-Power-Core-App

ferngesteuert. Die 48V Phantomspeisung erfolgt durch den Prodigy.MP. Das normierte Mikrofonsignal ist über einen Ausgang des Audio-Gateways dem Mikrofoneingang der Intercom Sprechstelle zuzuführen. Die Ausgangsarmatur XLR5M des MIKA-Mikrofonarms ist in zwei XLR3M Armaturen (Mikrofonsignalweg und Mikrofon-Tally-Eingang GPI, farblich deutlich über eine rote Tülle markiert) aufzulösen. Es wird nur die Farbe Rot als Mikrofon-Tally verwendet. Der GPIs der MIKA-Mikrofonarme werden durch das KSC-System über das LAN-GPIO-Link-1 GPO-7 bis GPO-9 angesteuert.

In allen Produktionsräumen des Sport Campus sind Riedel-Artist-Intercom-Sprechstellen zu installieren, die auf 7-pin XLR für die Stereoanwendung umzurüsten sind.

An **AP-1** im Studio-3.12 ist eine Riedelsprechstelle des Typs RSP-1216HL zu installieren. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Das Audio-A Out dieser Sprechstelle ist analog auf einen Eingang des DirectOut Prodigy.MP zu führen. Darüber liegt die Summe des ankommenden Kommandos unter Umgehung des Main-Volume-Reglers der Sprechstelle über den Multichannel Stream als Eingangsquelle in der Lawo-PowerCore-App an. Das Mikrofonsignal der Intercom-Sprechstelle liegt im Riedel Director als Push-To-Talk-Signal an. Über den Audio-B-out ist das Signal an beiden Eingängen des USB-Audio-Interfaces am DAW-PC-1 für WebRTC Anwendungen zu beschalten.

Die Audio-A und Audio-B Inputs der Sprechstelle sind mit Ausgängen des Audio-Gateways zu beschalten.

Die ersten beiden GPIOs der Sprechstelle an AP-1 sind bidirektional mit dem LAN-GPIO-Link in Studio-3.12 zu verbinden (siehe Abbildung 57). GPO-3 der Sprechstelle ist mit dem GPI-1 des Audio-Gateways für Lautsprecher Dim und Mute Funktion zu verbinden.

An AP-1 ist ein Streamdeck+ als KSC-Control-Surface mit einem Streamdeck Network-Dock zu installieren. In der Lawo-PowerCore-App wird über die Tasten des Streamdecks+ das Kopfhörersignal für den Moderator gemischt, beschaltet und in der Lautstärke geregelt. Die Tasten des Streamdeck+ zur Anwahl der Abhörquellen sind als Radio-Buttons zu programmieren. Von Lawo sind Auswahltasten für Programm mit Kommandozumischung, Abhörwannen, DAW-Abhörpunkt usw. einzurichten. Die Inkrementalgeber am Streamdeck+ regeln parallel zur Lawo Diamondoberfläche die Lautstärke und Mischverhältnisse des Kopfhörers und sind entsprechend über das KSC-System über Get-, Update-Mechanismen in Realtime upzudaten.

An AP-1 ist eine beigestellte WDR-SportHub-Clock zu installieren.

An AP-1 ist ein vom WDR beigestellter OAP-Rechner (On-Air-Player) zu verbauen. Der OAP-Rechner ist über ein RME Digiface Ravenna gemäß ST-2022-7 redundant an die ST-2110-Infrastruktur anzubinden und vollständig in Betrieb zu nehmen. Das RME Digiface Ravenna ist über NMOS in die ST-2110-Infrastruktur zu integrieren. Sämtliche für den Betrieb erforderlichen ST-2110-Sender und -Empfänger sind zu konfigurieren und über das KSC-System vollständig beschaltbar auszuführen. Die Steuerung der OAP-Software durch die Lawo-PowerCore-App hat durch RAS Over IP zu erfolgen. Über USB sind zwei X-Key USB-Pads XK-24 am OAP-Rechner zu installieren (Mechanik siehe Kapitel 1.6.23.1). Am DisplayPort-1 ist ein 24“ Touch Monitor anzuschließen. Der DisplayPort-2 Ausgang muss in Raum CR-3.13 geführt und am PC-Monitor-3 (Zweiter DisplayPort Eingang) zum visuellen, parallelen Monitoring angeschlossen werden.

An AP-1 ist ein beigestellter DAW-Rechner mit zwei 24“ PC Touch Monitoren zu verbauen (siehe Kapitel 1.6.23). Am DAW-Rechner steht eine USB-Webcam zur Verfügung. Für WebRTC Funktionalitäten ist ein USB-Audio-Interface anzuschließen. Der Stereo-Ausgang

des USB-Audio-Interfaces ist mit Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die genaue Spezifikation des Stereo-, bidirektionalen USB-Audio-Interfaces ist dem Kapitel 1.6.5.4 zu entnehmen. Somit kann der Moderator an AP-1 die Sprechgarnitur bestehend aus Neumann-TLM-102 und Kopfhörer auch für WebRTC Anwendungen und Conferencing benutzen.

Zusätzlich ist eine Software-Instanz von Lawo-VisTool (Remote der LAWO-PowerCore-App Instanz in Studio-3.12) und eine Software-Instanz einer BFE-GFX-Unit zu installieren. Die BFE-GFX-Unit dient zur Beschaltung der vier Monitoring Eingänge des Bella-4. Dafür sind vier 2110-30 Endpoints des lokalen Audio-Gateways zu reservieren und als NMOS-Empfänger frei beschaltbar zu konfigurieren. Die Weiterleitung der Abhörsignale sind über Prodigy.MP und Exbox.MD zur Bella-4 über MADI und Dante initial zu routen. Zusätzlich müssen über die KSC-GFX-Unit auch alle lokalen Quellen des Audio-Gateways auf die vier Abhöreinheiten der Bella-4 routbar sein. Die lokalen Matrizen des Audio-Gateways, enthalten in der ¼ DSP-Lizenz, sind zur jeweiligen Monosummierung der Abhörquellen vorzuschalten.

An AP-1 ist über einen G&D TradeSwitch2-USB nur eine Maus und eine Tastatur für den OAP-Rechner und den DAW-Rechner zu installieren.

Für die Steuerung der Lawo-PowerCore-App Instanz ist an AP-1 eine Lawo-Diamond-Oberfläche mit folgenden Komponenten zu installieren:

- Einbauwanne mit Zentralmodul 711/21
- Einbauwanne mit einem Fader Modul 711/10
- Einbauwanne mit zwei Fader Modulen 711/10

An Arbeitsplatz-1 ist das **Anschlussfeld-1** in den Arbeitstisch zu integrieren. Die ersten 4 Einlässe der 19“ D-Type Rackblende für AF-1, als RJ45 Buchse Ausführung, sind als Querverbindungen auf feste PoE+ führende Switch Ports im ZGR für das Produktionsnetzwerk auszuführen. Einlass 5 ist führt das Mikrofonsignal des MIKA-Mikrofonarmes auf eine XLR3M Armatur. Mit einem zu liefernden XLR3 Patchkabel wird Einlass 5 mit der XLR3F Armatur an D-Type-Einlass 6 verbunden und dem Mikrofoneingang des Audio-Gateways zugeführt. Einlass 7 ist als 6,3mm Stereo Klinkenbuchse auszuführen und mit Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Diese beiden Line Ausgänge sind auf der ANA8.IO-ESS Karte des Audio-Gateways auf 24dBU zu schalten und betreiben den Kopfhörer des Moderators. Einlass 8 ist als RJ45 Armatur auszuführen und ist eine Netzwerkverbindung in die lokale-Dante-Insel-Hörfunk. Einlass 9 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-1 auf AF-1 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung. Einlass 10 und 11 mit XLR3F Armaturen ausgestattet und Verbindung zu einem Mikrofoneingang des Audio-Gateways dienen dem optionalen Anschluss von zwei weiteren 48V Phantom Power benötigenden Mikrofons. Die Einlässe 12 und 13 sind mit XLR3M Armatur auszustatten und mit zwei Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-1 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade Ports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

An **AP-2** im Studio-3.12 ist eine Riedelsprechstelle des Typs RSP-1216HL zu installieren. Die Sprechstelle ist über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Das Audio-A Out dieser Sprechstelle muss analog auf einen Eingang des DirectOut Prodigy.MP geführt werden. Darüber liegt die Summe des ankommenden Kommandos unter Umgehung des Main-Volume-Reglers der Sprechstelle über den

Multichannel Stream als Eingangsquelle in der Lawo-PowerCore-App an. Das Mikrofonsignal der Intercom-Sprechstelle liegt im Riedel Director als Push-To-Talk-Signal an. Über den Audio-B-out ist das Signal an beiden Eingängen des USB-Audio-Interfaces am DAW-PC-1 für WebRTC Anwendungen zu beschalten.

Die Audio-A und Audio-B Inputs der Sprechstelle sind mit Ausgängen des Audio-Gateways zu beschalten.

Die ersten beiden GPIOs der Sprechstelle an AP-2 sind bidirektional mit dem LAN-GPIO-Link in Studio-3.12 zu verbinden (siehe Abbildung 57).

An AP-2 ist ein Streamdeck+ als KSC-Control-Surface mit einem Streamdeck Network-Dock zu installieren. In der Lawo-PowerCore-App wird über die Tasten des Streamdecks+ das Kopfhörersignal für den Gast-1 gemischt, beschaltet und in der Lautstärke geregelt. Die Tasten des Streamdeck+ zur Anwahl der Abhörquellen sind als Radio-Buttons zu programmieren. Von Lawo sind Auswahltasten für Programm mit Kommandozumischung, Abhörwannen, DAW-Abhörpunkt usw. einzurichten. Die Inkrementalgeber am Streamdeck+ regeln parallel zur Lawo Diamondoberfläche die Lautstärke und Mischverhältnisse des Kopfhörers und sind entsprechend über das KSC-System über Get-, Update-Mechanismen in Realtime upzudaten.

An AP-2 ist ein vom WDR beigestellter DAW-Rechner mit zwei 24“ PC Touch Monitoren zu verbauen (siehe Kapitel 1.6.23). Am DAW-Rechner steht eine USB-Webcam zur Verfügung. Für WebRTC Funktionalitäten ist ein USB-Audio-Interface anzuschließen. Der Stereo-Ausgang des USB-Audio-Interfaces ist mit Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die genaue Spezifikation des Stereo-, bidirektionalen USB-Audio-Interfaces ist dem Kapitel 1.6.5.4 zu entnehmen. Somit kann Gast-1 an AP-2 die Sprechgarnitur bestehend aus Neumann-TLM-102 und Kopfhörer auch für WebRTC Anwendungen und Conferencing benutzen.

Es ist keine zusätzliche Software-Instanz auf der DAW an AP-2 zu installieren. Ein beigestellter WDR-DAW-Rechner ist an AP-2 zu installieren, mit einer vom WDR lizenzierten Dante-Virtual-Soundcard und einem Dante-USB-NIC auszustatten, in die lokale Dante-Insel-Hörfunk zu integrieren und in Betrieb zu nehmen.

An Arbeitsplatz-2 ist das **Anschlussfeld-2** in den Arbeitstisch zu integrieren. Die ersten 4 Einlässe der 19“ D-Type Rackblende für AF-2, als RJ45 Buchse Ausführung, sind als Querverbindungen auf feste PoE+ führende Switch Ports im ZGR für das Produktionsnetzwerk auszuführen. Einlass 5 ist führt das Mikrofonsignal des MIKA-Mikrofonarmes auf eine XLR3M Armatur. Mit einem zu liefernden XLR3 Patchkabel wird Einlass 5 mit der XLR3F Armatur an D-Type-Einlass 6 verbunden und dem Mikrofoneingang des Audio-Gateways zugeführt. Einlass 7 ist als 6,3mm Stereo Klinkenbuchse auszuführen und mit Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Diese beiden Line Ausgänge sind auf der ANA8.IO-ESS Karte des Audio-Gateways auf 24dBU zu schalten und treiben den Kopfhörer Gast-1. Einlass 8 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-2 auf AF-2 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung. Einlass 9 mit XLR3F Armatur und Verbindung zu einem Mikrofoneingang des Audio-Gateways dient dem optionalen Anschluss eines weiteren 48V Phantom Power benötigenden Mikrofons. Die Einlässe 10 und 11 sind mit XLR3M Armatur auszustatten und mit zwei Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-2 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

An **AP-3** im Studio-3.12 ist eine Riedelsprechstelle des Typs RSP-1216HL zu installieren. Der AN hat die Sprechstelle über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk anzuschließen. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Das Audio-A Out dieser Sprechstelle wird analog auf einen Eingang des

DirectOut Prodigy.MP geführt. Darüber liegt die Summe der ankommenden Kommandos unter Umgehung des Main-Volume-Reglers der Sprechstelle über den Multichannel Stream als Eingangsquelle in der Lawo-PowerCore-App an. Das Mikrofonsignal der Intercom-Sprechstelle liegt im Riedel Director als Push-To-Talk-Signal an. Über den Audio-B-out ist das Signal an beiden Eingängen des USB-Audio-Interfaces am DAW-PC-1 für WebRTC Anwendungen zu beschalten.

An AP-3 ist ein Streamdeck+ als KSC-Control-Surface mit einem Streamdeck Network-Dock zu installieren. In der Lawo-PowerCore-App wird über die Tasten des Streamdecks+ das Kopfhörersignal für den Gast-2 gemischt, beschaltet und in der Lautstärke geregelt. Die Tasten des Streamdeck+ zur Anwahl der Abhörquellen sind als Radio-Buttons zu programmieren. Von Lawo sind Auswahltasten für Programm mit Kommandozumischung, Abhörwannen, DAW-Abhörpunkt usw. einzurichten. Die Inkrementalgeber am Streamdeck+ regeln parallel zur Lawo Diamondoberfläche die Lautstärke und Mischverhältnisse des Kopfhörers und sind entsprechend über das KSC-System mit Get-, Update-Mechanismen in Realtime upzudaten.

Die Audio-A und Audio-B Inputs der Sprechstelle sind mit Ausgängen des Audio-Gateways zu beschalten.

Die ersten beiden GPIOs der Sprechstelle an AP-3 sind bidirektional mit dem Lan-GPIO-Link in Studio-3.12 zu verbinden (siehe Abbildung 57).

AN AP-3 ist kein PC zu installieren.

An Arbeitsplatz-3 ist das **Anschlussfeld-3** in den Arbeitstisch zu integrieren. Die ersten 4 Einlässe der 19“ D-Type Rackblende für AF-3, als RJ45 Buchse ausgeführt, sind als Querverbindungen auf feste PoE+ führende Switch Ports im ZGR für das Produktionsnetzwerk auszuführen. Einlass 5 ist führt das Mikrofonsignal des MIKA-Mikrofonarmes auf eine XLR3M Armatur. Mit einem vom AN zu liefernden XLR3 Patchkabel wird Einlass 5 mit der XLR3F Armatur an D-Type-Einlass 6 verbunden und dem Mikrofoneingang des Audio-Gateways zugeführt. Einlass 7 ist als 6,3mm Stereo Klinkenbuchse auszuführen und mit Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Diese beiden Line Ausgänge sind auf der ANA8.IO-ESS Karte des Audio-Gateways auf 24dBU zu schalten und treiben den Kopfhörer Gast-2. Einlass 8 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-3 auf AF-3 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung. Einlass 9 ist mit XLR3M Armatur auszustatten und mit einem Line-Ausgang des Audio-Gateways zu verbinden.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-3 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade Ports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Im Bodenrack ist eine D-Type Rackblende **AF-C** als Übergang der 4k-fähigen Video-Infrastrukturverkabelung mit acht BNC-Armaturen zu installieren. An Einlass 1 als Ausgang eines Video-Gateways des ZGR ist der 55“ Multiviewer anzuschließen, die Armaturen 2 bis 4 sind als 12G fähige Querverbindung zum ZGR-Videosteckfeld zu installieren. Die Armaturen 5 bis 7 sind als 12G fähige Querverbindung zum AF-4 im Tisch zu installieren. Die Einlässe 8 bis 10 sind BNC-Querverbindungen für Black-Burst zu den Wandanschaltkästen für die ComCams. Die Einlässe 11 bis 13 führen PTPv2 synchronen Black-Burst aus dem ZGR 3. OG zur externen Synchronisation der ComCams. Die Einlässe 14 und 15 sind mit RJ45 Armaturen auszustatten und mit zwei Switch-Ports der Dante-Hörfunk-Insel in CR-3.12 zu verbinden. Die Armaturen des AF-C sind wegen den eingeschränkten Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Anschlussfeld AF-4 mit 16x Neutrik D-Type Blende, unterhalb der Tischfläche im Arbeitstisch zu montieren, ist auf den Einlässen 1 bis 4 mit XLR3F Armaturen auszustatten und mit vier Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Einlässe 5 und 6 stellen zwei Line-Ausgänge des Audio-Gateways als XLR3M zur Verfügung. Einlass 7 ist mit einer RJ45 Armatur auszustatten und mit der lokalen Dante-Insel-Hörfunk zu verbinden. Die Einlässe 8 bis 10 sind mit BNC-Armaturen auszustatten und als Querverbindungen zum AF-C im Bodenrack zu installieren. Die Einlässe 11 bis 13 sind als RJ45 auszuführen und im zentralen Geräteraum mit dem VLAN-Port des Produktionsnetzwerkes zu verbinden, um die Kommentatoren-Kameras über den Management-Port zu steuern. Die PoE++ Spannung wird bei Bedarf über fest verbaute PoE Injektoren zugeführt, um die Kommentatoren-Kameras zu speisen.

Im Studio PE-3.12 sind drei Wandanschlusskästen (**WAK**) für den Anschluss jeweils einer PTZ-Kamera zu installieren. Jeder WAK ist mit einer OpticalCon-Armatur auszustatten. Die Anbindung zwischen WAK und Anschlussfeld AF-D erfolgt über zwei Lichtwellenleiter mit E-2000-QV-Steckverbindern (OpticalCon auf 2 × E-2000 QV).

Die D-Type-Einlässe 14, 15 und 16 der Lochblende im Anschlussfeld AF-4 sind mit RJ45-Armaturen auszurüsten und als feste Querverbindung zu den jeweiligen WAKs auszuführen. Diese Verbindung dient dem ComCam-Management der PTZ-Kameras.

Für die externe Synchronisation der Sony ILME-FR7K sind von der PTPv2-Black-Burst Verteilung im ZGR 3.OG drei Ausgänge mit dem Steckfeld AF-C in CR-3.12 zu verbinden und von dort jeweils ein Black-Burst-Signal auf einen ComCam WAK zu führen.

Die Armaturen des AF-4 sind wegen den eingeschränkten Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Anschlussfeld-D ist als E-2000 Steckfeld im Bodenrack auszuführen. Es umfasst sechs E-2000 Querverbindungen zum ZGR und jeweils zwei E-2000 Querverbindungen zu jedem WAK (6x QV WAK gesamt).

Im Sport Campus stehen sechs PTZ-Kameras des Typs Panasonic AW-UE160 als Poolkameras zur Verfügung. Die Kameras können flexibel sowohl als Kommentator Kamera als auch auf der Presenterfläche eingesetzt werden. Die Integration erfolgt nativ in das SMPTE-2110-Netzwerk. Da ein dynamischer Wechsel der Kameras auf alternative 2110-Switchports aktuell nicht möglich ist, wird für jede Kamera ein dedizierter Single-Mode-Fiber-Anschluss im zentralen Geräteraum bereitgestellt.

Wird eine Poolkamera im Studio-3.12 verwendet, erfolgt die Netzwerkführung über den zentralen Geräteraum. Das 2110-Netzwerksignal muss von dort über zwei Querverbindungen auf das Anschlussfeld AF-D in Studio-3.12 gepatcht und über eine im WAK abgesetzte opticalCon-Single-Mode-Duplexleitung (Media) und einer Netzwerkleitung mit PoE (Management) zur Kameraposition geführt werden. Es können im Studio-3.12 bis zu drei Pool PTZ-Kameras angeschlossen werden.

2.4.4 Regie 1 (CR 3.13)

Die Regie-1 CR3.13 besteht aus drei Arbeitsplätzen. AP-1 ist der Arbeitsplatz des Redakteurs, AP-2 des Technikers-1 und AP-3 des Technikers-2.

Das **Videomonitoring** besteht aus einem zentralen 55“ Multiviewer Monitor. Der HDMI-Eingang-1 ist mit einem IPTV-Receiver zu beschalten. Der zweite HDMI-Eingang des Multiviewers ist über einen 12G fähigen Konverter mit einem dezidierten Video-Gateway-Ausgang im ZGR zu beschalten. Die den auf den Monitoren dargestellten Videosignalen zugeordneten (assoziierten) Audiosignale sind im Audio-Gateway bereitzustellen und als Bestandteil eines Multichannel Streams als Quellen in der Lawo PowerCore-APP verfügbar zu machen. Im Audio-Gateway sind diese Signale über das KSC-System routbar als Abhör- oder DAW-Recording-Quelle zur Verfügung zu stellen, im Audio-Mischer als Signalquelle. Dies gilt

sowohl für IPTV-Signale als auch für das Associated-Audio der aus der ST-2110-Infrastruktur über das Video-Gateway und den über den HDMI-2-Eingang des Multiviewers zugeführten Videosignale. Das am analogen Audio-Ausgang des Multiviewer-Monitors anliegende analoge Stereo-Audiosignal ist dem Audio-Gateway als symmetrisches analoges Stereo-Signal zuzuführen.

An AP-1 und AP-3 sind zwei weitere 32“ Monitore zu installieren und über HDMI-1-Eingang mit jeweils einem IPTV-Receiver zu beschalten.

Im Arbeitstisch ist ein vom WDR beigestellter TinyPC mit einer drahtlosen Bluetooth Tastatur zu installieren. Der TinyPC ist ein WDR-Standard-Client mit eigener IPTV-Software, die über die Softwareverteilung vom WDR zugeordnet wird. Displayport-1 ist mit dem HDMI-2 Eingang des 32“ Monitors an AP-1, Displayport-2 ist mit dem HDMI-2 Eingang des 32“ Monitors an AP-3 zu verbinden. Wie weiter oben bereits definiert müssen die am analogen Audio-Ausgang beider 32“ Monitore anliegenden analogen Stereo-Audiosignale des assoziierten Audios dem Audio-Gateway als symmetrische analoge Stereo-Signale zugeführt werden.

Als 2.0 Raumlautsprecher sind zwei Genelec 8340 zu verbauen und an das zentrale Audio-Gateway anzuschließen.

Der Arbeitstisch in Regie-1 CR-3.13 wird in der Höhe verfahren. Die Infrastrukturverkabelung endet in einem Bodenrack.

CR-3.13 ist arbeitsplatzübergreifend mit einem Audio-Gateway auszustatten, das die Verteilung von Audiosignalen aus dem ST 2110-Netzwerk auf eine Stereo-Raumabhöre, auf die analogen Eingänge der Riedel Sprechstellen (analog Audio A/B in), auf die Kopfhörer an den Arbeitsplätzen, sowie die Mikrofoneingänge der Intercom Sprechstellen (48V Phantom-Power) pro Arbeitsplatz ermöglicht. Als zentrales Audio-Gateway muss in Regie-3.13 ein Prodigy.MP verbaut werden, der im Bodenrack anzuschließen ist.

Das Audio-Gateways in Regie CR-3.13 hat lediglich die Aufgabe einer intelligenten Stagebox. Alle lokalen Eingangssignale sind über einen 64 kanaligen Multichannel-Stream der Lawo-PowerCore-App zuzuführen. Alle lokalen Ausgänge müssen von der Lawo-PowerCore-App über einen 64 kanaligen Multichannel Stream beschaltet werden. Die gesamte Processing-Power liegt bei der zentralen Lawo PowerCore-App. Der Prodigy.MP in CR-3.13 ist mit einer ¼ DSP-Lizenz, einer Lawo-Home-Ready Lizenz und einer Automator-Lizenz auszustatten.

Das zentrale Audio-Gateway ist mit einem 128 Kanal RAV.IO Modul im Slot A-1 mit dem ST 2110 Netzwerk zu verbinden und ermöglicht 32 ST 2110 Endpoints mit variabler Streamlänge als Stream Sender und 32 ST 2110 Endpoints mit variabler Streamlänge als Stream Empfänger. Falls bis zum Sendestart die in Kapitel 1.6.26.3 formulierte Limitierung nicht durch ein Update von Seiten DirectOut aufgelöst ist, muss verkabelungsseitig der Einbau eines zweiten RAV.IO Moduls im Slot A-2 durch die Installation von zwei RJ45 terminierten CAT-Leitungen zum Anschluss an zwei 2110-30 Switch Ports im ZGR vorbereitet werden.

Für die 2110-30 Verbindung zur Lawo-PowerCore-App ist auf dem RAV-Modul des zentralen Audio-Gateways in CR-3.13 ein bidirektionaler 64 kanaliger 2110-30 Stream zu reservieren.

Als Analog-Digitalwandler ist ein 8 kanaliges MIC8.HD.IO Modul im Slot C-1 und zwei 8 kanalige Module in Slot C-2 und Slot C-3 als reine analog Line.IO Module vom Typ AN8.IO ESS zu installieren. Insgesamt stehen in Regie-1 CR-3.13 acht analoge Mikrofon mit 48V Phantom-Power, 16 Line-in und 24 Line-out Wege zur Verfügung. An den Mikrofoneingängen müssen die Headset-Mikrofone für die lokalen Sprecher und optional fünf weitere Mikrofone über XLR3F Armaturen an AF-1 und AF-2 und AF-4 eingebunden werden. An den Line Eingängen des Audio-Gateways sind die Stereo-Ausgänge des Videomonitorings, die Stereo-Ausgänge der DAW-PCs über USB-Audio-Interfaces für die WebRTC Anwendung und die Mono-Ausgänge der Audio-A-Out Ausgänge der Intercom Sprechstellen anzuschließen.

Im MADI-Slot-1 des Prodigy.MP ist ein SC.IO-MM für die lokale Dante-Insel-Hörfunk und ein Directout ExBox.MD zur MADI-Dante-Formatwandlung (siehe Kapitel 1.6.26.8) zu installieren. Der Dante-Switch-Port Bedarf in Regie-1 CR-3.13 übertrifft die vier ExBox.MD Ports im Switched-Mode. Deswegen ist die Dante-Insel über einen vom WDR beigestellten Switch zu erweitern. CR-3.13 ist mit einem zentralen Audinate Dante AVIO Bluetooth Adapter, zwei Glensound Bella-4 an AP-2 und AP-3 und einem Dante-AVIO-AES3-IO-Adapter zur Anbindung eines TC-Clarity-M Audio-Messgerätes innerhalb der Dante-Insel auszustatten.

In der Regie 3.13 ist ein LAN-GPIO-Links von W&T im Tisch zu verbauen. Einzelheiten siehe Kapitel 1.6.33 und Kapitel 1.6.33.1. Die Belegung des LAN-GPIO-Links ist dem nachfolgenden Blockschaltbild zu entnehmen.

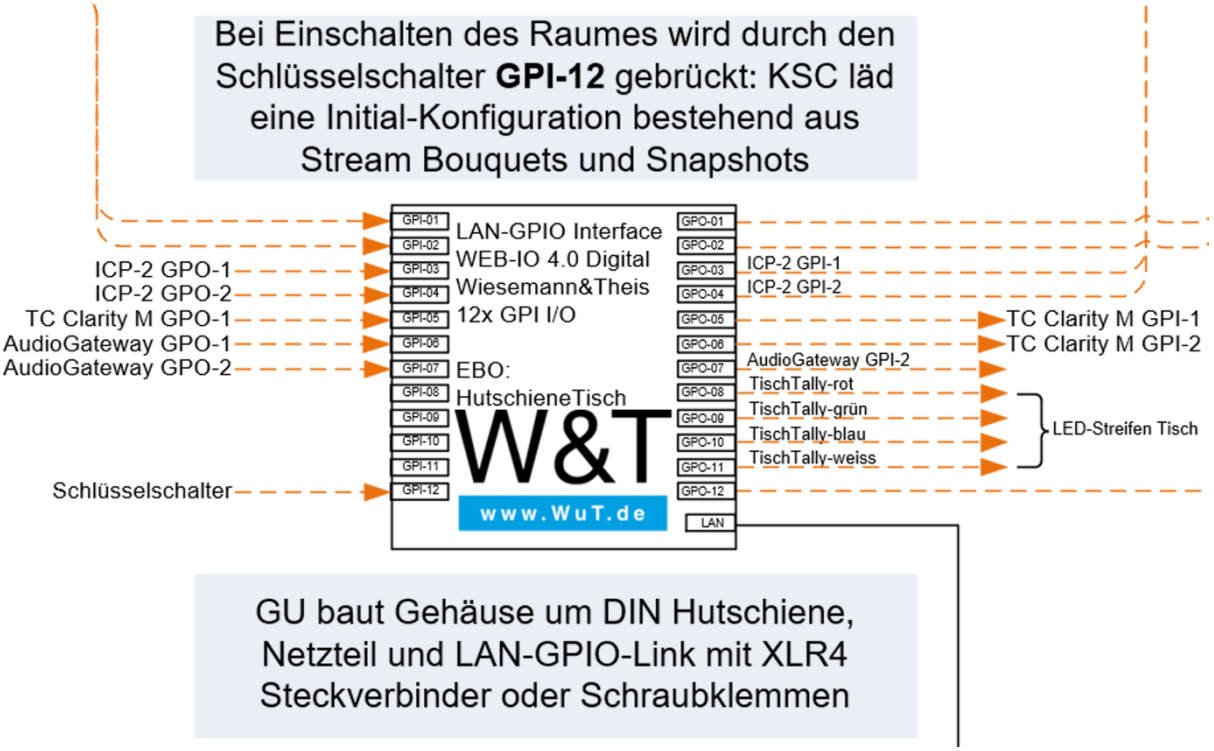


Abbildung 58 Steuerungstechnik Regie-1 CR-3.13

Über die GPOs 8 bis 11 ist ein am Tisch angebrachter LED-Streifen in den Farben Rot, Grün, Blau und Weiß zu steuern. Der AN hat eine Room-Tally LED Lampe im Raum zu installieren und mit dem GPO-12 des LAN-GPIO-Links zu verbinden.

Ein Schlüsselschalter muss beim Einschalten das GPI-12 des LAN-GPIO-Links brücken. Das KSC-System ist so zu konfigurieren, dass beim Übergang von Low auf High des GPI-12 eine Initial-Konfiguration des Raumes, bestehend aus Stream Bouquets und Snapshots geladen wird.

GPI-5, GPO-5 und GPO-6 ist mit den GPIOs des Audio-Messgerätes TC-Clarity-M an AP-2 zu verbinden.

In allen Produktionsräumen des Sport Campus sind Riedel-Artist-Intercom-Sprechstellen zu installieren, die auf 7-pin XLR für die Stereoanwendung vom AN umzurüsten sind.

An **AP-1** in Regie CR-3.13 ist eine Riedelsprechstelle des Typs RSP-1216HL zu installieren. Die Sprechstelle muss über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk angeschlossen werden. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Das Audio-A Out dieser Sprechstelle muss analog auf einen Eingang des DirectOut Prodigy.MP geführt werden. Darüber liegt die Summe der ankommenden

Kommandos unter Umgehung des Main-Volume-Reglers der Sprechstelle über den Multichannel Stream als Eingangsquelle in der Lawo-PowerCore-App an. Das Mikrofonsignal der Intercom-Sprechstelle liegt im Riedel Director als Push-To-Talk-Signal an. Über den Audio-B-out ist das Signal an beiden Eingängen des USB-Audio-Interfaces am AWS-PC-1 für WebRTC Anwendungen zu beschalten. Der Mikrofoneingang des Headset-Eingang-A der Sprechstelle ist mit einem Line-Ausgang des Audio-Gateways zu speisen.

An AP-1 ist ein Streamdeck+ als KSC-Control-Surface mit einem Streamdeck Network-Dock zu installieren. In der Lawo-PowerCore-App wird über die Tasten des Streamdecks+ das Kopfhörersignal für den Redakteur gemischt, beschaltet und in der Lautstärke geregelt. Die Tasten des Streamdeck+ zur Anwahl der Abhörquellen sind als Radio-Buttons zu programmieren. Von Lawo sind Auswahltasten für Programm mit Kommandozumischung, Abhörwannen, DAW-Abhörpunkt usw. einzurichten. Die Inkrementalgeber am Streamdeck+ regeln parallel zur Lawo Diamondoberfläche die Lautstärke und Mischverhältnisse des Kopfhörers und sind entsprechend über das KSC-System über Get-, Update-Mechanismen in Realtime upzudaten.

Die Audio-A und Audio-B Inputs der Sprechstelle sind mit den Ausgängen des Audio-Gateways zu beschalten.

Die ersten beiden GPIOs der Sprechstelle an AP-1 sind bidirektional mit dem Lan-GPIO-Link in CR-3.13 zu verbinden (siehe Abbildung 74). GPO-3 der Sprechstelle ist mit dem GPI-1 des Audio-Gateways für Lautsprecher Dim und Mute Funktion zu verbinden.

An AP-1 ist eine beigestellte WDR-SportHub-Clock zu montieren.

An AP-1 ist ein vom WDR beigestellter AWS-Rechner mit zwei 24“ PC Touch Monitoren zu installieren (siehe Kapitel 1.6.23). Am AWS-Rechner steht eine USB-Webcam zur Verfügung. Für WebRTC Funktionalitäten ist ein USB-Audio-Interface anzuschließen. Der Stereo-Ausgang des USB-Audio-Interfaces ist mit Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die genaue Spezifikation des Stereo-, bidirektionalen USB-Audio-Interfaces ist dem Kapitel 1.6.5.4 zu entnehmen. Somit kann der Redakteur an AP-1 das Schwanenhalsmikrofon der Sprechstelle und einen Kopfhörer oder ein Headset auch für WebRTC Anwendungen und Conferencing benutzen.

Es ist keine zusätzliche Software-Instanz auf dem AWS-Rechner an AP-1 zu installieren.

An Arbeitsplatz-1 ist das **Anschlussfeld-1** in den Arbeitstisch zu integrieren. Die ersten 4 Einlässe der 19“ D-Type Rackblende für AF-1, als RJ45 Buchse ausgeführt, sind als Querverbindungen auf feste PoE+ führende Switch Ports im ZGR für das Produktionsnetzwerk auszuführen. Einlass 5 ist zum Anschluss des Mikrofonweges eines Headsets vorgesehen und ist mit einer XLR3F Armatur auszustatten und dem Mikrofoneingang des Audio-Gateways zuzuführen. Einlass 6 ist als 6,3mm Stereo Klinkenbuchse auszuführen und mit Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Diese beiden Line Ausgänge sind auf der ANA8.IO-ESS Karte des Audio-Gateways auf 24dBU zu schalten und treiben den Kopfhörer oder den Hörweg des Headsets des Redakteurs. Einlass 7 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-1 auf AF-1 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung. Einlass 8 und 9 mit XLR3F Armaturen und Verbindungen zu Mikrofoneingängen des Audio-Gateways dienen dem optionalen Anschluss zweier weiteren 48V Phantom Power benötigenden Mikrofone. Die Einlässe 10 und 11 sind mit XLR3M Armatur auszustatten und mit zwei Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Einlass 12 ist mit einer RJ45-Armatur zu versehen und muss einen Switch Port der lokalen Dante-Insel-Hörfunk an AF-1 zur Verfügung stellen.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-1 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade Ports ausgestattet. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

An **AP-2** in CR-3.13 ist keine Riedel Sprechstelle zu installieren.

An AP-2 ist ein Streamdeck+ als KSC-Control-Surface mit einem Streamdeck Network-Dock zu installieren. In der Lawo-PowerCore-App wird über die Tasten des Streamdecks+ das Kopfhörersignal für des Technikers-1 gemischt, beschaltet und in der Lautstärke geregelt. Die Tasten des Streamdeck+ zur Anwahl der Abhörquellen sind als Radio-Buttons zu programmieren. Von Lawo sind Auswahltasten für Programm mit Kommandozumischung, Abhörwannen, DAW-Abhörpunkt usw. einzurichten. Die Inkrementalgeber am Streamdeck+ regeln parallel zur Lawo Diamondoberfläche die Lautstärke und Mischverhältnisse des Kopfhörers und sind entsprechend über das KSC-System über Get-, Update-Mechanismen in Realtime upzudaten.

An AP-2 ist ein vom WDR beigestellter OAP-Rechner (On-Air-Player) zu installieren. Der OAP-Rechner muss über ein RME Digiface Ravenna gemäß ST-2022-7 redundant an die ST-2110-Infrastruktur angebunden und vollständig in Betrieb genommen werden. Das RME Digiface Ravenna ist über NMOS in die ST-2110-Infrastruktur zu integrieren. Sämtliche für den Betrieb erforderlichen ST-2110-Sender und -Empfänger sind zu konfigurieren und über das KSC-System vollständig beschaltbar auszuführen. Die Steuerung der OAP-Software durch die Lawo-PowerCore-App hat durch RAS Over IP zu erfolgen. Über USB sind zwei X-Key USB-Pads XK-24 am OAP-Rechner zu installieren (Mechanik siehe Kapitel 1.6.23.1). Am DisplayPort-1 ist ein 24“ Touch Monitor zu verbinden. Der DisplayPort-Eingang-2 des Monitors ist zum visuellen monitoren des OAP-Players in Studio 3.12 mit dem zweiten Display-Port-Ausgang des OAP-Players in Raum 3.12 zu beschalten.

An AP-2 ist ein vom WDR beigestellter AWS-Rechner mit zwei 24“ PC Touch Monitoren zu installieren (siehe Kapitel 1.6.23). Am AWS-Rechner steht eine USB-Webcam zur Verfügung. Für WebRTC Funktionalitäten muss ein USB-Audio-Interface angeschlossen werden. Der Stereo-Ausgang des USB-Audio-Interfaces ist mit Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die genaue Spezifikation des Stereo-, bidirektionalen USB-Audio-Interfaces ist dem Kapitel 1.6.5.5 zu entnehmen. Somit kann der Techniker-1 an AP-2 ein an AF-2 angeschlossenes Headset auch für WebRTC Anwendungen und Conferencing benutzen.

Zusätzlich ist eine Software-Instanz einer BFE-GFX-Unit zu installieren. Die BFE-GFX-Unit dient zur Beschaltung der vier Monitoring Eingänge des Bella-4 an AP-2. Dafür sind vier 2110-30 Endpoints des lokalen Audio-Gateways zu reservieren und als NMOS-Empfänger frei beschaltbar zu konfigurieren. Die Weiterleitung der Abhörsignale sind über Prodigy.MP und Exbox.MD zur Bella-4 über MADI und Dante initial zu routen. Zusätzlich müssen über die KSC-GFX-Unit auch alle lokalen Quellen des Audio-Gateways auf die vier Abhöreinheiten der Bella-4 routbar sein. Die lokalen Matrizen des Audio-Gateways, enthalten in der ¼ DSP-Lizenz, sind zur jeweiligen Monosummierung der Abhörquellen vorzuschalten.

An AP-2 ist über einen G&D TradeSwitch2-USB nur eine Maus und eine Tastatur für den OAP-Rechner und den DAW-Rechner zu installieren.

Für die Steuerung der Lawo-PowerCore-App Instanz ist an AP-2 eine Lawo-Diamond-Oberfläche mit folgenden Komponenten zu installieren:

- Einbauwanne bestückt mit zwei Lawo Touchscreens
- 3 x Fader Modul 711/10
- 1 x Zentralmodul 711/21

An AP-2 muss ein VIS-PC für die Virtual-Extension-Diamond-Meterbridge mit einer NVIDIA RTX-A4000 Grafikkarte installiert werden. Die beiden DisplayPort-Ausgänge sind mit den DisplayPort-Eingängen der Lawo Touchscreens zu verbinden. Der DisplayPort-Ausgang-1 des

Rechners ist mit dem DisplayPort-Eingang-2 des zweiten AWS-Monitors an AP-2 zu verbinden. Der VIS-PC ist mit einer eigenen Tastatur und Maus auszustatten. Zusätzlich ist eine Software-Instanz von Lawo-VisTool (Remote der LAWO-PowerCore-App Instanz in Regie-1 CR-3,13) zu installieren.

Am AP-2 wird der Audinate Dante AVIO AES3 IO Adapter (2 × 2) zur AES3-Anbindung und Installation eines TC Electronic Clarity M Stereo Loudness Meters eingesetzt. Das Messgerät ist in die lokale Dante-Insel zu integrieren und die Signalführung so zu konfigurieren, dass das Clarity M im Audio-Gateway als fest verfügbarer Messpunkt bereitsteht. Die Anbindung ist so auszuführen, dass das Messgerät über das KSC-System mit allen nativen ST 2110-Signalen sowie mit sämtlichen im Prodigy.MP verfügbaren Signalquellen (z. B. DAW-Ein- und Ausgänge, analoge Ein- und Ausgänge sowie weitere lokal anliegende Audiosignale) frei beschaltet werden kann. Änderungen der Signalzuordnung erfolgen ausschließlich über die KSC-Routings im Prodigy.MP über die BFE-GFX-Unit am AWS-PC-2. Änderungen an der Dante-Konfiguration sind im Betrieb nicht vorgesehen.

An Arbeitsplatz-2 ist das **Anschlussfeld-2** in den Arbeitstisch zu integrieren. Die ersten 4 Einlässe der 19“ D-Type Rackblende für AF-1, als RJ45 Buchse ausgeführt, sind als Querverbindungen auf feste PoE+ führende Switch Ports im ZGR für das Produktionsnetzwerk auszuführen. Einlass 5 ist zum Anschluss des Mikrofonweges eines Headsets vorgesehen und ist mit einer XLR3F Armatur auszustatten und dem Mikrofoneingang des Audio-Gateways zuzuführen. Einlass 6 ist als 6,3mm Stereo Klinkenbuchse auszuführen und mit Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Diese beiden Line Ausgänge sind auf der ANA8.IO-ESS Karte des Audio-Gateways auf 24dBU zu schalten und treiben den Kopfhörer oder den Hörweg des Headsets des Technikers-1. Einlass 7 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-2 auf AF-2 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung. Einlass 8 und 9 mit XLR3F Armaturen und Verbindungen zu Mikrofoneingängen des Audio-Gateways dienen dem optionalen Anschluss zweier weiteren 48V Phantom Power benötigenden Mikrofone. Die Einlässe 10 und 11 sind mit XLR3M Armatur auszustatten und mit zwei Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Einlass 12 ist mit einer RJ45-Armatur zu versehen und stellt einen Switch Port der lokalen Dante-Insel-Hörfunk an AF-2 zur Verfügung.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-2 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

An **AP-3** im Studio-3.12 ist eine Riedelsprechstelle des Typs RSP-1216HL zu installieren. Die Sprechstelle muss über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk angeschlossen werden. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Das Audio-A Out dieser Sprechstelle muss analog auf einen Eingang des DirectOut Prodigy.MP geführt werden. Darüber liegt die Summe der ankommenden Kommandos unter Umgehung des Main-Volume-Reglers der Sprechstelle über den Multichannel Stream als Eingangsquelle in der Lawo-PowerCore-App an. Das Mikrofonsignal der Intercom-Sprechstelle liegt im Riedel Director als Push-To-Talk-Signal an. Über den Audio-B-out ist das Signal an beiden Eingängen des USB-Audio-Interfaces am DAW-PC-1 für WebRTC Anwendungen zu beschalten.

Der Mikrofoneingang des Headset-Eingang-A der Sprechstelle ist mit einem Line-Ausgang des Audio-Gateways zu speisen.

An AP-3 ist ein Streamdeck+ als KSC-Control-Surface mit einem Streamdeck Network-Dock zu installieren. In der Lawo-PowerCore-App wird über die Tasten des Streamdecks+ das Kopfhörersignal für des Technikers-2 gemischt, beschaltet und in der Lautstärke geregelt. Die Tasten des Streamdeck+ zur Anwahl der Abhörquellen sind als Radio-Buttons zu programmieren. Von Lawo sind Auswahltasten für Programm mit Kommandozumischung,

Abhörwannen, DAW-Abhörpunkt usw. einzurichten. Die Inkrementalgeber am Streamdeck+ regeln parallel zur Lawo Diamondoberfläche die Lautstärke und Mischverhältnisse des Kopfhörers und sind entsprechend über das KSC-System mit GET-, Update-Mechanismen in Realtime upzudaten.

Die Audio-A und Audio-B Inputs der Sprechstelle sind mit Ausgängen des Audio-Gateways zu beschalten.

Die ersten beiden GPIOs der Sprechstelle an AP-3 sind bidirektional mit dem Lan-GPIO-Link in Regie 3.13 zu verbinden (siehe Abbildung 58).

An AP-3 ist ein vom WDR beigestellter AWS-Rechner mit zwei 24“ PC Touch Monitoren zu installieren (siehe Kapitel 1.6.23). Am AWS-Rechner steht eine USB-Webcam zur Verfügung. Für WebRTC Funktionalitäten ist ein USB-Audio-Interface anzuschließen. Der Stereo-Ausgang des USB-Audio-Interfaces ist mit Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die genaue Spezifikation des Stereo-, bidirektionalen USB-Audio-Interfaces ist dem Kapitel 1.6.5.4 zu entnehmen. Somit kann der Techniker-2 an AP-3 ein an AF-3 angeschlossenes Headset auch für WebRTC Anwendungen und Conferencing benutzen.

Zusätzlich ists eine Software-Instanz einer BFE-GFX-Unit zu installieren. Die BFE-GFX-Unit dient zur Beschaltung der vier Monitoring Eingänge des Bella-4 an AP-3. Dafür sind weitere vier 2110-30 Endpoints des lokalen Audio-Gateways zu reservieren und als NMOS-Empfänger frei beschaltbar zu konfigurieren. Die Weiterleitung der Abhörsignale sind über Prodigy.MP und Exbox.MD zur Bella-4 über MADI und Dante initial zu routen. Zusätzlich müssen über die KSC-GFX-Unit auch alle lokalen Quellen des Audio-Gateways auf die vier Abhöreinheiten der Bella-4 routbar sein. Die lokalen Matrizen des Audio-Gateways, enthalten in der ¼ DSP-Lizenz, sind zur jeweiligen Monosummierung der Abhörquellen vorzuschalten.

An Arbeitsplatz-3 ist das **Anschlussfeld-3** in den Arbeitstisch zu integrieren. Die ersten 4 Einlässe der 19“ D-Type Rackblende für AF-1, als RJ45 Buchse ausgeführt, sind als Querverbindungen auf feste PoE+ führende Switch Ports im ZGR für das Produktionsnetzwerk auszuführen. Im Tisch ist ein weiterer Streamdeck-Network-Dock zu installieren und mit dem WDR-Produktionsnetz LAN-seitig zu verbinden. Der USB-C Anschluss des Network-Docks ist mit einer USB-C Armatur im Einlass 5 des AF-3 zu verbinden. Hier kann optional ein Streamdeck+ aus dem Pool zur Steuerung des LAMA-Automix-Servers (siehe Kapitel 1.6.21.7 und Kapitel 1.6.21.7.2) angeschlossen werden. Einlass 6 ist zum Anschluss des Mikrofonweges eines Headsets vorgesehen und ist mit einer XLR3F Armatur auszustatten und dem Mikrofoneingang des Audio-Gateways zuzuführen. Einlass 7 ist als 6,3mm Stereo Klinkenbuchse auszuführen und mit Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Diese beiden Line Ausgänge sind auf der ANA8.IO-ESS Karte des Audio-Gateways auf 24dBU zu schalten und treiben den Kopfhörer oder den Hörweg des Headsets des Technikers-2. Einlass 8 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-3 auf AF-3 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung. Die Einlässe 9 und 10 sind mit XLR3M Armaturen auszustatten und mit zwei Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Einlass 11 ist mit einer RJ45-Armatur zu versehen und stellt einen Switch Port der lokalen Dante-Insel-Hörfunk an AF-3 zur Verfügung.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-3 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade Ports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Im Bodenrack ist eine D-Type Rackblende **AF-C** als Übergang der 4k-fähigen Video-Infrastrukturverkabelung mit acht BNC-Armaturen zu installieren. An Einlass 1 als Ausgang eines Video-Gateways des ZGR ist der 55“ Multiviewer anzuschließen, die Armaturen 2 bis 4

sind als 12G fähige Querverbindung zum ZGR-Videosteckfeld zu installieren. Die Armaturen 5 bis 7 sind als 12G fähige Querverbindung zum AF-4 im Tisch zu installieren. Die Einlässe 8 bis 10 sind als BNC-Querverbindungen für Black-Burst zu den Wandanschaltkästen für die ComCams zu führen. Die Einlässe 11 bis 13 müssen einen PTPv2 synchronen Black-Burst aus dem ZGR 3.OG zur externen Synchronisation der ComCams führen. Die Einlässe 14 und 15 sind mit RJ45 Armaturen auszustatten und mit zwei Switch Ports der Dante-Hörfunk-Insel in CR-3.13 zu verbinden. Die Armaturen des AF-C sind wegen den eingeschränkten Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Anschlussfeld AF-4 mit 16x Neutrik D-Type Blende, unterhalb der Tischfläche im Arbeitstisch zu montieren, ist auf dem Einlass 1 mit einer XLR3F Armaturen auszustatten und mit einem Mikrofoneingang des Audio-Gateways zu verbinden. Einlässe 2 bis 4 stellen drei Line-Ausgänge des Audio-Gateways als XLR3M zur Verfügung. Einlass 7 ist mit einer RJ45 Armatur auszustatten und mit der lokalen Dante-Insel-Hörfunk zu verbinden. Die Einlässe 9 bis 11 sind mit BNC-Armaturen auszustatten und sind als Querverbindungen zum AF-C im Bodenrack zu installieren. Die Einlässe 12 bis 14 sind als RJ45 auszuführen und im zentralen Geräteraum mit dem VLAN-Port des Produktionsnetzwerkes zu verbinden, um die Kommentatoren-Kameras über den Management-Port zu steuern. Die PoE++ Spannung wird bei Bedarf über fest verbaute PoE Injektoren zugeführt, um die Kommentatoren-Kameras zu speisen.

In Regie CR-3.13 sind drei Wandanschlusskästen (**WAK**) für den Anschluss jeweils einer PTZ-Kamera zu installieren. Jeder WAK ist mit einer OpticalCon-Armatur auszustatten. Die Anbindung zwischen WAK und Anschlussfeld AF-D erfolgt über zwei Lichtwellenleiter mit E-2000-QV-Steckverbindern (OpticalCon auf 2 × E-2000 QV).

Die D-Type-Einlässe 14, 15 und 16 der Lochblende im Anschlussfeld AF-4 sind mit RJ45-Armaturen auszurüsten und als feste Querverbindung zu den jeweiligen WAKs auszuführen. Diese Verbindung dient dem ComCam-Management der PTZ-Kameras.

Die Armaturen des AF-4 sind wegen den eingeschränkten Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Anschlussfeld-D ist als E-2000 Steckfeld im Bodenrack auszuführen. Es umfasst sechs E-2000 Querverbindungen zum ZGR und jeweils zwei E-2000 Querverbindungen zu jedem WAK (6x QV WAK gesamt).

Im Sport Campus stehen sechs PTZ-Kameras des Typs Panasonic AW-UE160 als Poolkameras zur Verfügung. Die Kameras können flexibel sowohl als Kommentator Kamera als auch auf der Presenterfläche eingesetzt werden. Die Integration erfolgt nativ in das SMPTE-2110-Netzwerk. Da ein dynamischer Wechsel der Kameras auf alternative 2110-Switchports aktuell nicht möglich ist, wird für jede Kamera ein dedizierter Single-Mode-Fiber-Anschluss im zentralen Geräteraum bereitgestellt.

Wird eine Poolkamera in Regie-1 CR-3.13 verwendet, erfolgt die Netzwerkführung über den zentralen Geräteraum. Das 2110-Netzwerksignal muss dort über zwei Querverbindungen auf das Anschlussfeld AF-D in Studio-3.12 gepatcht und über eine im WAK abgesetzte opticalCon-Single-Mode-Duplexleitung (Media) und einer Netzwerkleitung mit PoE (Management) zur Kameraposition geführt werden. In CR-3.13 können bis zu drei Pool PTZ-Kameras angeschlossen werden.

2.4.5 SK-2 Sport Campus Hörfunk

Das Studio **PE-3.15** und die Regie **CR-3.14** bilden einen gemeinsamen Sendekomplex und sind für den Betrieb als funktionale Einheit ausgelegt. Ein Betrieb als zwei vollständig voneinander unabhängige Produktionseinheiten muss ebenfalls realisiert werden.

Das Studio **PE-3.15** muss zudem autark, ohne die Regie **CR-3.14**, betrieben werden können.

Die Lawo Diamond Bedienoberflächen in beiden Produktionsräumen müssen sowohl gespiegelt an demselben Lawo PowerCore-APP-Steuersystem als auch an unterschiedlichen Lawo PowerCore-App-Steuersystemen arbeiten können. Die Umschaltung der Steuerungszuordnung ist im KSC-System zu realisieren.

Die Multichannel-Stream Anbindung aller Räume an die Lawo-PowerCore-App im Bereich Sport Campus Hörfunk ist zu normieren, damit Regien an unterschiedlichen Produktionseinheiten (Studio, MBR) flexibel andocken können.

2.4.6 Studio 2 (Studio 3.15)

Studio-3.15 ist identisch auszustatten wie Studio-3.12 mit folgenden Abweichungen:

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 1:

Keine PTZ-Kamera-Vorbereitung und keine PTZ-Kamera-WAKs

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 2:

Anschlussfeld AF-4 mit 16x Neutrik D-Type Blende, unterhalb der Tischfläche im Arbeitstisch zu montieren, ist auf den Einlässen 1 bis 4 mit XLR3F Armaturen auszustatten und mit vier Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Einlässe 5 und 6 müssen zwei Line-Ausgänge des Audio-Gateways als XLR3M zur Verfügung stellen. Einlass 7 ist mit einer RJ45 Armatur auszustatten und mit der lokalen Dante-Insel-Hörfunk zu verbinden. Die Einlässe 8 bis 10 sind mit BNC-Armaturen auszustatten und sind als Querverbindungen zum AF-C im Bodenrack zu realisieren. Die Einlässe 11 bis 16 sind mit Blindstopfen zu versehen.

Die Armaturen des AF-4 sind wegen den eingeschränkten Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 3:

Anschlussfeld-D ist als E-2000 Steckfeld im Bodenrack auszuführen. Es umfasst sechs E-2000 Singlemode Querverbindungen zum ZGR.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal 4:

Visuelles Monitoring OAP Player: Der DisplayPort-2 Ausgang des OAP-Rechners in Studio-3.15 ist auf den zweiten DisplayPort-Eingang von PC-Monitor-5 in Regie CR-3.14 zu führen.

2.4.7 Regie 2 (CR 3.14)

Regie-2 CR3.14 besteht aus fünf Arbeitsplätzen. AP-1 ist der Arbeitsplatz des Redakteurs, AP-2 des Techniker-1 für Leitungsdienst und Sendeabwicklung. An AP-3 ist der Arbeitsplatz des Technikers-2 für Fahrdienst und Reportagenabwicklung. AP-4 ist der Arbeitsplatz für den Producer/Supervisor und AP-5 der Arbeitsplatz des Producers-2, Zeitnehmer.

Das **Videomonitoring** besteht aus drei zentralen 55“ Multiviewer Monitoren.

Multiviewer-1 ist über ein 12G fähigen Konverter mit einem dezidierten Video-Gateway-Ausgang im ZGR zu bestücken.

Der HDMI-Eingang-1 des zentralen **Multiviewer-2** ist mit einem IPTV-Receiver zu verkabeln. Der zweite HDMI-Eingang des Multiviewers-2 ist über ein 12G fähigen Konverter mit einem dezidierten Video-Gateway-Ausgang im ZGR zu verkabeln. Die den auf den Monitoren dargestellten Videosignalen zugeordneten (assoziierten) Audiosignale sind im Audio-Gateway bereitzustellen und als Bestandteil eines Multichannel Streams als Quellen im Lawo PowerCore-APP verfügbar zu machen. Dies betrifft in CR-3.14 den zentralen Multiviewer-2 und die unter den Multiviewern mittig angeordneten beiden 32“ Monitore. Im Audio-Gateway sind diese Signale über das KSC-System routbar als Abhör- oder DAW-Recording-Quelle zur Verfügung zu stellen, im Audio-Mischer als Signalquelle. Dies gilt sowohl für IPTV-Signale als

auch für das Associated-Audio der aus der ST-2110-Infrastruktur über das Video-Gateway und den HDMI-2-Eingang des Multiviewers zugeführten Videosignale. Das am analogen Audio-Ausgang des Multiviewer-Monitors anliegende analoge Stereo-Audiosignal ist dem Audio-Gateway als symmetrisches analoges Stereo-Signal zuzuführen. Die Multiviewer-1 und Multiviewer-2 führen **kein** assoziiertes Audio zum Abhören im Audio-Gateway und auch nicht über den Multichannel-Stream zur Lawo-PowerCore-App.

Multiviewer-3 ist über ein 12G fähigen Konverter mit einem dezidierten Video-Gateway-Ausgang im ZGR zu verkabeln.

Mittig unter den drei 55“ Multiviewern sind zwei weitere 32“ Monitore zu installieren und über HDMI-1-Eingang mit jeweils einem IPTV-Receiver zu verkabeln.

Im Arbeitstisch ist ein vom WDR beigestellter TinyPC mit einer drahtlosen Bluetooth Tastatur zu installieren. Der TinyPC ist ein WDR-Standard-Client mit eigener IPTV-Software, die über die Softwareverteilung vom WDR zugeordnet wird. Displayport-1 ist mit dem HDMI-2 Eingang des ersten 32“ Monitors an AP-2, Displayport-2 ist mit dem HDMI-2 Eingang des zweiten 32“ Monitors an AP-4 zu verbinden. Wie weiter oben bereits definiert müssen die am analogen Audio-Ausgang beider 32“ Monitore anliegenden analogen Stereo-Audiosignale des assoziierten Audios dem Audio-Gateway als symmetrische analoge Stereo-Signale zugeführt werden.

Als 2.0 Raumlautsprecher sind zwei Genelec 8340 zu installieren und an das zentrale Audio-Gateway anzuschließen.

Der Arbeitstisch in Regie-1 CR-3.14 wird in der Höhe verfahren. Die Infrastrukturverkabelung endet in einem Bodenrack.

CR-3.14 ist arbeitsplatzübergreifend mit einem Audio-Gateway auszustatten, das die Verteilung von Audiosignalen aus dem ST 2110-Netzwerk auf eine Stereo-Raumabhöre, auf die analogen Eingänge der Riedel Sprechstellen (analog Audio A/B in), auf die Kopfhörer an den Arbeitsplätzen, sowie die Mikrofoneingänge der Intercom Sprechstellen (48V Phantom-Power) pro Arbeitsplatz ermöglicht. Als zentrales Audio-Gateway in Regie-3.14 muss ein Prodigy.MP eingesetzt werden, der im Bodenrack zu montieren ist.

Das Audio-Gateway in Regie CR-3.14 hat lediglich die Aufgabe einer intelligenten Stagebox. Alle lokalen Eingangssignale sind über einen 64 kanaligen Multichannel-Stream der Lawo-PowerCore-App zuzuführen. Alle lokalen Ausgänge müssen von der Lawo-PowerCore-App über einen 64 kanaligen Multichannel Stream beschaltet werden. Die gesamte Processing-Power liegt bei der zentralen Lawo PowerCore-App. Der Prodigy.MP in CR-3.14 ist mit zwei ¼ DSP-Lizenzen, einer Lawo-Home-Ready Lizenz und einer Automator-Lizenz auszustatten.

Das zentrale Audio-Gateway ist mit einem 128 Kanal RAV.IO Modul im Slot A-1 mit dem ST 2110 Netzwerk zu verbinden und ermöglicht 32 ST 2110 Endpoints mit variabler Streamlänge als Stream Sender und 32 ST 2110 Endpoints mit variabler Streamlänge als Stream Empfänger. Falls bis zum Sendestart die in Kapitel 1.6.26.3 formulierte Limitierung nicht durch ein Update von Seiten DirectOut aufgelöst ist, muss verkabelungsseitig der Einbau eines zweiten RAV.IO Moduls im Slot A-2 durch die Installation von zwei RJ45 terminierten CAT-Leitungen zum Anschluss an zwei 2110-30 Switch Ports im ZGR vorbereitet werden.

Für die 2110-30 Verbindung zur Lawo-PowerCore-App ist auf dem RAV-Modul des zentralen Audio-Gateways in CR-3.14 ein bidirektionaler 64 kanaliger 2110-30 Stream zu reservieren.

Als Analog-Digital-Wandler sind ein 8 kanaliges MIC8.HD.IO Modul im Slot C-1 und drei 8 kanalige Module in Slot C-2, Slot C-3 und Slot C-4 als reine analog Line.IO Module vom Typ AN8.IO ESS zu installieren. Insgesamt stehen in Regie-1 CR-3.14 8 analoge Mikrofon mit 48V Phantom-Power, 24 Line-in und 32 Line-out Wege zur Verfügung. An den Mikrofoneingängen müssen die Headset-Mikrofone für die lokalen Sprecher und zwei weitere Mikrofone über

XLR3F Armaturen an AF-1 eingebunden werden. An den Line Eingängen des Audio-Gateways müssen die Stereo-Ausgänge des Videomonitorings, die Stereo-Ausgänge der DAW-PCs über USB-Audio-Interfaces für die WebRTC Anwendung und die Mono-Ausgänge der Audio-A-Out Ausgänge der Intercom Sprechstellen angeschlossen werden.

Im MADI-Slot-1 des Prodigy.MP ist ein SC.IO-MM für die lokale Dante-Insel-Hörfunk und ein Directout ExBox.MD zur MADI-Dante-Formatwandlung (siehe Kapitel 1.6.26.8) zu installieren. Der Dante-Switch-Port Bedarf in Regie-3.14 übertrifft die vier ExBox.MD Ports im Switched-Mode. Deswegen ist die Dante-Insel über einen vom WDR beigestellten Switch zu erweitern. CR-3.14 ist mit einem zentralen Audinate Dante AVIO Bluetooth Adapter, drei Glensound Bella-4 an AP-1, AP-2 und AP-4 und einem Dante-AVIO-AES3-IO-Adapter zur Anbindung eines TC-Clarity-M Audio-Messgerätes innerhalb der Dante-Insel an AP-2 auszustatten.

In der Regie-2 CR-3.14 sind zwei LAN-GPIO-Links von W&T im Tisch zu verbauen. Einzelheiten siehe Kapitel 1.6.33 und Kapitel 1.6.33.1. Die Belegung der beiden LAN-GPIO-Links ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

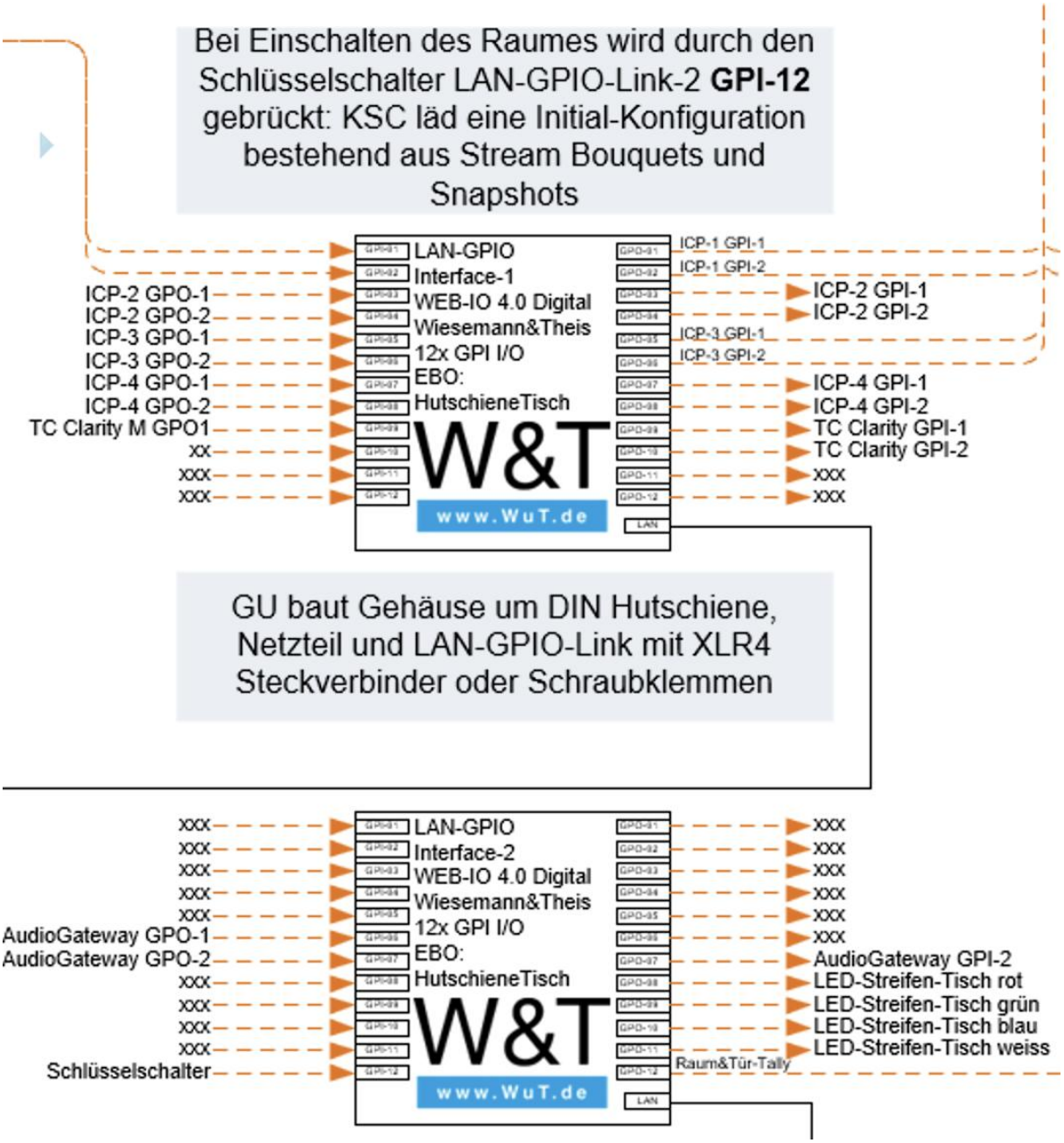


Abbildung 59 Steuerungstechnik Regie-2 CR-3.14

Über die GPOs 8 bis 11 des Lan-GPIO-Link-2 ist ein am Tisch anzubringender LED-Streifen in den Farben Rot, Grün, Blau und Weiß zu steuern. Weiterhin muss eine Room-Tally LED Lampe im Raum installiert und mit dem GPO-12 des LAN-GPIO-Links verbunden werden.

Ein Schlüsselschalter muss beim Einschalten das GPI-12 des zweiten LAN-GPIO-Links brücken. Das KSC-System ist so zu konfigurieren, dass beim Übergang von Low auf High des GPI-12 eine Initial-Konfiguration des Raumes, bestehend aus Stream Bouquets und Snapshots geladen wird.

GPI-5, GPO-5 und GPO-6 ist mit den GPIOs des Audio-Messgerätes TC-Clarity-M an AP-2 zu verbinden.

In allen Produktionsräumen des Sport Campus sind Riedel-Artist-Intercom-Sprechstellen zu installieren, die auf 7-pin XLR für die Stereoanwendung umzurüsten sind.

An **AP-1** in Regie CR-3.14 ist eine Riedelsprechstelle des Typs RSP-1232HL zu installieren. Die Sprechstelle muss über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk angeschlossen werden. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Das Audio-A Out dieser Sprechstelle muss analog auf einen Eingang des DirectOut Prodigy.MP geführt werden. Darüber liegt die Summe der ankommenden Kommandos unter Umgehung des Main-Volume-Reglers der Sprechstelle über den Multichannel Stream als Eingangsquelle in der Lawo-PowerCore-App an. Das Mikrofonsignal der Intercom-Sprechstelle liegt im Riedel Director als Push-To-Talk-Signal an. Über den Audio-B-out ist das Signal an beiden Eingängen des USB-Audio-Interfaces am DAW-PC-1 für WebRTC Anwendungen zu beschalten. Der Mikrofoneingang des Headset-Eingang-A der Sprechstelle ist mit einem Line-Ausgang des Audio-Gateways zu speisen.

Die Audio-A und Audio-B Inputs der Sprechstelle sind mit Ausgängen des Audio-Gateways zu beschalten.

Die ersten beiden GPIOs der Sprechstelle an AP-1 sind bidirektional mit dem ersten Lan-GPIO-Link in CR-3.14 zu verbinden (siehe Steuerungstechnik Regie-2 CR-3.14). GPO-3 der Sprechstelle ist mit dem GPI-1 des Audio-Gateways für Lautsprecher Dim und Mute Funktion zu verbinden.

An AP-1 ist ein Streamdeck+ als KSC-Control-Surface mit einem Streamdeck Network-Dock zu installieren. In der Lawo-PowerCore-App wird über die Tasten des Streamdecks+ das Kopfhörersignal für den Redakteur gemischt, beschaltet und in der Lautstärke geregelt. Die Tasten des Streamdeck+ zur Anwahl der Abhörquellen sind als Radio-Buttons zu programmieren. Von Lawo sind Auswahltasten für Programm mit Kommandozumischung, Abhörwannen, DAW-Abhörpunkt usw. einzurichten.

An AP-1 ist eine beigestellte WDR-SportHub-Clock zu installieren.

An AP-1 ist ein beigestelltes Standard-Telefon zu installieren.

An AP-1 ist ein beigestellter DAW-Rechner mit zwei 24“ PC Touch Monitoren zu installieren (siehe Kapitel 1.6.23). Am DAW-Rechner steht eine USB-Webcam zur Verfügung. Für WebRTC Funktionalitäten ist ein USB-Audio-Interface anzuschließen. Der Stereo-Ausgang des USB-Audio-Interfaces ist mit Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die genaue Spezifikation des Stereo-, bidirektionalen USB-Audio-Interfaces ist dem Kapitel 1.6.5.4 zu entnehmen. Somit kann der Redakteur an AP-1 das Schwanenhalsmikrofon der Sprechstelle und einen Kopfhörer oder ein Headset auch für WebRTC Anwendungen und Conferencing benutzen.

Zusätzlich ist eine Software-Instanz der BFE-GFX-Unit zu installieren. Die BFE-GFX-Unit dient zur Beschaltung der vier Monitoring Eingänge des Bella-4 an AP-1. Dafür sind vier 2110-30

Endpoints des lokalen Audio-Gateways zu reservieren und als NMOS-Empfänger frei beschaltbar zu konfigurieren. Die Weiterleitung der Abhörsignale sind über Prodigy.MP und Exbox.MD zur Bella-4 über MADI und Dante initial zu routen. Zusätzlich müssen über die KSC-GFX-Unit auch alle lokalen Quellen des Audio-Gateways auf die vier Abhöreinheiten der Bella-4 routbar sein. Die lokalen Matrizen des Audio-Gateways, enthalten in der ¼ DSP-Lizenz, sind zur jeweiligen Monosummierung der Abhörquellen vorzuschalten.

An Arbeitsplatz-1 ist das **Anschlussfeld-1** in den Arbeitstisch zu integrieren. Die ersten 4 Einlässe der 19“ D-Type Rackblende für AF-1, als RJ45 Buchse Ausführung, sind als Querverbindungen auf feste PoE+ führende Switch Ports im ZGR für das Produktionsnetzwerk auszuführen. Einlass 5 ist zum Anschluss des Mikrofonweges eines Headsets vorgesehen und ist mit einer XLR3F Armatur auszustatten und dem Mikrofoneingang des Audio-Gateways zuzuführen. Einlass 6 ist als 6,3mm Stereo Klinkenbuchse auszuführen und mit Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Diese beiden Line Ausgänge sind auf der ANA8.IO-ESS Karte des Audio-Gateways auf 24dBU zu schalten und treiben den Kopfhörer oder den Hörweg des Headsets des Redakteurs. Einlass 7 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-1 auf AF-1 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung. Einlass 8 und 9 mit XLR3F Armaturen und Verbindungen zu Mikrofoneingängen des Audio-Gateways dienen dem optionalen Anschluss zweier weiteren 48V Phantom Power benötigenden Mikrofone. Die Einlässe 10 und 11 sind mit XLR3M Armatur auszustatten und mit zwei Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Einlass 12 ist mit einer RJ45-Armatur zu versehen und stellt einen Switch Port der lokalen Dante-Insel-Hörfunk an AF-1 zur Verfügung.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-1 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade Ports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

An **AP-2** in Regie CR-3.14 ist eine Riedelsprechstelle des Typs RSP-1232HL zu installieren. Die Sprechstelle muss über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk angeschlossen werden. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Das Audio-A Out dieser Sprechstelle muss analog auf einen Eingang des DirectOut Prodigy.MP geführt werden. Darüber liegt die Summe der ankommenden Kommandos unter Umgehung des Main-Volume-Reglers der Sprechstelle über den Multichannel Stream als Eingangsquelle in der Lawo-PowerCore-App an. Das Mikrofonsignal der Intercom-Sprechstelle liegt im Riedel Director als Push-To-Talk-Signal an. Über den Audio-B-out ist das Signal an beiden Eingängen des USB-Audio-Interfaces am AWS-PC-2 für WebRTC Anwendungen zu beschalten. Der Mikrofoneingang des Headset-Eingang-A der Sprechstelle ist mit einem Line-Ausgang des Audio-Gateways zu speisen.

Die Audio-A und Audio-B Inputs der Sprechstelle sind mit Ausgängen des Audio-Gateways zu beschalten.

Die ersten beiden GPIOs der Sprechstelle an AP-2 sind bidirektional mit dem ersten LAN-GPIO-Link in CR-3.14 zu verbinden (siehe Steuerungstechnik Regie-2 CR-3.14).

An AP-2 ist ein Streamdeck+ als KSC-Control-Surface mit einem Streamdeck Network-Dock zu installieren. In der Lawo-PowerCore-App wird über die Tasten des Streamdecks+ das Kopfhörersignal für den Techniker-1 gemischt, beschaltet und in der Lautstärke geregelt. Die Tasten des Streamdeck+ zur Anwahl der Abhörquellen sind als Radio-Buttons zu programmieren. Von Lawo sind Auswahltasten für Programm mit Kommandozumischung, Abhörwannen, DAW-Abhörpunkt usw. einzurichten.

An AP-2 ist ein beigestellter TinyPC mit einem im Tisch an AP-2 eingelassenen 24“ Touch Monitor zu installieren. Auf dem TinyPC muss eine Softwareinstanz des Lawo-Vistool installiert werden.

An AP-2 ist ein beigestellter AWS-Rechner mit zwei 24“ PC Touch Monitoren zu installieren (siehe Kapitel 1.6.23). Am AWS-Rechner steht eine USB-Webcam zur Verfügung. Für WebRTC Funktionalitäten ist ein USB-Audio-Interface anzuschließen. Der Stereo-Ausgang des USB-Audio-Interfaces ist mit Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die genaue Spezifikation des Stereo-, bidirektionalen USB-Audio-Interfaces ist dem Kapitel 1.6.5.4 zu entnehmen. Somit kann der Techniker-1 an AP-2 ein an AF-2 angeschlossenes Headset auch für WebRTC Anwendungen und Conferencing benutzen.

DisplayPort-Eingang-2 des zweiten 24“ Touch Monitors am DAW-Rechner in CR-3.14 an AP-2 ist mit dem zweiten DisplayPort-Ausgang des OAP-Rechners in CR-3.15 als visuelles Monitoring zu verbinden.

Zusätzlich ist eine Software-Instanz einer BFE-GFX-Unit auf dem DAW-Rechner an AP-2 zu installieren. Die BFE-GFX-Unit dient zur Beschaltung der vier Monitoring Eingänge des Bella-4 an AP-2. Dafür sind vier 2110-30 Endpoints des lokalen Audio-Gateways zu reservieren und als NMOS-Empfänger frei beschaltbar zu konfigurieren. Die Weiterleitung der Abhörsignale sind über Prodigy.MP und Exbox.MD zur Bella-4 über MADI und Dante initial zu routen. Zusätzlich müssen über die KSC-GFX-Unit auch alle lokalen Quellen des Audio-Gateways auf die vier Abhöreinheiten der Bella-4 routbar sein. Die lokalen Matrizen des Audio-Gateways, enthalten in der ¼ DSP-Lizenz, sind zur jeweiligen Monosummierung der Abhörquellen vorzuschalten.

An AP-2 ist über einen G&D TradeSwitch2-USB nur eine Maus und eine Tastatur für den TinyPC-VisTool-Rechner und den DAW-Rechner zu installieren.

Am AP-2 wird der Audinate Dante AVIO AES3 IO Adapter (2 × 2) zur AES3-Anbindung und Installation eines TC Electronic Clarity M Stereo Loudness Meters eingesetzt. Das Messgerät musss in die lokale Dante-Insel integriert und die Signalführung so konfiguriert werden, dass das Clarity M im Audio-Gateway als fest verfügbarer Messpunkt bereitsteht. Die Anbindung ist so auszuführen, dass das Messgerät über das KSC-System mit allen nativen ST 2110-Signalen sowie mit sämtlichen im Prodigy.MP verfügbaren Signalquellen (z. B. DAW-Ein- und Ausgänge, analoge Ein- und Ausgänge sowie weitere lokal anliegende Audiosignale) frei beschaltet werden kann. Änderungen der Signalzuordnung erfolgen ausschließlich über die KSC-Routings im Prodigy.MP über die BFE-GFX-Unit am AWS-PC-2. Änderungen an der Dante-Konfiguration sind im Betrieb nicht vorgesehen.

An Arbeitsplatz-2 ist das **Anschlussfeld-2** in den Arbeitstisch zu integrieren. Die ersten 4 Einlässe der 19“ D-Type Rackblende für AF-1, als RJ45 Buchse Ausführung, sind als Querverbindungen auf feste PoE+ führende Switch Ports im ZGR für das Produktionsnetzwerk auszuführen. Im Tisch an AP-2 in CR-3.14 ist ein weiteres Elgato-Network-Dock zu installieren und netzwerkseitig mit dem WDR-Produktionsnetzwerk zu verbinden. USB-C-seitig ist dieses Network-Dock mit dem Einlass 5 des ASF-2 als USB-C Armatur zu verbinden und dient dem optionalen Anschluss eines weiteren Streamdeck+ zur Steuerung des zentralen Automix-Servers.

Einlass 6 ist zum Anschluss des Mikrofonweges eines Headsets vorgesehen und ist mit einer XLR3F Armatur auszustatten und dem Mikrofoneingang des Audio-Gateways zuzuführen. Einlass 7 ist als 6,3mm Stereo Klinkenbuchse auszuführen und mit Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Diese beiden Line Ausgänge sind auf der ANA8.IO-ESS Karte des Audio-Gateways auf 24dBU zu schalten und treiben den Kopfhörer oder den Hörweg des Headsets des Technikers-1. Einlass 8 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-2 auf AF-2 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung. Einlass 9 und 10 mit

XLR3F Armaturen ist mit zwei Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die Einlässe 11 und 12 sind mit XLR3M Armatur auszustatten und mit zwei Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Einlass 13 ist mit einer RJ45-Armatur zu versehen und stellt einen Switch Port der lokalen Dante-Insel-Hörfunk an AF-2 zur Verfügung.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-2 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

An **AP-3** im Regie-3.14 ist eine Riedelsprechstelle des Typs RSP-1216HL zu installieren. Die Sprechstelle muss über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk angeschlossen werden. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Das Audio-A Out dieser Sprechstelle muss analog auf einen Eingang des DirectOut Prodigy.MP geführt werdeb. Darüber liegt die Summe der ankommenden Kommandos unter Umgehung des Main-Volume-Reglers der Sprechstelle über den Multichannel Stream als Eingangsquelle in der Lawo-PowerCore-App an. Das Mikrofonsignal der Intercom-Sprechstelle liegt im Riedel Director als Push-To-Talk-Signal an. Über den Audio-B-out ist das Signal an beiden Eingängen des USB-Audio-Interfaces am DAW-PC-1 für WebRTC Anwendungen zu beschalten.

Der Mikrofoneingang des Headset-Eingang-A der Sprechstelle ist mit einem Line-Ausgang des Audio-Gateways zu speisen.

An AP-3 ist ein Streamdeck+ als KSC-Control-Surface mit einem Streamdeck Network-Dock zu installieren. In der Lawo-PowerCore-App wird über die Tasten des Streamdecks+ das Kopfhörersignal für den Techniker-2 gemischt, beschaltet und in der Lautstärke geregelt. Die Tasten des Streamdeck+ zur Anwahl der Abhörquellen sind als Radio-Buttons zu programmieren. Von Lawo sind Auswahltasten für Programm mit Kommandozumischung, Abhörwannen, DAW-Abhörpunkt usw. einzurichten.

Die Audio-A und Audio-B Inputs der Sprechstelle sind mit Ausgängen des Audio-Gateways zu beschalten.

Die ersten beiden GPIOs der Sprechstelle an AP-3 sind bidirektional mit dem Lan-GPIO-Link in Regie 3.14 zu verbinden (siehe Steuerungstechnik Regie-2 CR-3.14).

An AP-3 ist ein beigestellter DAW-Rechner mit zwei 24“ PC Touch Monitoren zu installieren (siehe Kapitel 1.6.23). Am DAW-Rechner steht eine USB-Webcam zur Verfügung. Für WebRTC Funktionalitäten ist ein USB-Audio-Interface anzuschließen. Der Stereo-Ausgang des USB-Audio-Interfaces ist mit Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die genaue Spezifikation des Stereo-, bidirektionalen USB-Audio-Interfaces ist dem Kapitel 1.6.5.4 zu entnehmen. Somit kann der Techniker-2 an AP-3 ein an AF-3 angeschlossenes Headset auch für WebRTC Anwendungen und Conferencing benutzen.

Auf der AWS-3 ist keine weitere Softwareinstanz zu installieren.

An Arbeitsplatz-3 ist das **Anschlussfeld-3** in den Arbeitstisch zu integrieren. Die ersten 4 Einlässe der 19“ D-Type Rackblende für AF-3, als RJ45 Buchse Ausführung, sind als Querverbindungen auf feste PoE+ führende Switch Ports im ZGR für das Produktionsnetzwerk auszuführen. Im Tisch ist ein weiterer Streamdeck-Network-Dock zu installieren und mit dem WDR-Produktionsnetz LAN-seitig zu verbinden. Der USB-C Anschluss des Network-Docks ist mit einer USB-C Armatur im Einlass 5 des AF-3 zu verbinden. Hier kann optional ein Streamdeck+ aus dem Pool zur Steuerung des LAMA-Automix-Servers (siehe Kapitel 1.6.21.7 und Kapitel 1.6.21.7.2) angeschlossen werden. Einlass 6 ist zum Anschluss des Mikrofonweges eines Headsets vorgesehen und ist mit einer XLR3F Armatur auszustatten und dem Mikrofoneingang des Audio-Gateways zuzuführen. Einlass 7 ist als 6,3mm Stereo Klinkenbuchse auszuführen und mit Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden.

Diese beiden Line Ausgänge sind auf der ANA8.IO-ESS Karte des Audio-Gateways auf 24dBU zu schalten und treiben den Kopfhörer oder den Hörweg des Headsets des Technikers-2. Einlass 8 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-3 auf AF-3 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung. Die Einlässe 9 und 10 sind mit XLR3F Armaturen auszustatten und mit zwei Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die Einlässe 11 und 12 sind mit XLR3M Armaturen auszustatten und mit zwei Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Einlass 13 ist mit einer RJ45-Armatur zu versehen und stellt einen Switch Port der lokalen Dante-Insel-Hörfunk an AF-3 zur Verfügung.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-3 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade Ports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

An **AP-4,** dem Arbeitsplatz für Producer/Supervisor in Regie-3.14 ist eine Riedelsprechstelle des Typs RSP-1216HL zu installieren. Die Sprechstelle muss über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk angeschlossen werden. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden. Das Audio-A Out dieser Sprechstelle muss analog auf einen Eingang des DirectOut Prodigy.MP geführt werden. Darüber liegt die Summe der ankommenden Kommandos unter Umgehung des Main-Volume-Reglers der Sprechstelle über den Multichannel Stream als Eingangsquelle in der Lawo-PowerCore-App an. Das Mikrofonsignal der Intercom-Sprechstelle liegt im Riedel Director als Push-To-Talk-Signal an. Über den Audio-B-out ist das Signal an beiden Eingängen des USB-Audio-Interfaces am DAW-PC-1 für WebRTC Anwendungen zu beschalten.

Der Mikrofoneingang des Headset-Eingang-A der Sprechstelle ist mit einem Line-Ausgang des Audio-Gateways zu speisen.

An AP-4 ist ein Streamdeck+ als KSC-Control-Surface mit einem Streamdeck Network-Dock zu installieren. In der Lawo-PowerCore-App wird über die Tasten des Streamdecks+ das Kopfhörersignal für den Producer gemischt, beschaltet und in der Lautstärke geregelt. Die Tasten des Streamdeck+ zur Anwahl der Abhörquellen sind als Radio-Buttons zu programmieren. Von Lawo sind Auswahltasten für Programm mit Kommandozumischung, Abhörwannen, DAW-Abhörpunkt usw. einzurichten.

Die Audio-A und Audio-B Inputs der Sprechstelle sind mit Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu beschalten.

Die ersten beiden GPIOs der Sprechstelle an AP-4 sind bidirektional mit dem LAN-GPIO-Link in Regie 3.14 zu verbinden (siehe Steuerungstechnik Regie-2 CR-3.14).

An AP-4 ist ein beigestelltes Standard-Telefon zu installieren.

An AP-4 ist ein beigestellter AWS-Rechner mit zwei 24“ PC Touch Monitoren zu installieren (siehe Kapitel 1.6.23). Am AWS-Rechner steht eine USB-Webcam zur Verfügung. Für WebRTC Funktionalitäten ist ein USB-Audio-Interface anzuschließen. Der Stereo-Ausgang des USB-Audio-Interfaces ist mit Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die genaue Spezifikation des Stereo-, bidirektionalen USB-Audio-Interfaces ist dem Kapitel 1.6.5.4 zu entnehmen. Somit kann der Producer an AP-4 ein an AF-4 angeschlossenes Headset auch für WebRTC Anwendungen und Conferencing benutzen.

Auf der AWS-4 ist eine Instanz Lawo-VisTool zur Steuerung einer Lawo-PowerCore-App und der Diamond-Control-Surface (Pool) an AP-4 zu installieren und vollständig in Betrieb zu nehmen.

Zusätzlich ist eine Software-Instanz der BFE-GFX-Unit auf dem AWS-PC an AP-4 zu installieren und vollständig in Betrieb zu nehmen. Die BFE-GFX-Unit dient zur Beschaltung der vier Monitoring Eingänge des Bella-4 an AP-4. Dafür sind vier 2110-30 Endpoints des lokalen Audio-Gateways zu reservieren und als NMOS-Empfänger frei beschaltbar zu konfigurieren. Die Weiterleitung der Abhörsignale sind über Prodigy.MP und Exbox.MD zur Bella-4 über MADI und Dante initial zu routen. Zusätzlich müssen über die KSC-GFX-Unit auch alle lokalen Quellen des Audio-Gateways auf die vier Abhöreinheiten der Bella-4 routbar sein. Die lokalen Matrizen des Audio-Gateways, enthalten in der ¼ DSP-Lizenz, sind zur jeweiligen Monosummierung der Abhörquellen vorzuschalten.

An AP-4 ist die Anschlussmöglichkeit einer Lawo-Diamond-Oberfläche aus dem Pool vorzusehen. Die Oberfläche ist ein Auftischgerät, bestückt mit einem Zentralmodul 711/21 und einem Fader Modul 711/10.

An Arbeitsplatz-4 ist das **Anschlussfeld-4** in den Arbeitstisch zu integrieren. Die ersten 4 Einlässe der 19“ D-Type Rackblende für AF-4, als RJ45 Buchse Ausführung, sind als Querverbindungen auf feste PoE+ führende Switch Ports im ZGR für das Produktionsnetzwerk auszuführen. Einlass 5 ist zum Anschluss des Mikrofonweges eines Headsets vorgesehen und ist mit einer XLR3F Armatur auszustatten und dem Mikrofoneingang des Audio-Gateways zuzuführen. Einlass 6 ist als 6,3mm Stereo Klinkenbuchse auszuführen und mit Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Diese beiden Line Ausgänge sind auf der ANA8.IO-ESS Karte des Audio-Gateways auf 24dBU zu schalten und treiben den Kopfhörer oder den Hörweg des Headsets des Producers. Einlass 7 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-4 auf AF-4 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung. Einlässe 8 ist mit einer XLR3M Armaturen auszustatten und mit einem Line-Ausgang des Audio-Gateways zu verbinden.

Einlass 9 ist als 6,3mm Stereo Klinkenbuchse auszuführen und mit zwei Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Diese beiden Line Ausgänge sind auf der ANA8.IO-ESS Karte des Audio-Gateways auf 24dBU zu schalten und treiben den Kopfhörer oder den Hörweg des Headsets des Producers-2 an AP-5. Einlass 10 ist als RJ45 Armatur auszustatten, mit dem WDR-Produktionsnetzwerk zu verbinden und dient als Anschlussmöglichkeit eines Lawo Diamond Auftischgerätes aus dem Pool. Einlass 11 stellt über eine RJ45 Armatur einen lokalen Hörfunk-Dante-Insel Switch Port zur freien Belegung zur Verfügung.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-4 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade Ports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

An **AP-5,** dem Arbeitsplatz für den Zeitnehmer / Producer-2 in Regie-3.14 ist keine Riedelsprechstelle zu installieren.

An AP-5 ist eine WDR SportHub-Clock zu installieren.

An AP-5 ist ein beigestellter AWS-Rechner mit zwei 24“ PC Touch Monitoren zu installieren (siehe Kapitel 1.6.23). Am AWS-Rechner steht eine USB-Webcam zur Verfügung.

Der AWS-Rechner ist in die lokale WDR-Hörfunk-Dante-Insel (siehe Kapitel 1.6.26.8) zu integrieren und in Betrieb zu nehmen.

An AP-5 ist kein Anschlussfeld in den Arbeitstisch zu integrieren. Einen Kopfhöreranschluss mit 6,3mm Klinke ist für den Zeitnehmer an AF-4 Einlass 9 vorgesehen.

Im Bodenrack ist eine D-Type Rackblende **AF-D** als Übergang der 4k-fähigen Video-Infrastrukturverkabelung mit sechs BNC-Armaturen zu installieren. An Einlass 1 bis 3 als

Ausgänge der Video-Gateways des ZGR sind die 55“ Multiviewer anzuschließen, die Armaturen 4 bis 6 sind als 12G fähige Querverbindung zum ZGR-Videosteckfeld zu installieren. Die Armaturen 7 und 8 stellen als RJ45 Armatur freie Switch Ports der lokalen Hörfunk-Dante-Insel zur Verfügung. Einlass 9 bis 12 sind mit XLR3M Armaturen auszustatten und mit Line-Ausgängen des lokalen Audio-Gateways zu beschalten. Die Einlässe 13 und 14 tragen XLR3F Armaturen und sind mit zwei Line-Eingängen des Audio-Gateways zu beschalten.

Die Armaturen des AF-D sind wegen den eingeschränkten Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Anschlussfeld-E ist als E-2000 Singlemode Steckfeld im Bodenrack auszuführen. Es umfasst sechs E-2000 Querverbindungen zum ZGR. Eine PTZ-Kamera Vorbereitung ist für die Regie-2 CR-3.14 nicht vorgesehen.

2.4.8 Subregie 3 (CR 3.16)

Die Subregie CR-3.16 besteht aus einem Arbeitsplatz für einen Techniker.

Das **Videomonitoring** besteht aus einem zentralen 55“ Multiviewer Monitor. Der HDMI-Eingang-1 ist mit einem IPTV-Receiver zu beschalten. Der zweite HDMI-Eingang des Multiviewers ist über ein 12G fähigen Konverter mit einem dezidierten VideoGateway-Ausgang im ZGR zu beschalten. Die den auf den Monitoren dargestellten Videosignalen zugeordneten (assoziierten) Audiosignale sind im Audio-Gateway bereitzustellen und als Bestandteil eines Multichannel Streams als Quellen im Lawo PowerCore-APP verfügbar zu machen. Im Audio-Gateway sind diese Signale über das KSC-System routbar als Abhör- oder DAW-Recording-Quelle zur Verfügung zu stellen, im Audio-Mischer als Signalquelle. Dies gilt sowohl für IPTV-Signale als auch für das Associated-Audio der aus der ST-2110-Infrastruktur über das Video-Gateway und den HDMI-2-Eingang des Multiviewers zugeführten Videosignale. Das am analogen Audio-Ausgang des Multiviewer-Monitors anliegende analoge Stereo-Audiosignal muss dem Audio-Gateway als symmetrisches analoges Stereo-Signal zugeführt werden.

In CR-3.16 sind unterhalb des 55“ Multiviewers zwei weitere 32“ Monitore zu installieren und über HDMI-1-Eingang mit jeweils einem IPTV-Receiver zu beschalten.

Im Arbeitstisch ist ein beigestellter TinyPC mit einer drahtlosen Bluetooth Tastatur zu installieren. Der TinyPC ist ein WDR-Standard-Client mit eigener IPTV-Software, die über die Softwareverteilung vom WDR zugeordnet wird. Displayport-1 ist mit dem HDMI-2 Eingang des 32“ Monitors links, Displayport-2 ist mit dem HDMI-2 Eingang des 32“ Monitors rechts zu verbinden. Wie weiter oben bereits definiert müssen die am analogen Audio-Ausgang beider 32“ Monitore anliegenden analogen Stereo-Audiosignale des assoziierten Audios dem Audio-Gateway als symmetrische analoge Stereo-Signale zugeführt werden.

Als 2.0 Raumlautsprecher sind zwei Genelec 8340 zu installieren und an das zentrale Audio-Gateway anzuschließen.

Der Arbeitstisch in der Subregie CR-3.16 wird in der Höhe verfahren. Die Infrastrukturverkabelung endet in einem Bodenrack.

CR-3.16 ist mit einem Audio-Gateway auszustatten, das die Verteilung von Audiosignalen aus dem ST 2110-Netzwerk auf eine Stereo-Raumabhöre, auf die analogen Eingänge der Riedel Sprechstelle (analog Audio A/B in), sowie den Mikrofoneingang (48V Phantom-Power) am Arbeitsplatz ermöglicht. Als zentrales Audio-Gateway im CR-3.16 wird ein Prodigy.MP eingesetzt, der im Bodenrack zu montieren ist.

Das Audio-Gateways in CR-3.16 hat lediglich die Aufgabe einer intelligenten Stagebox. Alle lokalen Eingangssignale sind über einen 64 kanaligen Multichannel-Stream der Lawo-PowerCore-App zuzuführen. Alle lokalen Ausgänge müssen von der Lawo-PowerCore-App

über einen 64 kanaligen Multichannel Stream beschaltet werden. Die gesamte Processing-Power liegt bei der zentralen Lawo PowerCore-App. Der Prodigy.MP in CR-3.16 ist mit einer ¼ DSP-Lizenz, einer Lawo-Home-Ready Lizenz und einer Automator-Lizenz auszustatten.

Das zentrale Audio-Gateway ist mit einem 128 Kanal RAV.IO Modul im Slot A-1 mit dem ST 2110 Netzwerk zu verbinden und ermöglicht 32 ST-2110 Endpoints mit variabler Streamlänge als Stream-Sender und 32 ST-2110 Endpoints mit variabler Streamlänge als Stream-Empfänger. Die erste RAV.IO Karte im Slot-C1 dient der 2110 Anbindung der Subregie CR-3.16. Für die 2110-30 Verbindung zur Lawo-PowerCore-App ist auf dem RAV-Modul des zentralen Audio-Gateways in CR-3.12 ein bidirektionaler 64 kanaliger 2110-30 Stream zu reservieren.

Der zweite C-Slot ist ebenfalls mit einer RAV.IO Karte auszustatten und dient dem Anschluss und der Havarie Umschaltung zweier LAMA-Automix-Server im ZGR. Über die zweite RAV.IO Karte müssen die Eingangs-Streams der beiden redundanten, gespiegelten Automix-Server verteilt und deren Ausgangs-Streams über das Directout EARS-System als Desaster-Recovery-Management automatisch umgeschaltet werden.

Als Analog-Digital-Wandler ist ein 8 kanaliges MIC8.HD.IO Modul im Slot C-1 und ein 8 kanalige Module in Slot C-2 als rein analoges Line.IO Modul vom Typ AN8.IO ESS zu installieren. Insgesamt stehen in Subregie CR-3.16 8 analoge Mikrofon mit 48V Phantom-Power, 8 Line-in und 16 Line-out Wege zur Verfügung. An den Mikrofoneingängen müssen das Sprechermikrofon für den lokalen Sprecher und optional fünf weitere Mikrofone über XLR3F Armaturen an AF-1 und AF-C eingebunden werden. An den Line Eingängen des Audio-Gateways müssen die Stereo-Ausgänge des Videomonitorings, die Stereo-Ausgänge des DAW-PCs über ein USB-Audio-Interface für die WebRTC Anwendung und die Mono-Ausgänge der Audio-A-Out Ausgänge der Intercom Sprechstellen angeschlossen werden.

Im MADI-Slot-1 des Prodigy.MP ist ein SC.IO-MM für die lokale Dante-Insel-Hörfunk und ein Directout ExBox.MD zur MADI-Dante-Formatwandlung (siehe Kapitel 1.6.26.8) zu installieren. Der Dante-Switch-Port Bedarf in Subregie-3 CR3.16 übertrifft die vier ExBox.MD Ports im Switched-Mode. Deswegen ist die Dante-Insel über einen vom WDR beigestellten Switch zu erweitern. CR-3.16 ist mit einem zentralen Audinate Dante AVIO Bluetooth Adapter, einer Glensound Bella-4 an AP-1 und eines AVIO AES3 IO Adapter für die Anbindung eines TC-Clarity-M Audio-Messgerätes innerhalb der Dante-Insel auszustatten.

In der Subregie CR-3.16 ist ein LAN-GPIO-Link von W&T im Tisch zu verbauen. Einzelheiten siehe Kapitel 1.6.33 und Kapitel 1.6.33.1. Die Belegung des LAN-GPIO-Links ist dem nachfolgenden Blockschaltbild zu entnehmen.

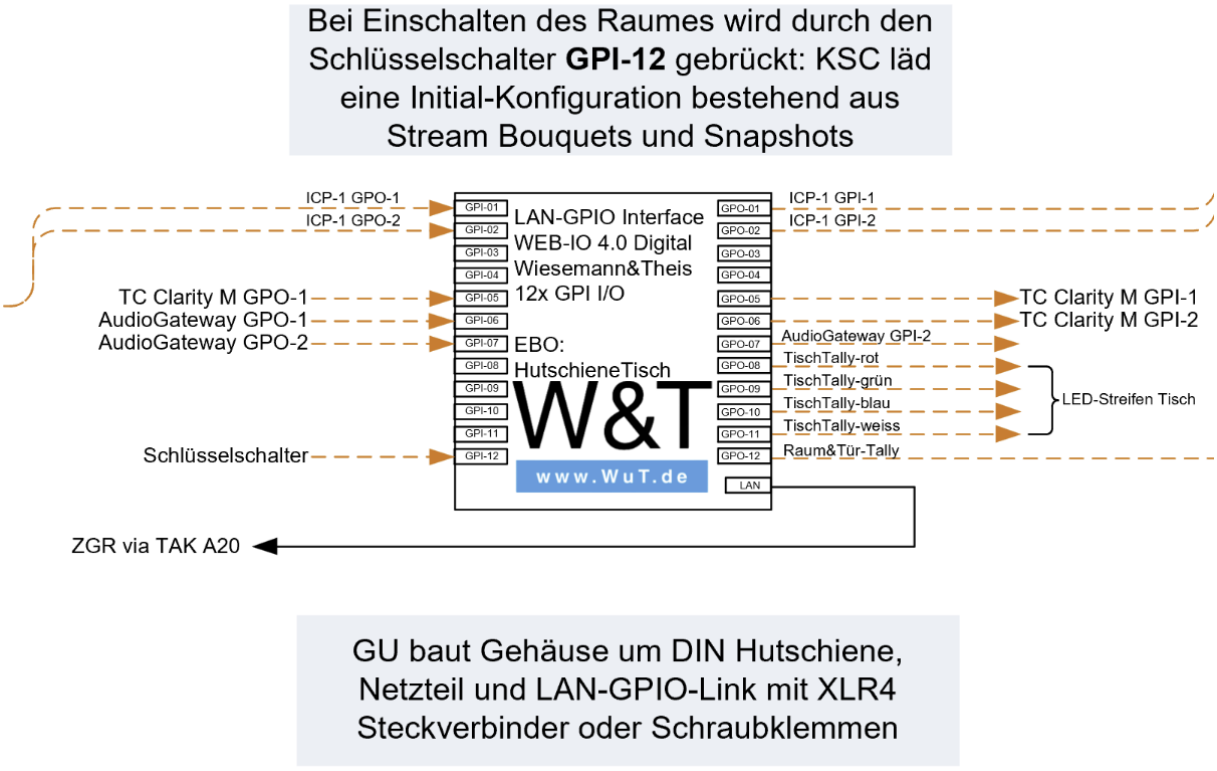


Abbildung 60 Steuerungstechnik Subregie CR-3.16

Über die GPOs 8 bis 11 ist ein am Tisch anzubringender 12V LED-RGBW-Streifen in den Farben Rot, Grün, Blau und Weiß zu steuern. Weiterhin muss eine Room-Tally LED Lampe im Raum installiert und mit dem GPO-12 des zweiten LAN-GPIO-Links verbunden werden.

Ein Schlüsselschalter muss beim Einschalten das GPI-12 des LAN-GPIO-Links brücken. Das KSC-System ist so zu konfigurieren, dass beim Übergang von Low auf High des GPI-12 eine Initial-Konfiguration des Raumes, bestehend aus Stream Bouquets und Snapshots geladen wird.

An **AP-1** in Subregie CR-3.16 ist eine Riedelsprechstelle des Typs RSP-1216HL zu installieren und auf 7-pin XLR für die Stereoanwendung umzurüsten. Die Sprechstelle muss über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk angeschlossen werden. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden.

Das Audio-A Out dieser Sprechstelle muss analog auf einen Eingang des DirectOut Prodigy.MP geführt werden. Darüber liegt die Summe der ankommenden Kommandos unter Umgehung des Main-Volume-Reglers der Sprechstelle über den Multichannel Stream als Eingangsquelle in der Lawo-PowerCore-App an. Das Mikrofonsignal der Intercom-Sprechstelle liegt im Riedel Director als Push-To-Talk-Signal an. Über den Audio-B-out ist das Signal an beiden Eingängen des USB-Audio-Interfaces am DAW-PC-1 für WebRTC Anwendungen zu beschalten. Der Mikrofoneingang des Headset-Eingang-A der Sprechstelle ist mit einem Line-Ausgang des Audio-Gateways zu speisen.

Die Audio-A und Audio-B Inputs der Sprechstelle sind mit Ausgängen des Audio-Gateways zu beschalten.

Die ersten beiden GPIOs der Sprechstelle an AP-1 sind bidirektional mit dem ersten LAN-GPIO-Link in CR-3.16 zu verbinden (siehe Abbildung 60).

An AP-1 ist ein Streamdeck+ als KSC-Control-Surface mit einem Streamdeck Network-Dock zu installieren. In der Lawo-PowerCore-App wird über die Tasten des Streamdecks+ das Kopfhörersignal für den Techniker gemischt, beschaltet und in der Lautstärke geregelt. Die Tasten des Streamdeck+ zur Anwahl der Abhörquellen sind als Radio-Buttons zu programmieren. Von Lawo sind Auswahltasten für Programm mit Kommandozumischung, Abhörwannen, DAW-Abhörpunkt usw. einzurichten.

An AP-1 ist eine WDR SportHub-Clock zu installieren.

An AP-1 ist ein Lawo Diamond Control-Surface zur Steuerung der Lawo-PowerCore-App zu installieren. Die Einbauwanne ist bestückt mit einem Touchscreen, einem Fadermodul 711/10 und einem Zentralmodul 711/21. An AP-1 ist ein beigestellter TinyPC als Virtual Extension der Diamond Meter-Bridge zu installieren. Der DisplayPort-1 des TinyPC ist mit dem Touchscreen innerhalb der Lawo-Control-Surface-Wanne an AP-1 zu verbinden. Zusätzlich ist auf diesem TinyPC eine Instanz von Lawo VisTool zu installieren.

An AP-2 ist ein beigestellter DAW-Rechner mit drei 24“ PC Touch Monitoren zu installieren (siehe Kapitel 1.6.23). Am DAW-Rechner steht eine USB-Webcam zur Verfügung. Für WebRTC Funktionalitäten ist ein USB-Audio-Interface anzuschließen. Der Stereo-Ausgang des USB-Audio-Interfaces ist mit Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die genaue Spezifikation des Stereo-, bidirektionalen USB-Audio-Interfaces ist dem Kapitel 1.6.5.4 zu entnehmen. Somit kann der Techniker an AP-2 ein an AF-2 angeschlossenes Headset auch für WebRTC Anwendungen und Conferencing benutzen.

Zusätzlich ist eine Software-Instanz einer BFE-GFX-Unit auf dem DAW-Rechner an AP-1 zu installieren. Die BFE-GFX-Unit dient zur Beschaltung der vier Monitoring Eingänge des Bella-4 an AP-1. Dafür sind vier 2110-30 Endpoints des lokalen Audio-Gateways zu reservieren und als NMOS-Empfänger frei beschaltbar zu konfigurieren. Die Weiterleitung der Abhörsignale sind über Prodigy.MP und Exbox.MD zur Bella-4 über MADI und Dante initial zu routen. Zusätzlich müssen über die KSC-GFX-Unit auch alle lokalen Quellen des Audio-Gateways auf die vier Abhöreinheiten der Bella-4 routbar sein. Die lokalen Matrizen des Audio-Gateways, enthalten in der ¼ DSP-Lizenz, sind zur jeweiligen Monosummierung der Abhörquellen vorzuschalten.

Am AP-1 ist der Audinate Dante AVIO AES3 IO Adapter (2 × 2) zur AES3-Anbindung und Installation eines TC Electronic Clarity M Stereo Loudness Meters einzusetzen. Das Messgerät muss in die lokale Dante-Insel integriert und die Signalführung so konfiguriert werden, dass das Clarity M im Audio-Gateway als fest verfügbarer Messpunkt bereitsteht. Die Anbindung ist so auszuführen, dass das Messgerät über das KSC-System mit allen nativen ST 2110-Signalen sowie mit sämtlichen im Prodigy.MP verfügbaren Signalquellen (z. B. DAW-Ein- und Ausgänge, analoge Ein- und Ausgänge sowie weitere lokal anliegende Audiosignale) frei beschaltet werden kann. Änderungen der Signalzuordnung erfolgen ausschließlich über die KSC-Routings im Prodigy.MP über die BFE-GFX-Unit am AWS-PC-1. Änderungen an der Dante-Konfiguration sind im Betrieb nicht vorgesehen.

GPI-5, GPO-5 und GPO-6 des lokalen LAN-GPIO-Link ist mit den GPIOs des Audio-Messgerätes TC-Clarity-M an AP-2 zu verbinden.

An Arbeitsplatz-1 ist das **Anschlussfeld-1** in den Arbeitstisch zu integrieren. Die ersten 4 Einlässe der 19“ D-Type Rackblende für AF-1, als RJ45 Buchse Ausführung, sind als Querverbindungen auf feste PoE+ führende Switch Ports im ZGR für das Produktionsnetzwerk auszuführen. Im Tisch an AP-1 in CR-3.16 ist ein weiteres Elgato-Network-Dock zu installieren und netzwerkseitig mit dem WDR-Produktionsnetzwerk zu verbinden. USB-C-seitig wird dieses Network-Dock mit dem Einlass 5 des ASF-1 als USB-C Armatur verbunden und dient dem optionalen Anschluss eines weiteren Streamdeck+ aus dem Pool zur Steuerung des zentralen Automix-Servers.

Einlass 6 ist zum Anschluss des Mikrofonweges eines Headsets vorzusehen und mit einer XLR3F Armatur auszustatten und dem Mikrofoneingang des Audio-Gateways zuzuführen. Einlass 7 ist als 6,3mm Stereo Klinkenbuchse auszuführen und mit Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Diese beiden Line Ausgänge sind auf der ANA8.IO-ESS Karte des Audio-Gateways auf 24dBU zu schalten und treiben den Kopfhörer oder den Hörweg des Headsets des Technikers. Einlass 8 muss den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-1 auf AF-1 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung stellen. Einlass 9 und 10 mit XLR3F Armaturen ist mit zwei Mikrofon-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die Einlässe 11 bis 13 sind mit XLR3M Armatur auszustatten und mit drei Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Einlass 14 ist mit einer RJ45-Armatur zu versehen und stellt einen Switch Port der lokalen Dante-Insel-Hörfunk an AF-2 zur Verfügung.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-1 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Im Bodenrack ist eine D-Type Rackblende **AF-D** als Übergang der 4k-fähigen Video-Infrastrukturverkabelung mit vier BNC-Armaturen zu montieren. An Einlass 1 als Ausgang des Video-Gateways des ZGR ist der 55“ Multiviewer anzuschließen, die Armaturen 2 bis 4 sind als 12G fähige Querverbindung zum ZGR-Videosteckfeld zu verkabeln. Die Einlässe 5 bis 7 tragen XLR3F Armaturen und sind mit drei Mikrofon-Eingängen des Audio-Gateways zu beschalten. Einlass 8 bis 13 sind mit XLR3M Armaturen auszustatten und mit Line-Ausgängen des lokalen Audio-Gateways zu beschalten. Die Armaturen 14 und 15 stellen als RJ45 Armatur freie Switch Ports der lokalen Hörfunk-Dante-Insel zur Verfügung.

Die Armaturen des AF-D sind wegen den eingeschränkten Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Anschlussfeld-E ist als E-2000 Singlemode Steckfeld im Bodenrack auszuführen. Es umfasst sechs E-2000 Querverbindungen zum ZGR. Eine PTZ-Kamera Vorbereitung ist für die Subregie-3 CR-3.16 nicht vorgesehen.

2.4.9 Podcast-Studio (Studio 3.10)

2.4.9.1 Nutzung

Im Podcast-Studio müssen sowohl Hörfunkpodcasts als auch Videopodcasts live gesendet oder aufgezeichnet werden. Ebenfalls besteht die Anforderung das Podcast Studio dem Bereich TV-Produktion als Ministudio zuordnen zu können. Daher sind alle Audio- und Videoquellen- und Senken Teilnehmer im ST-2110 Netzwerk.

Über im KSC-Controller vorbereitete Events müssen die den Anforderungen der jeweiligen Produktion entsprechenden Events aufgerufen werden.

Diese Events sind in Zusammenarbeit mit dem WDR im KSC-System anzulegen.

Das Studio muss sowohl im automatisierten „Selbstfahrer-Betrieb“ als auch im Betrieb mit technischem Support aus der Regie CR 3.11 nutzbar sein.

Im Selbstfahrer-Betrieb muss ein Redakteur in der Lage sein, im Studio Produktions-Presets für Video- und Audioanforderungen aufzurufen.

Hierzu ist auf einem Vorbereitungspult ein Monitor, eine Maus, eine Tastatur und ein Streamdeck zu montieren. Im Pultunterbau muss die für den Betrieb erforderliche Technik verbaut werden. Die mechanische Ausführung des Pults ist in Kapitel 3.5.2.8 beschrieben.

Der Redakteur trifft folgende Vorbereitungen:

- Video-Presets:
  - Anzahl der Personen
  - Anzahl der Kameras
- Audio-Presets:
  - Anzahl der Personen (Mikrofone)
- Licht-Presets:
  - Div. Lichtstimmungen
- Vorlegen von Audio- und Video-Einspielern
- Vorbereitung von Video- oder Audioschalten
- Starten einer Recording Session auf dem V-MIX PC

Eine Visualisierung als Konzeptentwurf ist in der Anlage 3.5.2.8 dargestellt

Ein Blockschaltbild der gesamten Technik befindet sich in Anlage 3.4.3.7

2.4.9.2 Studiolicht

Lichtrigg

Die gesamte Konstruktion muss standsicher sein und die eingebrachten Lasten wie Studioleuchten und Lautsprecher tragen können. Bei der Auslegung des Riggs sind 25% mehr Last für zukünftige Erweiterungen einzuplanen.

Studioleuchten

Die laut LV gelisteten Studioleuchten sind zu liefern und mit zulässigen Befestigungsmittel im Rigg zu montieren und zusätzlich mit Safetys zu sichern. Ein Lichtplan wird vom WDR beigestellt. Ebenfalls übernimmt der WDR das Ausleuchten und die Speicherung der Presets. Alle Studioleuchten sind mit Netzleitungen und DMX-Kabeln zu versehen. Als zentrale Netzschalter dienen zu liefernde per LAN steuerbare Mehrfachsteckdosen. Diese sind ebenfalls im Rigg zu verbauen.

Lichtsteuerung

Als Lichtsteuerung kommt ein zu lieferndes GrandMA on PC-System zum Einsatz, welches extern via Bitfocus-Companion gesteuert werden muss. Der DMX-Ausgang der GrandMA muss über einen 10-kanaligen zu liefernden DMX-Booster zu den Studioleuchten geführt werden.

2.4.9.3 Steuerung

Zur Steuerung sind zwei Streamdecks zu verbauen:

Streamdeck 1 als Streamdeck-Plus-Variante auf dem Vorbereitungspult als KSC-Bedienteil

- Aufruf eines KSC-Events zum Video- und Audio Routing
- Anpassung der Quellen auf dem Studiomonitor
- Aktivierung Raumrotlicht

Streamdeck 2 als Streamdeck-Plus Variante auf dem Couchtisch in der Talkrunde als Bitfocus-Companion Bedienteil. Das Streamdeck ist per USB mit dem VMIX-PC zu verbinden.

Auf diesem muss zusätzlich die Bitfocus Companion Software mit folgenden Plugins zu installiert werden:

- Ember+ Plugin zur Steuerung des Prodigy Audio-Gateways
    - Festlegung der Anzahl der Mikrofone
    - Lautstärkeregelung der Kopfhörer
    - Lautstärkeregelung n-1 und weiterer Quellen
    - Mikrofon Mute Funktion
- GrandMA Plugin zur Steuerung des GrandMA on PC-Controllers
    - Aufruf von Lichtpresets
- VMIX-Plugin zur Steuerung der VMIX-Software
    - Aufruf von Presets im VMIX
    - Start/Stopp Recording

GPI/O Interface

Ein zu lieferndes W&T GPI/O-Interface ist im Vorbereitungspult zu verbauen.

Weiterhin ist die entsprechende Verkabelung zur Steuerung des Audio-Gateways und der beiden Studiorotlichter zu installieren.

Studiorotlichter

Es müssen zwei Studiorotlichter (1 x im Studio und 1 x vor der Studiotür) geliefert, verkabelt und in Betrieb genommen werden.

2.4.9.4 Videotechnik

Kameras

Als Kameras kommen drei zu liefernde Vollformat Sensor PTZ-Kameras (Sony ILME-FR7K) incl. E-Mount Objektiv zum Einsatz. Die Kameras sind auf zu liefernden höhenverstellbaren Stativen zu montieren. Die Stative müssen einen standsicheren Tellerfuß haben. Die Zuleitungskabel müssen in einem Textilschlauch verlegt sein und am Vorbereitungspult enden. Die Kameras müssen via SDI an ein Gateway im ZGR angebunden und zusätzlich mit einem Black Burst verkabelt werden. Über das anzuschließende Netzwerkkabel müssen sowohl Steuerinformationen als auch Tally Informationen aus dem VMX-PC übertragen werden.

VMIX-PC

Die Hardware des VMIX-PCs wird incl. Betriebssystem beigestellt. Der PC verfügt über folgende Hardware:

- Leistungsstarkes Mainboard mit CPU, RAM und SSDs
- ST 2110 Karte 25G zur Anbindung an die ST 2110 Welt
- MADI-Karte zur Anbindung an das Audio-Gateway
- 10G Netzwerkkarte zum Filetransfer

Auf diesem PC ist folgende Software zu liefern, zu installieren und zu konfigurieren:

- VMIX-Pro Software
    - Bildmischung
    - Grafik
    - Recording
- Bitfocus Companion Software mit o.g. Plugins
    - S.o.

- MiruSuite AutoCut (Lizenz wird vom WDR beigestellt)
    - Über das MADI-Interface werden der Software alle Mikrofone pre Fader zugeführt. Miru Suite ist in der Lage das jeweils aktive Mikrofon der VMIX-Software zuzuführen, um so einen automatischen Bildschnitt auszulösen.
- Lawo VisTool Lizenz

Videomonitore

Es müssen ein 55“ und einen 43“ LCD-Monitor incl. zwei 12G-SDI nach HDMI-Wandler geliefert, montiert und verkabelt werden.

Der 55“ Monitor wird als Monitor im „On“ genutzt.

Für den 43“ Monitor ist ein Rollwagen mit Lenkrollen und Bremse zu liefern. Die Verkabelung des Monitors ist im Gewebeschlauch auszuführen.

KVM

Der Monitor auf dem Vorbereitungspult ist direkt mit einer IHSE KVM-Konsole am lokalen Input zu verbinden.

Der VMIX-PC muss ein KVM-CPU-Modul erhalten. So kann über den o.g. Monitor wahlweise die AWS oder der VMIX-PC bedient werden. Ebenfalls ist es möglich den VMIX-PC auch von jeder anderen Konsole im KVM-Verbund zu erreichen (z.B. beim Betrieb mit technischem Support durch den CR 3.11)

2.4.9.5 Audiotechnik

Audio-Gateway

Als Audio-Gateway kommt ein DirectOut Prodigy MP zum Einsatz.

Dieser muss folgende Aufgaben erfüllen:

- Annahme der Studio Mikrofone
- Ausgabe der Signale für Kopfhörer und Lautsprecher
- Ausgabe der Pre Fader Signale via MADI zum VMIX-PC
- Schnittstelle zur ST 2110 Welt

Alle Audio Ein- und Ausgänge sind über Neutrik D-Type Anschlussfelder im Pult herauszuführen.

Automix Funktionalitäten

Als Automix Instanz kommt eine Partition der PowerCore APP des CR-3.11 zum Einsatz. Zur Bedienung von Parametern dieser Instanz ist eine beigestellte Lawo VisTool-Lizenz auf dem VMIX-PC zu installieren.

Mikrofone und Stative und Kopfhörer

Weiterhin sind vier Shure SM7db Mikrofone zu liefern. Diese müssen auf vier zu liefernden Stativen mit variablem Galgen montiert und verkabelt werden. Die Stative müssen Tellerfüße haben, höhenverstellbar und optisch ansprechend sein, da sie im ON sichtbar sein werden.

Zudem sind vier Beyerdynamic DT 770pro Kopfhörer zu liefern.

Zum schnelleren Austausch von Kopfhörer und Mikrofonkabel sind die Zuleitungen vom Vorbereitungspult am jeweiligen Sessel im Studioset über eine kleine Anschlussdose zu führen, die am Sessel zu befestigen sind.

Lautsprecher

Zwei Lautsprecher Genelec 8340 incl. Rigghalterung sind zu liefern, zu montieren und zu verkabeln

2.4.10 Regie Podcast Subregie (CR 3.11)

Die Subregie CR-3.11 besteht aus zwei Arbeitsplätzen für Techniker-1 und Techniker-2.

Das **Videomonitoring** besteht aus einem zentralen 55“ Multiviewer Monitor. Der HDMI-Eingang-1 ist mit einem IPTV-Receiver zu beschalten. Der zweite HDMI-Eingang des Multiviewers ist über ein 12G fähigen Konverter mit einem dezidierten Video-Gateway-Ausgang im ZGR zu beschalten. Die den auf den Monitoren dargestellten Videosignalen zugeordneten (assoziierten) Audiosignale sind im Audio-Gateway bereitzustellen und als Bestandteil eines Multichannel Streams als Quellen im Lawo PowerCore-APP verfügbar zu machen. Im Audio-Gateway sind diese Signale über das KSC-System routbar als Abhör- oder DAW-Recording-Quelle zur Verfügung zu stellen, im Audio-Mischer als Signalquelle. Dies gilt sowohl für IPTV-Signale als auch für das Associated-Audio der aus der ST-2110-Infrastruktur über das Video-Gateway und den HDMI-2-Eingang des Multiviewers zugeführten Videosignale. Das am analogen Audio-Ausgang des Multiviewer-Monitors anliegende analoge Stereo-Audiosignal muss dem Audio-Gateway als symmetrisches analoges Stereo-Signal zugeführt werden.

In CR-3.11 sind unterhalb des 55“ Multiviewers zwei weitere 32“ Monitore zu installieren und über HDMI-1-Eingang mit jeweils einem IPTV-Receiver zu beschalten.

Im Arbeitstisch ist ein beigestellter TinyPC mit einer drahtlosen Bluetooth Tastatur zu montieren. Der TinyPC ist ein WDR-Standard-Client mit eigener IPTV-Software, die über die Softwareverteilung vom WDR zugeordnet wird. Displayport-1 ist mit dem HDMI-2 Eingang des 32“ Monitors links, Displayport-2 ist mit dem HDMI-2 Eingang des 32“ Monitors rechts zu verbinden. Wie weiter oben bereits definiert muss die am analogen Audio-Ausgang beider 32“ Monitore anliegenden analogen Stereo-Audiosignale des assoziierten Audios dem Audio-Gateway als symmetrische analoge Stereo-Signale zugeführt werden.

Als 2.0 Raumlautsprecher sind zwei Genelec 8340 zu installieren und an das zentrale Audio-Gateway anzuschließen.

Der Arbeitstisch in der Subregie CR-3.11 wird in der Höhe verfahren. Die Infrastrukturverkabelung endet in einem Bodenrack.

CR-3.11 ist mit einem Audio-Gateway auszustatten, das die Verteilung von Audiosignalen aus dem ST 2110-Netzwerk auf eine Stereo-Raumabhöre, auf die analogen Eingänge der Riedel Sprechstelle (analog Audio A/B in), sowie den Mikrofoneingang (48V Phantom-Power) am Arbeitsplatz ermöglicht. Als zentrales Audio-Gateway im CR-3.11 ist ein Prodigy.MP einzusetzen, der im Bodenrack zu montieren ist.

Das Audio-Gateways in CR-3.11 hat lediglich die Aufgabe einer intelligenten Stagebox. Alle lokalen Eingangssignale sind über einen 64 kanaligen Multichannel-Stream der Lawo-PowerCore-App zuzuführen. Alle lokalen Ausgänge müssen von der Lawo-PowerCore-App über einen 64 kanaligen Multichannel Stream beschaltet werden. Die gesamte Processing-Power liegt bei der zentralen Lawo PowerCore-App. Der Prodigy.MP in CR-3.11 ist mit einer ¼ DSP-Lizenz, einer Lawo-Home-Ready Lizenz und einer Automator-Lizenz auszustatten.

Das zentrale Audio-Gateway ist mit einem 128 Kanal RAV.IO Modul im Slot A-1 mit dem ST 2110 Netzwerk zu verbinden und ermöglicht 32 ST-2110 Endpoints mit variabler Streamlänge als Stream-Sender und 32 ST-2110 Endpoints mit variabler Streamlänge als Stream-Empfänger. Für die 2110-30 Verbindung zur Lawo-PowerCore-App ist auf dem RAV-Modul des

zentralen Audio-Gateways in CR-3.12 ein bidirektionaler 64 kanaliger 2110-30 Stream zu reservieren.

Falls bis zum Sendestart die in Kapitel 1.6.26.3 formulierte Limitierung nicht durch ein Update von Seiten DirectOut aufgelöst ist, muss verkabelungsseitig der Einbau eines zweiten RAV.IO Moduls im Slot A-2 durch die Installation von zwei RJ45 terminierten CAT-Leitungen zum Anschluss an zwei 2110-30 Switch Ports im ZGR vorbereitet werden.

Als Analog-Digital-Wandler ist ein 8 kanaliges MIC8.HD.IO Modul im Slot C-1 und ein 8 kanalige Module in Slot C-2 als rein analoges Line.IO Modul vom Typ AN8.IO ESS zu installieren. Insgesamt stehen in Subregie CR-3.11 8 analoge Mikrofon mit 48V Phantom-Power, 8 Line-in und 16 Line-out Wege zur Verfügung. An den Mikrofoneingängen müssen das Sprechermikrofon für den lokalen Sprecher und optional zwei weitere Mikrofone über XLR3F Armaturen an AF-1 und AF-2 eingebunden werden. An den Line Eingängen des Audio-Gateways müssen die Stereo-Ausgänge des Videomonitorings, die Stereo-Ausgänge des DAW-PCs über ein USB-Audio-Interface für die WebRTC Anwendung und die Mono-Ausgänge der Audio-A-Out Ausgänge der Intercom Sprechstellen angeschlossen werden.

Im MADI-Slot-1 des Prodigy.MP ist ein SC.IO-MM für die lokale Dante-Insel-Hörfunk und ein Directout ExBox.MD zur MADI-Dante-Formatwandlung (siehe Kapitel 1.6.26.8) zu installieren. Der Dante-Switch-Port Bedarf in Subregie CR3.11 übertrifft die vier ExBox.MD Ports im Switched-Mode. Deswegen ist die Dante-Insel über einen vom WDR beigestellten Switch zu erweitern. CR-3.11 ist mit einem zentralen Audinate Dante AVIO Bluetooth Adapter, 2x DVS, einer Glensound Bella-4 an AP-1 und eines AVIO AES3 IO Adapter für die Anbindung eines TC-Clarity-M Audio-Messgerätes innerhalb der Dante-Insel auszustatten.

In der Subregie CR-3.11 ist ein LAN-GPIO-Link von W&T im Tisch zu verbauen. Einzelheiten siehe Kapitel 1.6.33 und Kapitel 1.6.33.1. Die Belegung des LAN-GPIO-Links ist dem nachfolgenden Blockschaltbild zu entnehmen.

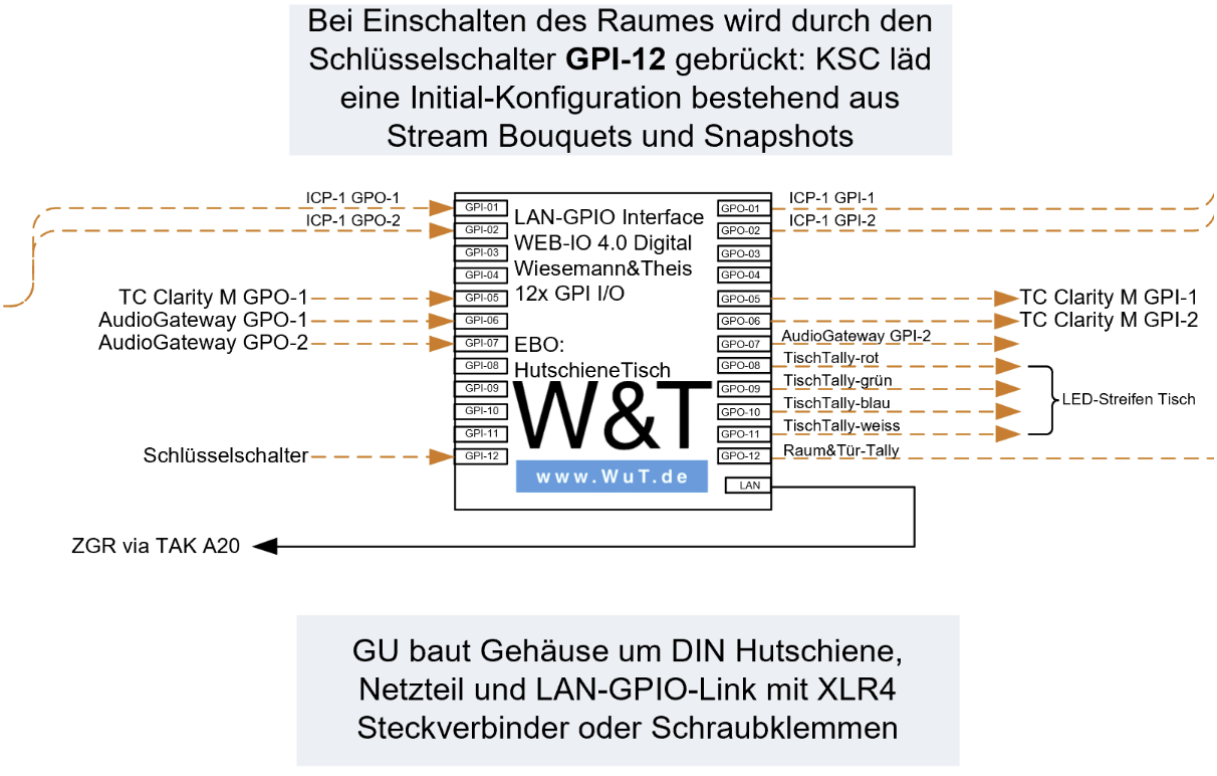


Abbildung 61 Steuerungstechnik Subregie CR-3.11

Über die GPOs 8 bis 11 ist ein am Tisch anzubringender 12V LED-RGBW-Streifen in den Farben Rot, Grün, Blau und Weiß zu steuern. Zudem muss eine Room-Tally LED Lampe im Raum installiert und mit dem GPO-12 des zweiten LAN-GPIO-Links verbunden werden.

Ein Schlüsselschalter muss beim Einschalten das GPI-12 des LAN-GPIO-Links brücken. Das KSC-System ist so zu konfigurieren, dass beim Übergang von Low auf High des GPI-12 eine Initial-Konfiguration des Raumes, bestehend aus Stream Bouquets und Snapshots geladen wird.

An **AP-1** in Subregie CR-3.11 ist eine Riedelsprechstelle des Typs RSP-1216HL zu installieren und auf 7-pin XLR für die Stereoanwendung umzurüsten. Die Sprechstelle muss über beide Netzwerkschnittstellen redundant an das SMPTE-ST-2110-Netzwerk angeschlossen werden. Hierbei ist jeweils eine Netzwerkschnittstelle mit dem Primary-Netzwerk (RED) und die zweite Netzwerkschnittstelle mit dem Secondary-Netzwerk (BLUE) zu verbinden.

Das Audio-A Out dieser Sprechstelle muss analog auf einen Eingang des DirectOut Prodigy.MP geführt werden. Darüber liegt die Summe der ankommenden Kommandos unter Umgehung des Main-Volume-Reglers der Sprechstelle über den Multichannel Stream als Eingangsquelle in der Lawo-PowerCore-App an. Das Mikrofonsignal der Intercom-Sprechstelle liegt im Riedel Director als Push-To-Talk-Signal an. Über den Audio-B-out ist das Signal an beiden Eingängen des USB-Audio-Interfaces am DAW-PC-1 für WebRTC Anwendungen zu beschalten. Der Mikrofoneingang des Headset-Eingang-A der Sprechstelle ist mit einem Line-Ausgang des Audio-Gateways zu speisen.

Die Audio-A und Audio-B Inputs der Sprechstelle sind mit Ausgängen des Audio-Gateways zu beschalten.

Die ersten beiden GPIOs der Sprechstelle an AP-1 sind bidirektional mit dem LAN-GPIO-Link in CR-3.11 zu verbinden (siehe Abbildung 61).

An AP-1 ist ein Streamdeck+ als KSC-Control-Surface mit einem Streamdeck Network-Dock zu installieren. In der Lawo-PowerCore-App wird über die Tasten des Streamdecks+ das Kopfhörersignal für den Techniker-1 gemischt, beschaltet und in der Lautstärke geregelt. Die Tasten des Streamdeck+ zur Anwahl der Abhörquellen sind als Radio-Buttons zu programmieren. Von Lawo sind Auswahltasten für Programm mit Kommandozumischung, Abhörwannen, AWS-Abhörpunkt usw. einzurichten.

An AP-1 ist eine WDR SportHub-Clock zu installieren.

An AP-1 ist ein Lawo Diamond Control-Surface zur Steuerung der Lawo-PowerCore-App zu installieren. Die Einbauwanne ist bestückt mit einem Touchscreen, einem Fadermodul 711/10 und einem Zentralmodul 711/21. An AP-1 ist ein beigestellter TinyPC als Virtual Extension der Diamond Meter-Bridge zu installieren. Der DisplayPort-1 des TinyPC ist mit dem Touchscreen innerhalb der Lawo-Control-Surface-Wanne an AP-1 zu verbinden. Zusätzlich ist auf diesem TinyPC eine Instanz von Lawo-VisTool zu installieren.

An AP-1 ist ein beigestellter AWS-Rechner mit drei 24“ PC Touch Monitoren zu montieren (siehe Kapitel 1.6.23). Am AWS-Rechner steht eine USB-Webcam zur Verfügung. Für WebRTC Funktionalitäten ist ein USB-Audio-Interface anzuschließen. Der Stereo-Ausgang des USB-Audio-Interfaces ist mit Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die genaue Spezifikation des Stereo-, bidirektionalen USB-Audio-Interfaces ist dem Kapitel 1.6.5.4 zu entnehmen. Somit kann der Techniker an AP-1 ein an AF-1 angeschlossenes Headset auch für WebRTC Anwendungen und Conferencing benutzen.

Zusätzlich ist eine Software-Instanz einer BFE-GFX-Unit auf dem AWS-Rechner an AP-1 zu installieren. Die BFE-GFX-Unit dient zur Beschaltung der vier Monitoring Eingänge des Bella-4 an AP-1. Dafür sind vier 2110-30 Endpoints des lokalen Audio-Gateways zu reservieren und als NMOS-Empfänger frei beschaltbar zu konfigurieren. Die Weiterleitung der Abhörsignale

sind über Prodigy.MP und Exbox.MD zur Bella-4 über MADI und Dante initial zu routen. Zusätzlich müssen über die KSC-GFX-Unit auch alle lokalen Quellen des Audio-Gateways auf die vier Abhöreinheiten der Bella-4 routbar sein. Die lokalen Matrizen des Audio-Gateways, enthalten in der ¼ DSP-Lizenz, sind zur jeweiligen Monosummierung der Abhörquellen vorzuschalten.

Am AP-1 muss der Audinate Dante AVIO AES3 IO Adapter (2 × 2) zur AES3-Anbindung und Installation eines TC Electronic Clarity M Stereo Loudness Meters eingesetzt werden. Das Messgerät muss in die lokale Dante-Insel integriert werden. Die Signalführung ist so zu konfigurieren, dass das Clarity M im Audio-Gateway als fest verfügbarer Messpunkt bereitsteht. Die Anbindung ist so auszuführen, dass das Messgerät über das KSC-System mit allen nativen ST 2110-Signalen sowie mit sämtlichen im Prodigy.MP verfügbaren Signalquellen (z. B. DAW-Ein- und Ausgänge, analoge Ein- und Ausgänge sowie weitere lokal anliegende Audiosignale) frei beschaltet werden kann. Änderungen der Signalzuordnung erfolgen ausschließlich über die KSC-Routings im Prodigy.MP über die BFE-GFX-Unit am AWS-PC-1. Änderungen an der Dante-Konfiguration sind im Betrieb nicht vorgesehen.

GPI-5, GPO-5 und GPO-6 des lokalen LAN-GPIO-Link ist mit den GPIOs des Audio-Messgerätes TC-Clarity-M an AP-2 zu verbinden.

An AP-1 ist ein WDR-Haustelefon zu installieren.

An Arbeitsplatz-1 ist das **Anschlussfeld-1** in den Arbeitstisch zu integrieren. Die ersten 4 Einlässe der 19“ D-Type Rackblende für AF-1, als RJ45 Buchse Ausführung, sind als Querverbindungen auf feste PoE+ führende Switch Ports im ZGR für das Produktionsnetzwerk auszuführen. Im Tisch an AP-1 in CR-3.11 ist ein weiteres Elgato-Network-Dock zu installieren und netzwerkseitig mit dem WDR-Produktionsnetzwerk zu verbinden. USB-C-seitig muss dieses Network-Dock mit dem Einlass 5 des ASF-1 als USB-C Armatur verbunden werden und dient dem optionalen Anschluss eines weiteren Streamdeck+ aus dem Pool zur Steuerung des zentralen Automix-Servers.

Einlass 6 ist zum Anschluss des Mikrofonweges eines Headsets vorgesehen und ist mit einer XLR3F Armatur auszustatten und dem Mikrofoneingang des Audio-Gateways zuzuführen. Einlass 7 ist als 6,3mm Stereo Klinkenbuchse auszuführen und mit Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Diese beiden Line Ausgänge sind auf der ANA8.IO-ESS Karte des Audio-Gateways auf 24dBU zu schalten und treiben den Kopfhörer oder den Hörweg des Headsets des Technikers. Einlass 8 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-1 auf AF-1 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung. Einlass 9 und 10 mit XLR3F Armaturen ist mit zwei Mikrofon-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die Einlässe 11 bis 12 sind mit XLR3M Armatur auszustatten und mit zwei Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Einlass 13 ist mit einer RJ45-Armatur zu versehen und stellt einen Switch Port der lokalen Dante-Insel-Hörfunk an AF-1 zur Verfügung.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-1 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

An AP-2 ist ein beigestellter AWS-Rechner mit zwei 24“ PC Touch Monitoren zu installieren (siehe Kapitel 1.6.23). Am AWS-Rechner steht eine USB-Webcam zur Verfügung. Für WebRTC Funktionalitäten ist ein USB-Audio-Interface anzuschließen. Der Stereo-Ausgang des USB-Audio-Interfaces ist mit Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die genaue Spezifikation des Stereo-, bidirektionalen USB-Audio-Interfaces ist dem Kapitel 1.6.5.4 zu entnehmen. Somit kann der Techniker an AP-2 ein an das AF-2 angeschlossenes Headset auch für WebRTC Anwendungen und Conferencing benutzen.

Eine IHSE KVM-Konsole mit lokal IO ist an AP-2 zu installieren. Damit hat der Techniker-2 Zugriff auf den V-Mix Rechner im Podcast-Studio. Der Display-Port-1 und ein USB-Port der

AWS ist mit der IHSE-KVM-Konsole zu verbinden. DisplayPort-2 ist auf den zweiten 24“ PC-Touch-Monitor an AP-2 zu führen. Es wird nur eine Tastatur und eine Maus an AP-2 installiert.

An Arbeitsplatz-2 ist das **Anschlussfeld-2** in den Arbeitstisch zu integrieren. Die ersten vier Einlässe der 19“ D-Type Rackblende für AF-1, als RJ45 Buchse Ausführung, sind als Querverbindungen auf feste PoE+ führende Switch Ports im ZGR für das Produktionsnetzwerk auszuführen. Einlass 5 ist zum Anschluss des Mikrofonweges eines Headsets vorgesehen und ist mit einer XLR3F Armatur auszustatten und dem Mikrofoneingang des Audio-Gateways zuzuführen. Einlass 6 ist als 6,3mm Stereo Klinkenbuchse auszuführen und mit Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Diese beiden Line Ausgänge sind auf der ANA8.IO-ESS Karte des Audio-Gateways auf 24dBU zu schalten und treiben den Kopfhörer oder den Hörweg des Headsets des Technikers-2. Einlass 7 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-2 auf AF-2 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung. Einlass 8 ist mit XLR3F Armaturen zu versehen und mit einem Mikrofon-Eingang des Audio-Gateways zu verbinden. Die Einlässe 9 und 10 sind mit XLR3M Armatur auszustatten und mit zwei Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Einlass 11 ist mit einer RJ45-Armatur zu versehen und stellt einen Switch Port der lokalen Dante-Insel-Hörfunk an AF-2 zur Verfügung.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-2 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Im Bodenrack ist eine D-Type Rackblende **AF-C** als Übergang der 4k-fähigen Video-Infrastrukturverkabelung mit vier BNC-Armaturen zu montieren. An Einlass 1 als Ausgang des Video-Gateways des ZGR ist der 55“ Multiviewer anzuschließen, die Armaturen 2 bis 4 sind als 12G fähige Querverbindung zum ZGR-Videosteckfeld zu verkabeln. Die Einlässe 5 bis 8 tragen XLR3M Armaturen und sind mit vier Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu beschalten. Die Armaturen 9 und 10 stellen als RJ45 Armatur freie Switch Ports der lokalen Hörfunk-Dante-Insel zur Verfügung.

Die Armaturen des AF-D sind wegen den eingeschränkten Lichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Anschlussfeld-D ist als E-2000 Singlemode Steckfeld im Bodenrack auszuführen. Es umfasst sechs E-2000 Querverbindungen zum ZGR. Eine PTZ-Kamera Vorbereitung ist für die Subregie-3 CR-3.11 nicht vorgesehen.

2.4.11 Doppelsprecherplatz (PE 3.17)

Raum OffTube „Groß“ Hörfunk PE-3.17 ist mit einer OffTube „Groß“-Konfiguration gemäß den in Kapitel 2.2.3 beschriebenen Spezifikationen ausgestattet.

Abweichendes Austattungsmerkmal-1 Raum PE-3.17

Das Audio-Gateway in Raum PE-3.17 ist mit einer RAV.IO Karte im Slot A-1, 2x AN8.IO ESS Karte in den Slots C-1 bis C-2 auszustatten. MADI-1 Slot ist mit SFP.IO und Multi-Mode Transceiver auszustatten. Das Audio-Gateway muss eine ¼ DSP-Lizenz und Automator-Lizenz tragen.

Die nicht benötigten Line Eingänge des Audio-Gateways 2.7 und 2.8 sind mit XLR3F Stecker zugänglich zu machen. Die nicht benötigten Ausgänge 2.5 bis 2.8 sind mit XLR3M Stecker zugänglich zu machen. Die XLR-Anschlüsse müssen im Tisch liegen.

Abweichendes Austattungsmerkmal-2 Raum PE-3.17

Das **Videomonitoring** hat aus einem zentralen 43“ Multiviewer Monitor zu bestehen. Der HDMI-Eingang des Multiviewers ist über ein 12G fähigen Konverter mit einem dezidierten Video-Gateway-Ausgang im ZGR zu beschalten. **Allgemein gilt für den Bereich Hörfunk: Die den auf den Monitoren dargestellten Videosignalen zugeordneten (assoziierten)**

Audiosignale sind im Audio-Gateway bereitzustellen und als Bestandteil eines Multichannel Streams als Quellen im Lawo PowerCore-APP verfügbar zu machen. Im Audio-Gateway sind diese Signale über das KSC-System routbar als Abhör- oder DAW-Recording-Quelle zur Verfügung zu stellen, im Audio-Mischer als Signalquelle. Dies gilt sowohl für IPTV-Signale als auch für das Associated-Audio der aus der ST-2110-Infrastruktur über das Video-Gateway und den HDMI-2-Eingang des Multiviewers zugeführten Videosignale. Das am analogen Audio-Ausgang des Multiviewer-Monitors anliegende analoge Stereo-Audiosignal muss dem Audio-Gateway als symmetrisches analoges Stereo-Signal zugeführt werdeb.

An AP-1 und AP-2 sind zwei weitere 24“ Monitore zu installieren und über HDMI-1-Eingang mit jeweils einem IPTV-Receiver zu beschalten. HDMI-Eingang-2 ist mit dem DisplayPort-Ausgang-2 des AWS-Rechners an beiden Arbeitsplätzen zu beschalten. Der SDI-Eingang beider Monitore ist im ZGR mit dedizierten Ausgängen eines Video-Gateway zu verbinden. Das am analogen Audio-Ausgang des jeweiligen 24“-Monitors anliegende analoge Stereo-Audiosignal muss dem Audio-Gateway als zwei symmetrische analoge Stereo-Signale zugeführt werden.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-3 Raum PE-3.17

In PE-3.17 ist eine Hörfunk-Dante-Insel gemäß Kapitel 1.6.26.8 zu installieren. Bestandteil der Hörfunk-Dante-Insel sind eine Directout Exbox.MD, zwei Dante Virtual Soundcards (DVS) auf dem AWS-PC-1 an AP-1 und AWS-PC-2 an AP-2, ein Dante-AVIO-Bluetooth-Adapter und ein Glensound Bella-4 an AP-1. Die vier Ports im Switched Betrieb der Directout-Exbox.MD sind in PE-3.17 nicht ausreichend, es ist ein zusätzlicher Switch zu installieren. Ein freier Dante Switch Port muss mit einer RJ45 Armatur auf dem Steckfeld AF-1.12 optional steckbar und zwei weitere freie Dante Switch Ports werden mit RJ45 Armaturen auf dem AF-2 zugänglich gemacht werden. Zusätzlich ist eine Software-Instanz einer BFE-GFX-Unit auf dem AWS-Rechner an AP-1 zu installieren. Die BFE-GFX-Unit dient zur Beschaltung der vier Monitoring Eingänge des Bella-4 an AP-1. Dafür sind vier 2110-30 Endpoints des lokalen Audio-Gateways zu reservieren und als NMOS-Empfänger frei beschaltbar zu konfigurieren. Die Weiterleitung der Abhörsignale sind über Prodigy.MP und Exbox.MD zur Bella-4 über MADI und Dante initial zu routen. Zusätzlich müssen über die KSC-GFX-Unit auch alle lokalen Quellen des Audio-Gateways auf die vier Abhöreinheiten der Bella-4 routbar sein. Die lokalen Matrizen des Audio-Gateways, enthalten in der ¼ DSP-Lizenz, sind zur jeweiligen Monosummierung der Abhörquellen vorzuschalten.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-4 Raum PE-3.17

In die Arbeitsfläche ist eine 19“ D-Type Blende integriert für Anschlussfeld-1. Die für Anschlussfelder im Sport Campus freigegebenen Einzelkomponenten sind dem Kapitel 1.6.31 zu entnehmen. In den Einlässen 1 bis 4 des AF-1 befinden sich RJ45 Armaturen, um LAN-Querverbindungen über Tischanschaltkasten (TAK) in den ZGR in das WDR-Produktionsnetzwerk zu beschalten. Einlass 5 ist führt das Mikrofonsignal des MIKA-Mikrofonarmes an AP-1 auf eine XLR3M Armatur. Mit einem zu liefernden XLR3 Patchkabel wird Einlass 5 mit der XLR3F Armatur der Riedel Commentary-Base an AP-1 verbunden. Einlass 6 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-1 auf AF-1 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung. Einlass 7 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-2 auf AF-1 zum Anschluss des Streamdeck+-2 zur Verfügung. Einlass 8 und 9 müssen mit XLR3F Armaturen ausgestattet werden und sind mit zwei Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die Einlässe 10 und 11 sind mit XLR3M Armatur auszustatten und mit zwei Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Einlass 12 mit einer RJ45 Armatur stellt einen freien Switch Port der Dante-Insel auf dem AF-1 zur Verfügung. Einlass 12 ist führt das Mikrofonsignal des MIKA-Mikrofonarmes an AP-2 auf eine XLR3M Armatur. Mit einem zu liefernden XLR3 Patchkabel wird Einlass 12 mit der XLR3F Armatur der Riedel Commentary-Base an AP-2 verbunden.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-1 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade Ports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-5 Raum PE-3.17

Unter der Arbeitsfläche befindet sich Anschlussfeld AF-2. In den Einlässen 1 und 2 befinden sich RJ45 Armaturen und sind mit freien Switch Ports der lokalen Dante.-Insel zu verbinden. In den Einlässen 3 und 4 befinden sich XLR3M Armaturen für die Line-outs des Audio-Gateways 2.3 und 2.4. Die Einlässe 5 bis 10 sind mit BNC-Armaturen auszustatten. Einlass 5 liefert das Video-Gateway-Ausgangssignal für den 43“ Multiviewer. Einlass 6 und 7 zwei weitere Ausgangssignale des Video-Gateway für die beiden 24“ Monitore an AP-1 und AP-2. Die Einlässe 8 bis 10 sind als drei 4K fähige Querverbindungen zum ZGR zu montieren.

Einlass 11 bis 13 ist mit OpticalCon Armaturen ausgestattet, die über jeweils zwei E2000 Single Mode Kabel mit dem LWL-Anschlussfeld-C im Bodenrack zu verbinden sind. Sie dienen dem Anschluss von Kommentatoren Kameras (PTZ) aus dem Pool über Single Mode Duplex Kabel ins 2110-Netzwerk. Einlass 13 bis 15 sind als RJ45 ausgeführt und führen im ZGR ins Produktionsnetzwerk für den Management Port der Pool-PTZ Kameras. Auf den Einlässen 13 bis 15 wird bei Bedarf für die PTZ-Kameras die Betriebsspannung PoE ++ (57V) über externe Injektoren bereitgestellt. Alle Details sind dem entsprechenden Blockschaltbild zu entnehmen.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-2 sind wegen den erschwerten Sichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-6 Raum PE-3.17
Vom AN ist an AP-1 eine WDR SportHub-Clock zu installieren.

2.4.12 Doppelsprecherbox (PE-3.18 + PE-3.19)

Raum OffTube „Groß“ Hörfunk PE-3.18 und PE-3.19 sind mit einer OffTube „Groß“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 2.2.3 beschriebenen Spezifikationen ausgestattet.

Abweichendes Austattungsmerkmal-1 Raum PE-3.18 + PE-3.19

Beide Räume teilen sich ein Audio-Gateway. Der Prodigy.MP ist in Raum PE-3.18 im Bodenrack zu installieren. Das Audio-Gateway ist mit einer RAV.IO Karte im Slot A-1, 3x AN8.IO ESS Karte in den Slots C-1 bis C-3 auszustatten. MADI-1 Slot muss mit SFP.IO und Multi-Mode Transceiver für Raum PE-3.18, MADI-2 Slot mit SFP.IO für den Raum PE.3.19 bestückt werden. Das Audio-Gateway ist mit einer ¼ DSP-Lizenz und Automator-Lizenz auszustatten.

Abweichendes Austattungsmerkmal-2 Raum PE-3.18 + PE-3.19

Das **Videomonitoring** besteht aus einem zentralen 43“ Multiviewer Monitor. Der HDMI-Eingang des Multiviewers ist über ein 12G fähigen Konverter mit einem dezidierten Video Gateway-Ausgang im ZGR zu beschalten. Die den auf den Monitoren dargestellten Videosignalen zugeordneten (assoziierten) Audiosignale sind im Audio-Gateway bereitzustellen und als Bestandteil eines Multichannel Streams als Quellen im Lawo PowerCore-APP verfügbar zu machen. Im Audio-Gateway sind diese Signale über das KSC-System routbar als Abhör- oder DAW-Recording-Quelle zur Verfügung zu stellen, im Audio-Mischer als Signalquelle. Dies gilt sowohl für IPTV-Signale als auch für das Associated-Audio der aus der ST-2110-Infrastruktur über das Video-Gateway und den HDMI-2-Eingang des Multiviewers zugeführten Videosignale. Das am analogen Audio-Ausgang des Multiviewer-Monitors anliegende analoge Stereo-Audiosignal muss dem Audio-Gateway als symmetrisches analoges Stereo-Signal zugeführt werden.

An AP-1 und AP-2 sind zwei weitere 24“ Monitore zu installieren und über HDMI-1-Eingang mit jeweils einem IPTV-Receiver zu beschalten. HDMI-Eingang-2 ist mit dem DisplayPort-Ausgang-2 des AWS-Rechners an beiden Arbeitsplätzen zu beschalten. Der SDI-Eingang beider Monitore ist im ZGR mit dedizierten Ausgängen eines Video-Gateway zu verbinden. Das am analogen Audio-Ausgang des jeweiligen 24“-Monitors anliegende analoge Stereo-Audiosignal muss dem Audio-Gateway als zwei symmetrische analoge Stereo-Signale zugeführt werden.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-3 Raum PE-3.18 + PE-3.19

In PE-3.17 ist eine Hörfunk-Dante-Insel gemäß Kapitel 1.6.26.8 zu installieren. Bestandteil der Hörfunk-Dante-Insel sind eine Directout Exbox.MD, zwei DVS auf dem AWS-PC-1 an AP-1 und AWS-PC-2 an AP-2 und ein Dante-AVIO-Bluetooth-Adapter. Die vier Ports im Switched Betrieb der Directout-Exbox.MD sind in PE-3.18 und PE-3.19 ausreichend, es ist kein zusätzlicher Switch zu installieren. Ein freier Dante Switch Port ist mit einer RJ45 Armatur auf dem Steckfeld AF-1.09 optional steckbar zu machen. Zusätzlich ist eine Software-Instanz einer BFE-GFX-Unit auf dem AWS-Rechner an AP-1 zu installieren. Die BFE-GFX-Unit dient zur Beschaltung der Video- und Audio-Signale innerhalb des Raumes.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-4 Raum PE-3.18 + PE-3.19

In die Arbeitsfläche ist eine 19“ D-Type Blende für Anschlussfeld-1 zu integrieren. Die für Anschlussfelder im Sport Campus freigegebenen Einzelkomponenten sind dem Kapitel 1.6.31 zu entnehmen. In den Einlässen 1 bis 4 des AF-1 sind RJ45 Armaturen zu verbauen, um LAN-Querverbindungen in das WDR-Produktionsnetzwerk zu beschalten. Einlass 5 führt das Mikrofonsignal des MIKA-Mikrofonarmes an AP-1 auf eine XLR3M Armatur. Mit einem zu liefernden XLR3 Patchkabel wird Einlass 5 mit der XLR3F Armatur der Riedel Commentary-Base an AP-1 verbunden. Einlass 6 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-1 auf AF-1 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung. Einlass 7 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-2 auf AF-1 zum Anschluss des Streamdeck+-2 zur Verfügung. Die Einlässe 8 und 9 sind mit XLR3M Armatur auszustatten und mit zwei Line-Ausgängen des Audio-Gateways zu verbinden. Einlass 10, mit einer RJ45 Armatur, stellt einen freien Switch Port der Dante-Insel auf dem AF-1 zur Verfügung. Einlass 11 führt das Mikrofonsignal des MIKA-Mikrofonarmes an AP-2 auf eine XLR3M Armatur. Mit einem zu liefernden XLR3 Patchkabel wird Einlass 11 mit der XLR3F Armatur der Riedel Commentary-Base an AP-2 verbunden.
D-Type Blende und Armaturen des ASF-1 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade Ports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-5 Raum PE-3.18 + PE-3.19

Die Einlässe 1 und 2 sind mit Blindstopfen zu versehen. In den Einlässen 3 und 4 sind XLR3M Armaturen für die Line-outs des Audio-Gateways zu verbauen. Die Einlässe 5 bis 10 sind mit BNC-Armaturen auszustatten. Einlass 5 muss das Video-Gateway-Ausgangssignal für den 43“ Multiviewer liefern. Einlass 6 und 7 zwei weitere Ausgangssignale des Video-Gateway für die beiden 24“ Monitore an AP-1 und AP-2. Die Einlässe 8 bis 10 sind als drei 4K fähige Querverbindungen zum ZGR zu realisieren.
Einlass 11 bis 13 sind mit OpticalCon Armaturen auszustatten, die über jeweils zwei E2000 Single Mode Kabel mit dem LWL-Anschlussfeld-C im Bodenrack zu verbinden sind. Sie dienen dem Anschluss von Kommentatoren Kameras (PTZ) aus dem Pool über Single Mode Duplex Kabel ins 2110-Netzwerk. Einlass 13 bis 15 sind als RJ45 montieren und führen im ZGR ins Produktionsnetzwerk für den Management Port der Pool-PTZ Kameras. Auf den Einlässen 13

bis 15 wird für die PTZ-Kameras bei Bedarf die Betriebsspannung PoE ++ (57V) über externe Injektoren bereitgestellt. Alle Details sind dem entsprechenden Blockschaltbild zu entnehmen.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-2 sind wegen den erschwerten Sichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-6 Raum PE-3.18 + PE-3.19

An AP-1 ist eine WDR SportHub-Clock zu installieren.

2.4.13 Einzelsprecherbox - PE 3.21

Raum OffTube „Groß“ Hörfunk PE-3.21 ist mit einer OffTube Groß“ Konfiguration gemäß den in Kapitel 2.2.3 beschriebenen Spezifikationen auszustatten. Der zweite Arbeitsplatz AP-2 entfällt.

Abweichendes Austattungsmerkmal-1 Raum PE-3.21

Das Audio-Gateway ist mit einer RAV.IO Karte im Slot A-1, 1x AN8.IO ESS Karte im Slot C-1 auszustatten. Der MADI-1 Slot ist mit SFP.IO und Multi-Mode Transceiver auszustatten. Das Audio-Gateway muss mit einer ¼ DSP-Lizenz und Automator-Lizenz versehen werden.

Abweichendes Austattungsmerkmal-2 Raum PE-3.21

Das **Videomonitoring** besteht aus einem 32“ Multiviewer Monitor. Der HDMI-Eingang des Multiviewers ist über ein 12G fähigen Konverter mit einem dezidierten Video-Gateway-Ausgang im ZGR zu beschalten.

In PE-3.21 ist ein 24“ Monitore zu installieren und über HDMI-1-Eingang mit einem IPTV-Receiver zu beschalten. HDMI-Eingang-2 ist mit dem DisplayPort-Ausgang-2 des AWS-Rechners an beiden Arbeitsplätzen zu beschalten. Der SDI-Eingang des Monitors ist im ZGR mit dem Ausgang eines Video-Gateway zu verbinden. Das am analogen Audio-Ausgang des 24“-Monitors anliegende analoge Stereo-Audiosignal muss dem Audio-Gateway als symmetrisches analoges Stereo-Signal zugeführt werden. Dies gilt sowohl für IPTV-Signale als auch für das Associated-Audio der aus der ST-2110-Infrastruktur über das Video-Gateway und den HDMI-2-Eingang des Multiviewers zugeführten Videosignale.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-3 Raum PE-3.21

In PE-3.17 ist eine Hörfunk-Dante-Insel gemäß Kapitel 1.6.26.8 zu installieren. Bestandteil der Hörfunk-Dante-Insel sind eine Directout Exbox.MD, eine DVS auf dem AWS-PC-1 an AP-1 und ein Dante-AVIO-Bluetooth-Adapter. Die vier Ports im Switched Betrieb der Directout-Exbox.MD sind in PE-3.21 ausreichend, es ist kein zusätzlicher Switch zu installieren. Ein freier Dante Switch Port muss mit einer RJ45 Armatur auf dem Steckfeld AF-1.09 optional steckbar gemacht werden. Zusätzlich ist eine Software-Instanz einer BFE-GFX-Unit auf dem AWS-Rechner an AP-1 zu installieren. Die BFE-GFX-Unit dient zur Beschaltung der Video- und Audio-Signalen innerhalb des Raumes.

A**bweichendes Ausstattungsmerkmal-4 Raum PE-3.21**

Belegung AF-1 weicht von der Standardkonfiguration ab. In die Arbeitsfläche ist eine 19“ D-Type Blende für Anschlussfeld-1 zu integrieren. Die für Anschlussfelder im Sport Campus freigegebenen Einzelkomponenten sind dem Kapitel 1.6.31 zu entnehmen. In den Einlässen 1 bis 4 des AF-1 müssen RJ45 Armaturen verbaut werden, um LAN-Querverbindungen in das WDR-Produktionsnetzwerk zu beschalten. Einlass 5 ist führt das Mikrofonsignal des MIKA-Mikrofonarmes an AP-1 auf eine XLR3M Armatur. Mit einem zu liefernden XLR3 Patchkabel wird Einlass 5 mit der XLR3F Armatur der Riedel Commentary-Base an AP-1 verbunden. Einlass 6 stellt den USB-C Ausgang des Elgato Network-Dock im Tisch an AP-1 auf AF-1 zum Anschluss des Streamdeck+ zur Verfügung. Die Einlässe 7 und 8 sind mit XLR3F Armatur auszustatten und mit zwei Line-Eingängen des Audio-Gateways zu verbinden. Die Einlässe 9 und 10 sind mit XLR3M Armatur auszustatten und mit zwei Line-Ausgängen des Audio-

Gateways zu verbinden. Einlass 11, mit einer RJ45 Armatur, stellt einen freien Switch Port der Dante-Insel auf dem AF-1 zur Verfügung.
D-Type Blende und Armaturen des ASF-1 sind in Schwarz entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Zur Stromversorgung von Notebooks und Ladegeräten ist der Arbeitsplatz mit einer Schuko Steckdose mit zwei zusätzlichen USB-C Lade Ports auszustatten. Die Steckdose muss im Arbeitsplatz versenkbar sein und ist über das Techniknetz zu versorgen.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-5 Raum PE-3.21

Belegung AF-2 weicht von der Standardkonfiguration ab. Die Einlässe 1 und 2 sind mit Blindstopfen zu versehen. In den Einlässen 3 und 4 sind XLR3M Armaturen für die Line-outs des Audio-Gateways zu installieren. Die Einlässe 5 bis 9 sind mit BNC-Armaturen auszustatten. Einlass 5 liefert das Video Gateway Ausgangssignal für den 32“ Multiviewer. Einlass 6 stellt das Ausgangssignal des Video-Gateways für den 24“ Monitor an AP-1 bereit. Die Einlässe 7 bis 9 sind drei 4K fähige Querverbindungen zum ZGR.
Einlass 11 bis 13 sind mit OpticalCon Armaturen auszustatten, die über jeweils zwei E2000 Single Mode Kabel mit dem LWL-Anschlussfeld-C im Bodenrack zu verbinden sind. Sie dienen dem Anschluss von Kommentatoren Kameras (PTZ) aus dem Pool über Single Mode Duplex Kabel ins 2110-Netzwerk. Einlass 13 bis 15 sind als RJ45 zu montieren und führen im ZGR ins Produktionsnetzwerk für den Management Port der Pool-PTZ Kameras. Auf den Einlässen 13 bis 15 wird bei Bedarf für die PTZ-Kameras die Betriebsspannung PoE ++ (57V) über externe Injektoren bereitgestellt. Alle Details sind dem entsprechenden Blockschaltbild zu entnehmen.

D-Type Blende und Armaturen des ASF-2 sind wegen den erschwerten Sichtverhältnissen unter dem Tisch in Silber entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen.

Abweichendes Ausstattungsmerkmal-6 Raum PE-3.21

Vom AN ist an AP-1 eine WDR SportHub-Clock zu installieren.

2.5 Weitere Zentrale Geräteräume / Rechenzentren

2.5.1 Allgemein

Sämtliche technischen Geräte sind, abhängig vom Anspruch von Verfügbarkeit und Notwendigkeiten der Systemverkabelung, an unterschiedlichen Standorten verortet:

2.5.2 ZGR 2.OG (R2076 und R2098)

Folgende aktive Netzwerktechnik ist in den ZGRs verbaut:

- Switche für Steuer- und Office Netzwerk
- ST 2110-Switche zur Anbindung der ST 2110 Audiogeräte
- ST 2110-Switche zur Anbindung der PTZ-Kameras und der mobilen Stagebox

Der WDR installiert die Switche inkl. Stromversorgung und Uplinks. Der AN hat die Netzwerk-Switches entsprechend den freigegebenen Portbelegungsplänen vollständig anzuschließen. Die Verkabelung ist fachgerecht zu führen, mechanisch zu entlasten, an beiden Enden dauerhaft und eindeutig zu kennzeichnen und in die durch den AN zu erstellende Verkabelungs- und Portdokumentation aufzunehmen.

Der AN hat alle für Montage und Verkabelung erforderlichen Befestigungsmaterialien, Patchkabel, Kupplungen, Kabelmanagementkomponenten und sonstigen Hilfsmittel bereitzustellen.

Gateways für Monitoring

Der AN hat die für das Monitoring-Video vorgesehenen Gateways zu liefern und entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung in den dafür vorgesehenen Systemschränken im ZGR fachgerecht einzubauen, mit der Stromversorgung und dem Datennetzwerk zu verbinden und vollständig in Betrieb zu nehmen.

Sämtliche Videosignaleingänge und -ausgänge der Gateways sind mit den dafür vorgesehenen Anschlüssen des BNC-Steckfeldes im ZGR zu verbinden. Die Kabel sind fachgerecht zu führen, mechanisch zu entlasten sowie an beiden Enden dauerhaft und eindeutig zu kennzeichnen.

Die verbindliche Zuordnung der Ein- und Ausgänge der Monitoring-Video-Gateways zu den Anschlüssen des BNC-Steckfeldes ergibt sich aus der Anlage 3.3.2. Abweichungen von der dort festgelegten Port- und Signalzuordnung bedürfen der vorherigen Zustimmung des WDR.

Nach Abschluss der Installation hat der AN sämtliche Verbindungen auf korrekte Belegung, Signalrichtung, Signalqualität und fehlerfreie Funktion zu prüfen. Die tatsächlich ausgeführte Verkabelung ist vom AN in den Portbelegungslisten, Kabelplänen und Bestandsunterlagen vollständig zu dokumentieren.

Black Burst Verteiler für PTPv2 synchrone Referenzsignale

Alle Thunderbolt-SDI-Konverter der im WDR Sport Campus eingesetzten Schnittrechner in den Raumtypen Multifunktionsraum „Groß“ und Multifunktionsraum „Klein“ sind wie in Kapitel 1.6.8.3 beschrieben extern mit einem zur PTPv2-Systemreferenz synchronen Black-Burst-Signal zu synchronisieren. Die hierfür erforderlichen Black-Burst-Verteiler werden vom WDR aus dem Bestand des Sport Campus beigestellt. Der AN hat den Black-Burst-Verteiler entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung im ZGR zu installieren und in Betrieb zu nehmen. Die Eingänge der Black-Burst-Verteiler sind mit dem von einem im ZGR installierten SNP-Gateway bereitgestellten, zur PTPv2-Systemreferenz synchronen Black-Burst-Signal zu beschalten. Der AN hat die erforderlichen Ausgangssignale der Black-Burst-Verteiler über Infrastrukturverkabelung zu den Thunderbolt-SDI-Konvertern in den Räumen Multifunktionsraum „Groß“ und Multifunktionsraum „Klein“ im 2.OG zu führen und dort auf deren Referenzeingänge aufzulegen. Weitere Ausgänge der Black-Burst-Verteiler sind für die externe Synchronisation von Rental-Geräten auf dem vorgesehenen Video-Steckfeld im ZGR bereitzustellen und gemäß der festgelegten Steckfeldbelegung aufzulegen. Die genauen Steckfeldkoordinaten für das 2. OG sind VSF-3 A31, A32, B31, B32. Drei weitere Ausgänge der Black-Burst-Verteiler dienen der externen Synchronisation der drei vom AN zu integrierenden Ultimatte-Prozessoren im ZGR 2. Obergeschoss. Der AN hat die korrekte Terminierung, den Signalpegel sowie die phasen- und frequenzsynchrone Bereitstellung sämtlicher Black-Burst-Referenzsignale zu prüfen und nachzuweisen. Die vollständige externe Synchronisation der Thunderbolt-SDI-Konverter in allen Multifunktionsräumen sowie die Funktionsfähigkeit der auf dem Video-Steckfeld bereitgestellten Referenzanschlüsse sind ebenfalls vom AN nachzuweisen. Sämtliche Verteiler-, Ausgangs-, Kabel-, Raum- und Steckfeldzuordnungen sind eindeutig zu kennzeichnen und in den Bestandsunterlagen zu dokumentieren.

KVM-Matrix incl. CPUs für lokale Rechner

Der AN hat die vorgesehene KVM-Matrix einschließlich sämtlicher erforderlicher KVM-CPU-Module zur Anbindung der lokalen Rechner im ZGR entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung fachgerecht zu montieren, vollständig zu verkabeln, zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen. Die lokalen Rechner sind über die vorgesehenen KVM-CPU-Module mit der KVM-Matrix zu verbinden. Sämtliche für die Übertragung von Bild, Tastatur, Maus, USB-Audio-Interfaces und USB-Funktionen erforderlichen Verbindungen sind herzustellen. Der AN hat die Quellen- und Zielzuordnungen, Benutzer- und Zugriffsberechtigungen, unterstützten Bildauflösungen sowie die EDID- und USB-Funktionen entsprechend den betrieblichen

Anforderungen einzurichten. Nach Abschluss der Inbetriebnahme hat der AN die störungsfreie Bedienung sämtlicher angeschlossener Rechner über die vorgesehenen KVM-Konsolen nachzuweisen. Die Geräte-, Port- und Kabelzuordnungen sind dauerhaft zu kennzeichnen und vollständig in den Rack Ansichten, Portbelegungslisten, Kabelplänen und Bestandsunterlagen vom AN zu dokumentieren.

Konfigurations-Rechner, 2.OG – 10 Geräte

Der AN hat die vorgesehenen Konfigurationsrechner entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung fachgerecht zu installieren, mit der Stromversorgung zu verbinden und vollständig in die vorgesehene Netzwerkinfrastruktur zu integrieren. Die erforderlichen Netzwerkparameter, Managementzugänge und Zugriffsberechtigungen sind in Abstimmung mit dem WDR einzurichten. Die Konfigurationsrechner sind über die KVM-CPU-Module an die zentrale KVM-Matrix anzuschließen und für die Bedienung über die vorgesehenen KVM-Konsolen zu konfigurieren. Der AN hat die ordnungsgemäße Netzwerkkommunikation sowie die vollständige Übertragung der Bild-, Ton-, Tastatur-, Maus- und erforderlichen USB-Funktionen nachzuweisen. Sämtliche Geräte-, Netzwerk-, KVM- und Kabelzuordnungen sind dauerhaft zu kennzeichnen und vollständig in den Bestandsunterlagen zu dokumentieren. Die Audio-Config Rechner sind entsprechend Kapitel 1.6.26.5 und 2.2.18 mit einem Dante konformen USB-NIC auszustatten, und eine Instanz der Dante-Controller Software zu installieren. Der AN hat auf einem Audio-Config-Rechner die vorgesehene Audio-Expert-Software „Isostem-GUI-Software“ zu installieren und betriebsfertig zu konfigurieren. Die serielle Steuerungsverbindung zum Outboard-Gerät ISOSTEM Expert ist gemäß Kapitel 1.6.29.2 mittels geeigneter Serial-Over-IP-Komponenten über das WDR-Produktionsnetzwerk bis in die Tonregie herzustellen. Die geräteseitige Anbindung des ISOSTEM Expert hat über dessen RS-232-Schnittstelle zu erfolgen. Auf dem Audio-Config-Rechner ist die Verbindung als virtueller COM-Port bereitzustellen und der Software zuzuordnen. Der AN hat die vollständige Kommunikation sowie sämtliche vorgesehenen Bedien- und Konfigurationsfunktionen zu prüfen und nachzuweisen.

EVS X-Client Rechner – 3 Geräte

Der AN hat die vorgesehenen EVS-Clientrechner entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung fachgerecht im ZGR zu installieren, mit der Stromversorgung und den vorgesehenen Netzwerken zu verbinden und vollständig in das EVS-System zu integrieren. Der AN hat die erforderliche EVS-Clientsoftware einschließlich der freigegebenen Softwarestände, Lizenzen, Netzwerkparameter, Benutzerberechtigungen und Systemzuordnungen einzurichten. Die Kommunikation mit den zugehörigen EVS-Servern sowie der Zugriff auf alle vorgesehenen Funktionen und Ressourcen sind zu konfigurieren und nachzuweisen. Nach Abschluss der Integration hat der AN die vollständige und störungsfreie Funktion der EVS-Clientrechner zu prüfen. Sämtliche Geräte-, Netzwerk-, Port- und Kabelzuordnungen sowie die installierten Software- und Konfigurationsstände sind in den Bestandsunterlagen zu dokumentieren. Jeder EVS Client Rechner ist über drei KVM-CPU-Module an die zentrale KVM-Matrix anzuschließen und für die Bedienung über die vorgesehenen KVM-Konsolen zu konfigurieren. Der AN hat die ordnungsgemäße Netzwerkkommunikation sowie die vollständige Übertragung der Bild-, Ton-, Tastatur-, Maus- und erforderlichen USB-Funktionen nachzuweisen. Sämtliche Geräte-, Netzwerk-, KVM- und Kabelzuordnungen sind dauerhaft zu kennzeichnen und vollständig in den Bestandsunterlagen zu dokumentieren.

„Hausnetz“- Office Rechner, 2.OG – 9 Geräte

Als Hausnetzrechner werden beigestellte Office-Rechner bezeichnet, die zentral im ZGR installiert und an vorgesehenen Arbeitsplätzen über das KVM-System zur Verfügung gestellt werden müssen. Der AN hat die Hausrechner zu entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung fachgerecht im ZGR zu montieren sowie mit der vorgesehenen Stromversorgung und dem zugehörigen WDR-Netzwerk zu verbinden. Die Hausrechner sind

über KVM-CPU-Module an die zentrale KVM-Matrix anzuschließen und den festgelegten KVM-Arbeitsplätzen zuzuordnen. Hierbei sind sämtliche für die Übertragung von Bild, Tastatur, Maus und gegebenenfalls USB-Peripherie erforderlichen Verbindungen herzustellen und zu konfigurieren. Der AN hat die Bedienbarkeit sämtlicher angeschlossener Peripheriegeräte sowie die Umschaltung und Erreichbarkeit der Hausrechner an allen festgelegten KVM-Arbeitsplätzen zu prüfen und nachzuweisen. Sämtliche Geräte-, Netzwerk-, KVM-Port- und Kabelzuordnungen sind eindeutig zu kennzeichnen und in den Bestandsunterlagen zu dokumentieren.

GUI-PC des Videomischers, 2.OG – 1 Gerät

Als Videomischsystem wird im WDR Sport Campus ein Panasonic-KAIROS-System eingesetzt. Der AN hat den zugehörigen GUI-Rechner zu liefern und entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung fachgerecht im ZGR zu installieren und mit der vorgesehenen Stromversorgung sowie den erforderlichen Steuerungs-, Management- und Mediennetzwerken zu verbinden. Der GUI-Rechner ist mit der freigegebenen KAIROS-Software „Kairos-Creator“ und „PTZ-Software“ auszustatten, vollständig zu konfigurieren und in das Videomischsystem zu integrieren. Hierzu gehören insbesondere die Einrichtung der Netzwerkparameter, Benutzerberechtigungen, Systemzuordnungen und Verbindungen zu den zugehörigen KAIROS-Systemkomponenten. Der Rechner ist über ein KVM-CPU-Modul an die zentrale KVM-Matrix anzuschließen und den festgelegten KVM-Arbeitsplätzen zuzuordnen. Der AN hat die vollständige Erreichbarkeit und Bedienbarkeit des KAIROS-Systems über den GUI-Rechner sowie die ordnungsgemäße Übertragung von Bild, Tastatur, Maus und gegebenenfalls USB-Peripherie zu prüfen und nachzuweisen. Sämtliche Geräte-, Netzwerk-, KVM-Port- und Kabelzuordnungen sowie die installierten Software- und Konfigurationsstände sind eindeutig zu kennzeichnen und in den Bestandsunterlagen zu dokumentieren.

Quicklink PC, 2.OG – 2 Geräte

Im ZGR des zweiten Obergeschosses sind zwei vom WDR beigestellte QuickLink-Systeme aus der bestehenden SDI-Produktionsumgebung durch den AN entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung fachgerecht zu montieren, zu verkabeln und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Die zugehörigen Rechner sind über KVM-CPU-Einheiten an die IHSE-KVM-Matrix anzubinden. Sämtliche für die Übertragung der Bild-, Tastatur- und Maussignale erforderlichen Verbindungen sind durch den AN herzustellen und zu konfigurieren. Die QuickLink-Systeme müssen von den durch den WDR festgelegten KVM-Arbeitsplätzen erreichbar und vollständig bedienbar sein. Die bestehenden bidirektionalen SDI-Schnittstellen der QuickLink-Systeme sind durch den AN mit den dafür vorgesehenen SMPTE-ST-2110-Gateways im ZGR zu verbinden. Über die SDI-Verbindungen werden die Bild- und Tonsignale der externen Gesprächspartner mit embedded Audio an die Produktionsinfrastruktur übergeben. In Gegenrichtung werden den QuickLink-Systemen die erforderlichen Rückbilder sowie die zugehörigen Mix-minus-, Rückton- und Talkback-Signale ebenfalls als SDI-Signale mit embedded Audio zugeführt. Die SMPTE-ST-2110-Gateways sind durch den AN so zu konfigurieren, dass die von den QuickLink-Systemen kommenden SDI-Signale in SMPTE-ST-2110-20-Videostreams und zugehörige SMPTE-ST-2110-30-Audiostreams umgesetzt werden. In Gegenrichtung sind die aus dem SMPTE-ST-2110-Netzwerk empfangenen Video- und Audiostreams durch die Gateways zu SDI-Signalen mit embedded Audio zusammenzuführen und den QuickLink-Systemen zuzuführen. Die zusammengehörigen Video- und Audiostreams sind innerhalb der Systemkonfiguration als „Associated Audio“ abzubilden. Sämtliche durch die Gateways für die QuickLink-Systeme bereitgestellten SMPTE-ST-2110-Sender und -Empfänger sind in der zentralen NMOS-Registry zu registrieren und einschließlich Discovery, Registration und Connection Management betriebsfertig zu konfigurieren. Die Sender, Empfänger und zugehörigen Medienverbindungen sind in den BFE Broadcast Controller zu integrieren und dort für Routing, Bedienung, Statusüberwachung und Signalverfolgung bereitzustellen. Der AN hat die vollständige Bedienbarkeit der QuickLink-Systeme über die IHSE-KVM-Matrix, die

bidirektionale Übertragung der SDI-, Video- und Audiosignale, die korrekte Umsetzung zwischen SDI und SMPTE ST 2110, die Zuordnung des Associated Audio sowie die Rückbild-Mix-minus- und Talkback-Funktionen im Rahmen der Inbetriebnahme nachzuweisen.

vMix PC, 2.OG – 1 Gerät

Der AN hat im ZGR des zweiten Obergeschosses einen beigestellten vMix-Rechner entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung fachgerecht zu montieren, vollständig zu verkabeln und in Betrieb zu nehmen. Der Rechner ist über eine KVM-CPU-Einheit an die IHSE-KVM-Matrix anzubinden. Sämtliche für die Übertragung der Bild-, Tastatur- und Maussignale erforderlichen Verbindungen sind durch den AN herzustellen und zu konfigurieren. Der vMix-Rechner muss von den durch den WDR festgelegten KVM-Arbeitsplätzen erreichbar und vollständig bedienbar sein. Für die bidirektionale Audio- und Videoanbindung sind durch den AN entsprechend der freigegebenen Systemplanung drei SDI-Eingänge und drei SDI-Ausgänge der vorgesehenen SMPTE-ST-2110-Gateways zu beschalten. Sämtliche SDI-Verbindungen übertragen die jeweiligen Videosignale einschließlich embedded Audio. Die SMPTE-ST-2110-Gateways sind durch den AN so zu konfigurieren, dass die drei vom vMix-Rechner kommenden SDI-Signale in jeweils einen SMPTE-ST-2110-20-Videostream und die zugehörigen SMPTE-ST-2110-30-Audiostreams umgesetzt werden. In Gegenrichtung sind die aus dem SMPTE-ST-2110-Netzwerk empfangenen Video- und Audiostreams durch die Gateways zu drei SDI-Signalen mit embedded Audio zusammenzuführen und dem vMix-Rechner zuzuführen. Die zusammengehörigen Video- und Audiostreams sind als „Associated Audio“ abzubilden. Die Audio-Kanalbelegung, die Zuordnung der innerhalb von vMix verwendeten Audioeingänge und Ausgangsbusse sowie die Einbettung der Audiomischungen in die jeweiligen SDI-Ausgänge sind durch den AN entsprechend der freigegebenen Systemplanung und der WDR-Signalliste zu konfigurieren. Dabei sind die korrekte Kanalzuordnung, die Signalpegel sowie die Synchronität zwischen Video und Audio sicherzustellen. Sämtliche für den vMix-Rechner bereitgestellten SMPTE-ST-2110-Sender und -Empfänger sind in der zentralen NMOS-Registry zu registrieren und einschließlich Discovery, Registration und Connection Management betriebsfertig zu konfigurieren. Die Sender, Empfänger und zugehörigen Medienverbindungen sind in den BFE Broadcast Controller zu integrieren und dort für Routing, Bedienung, Statusüberwachung und Signalverfolgung bereitzustellen. Der AN hat die vollständige Bedienbarkeit des vMix-Rechners über die IHSE-KVM-Matrix sowie die bidirektionale Übertragung aller drei Video- und Audiosignalwege einschließlich der korrekten Umsetzung zwischen SDI und SMPTE ST 2110, der Audio-Kanalzuordnung und der Abbildung des Associated Audio im Rahmen der Inbetriebnahme funktional nachzuweisen.

2x Video-Gateway Ausgang -> IHSE KVM-CPU

Der AN hat im ZGR entsprechend der freigegebenen System- und Rack-Planung zwei SDI-Ausgänge des Video-Gateways auf zwei embedded-Audio-fähige KVM-CPU-Einheiten aufzuschalten und diese als eigenständige Medienquellen in die IHSE-KVM-Matrix zu integrieren. Die eingesetzten KVM-CPU-Einheiten müssen die Übernahme des im SDI-Signal eingebetteten Audios unterstützen. Sämtliche erforderlichen Verbindungen sind durch den AN herzustellen, eindeutig zu beschriften, zu konfigurieren und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Über die beiden Signalwege sind zwei unabhängig auswählbare Videosignale aus dem SMPTE-ST-2110-Netzwerk einschließlich des jeweils zugehörigen Associated Audio innerhalb des KVM-Systems bereitzustellen. Hierzu hat das Video-Gateway je Signalweg einen SMPTE-ST-2110-20-Videostream und den jeweils zugeordneten SMPTE-ST-2110-30-Audiostream zu empfangen. Das für die Arbeitsplatzabhörung vorgesehene Stereo-Kanalpaar ist durch das Video-Gateway entsprechend der WDR-Signalliste auszuwählen und als embedded Audio in den jeweiligen SDI-Ausgang einzubetten. Die Weiterleitung des embedded Audio über die IHSE-KVM-Matrix bis zu den vorgesehenen KVM-Konsolen an den Produktionsarbeitsplätzen ist durch den AN sicherzustellen. An den Arbeitsplatz-KVM-

Konsolen in den Produktionsräumen werden USB-Audio-Interfaces eingesetzt, über die das mit dem jeweils ausgewählten KVM-Videosignal übertragene Audio ausgegeben wird. Der Ausgang des jeweiligen USB-Audio-Interfaces ist durch den AN mit dem lokalen Audio-Gateway des Arbeitsplatzes zu verbinden und betriebsfertig zu konfigurieren. Das lokale Audio-Gateway hat das vom USB-Audio-Interface übergebene KVM-Audio an Kommentatoren Arbeitsplätzen in einen SMPTE-ST-2110-30-Audiostream umzusetzen und als Sender im SMPTE-ST-2110-Netzwerk bereitzustellen. Dieser Audiostream ist auf den für den jeweiligen Arbeitsplatz vorgesehenen Monitoring-Stream-Empfänger der Riedel Commentary App zu schalten. Alternativ ist an anderen Arbeitsplätzen das KVM-Monitoring-Signal per lokalem Audio-Gateway auf die Audio-A- und Audio-B-Eingänge zu führen. Das über die KVM-Matrix geführte Associated Audio muss dadurch über die Riedel-Sprechstelle des Produktionsarbeitsplatzes beziehungsweise über die Intercom-App am Arbeitsplatz des Kommentators abhörbar sein. Die beiden im Video-Gateway für diese Funktion vorgesehenen Video- und Audioempfänger sind als eigenständige, voneinander unabhängig beschaltbare Ressourcen in der zentralen NMOS-Registry zu registrieren. Discovery, Registration und Connection Management sind durch den AN entsprechend NMOS IS-04 und IS-05 betriebsfertig zu konfigurieren. Die jeweils zusammengehörigen Video- und Audioempfänger sind innerhalb der NMOS- und Systemkonfiguration eindeutig zu gruppieren und als „Associated Audio“ abzubilden. Zusätzlich sind die für die KVM-Audioausgabe eingerichteten SMPTE-ST-2110-30-Sender der lokalen Audio-Gateways sowie die zugehörigen Monitoring-Stream-Empfänger der Riedel Commentary Apps in der zentralen NMOS-Registry zu registrieren. Sämtliche Sender und Empfänger sind eindeutig nach Arbeitsplatz und Funktion zu bezeichnen und einschließlich der erforderlichen Audioverbindungen in den BFE Broadcast Controller zu integrieren. Die beiden Gateway-Zielpunkte sind im BFE Broadcast Controller für Routing, Bedienung, Statusüberwachung und Signalverfolgung bereitzustellen. Bei der Auswahl einer Videoquelle muss der BFE Broadcast Controller gleichzeitig den zugehörigen Associated-Audio-Stream auf den entsprechenden Audioempfänger des Video-Gateways schalten. Das Video-Gateway hat das ausgewählte Audio in den SDI-Ausgang einzubetten und gemeinsam mit dem Videosignal an die IHSE-KVM-Matrix zu übergeben. Die vom lokalen Audio-Gateway erzeugten KVM-Audiostreams müssen über den BFE Broadcast Controller auf die Monitoring-Stream-Empfänger der jeweiligen Riedel Commentary App geschaltet werden können. Die Signalbezeichnungen und Labels sind entsprechend den Vorgaben des WDR durchgängig zwischen NMOS-Registry, BFE Broadcast Controller, Video-Gateway, IHSE-KVM-System, lokalem Audio-Gateway und Riedel Commentary App abzubilden. Die Auswahl der beiden unabhängig bereitstellbaren SMPTE-ST-2110-Quellen erfolgt über den BFE Broadcast Controller. Die Verteilung der daraus erzeugten SDI-Signale an die vorgesehenen Arbeitsplätze erfolgt anschließend über die IHSE-KVM-Matrix. Dadurch können die Bediener an den KVM-Arbeitsplätzen zwischen Rechneroberflächen und Produktionsbildern umschalten und bei Bedarf zwei unterschiedliche Produktionssignale einschließlich des jeweils zugehörigen Audios gleichzeitig darstellen und über die Riedel-Sprechstellen abhören. Der AN hat im Rahmen der Inbetriebnahme für beide Signalwege die gemeinsame Umschaltung von Video und Associated Audio, die korrekte Auswahl und Einbettung des festgelegten Audiokanalpaares, die Weiterleitung des KVM-Audios über das USB-Audio-Interface und das lokale Audio-Gateway, das Routing des erzeugten SMPTE-ST-2110-30-Audiostreams auf den Monitoring-Stream-Empfänger der Riedel Commentary App sowie die Bild- und Tonwiedergabe an den vorgesehenen KVM-Arbeitsplätzen funktional nachzuweisen.

Audio Workstation/Zuspielserver

Als Audio-Workstation-Zuspielserver wird ein vom WDR beigestellter Rechner gemäß WDR-AWS-Standard eingesetzt. Der AN hat den Rechner entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung fachgerecht im ZGR zu installieren und mit der vorgesehenen Stromversorgung sowie den erforderlichen Netzwerkanschlüssen zu verbinden. Der AN hat auf dem Rechner die Software TrackShot einschließlich des zugehörigen Ember+-Plug-ins in den freigegebenen Softwareständen zu installieren, zu lizenzieren und für den vorgesehenen

Zuspielbetrieb zu konfigurieren. Die Ember+-Schnittstelle ist vollständig in das übergeordnete Steuerungssystem zu integrieren. Sämtliche für den Betrieb erforderlichen Kommunikationsparameter, Steuerungsfunktionen und Rückmeldungen sind einzurichten, insbesondere die Faderstart-Funktion aus der Lawo Home mc2-App über Connect-Routing Virtueller GPIOs in entsprechenden Userlisten.

Zur Audioanbindung hat der AN ein RME Digiface RAVENNA über USB an den Audio-Workstation-Zuspielserver anzuschließen. Die erforderlichen Treiber und Firmwarestände sind zu installieren und das Gerät ist redundant gemäß SMPTE ST 2022-7 an das 2110-30 Netzwerk anzubinden. Sämtliche erforderlichen SMPTE-ST-2110-30-Empfänger und -Sender sind als NMOS-Receiver beziehungsweise NMOS-Sender bereitzustellen, mittels NMOS IS-04 im übergeordneten Steuerungssystem zu registrieren und über NMOS IS-05 steuerbar auszuführen.

Der Audio-Workstation-Zuspielserver ist zusätzlich in die KVM-Matrix zu integrieren. Der AN hat alle für die Übertragung von Bild, Tastatur, Maus und erforderlicher USB-Peripherie notwendigen Verbindungen herzustellen und die KVM-Funktion vollständig zu konfigurieren. In der Tonregie ist ein Tiny-PC als Bedienrechner an das KVM-System anzuschließen. Über diesen KVM-Arbeitsplatz wird der im ZGR installierte Audio-Workstation-Zuspielserver angewählt und bedient. Die in der Tonregie eingesetzten X-keys-Tastenbedienteile sind über USB direkt mit dem Tiny-PC in der Tonregie zu verbinden. Der AN hat die gesamte Funktionskette aus X-keys-Bedienteil, Tiny-PC, KVM-System und Audio-Workstation-Zuspielserver so einzurichten und betriebsfertig zu konfigurieren, dass die am X-keys-Bedienteil ausgelösten Tastenbefehle über das KVM-System an die auf dem Zuspielserver installierte TrackShot-Software übertragen und dort entsprechend der festgelegten Tastenbelegung ausgeführt werden. Die Funktion der X-keys-Tasten muss nach dem Anwählen des Zuspielservers über das KVM-System ohne zusätzliche manuelle Konfiguration zur Verfügung stehen. Der AN hat die vollständige und störungsfreie Übertragung sämtlicher Tastenbefehle bis zur TrackShot-Software zu prüfen und nachzuweisen.

Audio-Plugin Server und Directout.MX

Als Audio-Plug-in-Server wird im WDR Sport Campus eine Transform.Engine der Firma Fourier Audio eingesetzt. Der AN hat die Transform.Engine zu liefern und entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung fachgerecht im ZGR zu installieren, mit der vorgesehenen Stromversorgung zu verbinden und vollständig in die Dante-TV-Insel zu integrieren. Die Integration und Konfiguration sind mit den im Gesamtsystem vorgesehenen Softwareständen (Dante) und Betriebsparametern (Synchronparametern) abzustimmen.

Zur Anbindung der Dante-TV-Insel an das SMPTE-ST-2110-30-Netzwerk hat der AN ein DirectOut PRODIGY.MX als Dante-/SMPTE-ST-2110-Bridge im ZGR zu liefern , zu installieren und in Betrieb zu nehmen. Die Ausführung und Integration der Bridge hat gemäß den Anforderungen in Kapitel 1.6.26.5 zu erfolgen. Der AN hat sämtliche erforderlichen Netzwerkverbindungen RED/BLUE im 2110-30 als auch Primary/Secondary im Dante-Netzwerk herzustellen und in Betrieb zu nehmen. Für den Desaster-Recovery-Betrieb hat der AN auf dem PRODIGY.MX eine Umschaltmatrix gemäß Kapitel 1.6.26.6 und eine Signalführung gemäß Kapitel 1.6.26.7 einzurichten. Die Umschaltung der den Input Managern zugeordneten Eingangsquellen muss manuell über hierfür vorgesehene und eindeutig beschriftete Tasten des KSC-Bedienteils in der Tonregie ausgelöst werden können. Der AN hat die hierfür erforderliche Steuerungsanbindung und Tastenlogik umzusetzen. Der jeweils aktive Signalweg sowie der Zustand der Umschaltung sind auf dem KSC-Bedienteil eindeutig anzuzeigen. Der AN hat die ordnungsgemäße Audioübertragung zwischen dem SMPTE-ST-2110-30-Netzwerk, dem PRODIGY.MX, der Dante-TV-Insel und der Transform.Engine sowohl im Regelbetrieb als auch für sämtliche vorgesehenen Desaster-Recovery-Umschaltungen zu prüfen und nachzuweisen. Sämtliche Geräte-, Stream-, Subscriptions-, Netzwerk-,

Steuerungs-, Bedien- und Kabelzuordnungen sowie die installierten Software- und Konfigurationsstände sind in den Bestandsunterlagen vollständig zu dokumentieren.

RAV.IO – Analog-Wandler +15dBU, 32x in/out

Zur Anbindung analoger Rental-Geräte hat der AN im ZGR einen DirectOut ANDIAMO-Ravenna zu liefern und entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung zu installieren und vollständig in Betrieb zu nehmen. Von den insgesamt 32 analogen Ein- und Ausgangssignalen des ANDIAMO sind 16 Eingänge und 16 Ausgänge auf zwei D-Type-Anschlussfelder aufzulegen. Die analogen Eingänge sind mit XLR-3F-Buchsen 48V phantomspeisungsfähig und die analogen Ausgänge mit XLR-3M-Buchsen, beide entsprechend Kapitel 1.6.31 auszuführen. Die analogen Ausgänge sind für einen Ausgangspegel von +15 dBU zu konfigurieren. Die konkrete Anschluss- und Kanalbelegung ist mit dem WDR abzustimmen. Das RAV.IO-Modul ist redundant gemäß SMPTE ST 2022-7 an die vorgesehenen primären und sekundären 2110-30 Switch Ports anzubinden und in das SMPTE-ST-2110-30-Netzwerk zu integrieren. Sämtliche 2110-Endpoints sind als NMOS-Sender und NMOS-Receiver bereitzustellen, mittels NMOS IS-04 zu registrieren und über NMOS IS-05 steuerbar auszuführen. Die zugehörigen Medienströme sind redundant gemäß SMPTE ST 2022-7 zu konfigurieren. Der AN hat die vollständige Signalübertragung zwischen den analogen Anschlüssen und dem SMPTE-ST-2110-30-Netzwerk, die Einhaltung der festgelegten Signalpegel, die NMOS-Registrierung und -Steuerung sowie die unterbrechungsfreie Funktion der SMPTE-ST-2022-7-Redundanz zu prüfen und nachzuweisen. Sämtliche Kanal-, XLR-, Netzwerk-, Stream-, NMOS- und Kabelzuordnungen sowie die eingesetzten Firmware- und Konfigurationsstände sind in den Bestandsunterlagen zu dokumentieren.

Adobe Ingest PC

Der AN hat im ZGR des zweiten Obergeschosses einen Adobe-Ingest-PC entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung fachgerecht zu montieren, vollständig zu verkabeln und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Der Rechner ist über eine KVM-CPU-Einheit an die IHSE-KVM-Matrix anzubinden. Sämtliche für die Übertragung der Bild-, Tastatur- und Maussignale erforderlichen Verbindungen sind durch den AN herzustellen und zu konfigurieren. Der Adobe-Ingest-PC muss von den durch den WDR festgelegten KVM-Arbeitsplätzen erreichbar und vollständig bedienbar sein. Für die Zuführung der Produktionssignale sind vier SDI-Ausgänge des vorgesehenen Video-Gateways durch den AN mit vier SDI-Eingängen des Adobe-Ingest-PCs zu verbinden. Über jeden SDI-Signalweg ist ein Videosignal einschließlich 16 Kanälen embedded Audio zu übertragen. Der Adobe-Ingest-PC ist so zu konfigurieren, dass alle vier SDI-Signale einschließlich der insgesamt 64 Audiokanäle gleichzeitig übernommen und entsprechend den WDR-Vorgaben aufgezeichnet beziehungsweise dem Adobe-Ingest-Workflow bereitgestellt werden können. Die Video-Gateways sind durch den AN so zu konfigurieren, dass für jeden der vier Signalwege ein SMPTE-ST-2110-20-Videostream sowie der jeweils zugehörige Associated-Audio-Inhalt aus einem SMPTE-ST-2110-30-Audiostream empfangen werden. Je Videosignal sind insgesamt 16 Audiokanäle zu übernehmen und in festgelegter Reihenfolge in die vier SDI-Audiogruppen mit den Kanälen 1 bis 16 einzubetten. Die Kanalreihenfolge, Kanalbezeichnung und Zuordnung sind entsprechend der freigegebenen Systemplanung und der WDR-Signalliste einzurichten. Die Synchronität zwischen Video und zugehörigem Audio ist sicherzustellen. Die vier Videoempfänger sowie die für die jeweils 16 Audiokanäle erforderlichen Audioempfänger der Video-Gateways sind als eigenständige Ressourcen in der zentralen NMOS-Registry zu registrieren. Discovery, Registration und Connection Management sind durch den AN entsprechend NMOS IS-04 und IS-05 betriebsfertig zu konfigurieren. Die zu einem SDI-Ausgang gehörenden Video- und Audioempfänger sind innerhalb der NMOS- und Systemkonfiguration eindeutig zu gruppieren und als „Associated Audio“ abzubilden. Die vier Gateway-Zielpunkte sind in den BFE Broadcast Controller zu integrieren und dort für Routing, Bedienung, Statusüberwachung und Signalverfolgung bereitzustellen. Bei der Auswahl einer

Videoquelle muss der BFE Broadcast Controller gleichzeitig die zugehörigen SMPTE-ST-2110-30-Audiostreams mit insgesamt 16 Audiokanälen auf die dem jeweiligen Gateway-Ausgang zugeordneten Audioempfänger schalten. Video und Associated Audio müssen gemeinsam und konsistent umgeschaltet werden. Sämtliche Signalbezeichnungen und Labels sind durchgängig zwischen NMOS-Registry, BFE Broadcast Controller, Video-Gateways und Adobe-Ingest-PC abzubilden. Der AN hat im Rahmen der Inbetriebnahme für alle vier Signalwege die gemeinsame Umschaltung von Video und Associated Audio, die vollständige und korrekte Einbettung der jeweils 16 Audiokanäle, die Kanalreihenfolge, die Audio-Video-Synchronität sowie die gleichzeitige Übernahme und Aufzeichnung der vier SDI-Signale durch den Adobe-Ingest-PC funktional nachzuweisen.

Scan-Konverter PC

Der AN hat im ZGR des zweiten Obergeschosses einen vom WDR beigestellten Scan-Konverter entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung fachgerecht zu montieren, vollständig zu verkabeln und in Betrieb zu nehmen. Eine Anbindung des Scan-Konverters an das KVM-System ist nicht vorgesehen.

Der Scan-Konverter dient der Umsetzung eines HDMI-Eingangssignals in ein SDI-Ausgangssignal einschließlich der erforderlichen Formatwandlung. Der SDI-Ausgang des Scan-Konverters ist mit einem Eingang des vorgesehenen Video-Gateways zu verbinden.

Das Video-Gateway ist durch den AN so zu konfigurieren, dass das zugeführte SDI-Signal als SMPTE-ST-2110-20-Videostream im SMPTE-ST-2110-Netzwerk bereitgestellt wird. Der erzeugte Sender ist in der zentralen NMOS-Registry zu registrieren und einschließlich Discovery, Registration und Connection Management betriebsfertig zu konfigurieren. Die Quelle ist in den BFE Broadcast Controller zu integrieren und dort für Routing, Bedienung, Statusüberwachung und Signalverfolgung bereitzustellen. Die Signalbezeichnungen und Labels sind entsprechend den Vorgaben des WDR durchgängig zwischen Scan-Konverter, Video-Gateway, NMOS-Registry und BFE Broadcast Controller abzubilden.

Der AN hat im Rahmen der Inbetriebnahme die korrekte HDMI-Signalübernahme, die Formatwandlung, die SDI-Ausgabe, die Bereitstellung des SMPTE-ST-2110-Streams sowie dessen Registrierung und Routing über den BFE Broadcast Controller funktional nachzuweisen.

Ultimatte, 2.OG – 3 Geräte

Der AN hat im ZGR des zweiten Obergeschosses drei vom WDR beigestellte Ultimatte-Systeme entsprechend der freigegebenen System-, Signal- und Rack Planung fachgerecht zu installieren, zu montieren, zu verkabeln, zu konfigurieren und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Für jedes Ultimatte-System sind drei SDI-Ausgänge des zugehörigen Videogateways mit drei SDI-Eingängen des Ultimatte-Systems zu verbinden. Zur Rückführung der bearbeiteten Signale sind drei SDI-Ausgänge jedes Ultimatte-Systems auf drei SDI-Eingänge des Videogateways zu führen. Insgesamt sind somit neun Gateway-Ausgänge und neun Gateway-Eingänge für die drei Ultimatte-Systeme zu beschalten. Die Zuordnung der einzelnen Signale und Ultimatte-Funktionen ist gemäß der freigegebenen Signal- und Kreuzschienenplanung auszuführen und vollständig zu dokumentieren.

Die über das SMPTE-ST-2110-Netzwerk bereitgestellten Eingangssignale sind durch die Video-Gateways in SDI-Signale umzusetzen und den Ultimatte-Systemen zuzuführen. Die von den Ultimatte-Systemen ausgegebenen SDI-Signale sind durch die Videogateways in SMPTE-ST-2110-20-Videoströme zurück zu wandeln und im Produktionsnetzwerk bereitzustellen. Sämtliche hierfür verwendeten Sender und Empfänger der Videogateways sind in der zentralen NMOS-Registry zu registrieren, gemäß NMOS IS-04 und IS-05 zu konfigurieren und über den BFE Broadcast Controller schalt- und überwachbar bereitzustellen. Das den Eingangsvideos zugeordnete Associated Audio ist als SMPTE-ST-2110-30-Audio durch die

Videogateways zu empfangen und mit einer Kapazität von bis zu 16 Audiokanälen in die jeweiligen SDI-Signale einzubetten. Soweit das Embedded Audio durch den jeweiligen Ultimatte-Signalweg unterstützt wird, ist es an den zugehörigen Ausgängen unverändert weiterzuführen. Nach der Rückführung in die Videogateways ist das Embedded Audio wieder zu extrahieren, als SMPTE-ST-2110-30-Audiostream bereitzustellen und im BFE Broadcast Controller dem jeweiligen SMPTE-ST-2110-20-Videostrom als Associated Audio zuzuordnen. Bei Signalwegen, bei denen das Ultimatte-System kein Embedded Audio weiterführt, insbesondere bei reinen Fill-, Key- oder Mattensignalen, hat der AN die Zuordnung des Associated Audios innerhalb der ST-2110-Infrastruktur separat und synchron zum jeweiligen Videosignal herzustellen.

Die Ultimatte-Systeme sind über ihre Referenzeingänge mit dem im Sport Campus ZGR 2.OG vorhandenen, PTPv2-synchron erzeugten und über die Black-Burst-Verteilung bereitgestellten Black-Burst-Signal zu synchronisieren. Der AN hat die korrekte Video- und Audio-Synchronität, die vollständige Kanalzuordnung des Associated Audios, die lippensynchrone Verarbeitung sowie die gemeinsame Umschaltung der zugehörigen Video- und Audioströme über den BFE Broadcast Controller im Rahmen der Inbetriebnahme und Güteprüfung nachzuweisen.

2.5.3 ZGR 3.OG (Raum 3035)

Im 3. Obergeschoss befindet sich ein weiterer Zentraler Geräteraum (ZGR), in dem die gleichen Gerätegruppen wie in dem zuvor beschriebenen ZGR 2. OG vorgesehen sind. Sämtliche in dem vorstehenden Kapitel 2.5.2 für diese Gerätegruppen festgelegten Liefer-, Montage-, Installations-, Verkabelungs-, Konfigurations-, Integrations-, Prüf- und Dokumentationsleistungen des AN gelten in gleicher Weise auch für den ZGR im 3. Obergeschoss. Das jeweilige Mengengerüst für den ZGR 3.OG ist folgender Liste zu entnehmen:

- Switche für Steuer- und Office Netzwerk
- ST 2110-Switche zur Anbindung der ST 2110 Audiogeräte
- Gateways für Monitoring
- Black Burst Verteiler für PTPv2 synchrone Referenzsignale

Der AN hat die Black-Burst Verteilung entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung im ZGR 3.OG zu beschaffen, zu installieren und in Betrieb zu nehmen. Das Referenzsignal (Black Burst) ist im ZGR 3.OG mit allen Thunderboldt SDI Konvertern der Schnittrechner in Multifunktionsräumen 3.OG und zusätzlich auf dem Videosteckfeld VSF-2 an den Steckfeldkoordinaten A31, A32, B31 und B32 bereitzustellen. Die Anschlüsse sind eindeutig zu beschriften und in der Anschluss-, Kabel- und Steckfelddokumentation auszuweisen. Je ein Ausgang des Black-Burst-Verteilers ist mit dem GENLOCK-IN der drei Sony-PTZ-Kameras vom Typ ILME-FR7K im Podcast-Studio 3.10 zu verbinden. Die Kameras sind auf externe Synchronisation zu konfigurieren. Der AN hat den ordnungsgemäßen Genlock-Status und die phasensynchrone Signalausgabe aller drei Kameras nachzuweisen. Für die vorbereitete Installation weiterer PTZ-Kameras im Bereich SK-1 3.OG hat der AN zusätzlich drei Black Burst-Verbindungen zu den vorgesehenen AF-C-Anschlüssen im Studio 3.12, sowie drei Black Burst-Verbindungen zu den vorgesehenen AF-C-Anschlüssen in der Regie 1, Raum CR-3.13, herzustellen. Die vorbereiteten Anschlüsse sind vollständig aufzulegen, eindeutig zu kennzeichnen und messtechnisch auf Signalpegel, Signalqualität und Phasenlage zu prüfen. Alle Verteilerzuordnungen, Steckfeldkoordinaten, Kabelnummern, Raumübergänge und Messwerte sind durch den AN in die Bestandsdokumentation zu übernehmen.

- KVM-Matrix incl. CPUs für lokale ZGR-Rechner
- Konfigurations-Rechner, 3.OG – 8 Geräte
- EVS Client Rechner, 3.OG – 7 Geräte
- „Haus“ Rechner, 3.OG – 6 Geräte
- GUI-PC des Videomischers (Kairos Creator, PTZ)
- vMix PC
- Audio Workstation
- Video-Gateway Ausgang -> IHSE KVM-CPU – 2x
- RAV.IO – Analog-Wandler +15dBU, 32x in/out

Zusätzlich müssen im ZGR 3.OG darüber hinaus weitere Komponenten geliefert, installiert und in Betrieb genommen werden:

Remote Production / HTML- und Dashboard-Renderer PC, 3.OG 8x

Der AN hat im ZGR des dritten Obergeschosses acht PCs für Remote-Production-Anwendungen (siehe Kapitel 0) sowie für die Darstellung von HTML-Inhalten und webbasierten Dashboards entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung fachgerecht zu montieren, vollständig zu verkabeln und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Die Rechner sind an die gemäß Systemplanung vorgesehenen Netzwerkstrukturen anzuschließen und für den Zugriff auf die erforderlichen Remote-Production-, HTML- und Dashboard-Anwendungen zu konfigurieren. Der Bildschirmausgang jedes Rechners ist durch den AN über einen aktiven 2K DisplayPort-zu-SDI-Konverter an einen separaten SDI-Eingang der vorgesehenen Video-Gateways anzuschließen. Insgesamt sind acht DisplayPort-zu-SDI-Konverter zu liefern und zu installieren. Die Konverter sind auf das durch den WDR festgelegte Produktionsformat zu konfigurieren. Eine stabile Bildausgabe einschließlich der erforderlichen Skalierung, Bildwiederholrate, EDID-Verarbeitung und Farbraumumsetzung ist sicherzustellen. Die Video-Gateways sind durch den AN so zu konfigurieren, dass jedes der acht zugeführten SDI-Signale als eigenständiger SMPTE-ST-2110-20-Videostream im SMPTE-ST-2110-Netzwerk bereitgestellt wird. Sofern die PC-Anwendungen Audiosignale bereitstellen, sind diese über DisplayPort und SDI als embedded Audio zu übertragen, durch die Gateways in zugehörige SMPTE-ST-2110-30-Audiostreams umzusetzen und als „Associated Audio“ abzubilden. Die acht durch die Gateways bereitgestellten Video-Sender sowie die zugehörigen Audio-Sender sind durch den AN in der zentralen NMOS-Registry zu registrieren und einschließlich Discovery, Registration und Connection Management betriebsfertig zu konfigurieren. Sämtliche Sender und zugehörigen Medienverbindungen sind in den BFE Broadcast Controller zu integrieren und dort als eigenständig auswählbare Quellen für Routing, Bedienung, Statusüberwachung und Signalverfolgung bereitzustellen. Die Signalbezeichnungen und Labels sind entsprechend den Vorgaben des WDR durchgängig zwischen den PCs, der Gateway-Konfiguration, der NMOS-Registry und dem BFE Broadcast Controller abzubilden. Der AN hat im Rahmen der Inbetriebnahme für alle acht Signalwege die korrekte Darstellung der Remote-Production-, HTML- und Dashboard-Inhalte, die Umsetzung von DisplayPort auf SDI, die Bereitstellung der SMPTE-ST-2110-Streams sowie deren Registrierung, Auswahl und Routing über den BFE Broadcast Controller funktional nachzuweisen.

2.5.4 ZGR-B Rechtsschule U107

Der AN hat im ZGR-B zwei Selenio Network Processor (SNP) als Gateways zu liefern und zu installieren, zu verkabeln, zu konfigurieren und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Die Signalübergabe zwischen den SNP-Gateways und der Vernetzungskreuzschiene erfolgt über MADI- und SDI-Schnittstellen. Die Gateways sind mit insgesamt zwei MADI-Lizenzen auszustatten. Über die MADI-Anbindung sind insgesamt 128 Audiokanäle bidirektional zwischen den SNP-Gateways und der Vernetzungskreuzschiene zu übertragen.

Sämtliche SMPTE-ST-2110-Sender und -Empfänger der SNP-Gateways sind durch den AN in der zentralen NMOS-Registry zu registrieren und einschließlich Discovery, Registration und Connection Management betriebsfertig zu konfigurieren. Die Sender, Empfänger und zugehörigen Medienverbindungen sind in den BFE Broadcast Controller zu integrieren und dort für Routing, Bedienung, Statusüberwachung und Signalverfolgung bereitzustellen. Sämtliche Signalzuordnungen, Audio- und Video-Routings, Bezeichnungen und Steuerungsfunktionen sind einzurichten, zu dokumentieren und im Rahmen der Inbetriebnahme funktional nachzuweisen.

2.5.5 ZGR-A Rechtsschule U225

Der AN hat im ZGR-A die Anbindung des KVM-Systems des WDR Sport Campus an das bestehende KVM-Bestandssystem herzustellen. Hierzu sind sämtliche erforderlichen Komponenten zu installieren, die KVM-Verbindungen zu verkabeln, beide Systeme entsprechend den Vorgaben des WDR zu konfigurieren und die Anbindung betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Die Erreichbarkeit und Bedienbarkeit der freigegebenen Rechnerressourcen über die systemübergreifende KVM-Anbindung sind durch den AN einzurichten, zu dokumentieren und im Rahmen der Inbetriebnahme funktional nachzuweisen.

2.5.6 Raum Sportec Rechtsschule 118

Der AN hat im Raum RS118 die KVM-Anbindung des Sportec-Grafikrechners zu installieren, zu verkabeln, zu konfigurieren und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Die vollständige Übertragung der Bild-, Tastatur- und Maussignale sowie die Bedienbarkeit des Grafikrechners über das KVM-System sind sicherzustellen und im Rahmen der Inbetriebnahme funktional nachzuweisen.

2.5.7 Rechenzentrum III (Filmhaus U1039-42)

Im Rechenzentrum 3 stehen zum Einbau von Geräten vier Gestelle und ein weiteres Gestell für die aktive und passive Netzwerkverkabelung der anderen Gestelle zur Verfügung. Die Gestelle sind mit der erforderlichen LWL- und CAT- Infrastruktur ausgestattet. Jedes Gestell verfügt über elektrische Zuleitungen 3x230V/16A. Als Steckdosenleisten sind Leisten mit Kaltgerätesteckern montiert.

Folgende aktive Netzwerktechnik ist im RZ III verbaut:

- Switche für Steuer- und Office Netzwerk
- ST 2110-Switche 1G / 10G / 100G

Der WDR installiert die Switche inkl. Stromversorgung und Uplinks. Der AN hat die Netzwerk-Switches entsprechend den freigegebenen Portbelegungsplänen vollständig anzuschließen.
Die Verkabelung ist fachgerecht zu führen, mechanisch zu entlasten, an beiden Enden dauerhaft und eindeutig zu kennzeichnen und in die durch den AN zu erstellende Verkabelungs- und Portdokumentation aufzunehmen. Der AN hat alle für Montage und Verkabelung erforderlichen Befestigungsmaterialien, Patchkabel, Kupplungen, Kabel-managementkomponenten und sonstigen Hilfsmittel bereitzustellen.

KVM-Matrix incl. CPUs für lokale Rechner

Der AN hat die vorgesehene KVM-Matrix einschließlich sämtlicher erforderlicher KVM-CPU-Module zur Anbindung der lokalen Rechner im ZGR entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung fachgerecht zu montieren, vollständig zu verkabeln, zu konfigurieren und in Betrieb zu nehmen. Die lokalen Rechner in den Gestellen sind jeweils über die vorgesehenen KVM-CPU-Module mit der KVM-Matrix zu verbinden. Sämtliche für die Übertragung von Bild, Tastatur, Maus, USB-Audio-Interfaces und USB-Funktionen erforderlichen Verbindungen sind herzustellen. Der AN hat die Quellen- und Zielzuordnungen, Benutzer- und Zugriffsberechtigungen, unterstützten Bildauflösungen sowie die EDID- und USB-Funktionen entsprechend den betrieblichen Anforderungen einzurichten. Nach

Abschluss der Inbetriebnahme hat der AN die störungsfreie Bedienung sämtlicher angeschlossener Rechner über die vorgesehenen KVM-Konsolen nachzuweisen. Die Geräte-Port- und Kabelzuordnungen sind dauerhaft zu kennzeichnen und vollständig in den Rack Ansichten, Portbelegungslisten, Kabelplänen und Bestandsunterlagen zu dokumentieren.

Videomischer Bildregie 2.OG und 3.OG – 2 Geräte

Der AN hat im Rechenzentrum zwei Panasonic-KAIROS-Videomischsysteme zu liefern, zu installieren und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Jeweils ein Videomischsystem ist den Produktionsbereichen des zweiten beziehungsweise des dritten Obergeschosses der Arkaden zuzuordnen. Die Systeme sind entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung zu montieren sowie mit der vorgesehenen Stromversorgung und den erforderlichen Medien-, Steuerungs- und Managementnetzwerken zu verbinden. Der AN hat die Verbindung der beiden KAIROS-Videomischsysteme mit den jeweils zugehörigen Control Surfaces in den Bildregien sowie mit den KAIROS-GUI-Rechnern in den ZGRs des zweiten und dritten Obergeschosses herzustellen. Die Control Surfaces und GUI-Rechner sind eindeutig dem jeweiligen Videomischsystem zuzuordnen und einschließlich aller erforderlichen Netzwerkparameter, Benutzerberechtigungen und Steuerungsverbindungen vollständig zu konfigurieren. Der AN hat die vollständige Bedienbarkeit der KAIROS-Videomischsysteme über die zugeordneten Control Surfaces und GUI-Rechner sowie die ordnungsgemäße Übertragung sämtlicher Steuerungs- und Statusinformationen zu prüfen und nachzuweisen. Sämtliche Geräte-, Netzwerk-, Port-, System- und Kabelzuordnungen sowie die installierten Software-, Firmware- und Konfigurationsstände sind eindeutig zu kennzeichnen und in den Bestandsunterlagen zu dokumentieren.

EVS-Server und IPDirector – 3 Systeme

Der AN hat im RZ 3 drei EVS-Produktionsserver entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung fachgerecht zu installieren und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Die Server sind mit der vorgesehenen Stromversorgung sowie den erforderlichen Medien-, Steuerungs-, Management- und EVS-Systemnetzwerken zu verbinden. Der AN hat die drei Produktionsserver vollständig in das EVS-Netzwerk zu integrieren. Hierzu gehören insbesondere die Einrichtung der Netzwerkparameter, Serverkennungen, Systemzuordnungen, Benutzer- und Zugriffsberechtigungen sowie der Verbindungen zu allen vorgesehenen EVS-Systemkomponenten. Die gegenseitige Erreichbarkeit und der vorgesehene Austausch von Medien-, Metadaten- und Steuerungsinformationen innerhalb des EVS-Systems sind sicherzustellen.

Zusätzlich hat der AN im RZ 3 drei EVS-IPDirector-Workstations entsprechend der freigegebenen Rack Planung zu installieren und mit der Stromversorgung sowie den erforderlichen EVS-, Produktions- und Managementnetzwerken zu verbinden. Die IPDirector-Workstations sind mit den freigegebenen Softwareständen und Lizenzen auszustatten und vollständig in die IPDirector-Systemumgebung einschließlich der vorgesehenen Datenbank- und Backend-Dienste zu integrieren. Der AN hat die IPDirector-Workstations den EVS-Produktionsservern gemäß der vorgegebenen System- und Funktionszuordnung zuzuweisen. Über jede Workstation müssen die jeweils vorgesehenen EVS-Server, Aufzeichnungs- und Wiedergabekanäle, Clips, Playlisten, Metadaten und sonstigen freigegebenen Ressourcen erreichbar und bedienbar sein. Die erforderlichen Benutzerprofile, Berechtigungen, Arbeitsbereiche und Softwaremodule sind einzurichten. Die IPDirector-Workstations sind gemäß dem festgelegten Bedienkonzept an das zentrale KVM-System anzuschließen und den vorgesehenen Bedienplätzen zuzuordnen.

Die EVS-Produktionsserver sind vollständig in das SMPTE-ST-2110-Mediennetzwerk zu integrieren. Der AN hat die erforderlichen Video-, Audio- und Zusatzdatenströme gemäß SMPTE ST 2110-20, ST 2110-30 beziehungsweise ST 2110-31 und ST 2110-40 zu konfigurieren. Die Medienanbindung ist redundant über die primären und sekundären

Mediennetzwerke gemäß SMPTE ST 2022-7 auszuführen. Sämtliche erforderlichen Medien Ein- und Ausgänge der EVS-Produktionsserver sind als NMOS-Receiver beziehungsweise NMOS-Sender bereitzustellen, mittels NMOS IS-04 zu registrieren und über NMOS IS-05 steuer- und verschaltbar auszuführen. Die Sender-, Empfänger- und Stream Bezeichnungen sind entsprechend dem vorgegebenen Namens- und Kennzeichnungskonzept anzulegen.

Der AN hat die vollständige Aufzeichnung und Wiedergabe der vorgesehenen Medienströme, die Kommunikation innerhalb des EVS-Netzwerks, den Zugriff und die Steuerung über alle drei IPDirector-Workstations, die KVM-Bedienung, die NMOS-Registrierung und -Verschaltung sowie die unterbrechungsfreie Funktion der SMPTE-ST-2022-7-Redundanz zu prüfen und nachzuweisen. Sämtliche Geräte-, Netzwerk-, Stream-, NMOS-, KVM-, Port- und Systemzuordnungen sowie die installierten Software-, Lizenz-, Firmware- und Konfigurationsstände sind in den Bestandsunterlagen zu dokumentieren.

Zentraler Multi-Rasterizer

Der AN hat im Rechenzentrum-3 einen zentralen Rasterizer des Typs Bridge Technologies VB440 zu liefern und entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung zu installieren und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Das Gerät ist mit der vorgesehenen Stromversorgung sowie den primären und sekundären Mediennetzwerken und dem Managementnetzwerk zu verbinden. Der VB440 ist für die Analyse und Überwachung der im WDR Sport Campus eingesetzten SMPTE-ST-2110-Medienströme zu konfigurieren. Hierzu gehören insbesondere die Überwachung der Video-, Audio- und Zusatzdatenströme, der PTP-Synchronisation sowie der redundanten Signalübertragung gemäß SMPTE ST 2022-7. Die erforderlichen Messprofile, Alarmgrenzen, Darstellungen und Benutzerberechtigungen sind entsprechend den Vorgaben des WDR einzurichten. Zusätzlich hat der AN sieben Instrument-View-Optionen des Typs IV-OPT zu installieren, zu lizenzieren und betriebsfertig zu aktivieren. Die Instrument Views sind den festgelegten Benutzern beziehungsweise Mess- und Bedienplätzen zuzuordnen und müssen gleichzeitig sowie unabhängig voneinander verwendet werden können. Der AN hat die vollständige Erreichbarkeit des VB440, die korrekte Analyse der vorgesehenen Medienströme, die Alarmierung bei festgelegten Grenzwertverletzungen sowie die gleichzeitige Funktion sämtlicher Instrument Views zu prüfen und nachzuweisen. Sämtliche Geräte-, Netzwerk-, Benutzer-, Lizenz-, Messprofil- und Systemzuordnungen sowie die installierten Software-, Firmware- und Konfigurationsstände sind in den Bestandsunterlagen zu dokumentieren.

Zentrales Multiviewer System

Der AN hat im Rechenzentrum-3 ein Multiviewer-System des Typs Evertz ev670-X30-HW-V2+PLURA zu liefern und entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung zu installieren und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Das System ist mit der vorgesehenen Stromversorgung sowie den erforderlichen Medien-, Steuerungs-, Management- und Synchronisationsnetzwerken zu verbinden. Der AN hat sämtliche für den vorgesehenen Funktionsumfang erforderlichen Softwareoptionen und Lizenzen zu installieren, zu aktivieren und zu konfigurieren. Art und Umfang der zu berücksichtigenden Lizenzen sind dem Leistungsverzeichnis zu entnehmen. Die Übereinstimmung der installierten und aktivierten Lizenzen mit den Positionen des Leistungsverzeichnisses ist vom AN nachzuweisen. Das Multiviewer-System ist vollständig in das SMPTE-ST-2110-Mediennetzwerk zu integrieren. Die Medienanbindung ist redundant über die primären und sekundären Mediennetzwerke gemäß SMPTE ST 2022-7 auszuführen. Die erforderlichen Medieneingänge und Multiviewer-Ausgänge sind als NMOS-Receiver beziehungsweise NMOS-Sender bereitzustellen, mittels NMOS IS-04 zu registrieren und über NMOS IS-05 steuer- und verschaltbar zu konfigurieren. Die Synchronisation ist auf Grundlage der zentralen PTPv2-Systemreferenz einzurichten. Der AN hat die Multiviewer-Layouts entsprechend den Vorgaben des WDR einzurichten. Hierzu gehören die Zuordnung der Eingangssignale, die Anordnung und Beschriftung der Bildfenster sowie die Konfiguration der vorgesehenen Status-, Tally-, Audiopegel-, Zeit- und

Alarmanzeigen. Die Multiviewer-Ausgänge sind über das SMPTE-ST-2110-Netzwerk zu den festgelegten Empfängern und Monitoren in den jeweiligen Betriebsräumen zu führen. Der AN hat die vollständige Darstellung sämtlicher vorgesehener Eingangssignale, die korrekte Ausgabe und Verschaltung der Multiviewer-Streams, die NMOS-Integration, die SMPTE-ST-2022-7-Redundanz sowie sämtliche lizenzierten Funktionen zu prüfen und nachzuweisen. Alle Geräte-, Netzwerk-, Stream-, NMOS-, Layout-, Lizenz- und Systemzuordnungen sowie die installierten Software-, Firmware- und Konfigurationsstände sind in den Bestandsunterlagen zu dokumentieren.

Der AN hat das Multiviewer-System vollständig in den BFE Broadcast Controller zu integrieren. Hierzu sind sämtliche erforderlichen Steuerungs-, Status- und Datenschnittstellen zwischen dem Broadcast Controller und dem Evertz-Multiviewer einzurichten und betriebsfertig zu konfigurieren. Die im BFE Broadcast Controller geführten Signalbezeichnungen sind als dynamische Labels an das Multiviewer-System zu übergeben. Die Beschriftung der Multiviewer-Fenster muss automatisch der jeweils aktuellen Signal Verschaltung folgen und nach einer Umschaltung ohne manuellen Eingriff aktualisiert werden.

Die im BFE Broadcast Controller vorliegenden Tally-Zustände sind an das Multiviewer-System zu übertragen und gemäß dem Bedien- und Darstellungskonzept des WDR an den zugehörigen Multiviewer-Fenstern anzuzeigen. Die Zuordnung der Tally-Informationen zu den jeweiligen Quellen, Senken und Multiviewer-Fenstern ist vom AN vollständig zu konfigurieren.

In den Multiviewer-Fenstern sind Audiopegelanzeigen für die den dargestellten SMPTE-ST-2110-20-Videosignalen zugeordneten Audiosignale einzurichten (associated audio). Hierfür hat der AN die im SMPTE-ST-2110-Netzwerk assoziierten Audioströme gemäß SMPTE ST 2110-30 beziehungsweise ST 2110-31 dem jeweiligen Videosignal eindeutig zuzuordnen und durch das Multiviewer-System auszuwerten. Die Audiopegelanzeigen müssen bei einer Umschaltung automatisch dem jeweils dargestellten Videosignal und dessen assoziierten Audioströmen folgen. Die darzustellenden Audiokanäle, Kanalreihenfolgen, Kanalbezeichnungen und Pegelskalen sind entsprechend den Vorgaben des WDR zu konfigurieren.

Zur Darstellung von Echtzeituhren und Countdowns ist das in Kapitel 1.6.34.1 und 1.6.34.2 beschriebene Plura-Uhrensystem zu liefern und zu integrieren. Zur Darstellung von Echtzeituhren und Countdowns hat der AN das Evertz-Multiviewer-System in das zentrale Plura-Uhrensystem zu integrieren. Auf sämtlichen hierfür eingesetzten Multiviewer-Karten ist die gemäß Leistungsverzeichnis vorgesehene Plura-Reader-Softwareoption zu installieren, zu lizenzieren und zu aktivieren. Die Übertragung der Echtzeit- und Timer Daten hat über das Plura Timer Request Protocol zwischen den Evertz-Multiviewer-Karten und dem Ethernet-Modul RUB1 IE des Plura-Uhrensystems zu erfolgen. Das RUB1 IE ist hierfür mit den Softwareoptionen IE-C, IE-M, IE-R10 und IE-S auszustatten und betriebsfertig zu konfigurieren. Die vom RUB1 GT erzeugten und über die TCU-Bedienteile gesteuerten Echtzeit- und Countdown-Zeitebenen sind in den vorgesehenen PIP- beziehungsweise Timer-Fenstern der Multiviewer-Layouts darzustellen. Die Zuordnung der Zeitebenen sowie Position, Größe, Format, Farbe und Beschriftung der Anzeigen sind entsprechend den Vorgaben des WDR einzurichten. Der AN hat die korrekte Anzeige der Echtzeit, die Bedienung der Countdowns über beide TCU-Bedienteile sowie die Übertragung sämtlicher Zustandsänderungen an alle zugeordneten Multiviewer-Fenster zu prüfen und nachzuweisen. Ebenfalls zu prüfen sind der automatische Wiederaufbau der Verbindung nach einem Neustart sowie die Anzeige beziehungsweise Alarmierung bei Ausfall der Plura-Datenverbindung.

Die im Broadcast Controller und im Multiviewer-System verfügbaren Alarm- und Statusinformationen sind entsprechend dem Alarmierungskonzept des WDR zu verknüpfen. Signalverluste, Stream Fehler, Synchronisationsfehler und sonstige festgelegte Betriebsstörungen müssen eindeutig dem betroffenen Signal beziehungsweise Multiviewer-Fenster zugeordnet und dort angezeigt werden. Soweit vorgesehen, sind die Zustands- und

Alarmmeldungen des Multiviewer-Systems zusätzlich an den BFE Broadcast Controller zurückzumelden.

Der AN hat die korrekte Labelübergabe, die Tally-Anzeigen, die Zuordnung und Anzeige der im SMPTE-ST-2110-Netzwerk assoziierten Audiosignale, die Plura-Uhreinblendungen sowie sämtliche vorgesehenen Alarmanzeigen bei unterschiedlichen Signal Verschaltungen und Betriebszuständen zu prüfen und nachzuweisen. Die eingerichteten Schnittstellen, Datenpunkte, Stream Assoziationen, Zuordnungen, Darstellungsregeln und Alarmparameter sind vollständig in den Bestandsunterlagen zu dokumentieren.

Zentrale Processing Gateways 1+2 & BME-Havarie Gateways

Der AN hat im RZ-3 zwei zentrale Processing-Gateways auf Basis von Imagine Communications Selenio Network Processors (SNP) zu liefern und entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung zu installieren, zu verkabeln und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Die Geräte sind mit der vorgesehenen Stromversorgung sowie den Medien-, Steuerungs- und Managementnetzwerken zu verbinden. Die Selenio-Systeme sind redundant über die primären und sekundären Mediennetzwerke gemäß SMPTE ST 2022-7 in das SMPTE-ST-2110-Netzwerk zu integrieren und auf die zentrale PTPv2-Systemreferenz zu synchronisieren. Die zu verarbeitenden Video- und Audiosignale sind als NMOS-Receiver mittels NMOS IS-04 zu registrieren und über NMOS IS-05 steuer- und verschaltbar auszuführen. Sämtliche durch die Selenio-Systeme erzeugten Video- und Audiosignale sind als neue NMOS-Sender im SMPTE-ST-2110-Netzwerk bereitzustellen und im übergeordneten Steuerungssystem als eigenständige Quellen verfügbar zu machen. Auf jedem der beiden Selenio-Systeme hat der AN acht voneinander unabhängige Up-/Down-/Cross-Konverter für die Konvertierung zwischen den vorgesehenen 1080i- und 1080p-Formaten einzurichten. Die konkreten Bildformate, Frameraten und Signalzuordnungen sind entsprechend der Format- und Signalplanung des WDR zu konfigurieren. Innerhalb der Verarbeitungspfade sind die erforderlichen Video- und Audioverzögerungen so einzustellen, dass unterschiedliche Signallaufzeiten ausgeglichen und eine synchrone Wiedergabe von Bild und Ton gewährleistet werden. Auf jedem Selenio-System sind ein Dolby-Decoder und ein Dolby-Encoder einschließlich sämtlicher erforderlicher Hardware- und Softwarelizenzen einzurichten. Der Dolby-Encoder ist mit einem fest im Gateway hinterlegten und gegen unbeabsichtigte Änderungen geschützten Metadaten-Preset zu konfigurieren. Das zu verwendende Dolby-Format, die Kanalbelegung und das Metadaten-Preset sind gemäß den Vorgaben der ARD auszuführen.

Zusätzlich hat der AN im RZ 3 zwei weitere Selenio Network Processor Gateways für die in Kapitel 1.6.8.5 beschriebene Havarie Funktionen des Produktionsbereiches 2. OG und des Produktionsbereiches 3. OG zu liefern, zu verkabeln und in Betrieb zu nehmen. Das Gateway ist mit der Software-Applikation SNP-PSK-MCL beziehungsweise der im Leistungsverzeichnis festgelegten Master-Control-Lite-Funktionalität auszustatten und redundant gemäß SMPTE ST 2022-7 in das SMPTE-ST-2110-Netzwerk zu integrieren. Die erforderlichen Ein- und Ausgänge sind über NMOS IS-04 zu registrieren und mittels NMOS IS-05 verschaltbar auszuführen. Dem Havarie-Gateway sind die Ausgänge des regulären Videomischers sowie sämtliche in der Signalplanung festgelegten Eingangsquellen des Videomischers aus dem SMPTE-ST-2110-Netzwerk zuzuführen. Der AN hat das System so zu konfigurieren, dass bei Ausfall des regulären Videomischers innerhalb des Selenio-Gateways weiterhin ein störungsfreier Programmbildschnitt in Form harter Schnitte durchgeführt werden kann. Das vom Havarie-Gateway erzeugte Programmsignal ist als eigenständige Quelle im SMPTE-ST-2110-Netzwerk bereitzustellen. Darüber hinaus ist mindestens ein Downstream-Keyer zur Einblendung von Grafiken zu konfigurieren. Die erforderlichen Fill- und Key-Signale sind dem Gateway aus dem SMPTE-ST-2110-Netzwerk zuzuführen. Der Videoschnitt und die Keyer-Funktion müssen im Havariefall vollständig in das Selenio-Gateway verlagert werden können. Die Bedienung sämtlicher Havarie Funktionen hat über das unterhalb der Bildmischer-Konsole

angeordnete KSC-Havarie-Bedienteil zu erfolgen. Der AN hat die dafür erforderliche Steuerungsanbindung, Bedienlogik, Tastenbelegung und Statusrückmeldung umzusetzen. Über das Bedienteil müssen mindestens die Anwahl der vorgesehenen Videoquellen, die Ausführung harter Schnitte sowie die Bedienung des Downstream-Keyers möglich sein. Für das KSC-Havarie-Bedienteil ist eine Senken-Verfolgung einzurichten. Beim Umschalten vom regulären Videomischer auf das Havarie-Gateway muss die zuletzt auf den Programmausgang geschaltete Quelle automatisch übernommen und am Havarie-Bedienteil eindeutig angezeigt werden. Die Bedienoberfläche muss damit unmittelbar nach der Umschaltung den tatsächlichen Zustand des Programmausgangs abbilden.

Für den Ausfall des regulären Tonmischpults hat der AN das Selenio-Havarie-Gateway so zu konfigurieren, dass ausgangsseitig zwischen den Programmausgängen des regulären Tonmischpults und den entsprechenden Ausgängen des Havarie-Mischpults umgeschaltet werden kann. Die Eingangssignalversorgung des Havarie-Mischpults ist nicht Bestandteil dieser Umschaltung. Die Ausgangssignale des Havarie-Mischpults sind dem Selenio-Havarie-Gateway als SMPTE-ST-2110-30- beziehungsweise, soweit erforderlich, SMPTE-ST-2110-31-Audioströme (Dolby-E) zuzuführen. Im Havariefall sind diese auf die vorgesehenen weiterführenden Programm- und Produktionsausgänge zu schalten. Die Umschaltung muss ohne unzulässige Signalunterbrechungen, hörbare Schaltartefakte oder Pegelsprünge erfolgen. Der AN hat die hierfür erforderlichen NMOS-Subscriptions, Ausgangszuordnungen und Steuerungsfunktionen vollständig einzurichten.

Der AN hat die ordnungsgemäße Funktion der beiden zentralen Processing-Gateways und des Havarie-Gateways unter Nennlast nachzuweisen. Zu prüfen sind insbesondere die Formatkonvertierungen, der Video-/Audio-Laufzeitausgleich, die Dolby-Verarbeitung, die NMOS-Registrierung und -Verschaltung, die SMPTE-ST-2022-7-Redundanz sowie sämtliche Havarie Funktionen. Die Havarie-Prüfung hat den simulierten Ausfall des regulären Videomischers und des regulären Tonmischpults, die Übernahme der zuletzt geschnittenen Videoquelle, den harten Bildschnitt, die Grafikeinblendung über den Keyer sowie die ausgangsseitige Umschaltung von den Programmausgängen des regulären Tonmischpults auf die Ausgänge des Havarie-Mischpults einzuschließen.

Sämtliche Geräte-, Prozessor-, Netzwerk-, Stream-, NMOS-, Konverter-, Audio-, Dolby-, KSC- und Havarie Zuordnungen sowie die installierten Software-, Firmware-, Lizenz- und Konfigurationsstände sind vollständig in den Bestandsunterlagen zu dokumentieren.

Hitomi Analyser 1+2

Der AN hat im RZ 3 für die Produktionsbereiche des zweiten und dritten Obergeschosses jeweils ein eigenständiges Hitomi-MatchBox-Analyse- und Testsignalerzeugungssystem zu liefern, zu installieren, zu verkabeln, zu konfigurieren und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Jedes System besteht aus einem MatchBox-xFrame, Typ XF-58084, mit einer Bauhöhe von 1 HE einschließlich zweier externer, redundant ausgeführter Netzteile. Die beiden Netzteile sind an getrennte Stromversorgungspfade anzuschließen. In jedes xFrame sind eine MatchBox-Analyser-Karte, Typ 58099, für mindestens ein HD-Signal über ST 2110 einzubauen. Die für die Testsignalerzeugung erforderlichen Softwareoptionen und Lizenzen sind durch den AN bereitzustellen und dauerhaft zu aktivieren.

Die Analyser-Karte ist mit der Dolby-E-Decoder-Option, Typ 58110, auszustatten. Diese muss die native Analyse von über ST 2110-31 transportierten Dolby-E-Signalen einschließlich der Decodierung, der Auswertung der Dolby-E-Metadaten und der Messung des zeitlichen Versatzes zwischen Bild und Ton ermöglichen. Sofern die vollständige Prüfung des Dolby-E-Signalwegs mithilfe des MatchBox-Generators erfolgt, hat der AN zusätzlich die zur Erzeugung eines Dolby-E-Testsignals erforderliche Generatoroption bereitzustellen, zu lizenzieren und zu konfigurieren. Das Analyser-Modul ist redundant mit dem Primary-Path (RED) und dem Secondary-Path (BLUE) des ST-2110-Mediennetzwerks zu verbinden. Hierfür ist jedes Modul

mit zwei 10G-SFP+-LR-Transceivern auszustatten. Die Medienanbindung ist für den redundanten Betrieb gemäß SMPTE ST 2022-7 zu konfigurieren. Der AN hat die IP-Adressierung, Multicast-Parameter und PTP-Synchronisation gemäß SMPTE ST 2110-10 einzurichten. Der AN hat die MatchBox-Systeme in die zentrale NMOS-Umgebung zu integrieren. Die Analyser sind vollständig gemäß NMOS IS-04 zu registrieren und über NMOS IS-05 steuerbar zu konfigurieren. Alle Empfänger müssen im übergeordneten Broadcast-Control-System eindeutig auffindbar, beschriftet und schaltbar sein.

Im Rahmen der Inbetriebnahme hat der AN für jede Produktionsetage eine vollständige Messung über eine vom WDR vorgegebene Referenzsignalstrecke durchzuführen. Dabei sind mindestens die Erzeugung und der Empfang des Hitomi-Patterns, die Bild-Ton-Synchronität, die Signallaufzeit, die Audiokanalzuordnung, die Audiokohärenz, die PTP-Synchronisation, die NMOS-Steuerung, die ST-2022-7-Redundanz sowie die Dolby-E-Decodierung zu prüfen und zu dokumentieren. Die RED- und BLUE-Netzwerkpfade sind einzeln zu unterbrechen, wobei der unterbrechungsfreie Weiterbetrieb der jeweiligen Sender und Empfänger nachzuweisen ist. Der AN hat sämtliche IP-Adressen, Multicast-Adressen, NMOS-Bezeichnungen, PTP-Einstellungen, Softwarestände, Lizenzschlüssel, Pattern-Konfigurationen, Logo-Dateien und Messergebnisse in die Bestandsdokumentation zu übernehmen. Zusätzlich ist eine vollständige Sicherung der Gerätekonfigurationen und der Corporate-Design-Einstellungen an den WDR zu übergeben.

Zentrale Intercom Matrizen – 2 Geräte

Der AN hat im RZ-3 zwei Intercom-Matrixframes des Typs Riedel Artist-1024 entsprechend dem Rack Belegungsplan zu installieren, zu verkabeln und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Die Matrixframes sind redundant an die vorgesehenen Stromversorgungspfade sowie an das Management- und Steuerungsnetzwerk anzuschließen. Sämtliche für den Betrieb erforderlichen System-, Netzwerk- und Kartenkonfigurationen sind durch den AN vorzunehmen. Die beiden Matrizen sind entsprechend den jeweiligen Produktionsbereichen getrennt zu konfigurieren. Der AN hat jede Artist-1024-Matrix mit einer zusätzlichen Stand-by-UIC-Karte zu konfigurieren und diese an die beiden Netzwerkebenen RED und BLUE des redundanten ST-2110-LiveIP-Netzwerks anzuschließen. Die Stand-by-UIC-Karte ist im Regelbetrieb weder mit VAE-Lizenzen noch mit produktiven Diensten zu belegen. Sie dient ausschließlich als Ersatzressource im Rahmen eines manuellen n+1-Redundanzverfahrens.

Der Broadcast Controller beziehungsweise das KSC-System ist vom AN so zu konfigurieren, dass nach erfolgter Übertragung der Dienste und Lizenzen die erforderliche Umschaltung der ST-2110-Medienströme auf die Stand-by-UIC-Karte ausgelöst werden kann. Hierzu sind sämtliche betroffenen Quellen, Senken, Stream Parameter, Gerätezuordnungen und Steuerungsbefehle im Broadcast Controller anzulegen. Die Bedienoberfläche muss den Zustand der produktiven Karte, der Stand-by-Karte sowie den Status der Umschaltung eindeutig anzeigen. Eine unbeabsichtigte Umschaltung ist durch eine geeignete Bedienfolge und eine Bestätigungsabfrage zu verhindern.

Der AN hat das vollständige Ersatzverfahren im Rahmen der Inbetriebnahme durch Simulation des Ausfalls einer produktiven UIC- beziehungsweise NIC-Karte nachzuweisen. Der Nachweis umfasst die Übertragung der Dienste und Lizenzen im Riedel Director, die anschließende Umschaltung der Medienströme über den Broadcast Controller sowie die Wiederherstellung sämtlicher betroffener Intercom-Verbindungen. Der Ablauf und die erforderlichen Bedienhandlungen sind in einer Betriebs- und Havarie-Anweisung zu dokumentieren.

Die beiden Artist-1024-Matrizen sind medienseitig ausschließlich an das redundante ST-2110-LiveIP-Netzwerk anzubinden. Der AN hat sämtliche erforderlichen IP-Adressen, Multicast-Adressen, PTP-Parameter, Stream Parameter und Gerätebezeichnungen entsprechend den Vorgaben des WDR einzurichten.

Sämtliche UIC-Karten der Artist-1024-Matrizen, die ST-2110-Multicast-Audioströme senden oder empfangen, alle Intercom-Stationen die Multicast-Audioströme empfangen (Riedel AMA-App Stream Empfänger), sind vom AN als eigenständige Geräte, NMOS-Sender und NMOS-Empfänger in der NMOS-Registry anzulegen. Die Geräte sind mit eindeutigen Bezeichnungen zu versehen und entsprechend den vom WDR vorgegebenen Geräte-, Signal- und Stream Listen zu konfigurieren. Die erforderlichen Quellen, Senken, Verbindungsparameter und Steuerungsfunktionen sind vollständig einzurichten und in das übergeordnete Bedien- und Steuerungskonzept zu integrieren.

Mit Ausnahme der beiden Intercom-Stationen der Serie 2300 und der Bolero-Antennen sind sämtliche Intercom-Stationen redundant mit dem Primary-Path (RED) und dem Secondary-Path (BLUE) des ST-2110-LiveIP-Netzwerks zu verbinden und für einen unterbrechungsfreien Betrieb gemäß SMPTE ST 2022-7 zu konfigurieren. Der AN hat die korrekte Zuordnung der RED- und BLUE-Schnittstellen sowie die Funktion der Seamless-Protection-Umschaltung durch die getrennte Unterbrechung beider Netzwerkpfade nachzuweisen.

Für die Anbindung und Kommunikation der Bolero-Antennen hat der AN auf der vorhandenen Underlay-Infrastruktur den NIC der entsprechenden UIC-Karte auf die Switch Ports des separaten logischen Overlay-Netzwerk zu verbinden.

Die beiden Intercom-Stationen der Serie 2300 sowie die Bolero-Antennen sind entsprechend dem vorgegebenen Anschluss-, Overlay und Netzwerkkonzept anzubinden. Für diese Geräte ist keine ST-2022-7-Anbindung vorausgesetzt. Der AN hat dennoch einen stabilen und vollständig überwachten Betrieb sowie die Erreichbarkeit der zugeordneten Matrixfunktionen sicherzustellen.

Zwischen den beiden Artist-1024-Matrizen ist keine TDM-Verbindung herzustellen. Die Matrizen sind als voneinander unabhängige Intercom-Systeme mit jeweils eigenständigen Sprechplänen zu konfigurieren und zu betreiben. Der AN hat sicherzustellen, dass keine unbeabsichtigten TDM-Verbindungen oder systemübergreifenden Sprechwege eingerichtet werden. Der AN hat sämtliche Konfigurationsstände der Matrizen, UIC-Karten, Intercom-Stationen, Bolero-Antennen, VideoIPath- und KSC-Geräte sowie des Overlay-Netzwerks vollständig zu dokumentieren.

Lawo App-Server / Lawo Home Cluster

Der AN hat im RZ-3 zwei Lawo App-Server in einer Main-/Backup-Konfiguration sowie ein Lawo HOME Server Cluster, bestehend aus drei HOME-Servern, entsprechend dem Rack Belegungsplan zu installieren, zu verkabeln und an die vorgesehenen Stromversorgungs- und Netzwerkanschlüsse anzubinden. Die Server sind redundant mit den jeweils vorgesehenen Stromversorgungspfaden sowie den zugehörigen Management-, Steuerungs- und Mediennetzwerken zu verbinden.

Die system- und applikationsseitige Konfiguration sowie die Inbetriebnahme der Lawo Apps Server und des Lawo HOME Server Clusters erfolgen durch die Firma Lawo im Auftrag des WDR. Der AN hat die hierfür erforderlichen infrastrukturellen Voraussetzungen rechtzeitig herzustellen und die Arbeiten der Firma Lawo mit den eigenen Installations-, Netzwerk- und Inbetriebnahme Arbeiten zu koordinieren. Hierzu gehört insbesondere die Bereitstellung der betriebsbereiten Strom- und Netzwerkanschlüsse, die Umsetzung der vorgegebenen IP-, Verkabelungsanforderungen sowie die Gewährleistung des erforderlichen Zugangs zu den Systemen.

Der AN hat die Firma Lawo bei der Einbindung der Systeme in die Gesamtanlage und bei der Durchführung der erforderlichen Funktions- und Schnittstellentests zu unterstützen. Die Verantwortung des AN umfasst die fachgerechte mechanische Installation, Verkabelung und infrastrukturelle Anbindung; die Verantwortung für die Konfiguration und Inbetriebnahme der Lawo-Systemsoftware liegt bei der Firma Lawo. Sämtliche durch den AN hergestellten

Verbindungen sind zu beschriften, zu prüfen und in die Bestandsdokumentation zu übernehmen.

Lawo Audio Processing Core

Der AN hat einen aus dem Bestand des WDR Sport Campus beigestellten Lawo UHD Core im RZ 3 entsprechend dem Rack Belegungsplan zu installieren, zu verkabeln und betriebsfertig anzuschließen. Das Gerät ist redundant an die vorgesehenen Stromversorgungspfade sowie an das Management-, Steuerungs- und ST-2110-Mediennetzwerk anzubinden.

Der AN hat den A__UHD Core in das Lawo-HOME-Apps-System und den zugehörigen HOME Server Cluster zu integrieren. Hierzu sind sämtliche erforderlichen IP-, PTP- und Systemparameter gemäß den Vorgaben des WDR und der Firma Lawo einzurichten. Die Media Anbindung ist redundant über die Netzwerkebenen RED und BLUE gemäß SMPTE ST 2022-7 auszuführen.

Sämtliche ST-2110-30-Sender und -Empfänger des UHD Core sind vom AN über das Lawo Home System zu übernehmen, zu benennen und in der zentralen AMWA-NMOS-Registry zu registrieren. Die Sender und Empfänger müssen im Broadcast Controller vollständig auffindbar und als schaltbare Quellen beziehungsweise Senken verfügbar sein. Hierzu sind die erforderlichen NMOS-, Geräte-, Signal- und Stream Zuordnungen einschließlich der vom WDR vorgegebenen Labels und Kanalbezeichnungen einzurichten.

Der AN hat die ordnungsgemäße Registrierung, Erreichbarkeit und Steuerbarkeit aller ST-2110-30-Sender und -Empfänger sowie deren Aufschaltung über den Broadcast Controller nachzuweisen. Die Prüfung muss mindestens die Stream Aufschaltung, die Audioübertragung, die Kanalzuordnung, die PTP-Synchronisation und – sofern vorgesehen – die redundante Übertragung über RED und BLUE umfassen. Sämtliche Konfigurationsdaten, NMOS-Bezeichnungen, IP- und Multicast-Adressen sowie die Zuordnungen im Broadcast Controller sind in die Bestandsdokumentation zu übernehmen.

Luci-Server – 2 Geräte

Der AN hat zwei vom WDR beigestellte Rechner des Typs „WDR AWS Standard“ im RZ-3 gemäß den Vorgaben aus Kapitel 1.6.30.2 und dem Rack Belegungsplan zu installieren, zu verkabeln und betriebsfertig an die vorgesehene Stromversorgung, das WDR-Produktionsnetz und das 2110-Netzwerk via RED und BLUE anzuschließen. Sämtliche auf den Rechnern konfigurierten ST-2110-Sender und -Empfänger sind vom AN gemäß AMWA NMOS IS-04 in der zentralen NMOS-Registry zu registrieren und gemäß AMWA NMOS IS-05 steuerbar einzurichten. Die Geräte, Sender, Empfänger und Medienströme sind mit den vom WDR vorgegebenen Bezeichnungen zu versehen. Der AN hat sämtliche Sender und Empfänger in den BFE Broadcast Controller zu integrieren und dort als eindeutig bezeichnete, erreichbare und schaltbare Quellen beziehungsweise Senken bereitzustellen. Die erforderlichen Geräte-, Signal-, Stream- und Steuerungszuordnungen sind vollständig einzurichten. Im Rahmen der Inbetriebnahme hat der AN die Registrierung, Erreichbarkeit und Steuerbarkeit aller Sender und Empfänger sowie die fehlerfreie Übertragung der zugehörigen Medienströme über den BFE Broadcast Controller nachzuweisen. Sämtliche IP-Adressen, Multicast-Adressen, NMOS-Bezeichnungen und Zuordnungen im BFE Broadcast Controller sind in die Bestandsdokumentation zu übernehmen.

AVT-Server

Das AVT-Codec-Serversystem wird durch den WDR beigestellt und ist nicht Bestandteil des Lieferumfangs des AN. Der AN hat das System im RZ 3 entsprechend dem Rack Belegungsplan fachgerecht zu installieren, zu verkabeln und betriebsfertig an die vorgesehenen Stromversorgungs-, Management-, Steuerungs-, KVM- und Mediennetzwerke anzuschließen. Die vollständige Integration des AVT-Codec-Serversystems in die SMPTE-ST-2110-Produktionsinfrastruktur und die NMOS-basierte Netzwerkorchestrierung sind gemäß

den Anforderungen aus Kapitel 1.6.30.1 auszuführen. Der AN hat sämtliche für den Betrieb erforderlichen Leitungen herzustellen, eindeutig zu beschriften und zu prüfen. Die mechanische Installation, Verkabelung, Systemanbindung, Konfiguration der Schnittstellen sowie deren vollständige Funktionsnachweis liegen im Verantwortungsbereich des AN. Die Beistellung des AVT-Codec-Serversystems durch den WDR entbindet den AN nicht von seiner Verantwortung für dessen vollständige und betriebsfertige Integration in die Gesamtanlage. Sämtliche Anschlüsse und Konfigurationsdaten sind in die Bestandsdokumentation zu übernehmen.

Plura Mitto TC-Inserter-System

Der AN hat im RZ 3 ein Plura-MITTO-TC-Inserter-System entsprechend der freigegebenen System- und Rack Planung, dem Rack-Belegungsplan sowie den Positionen des Leistungsverzeichnisses zu installieren, zu verkabeln, zu konfigurieren und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Das System ist redundant an die vorgesehenen Stromversorgungspfade sowie an das WDR-Produktionsnetzwerk anzuschließen. Das System umfasst die im Leistungsverzeichnis ausgewiesenen Komponenten RUB PS, RUB1 GT, RUB1 IE, IE-C, IE-R10, IE-S, TCU und TCC-25G.

Der AN hat das MITTO-TC-Inserter-System in das in Kapitel 1.6.34.2 beschriebene zentrale Plura-Uhrensystem zu integrieren. Innerhalb des Plura-Uhrensystems sind drei voneinander unabhängige Zeitebenen einzurichten. Die erste Zeitebene stellt die Echtzeit zur Verfügung und ist zur Anzeige in den PIPs der Multiviewer bereitzustellen. Die zweite Zeitebene ist als Up-/Down-Timer beziehungsweise Counter für die Produktionsregie im zweiten Obergeschoss einzurichten und über die dort vorgesehene TCU (Timer Control Unit) bedienbar zu machen. Die dritte Zeitebene ist als davon unabhängiger Up-/Down-Timer beziehungsweise Counter für die Produktionsregie im dritten Obergeschoss einzurichten und über die dort vorgesehene TCU zu bedienen. Beigestellte TCU-Komponenten aus dem Bestand des WDR Sport Campus sind vom AN in das Gesamtsystem zu integrieren.

Die beiden Up-/Down-Timer müssen unabhängig voneinander gestartet, gestoppt, zurückgesetzt und mit einem vorgegebenen Startwert belegt werden können. Die zugehörigen Bedienfunktionen, Anzeigen und Presets sind entsprechend den Vorgaben des WDR zu konfigurieren. Alle drei Zeitebenen müssen vom MITTO-TC-Inserter-System empfangen und für die Einblendung von Echtzeituhren, Countdowns und Countern verwendet werden können. Die Medienanbindung ist über die hierfür vorgesehene TCC-25G-Schnittstelle redundant mit dem Primary-Path (RED) und dem Secondary-Path (BLUE) des ST-2110-Netzwerks zu verbinden und gemäß SMPTE ST 2022-7 zu konfigurieren. Der AN hat die IP-Adressierung, die Multicast-Konfiguration und die PTP-Synchronisation einzurichten sowie den ordnungsgemäßen PTP-Lock nachzuweisen. Dem MITTO-TC-Inserter-System sind vier voneinander unabhängige Videoquellen gemäß SMPTE ST 2110-20 zuzuführen. Der AN hat das System so zu konfigurieren, dass für jeden der vier Insert-Kanäle eine der drei Plura-Zeitebenen individuell ausgewählt und in das jeweilige Videosignal eingeblendet werden kann. Position, Größe, Farbe, Darstellungsart und Transparenz der Uhren-, Timer- beziehungsweise Countereinblendungen sind für jeden Kanal gesondert entsprechend den Vorgaben des WDR einzurichten. Nach der Einblendung sind die vier bearbeiteten Kanäle als eigenständige Quellen im ST-2110-Netzwerk bereitzustellen. Sämtliche Ein- und Ausgangsströme sind vom AN in der zentralen NMOS-Registry zu registrieren und in den BFE Broadcast Controller zu integrieren. Die Quellen und Senken sind mit eindeutigen Bezeichnungen zu versehen und müssen im BFE Broadcast Controller entsprechend den vom WDR vorgegebenen Berechtigungen erreichbar und schaltbar sein. Im Rahmen der Inbetriebnahme hat der AN für jeden der vier Kanäle die Aufschaltung unterschiedlicher ST-2110-Quellen, die Auswahl aller drei Plura-Zeitebenen, die korrekte Darstellung der Echtzeit sowie der beiden voneinander unabhängigen Up-/Down-Timer und die Rückführung der bearbeiteten Signale in das ST-2110-Netzwerk nachzuweisen. Zusätzlich sind die Anzeige der Echtzeit auf den Multiviewern, die

unabhängige Bedienung der Timer über die TCU im zweiten und dritten Obergeschoss, die NMOS-Steuerung, die PTP-Synchronisation und die ST-2022-7-Redundanz zu prüfen. Die Funktionsprüfung muss auch die getrennte Unterbrechung des RED- und des BLUE-Netzwerkpfades umfassen. Sämtliche Anschlüsse, IP- und Multicast-Adressen, NMOS-Bezeichnungen, Zeitebenen, TCU-Zuordnungen, Inserter-Presets, Darstellungsparameter und Zuordnungen im BFE Broadcast Controller sind durch den AN in die Bestandsdokumentation zu übernehmen.

IPTV <-> SMPTE 2110 De-/Encoder

Der AN hat sämtliche für das IPTV-System vorgesehenen Systemkomponenten entsprechend der freigegebenen System-, Rack- und Verkabelungsplanung fachgerecht in den dafür vorgesehenen Systemschränken im ZGR zu montieren und vollständig zu verkabeln. Dies umfasst sämtliche erforderlichen Stromversorgungs-, Netzwerk-, Management- und Signalverbindungen. Die Verkabelung ist fachgerecht zu führen, mechanisch zu entlasten und an beiden Enden dauerhaft und eindeutig zu kennzeichnen. Die Port- und Anschlussbelegung hat gemäß den freigegebenen Verkabelungsunterlagen und Schnittstellenlisten zu erfolgen. Abweichungen bedürfen der vorherigen Zustimmung des WDR. Die Konfiguration der IPTV-Geräte übernimmt der WDR. Nach Abschluss der Montage und Verkabelung hat der AN sämtliche Verbindungen auf korrekte Belegung und fehlerfreie Funktion zu prüfen. Die ausgeführte Installation ist vollständig in den Rack Ansichten, Portbelegungslisten, Kabelplänen und Bestandsunterlagen zu dokumentieren. Sämtliche erzeugten SMPTE 2110 Streams sind im Orchestrator und im BFE Controller-System einzurichten.

Kairos Sytem Manager PC

Der AN hat im RZ-3 einen KAIROS-System-Manager-PC für das Panasonic-KAIROS-Videomischsystem zu liefern und entsprechend der freigegebenen System- und Rack-Planung fachgerecht zu montieren, vollständig zu verkabeln und betriebsfertig in Betrieb zu nehmen. Der Rechner ist an die für den Betrieb des KAIROS-Systems erforderlichen Netzwerkstrukturen anzuschließen und entsprechend den Vorgaben des WDR zu konfigurieren. Der AN hat die Kommunikation zwischen dem KAIROS-System-Manager-PC und dem Panasonic-KAIROS-Videomischsystem sowie die vollständige Bedienbarkeit über die IHSE-KVM-Matrix im Rahmen der Inbetriebnahme funktional nachzuweisen.

2.6 Poolgeräte

2.6.1.1 Allgemein

Die für den AN zu beschaffenden Geräte für das Pooling sind dem Leistungsverzeichnis zu entnehmen. Neben der Lieferung muss der AN die Geräte so weit vorkonfigurieren, so dass sie betriebsbereit genutzt werden können, sobald sie in einer Produktionseinheit eingesteckt werden.

Die „Poolgeräte“ werden wie folgt unterschieden:

2.6.1.2 Mobile Poolgeräte

Mobile Poolgeräte sind Bediengeräte, die in verschiedenen Produktionsräumen verwendet werden können. Im jeweiligen Raum sind entsprechende Anschlussmöglichkeiten auf einem Anschlussfeld vorhanden.

Diese Geräte sind zentral gelagert und werden „fliegend“ verwendet.

- EVS-Controller
    - 4 x Bestand Sport Campus
    - 6 x Neubeschaffung

- Videomischer:
    - 2 x Neubeschaffung Tochter-Bedienteile
- Intercom Stationen (Desktop)
    - 9 x Neubeschaffung
- Mobile Intercom Beltpacks
    - 4 x Bestand Sport Campus
    - 4 x Neubeschaffung
- 3 x Kommentator Einheiten
- 6 x ComCam
- 4 x Neumann TLM 102BK Studio Set incl. elastischer Aufhängung (Spinne) und Poppschutz

2.6.1.3 Delegierbare Poolgeräte

Als delegierbare Poolgeräte werden Geräte bezeichnet, die in zentralen Geräteräumen verortet sind und/oder durch den Broadcast-Controller einem Produktionsraum zugewiesen werden. Im Rahmen der Zuweisung werden sowohl Video- und Audiosignale als auch KVM-Verbindungen geschaltet. Eine Zuweisung kann Havarie- oder Ressourcenbedingt sein.

- 3 x EVS-XTVIA 12-kanalig (2x Bestand Sport Campus, 1 x neu)
- 16 x Up-/Down-/Cross-Converter mit Delayausgleich
- Teile oder MEs der beiden Videomischer
- 2 x Dolby-E Decoder
- 2 x Dolby-E Encoder
- 2 x Audio Workstation
- 2 x Mobile Stagebox
- AVT-Codecs
- 8 x Bridgetec Instrumentview
- 4x RTW TMxCore mit jeweils insgesamt 4 Views und 32 Messeingängen.
    View 1 wird stationär angeschlossen
    View 2-4 ist über HTML5 browserbasiert, Raum übergreifend zu monitoren.
    Im 3.OG werden die TMxCore am AP-1 Tonregie und AP-5 Dispatcher Raum stationär installiert, im 2.OG am AP-1 Tonregie und AP-1 SubRegie.

2.6.1.4 Mobile Stagebox TV

Die Stagebox hat die Aufgabe die Presenterfläche im Sport Campus zu erschließen. Bei nicht Nutzung der Presenterfläche kann die Stagebox an beliebigen Standorten im Bereich des WDR-Campus Köln auf jeder Produktionsfläche aufgebaut und genutzt werden.

Die einzige Voraussetzung zum Betrieb sind zwei Glasfaserverbindungen zum ZGR-Sport Campus. Ggf. müssen die o.g. Verbindungen über mehrere HOPs der LWL-Infrastruktur gepatcht werden, um eine Spielfläche für den Betrieb der Stagebox anzubinden.

Der AN hat das gesamte System betriebsfertig zu montieren, zu konfigurieren und zu liefern.

Anforderungen

- Möglichst handliches Doubledoor Rollcase
- Möglichst wenige Glasfaser Verbindungen
- Anschluss von zwei PTZ-Kameras mit PTZ-Kamerakontrolle aus beiden Regien
- Zwei weitere lokale SDI-Eingänge in Richtung Regie
- Vier lokale SDI-Ausgänge von der Regie
- 2 x analoger Blackburst Ausgang
- 8 x Mic/Line Audio Eingang
- 8 x Line Audio Ausgang
- GPI/Os

- Integration der bestehenden Sennheiser Drahtlos-Anlage der Presenterfläche Sport Campus
- Integration des bestehenden Sennheiser In-Ear Systems der Presenterfläche Sport Campus
- Anschluss einer Riedel Bolero Antenne

Konzept

Um mit möglichst wenigen Fasern zur Anbindung der Stagebox arbeiten zu können und damit spontane Einsätze der Stagebox schnell umsetzen zu können, wird auf CWDM-Technologie gesetzt. Die Glasfaserverbindung von der Stagebox zum nächstgelegenen LWL-Anschlusspunkt erfolgt mit vom AN zu liefernden Neutrik Dual-CON Kabeln.

Im Rahmen des Konzepts sind folgende Geräte geplant:

- Imagine Selenio-XS Gateway in der Konfiguration 4 x in, 4 x out ST 2110-Anbindung
- Anbindung PTZ-Pool-Kameras
- Erzeugung BB für Kameras
- Anbindung Monitoring vor Ort
- Directout Prodigy-MP: 8 x in, 8 x out mit ST 2110-Anbindung
- Sennheiser Spectra System
- Produktionsswitch
- Kamerakontrolle
- Gateway-Kontrolle
- Anbindung Bolero Antenne
- Kontrolle Sennheiser Equipment
- CWDM-Multiplexer Lynx Yellobrik

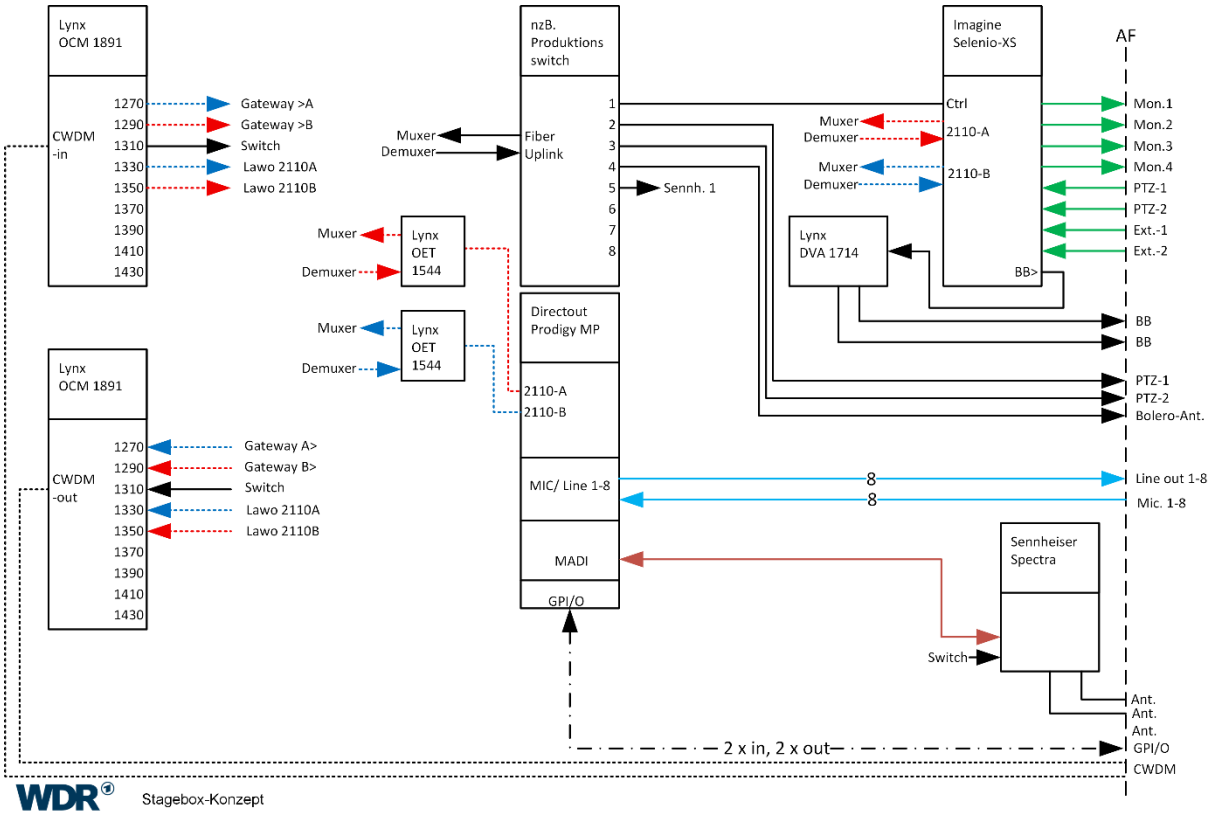


Abbildung 62 Blockschaltbild mobile Stagebox TV

2.6.1.5 Mobile Stagebox Hörfunk

Die mobile Stagebox des Hörfunks unterscheidet sich nur unwesentlich in der Technologie der TV-Stagebox (s. Kapitel 2.6.1.4) mit folgenden Abweichungen:

- Keine Empfänger für drahtlose Mikrofone
- Keine In-Ear Sender
- Keine Bolero Antennen
- Zusätzliche Dante Schnittstellen zur Anbindung an z.B. Ü-Wagen
- Zusätzliche 4 x GPI-Input
- Zusätzliche 4 x GPI-Output

Der AN hat das gesamte System betriebsfertig zu montieren, zu konfigurieren und zu liefern.

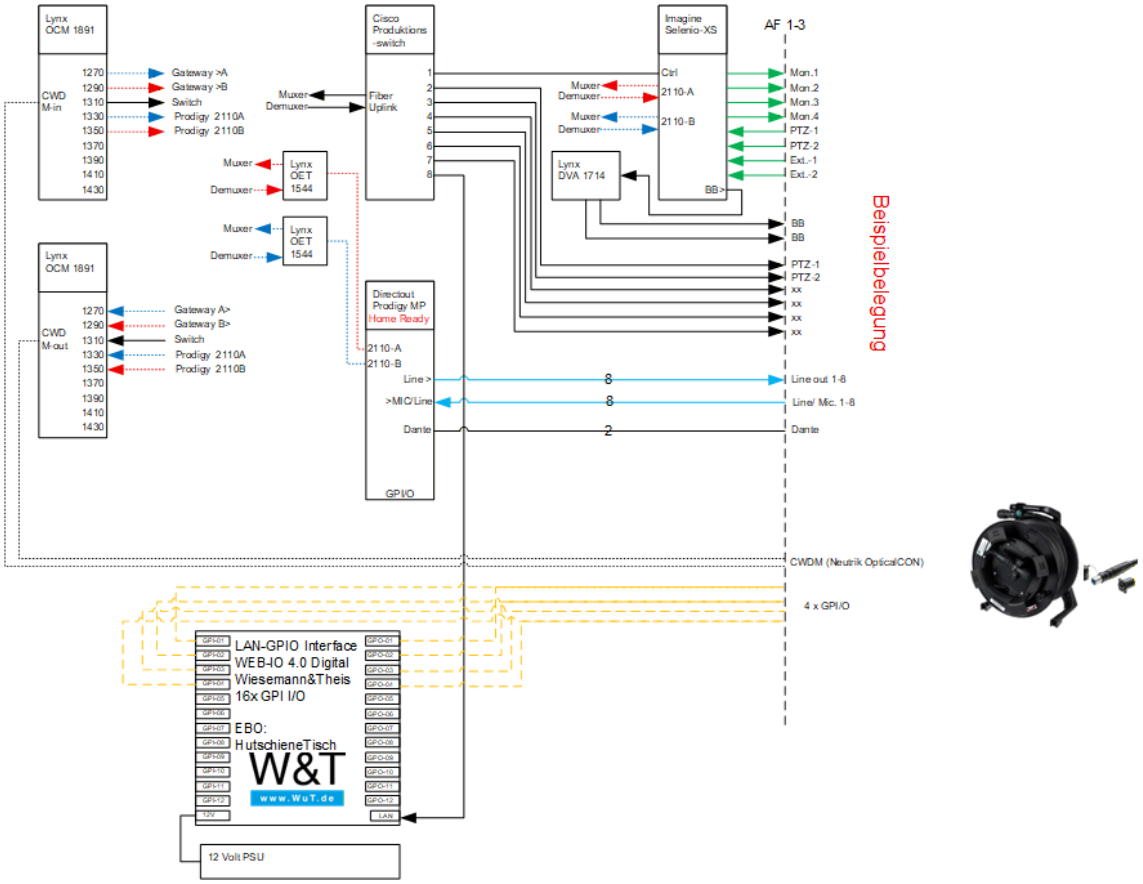


Abbildung 63 Blockschaltbild mobile Stagebox Hörfunk

2.7 Mobiliar und technische Ausstattung aller Produktionseinheiten

Im Folgenden wird das gesamte Thema Mobiliar mit allen vom AN zu erbringenden Leistungen erläutert.

Die genaue Bestückung der Tische mit Geräten und Anschlussfeldern ist aus den Blockschaltbildern in Anlage 0 und dem Leistungsverzeichnis zu entnehmen.

Visualisierungen in Anlage 3.5:

- Die visualisierten Geräte-Einbauplätze auf den Tischen sind bindend
- Die Abbildung der D-Type-Anschlussfelder erfolgt lediglich schematisch und stellt nicht das tatsächliche Steckfeldlayout dar. Maßgeblich ist das Layout gemäß den zugehörigen Blockschaltbildern
- Geräte mit Einbauort unter dem Tisch sind nur als Platzhalter oder gar nicht dargestellt und werden in der Detailplanung mit dem AN festgelegt
- Monitorsäulen sind nur angedeutet und werden in der Detailplanung festgelegt
- Monitorschwenkarme sind nicht dargestellt, werden aber während der Detailplanung festgelegt
- Mikrofonarme (MiKa-Arme) sind nicht dargestellt und werden im Rahmen der Detailplanung verortet

2.7.1 Studiomöbel Tische

Die Studiomöbel bzw. Regietische dienen zur Aufnahme der technischen Bedieneinheiten. Der AN hat die kompletten Tische und alle nötigen Einbauvorrichtungen, Halterungen für die Tischeinbauten zu liefern und zu montieren.

Alle Studiomöbel sind grundsätzlich in stabiler Bauweise auszuführen.

Die Regietische müssen aus einem stabilen Unterbau (Stahl oder ALU) und einer Tischplatte aus Multiplex bestehen. Die Ober- und Unterseite der Tischplatte ist mit einem Schichtstoff (z.B. Resopal) zu versiegeln. Die Farbgestaltung erfolgt in der Feinplanungsphase nach Angaben des WDR. Die Kanten der Tischplatte müssen abgerundet, geölt und gewachst oder lackiert werden. Weitere Abrundungen der Platte werden in der Feinplanungsphase nach Wunsch des WDR festgelegt. Scharfe Kanten, die durch unter 90° aufeinanderstoßende Teile entstehen, sind generell durch Einbindung von Radien zu versehen. Hartholzumleimungen sind zu vermeiden. Bei der Konstruktion und Fertigung der Tische ist neben der hohen mechanischen Festigkeit und Verarbeitung auf die Güte der Arbeitsplatte (Multiplex 40mm mit qualitativ hochwertiger Oberfläche) zu achten.

Durch die Verwendung von Untertischtraversen aus pulverbeschichteten Vierkantrohren muss dem Tisch eine ausreichende Stabilität verliehen werden. Die Beinkonstruktion ist so zu gestalten, dass der Tisch stabil steht und das Gesamtgewicht möglichst gut auf den Boden aufgeteilt wird.

Bei der Aufstellung des Tisches müssen durch den AN Ausschnitte / Rundlöcher in den Doppelboden eingezeichnet werden, um Elektro- und Medienverkabelung durch den Doppelboden in die Beine des Tisches einzuführen. Dabei müssen Elektro- und Medienverkabelung über unterschiedliche Beine geführt werden. Eine parallele Führung von Elektro- und Medienverkabelung ist zu vermeiden. Die Ausschnitte im Doppelboden werden durch den WDR erstellt.

Über die gesamte Länge des Tisches müssen Kabeltraversen, die über front- oder rückseitig verbaute Revisionsklappen zugänglich sind, bereitgestellt werden. Über zwei voneinander getrennte Kabeltraversen (übereinander) müssen die Elektrotechnische und Medientechnische-Verkabelung voneinander getrennt geführt werden.

Alle Tische müssen „Laufschienen“ mit integrierter Kabelbürste haben. Auf diesen Laufschienen müssen die Stempel der Monitorarme montierbar und verschiebbar sein. Durch die Kabelbürsten können die Anschlusskabel der Monitore in den Tisch geführt werden.

Hinter den Revisionsklappen müssen 19“-Rasterprofilschienen einen Einbau von 19“-Geräten ermöglichen. Dabei muss möglichst jeder sinnvoll nutzbare Raum mit 19“-Rasterprofilschienen ausgestattet werden, um einen maximalen Einbauplatz bereitzustellen. Tische, die in der Raumplanung unmittelbar vor einer Wand stehen und somit nicht von hinten zugänglich sind,

müssen über Revisionsklappen, die von vorne zugänglich sind, verfügen. In diesem Fall müssen auch die 19“-Rasterprofilschienen auf der Vorderseite des Tisches verbaut werden. Die Revisionsklappen müssen grundsätzlich so lang wie konstruktiv möglich ausgeführt werden.

Für den Einbau von 19“-Einbauhutzen muss folgendes beachtet werden. Unterhalb der 19“-Einbauhutze muss eine Bürstenleiste montiert werden, über die Verkabelung von Mäusen, Tastaturen, Telefonen und anderen Bediengeräten geführt werden können.

Die 19“-Einbauhutze kann als pulverbeschichtetes Metallgehäuse oder als Holzkonstruktion ausgeführt werden. Bei der Ausführung müssen jedoch die Betrachtungswinkel auf Geräte und Monitore beachtet werden, sodass die 19“-Hutze den Blick auf Monitore nicht verdeckt und der Winkel der 19“-Hutze die darin verbauten Geräte optimal ablesbar macht.

Der AN muss alle Monitore über Schwenkarme montieren. Dabei müssen zwei Schwenkarme an einer Säule befestigt werden. Die Säulen müssen frei über die gesamte Länge des Tisches positioniert werden können. Dies muss über ein durchgängiges Alu/Metall-Profil (z.B. ITEM), in das die Säulen verschraubt werden, sichergestellt werden. Die Länge der Säulen ist so zu wählen, dass die Monitore vollständig einsehbar sind und nicht durch die Oberkante der 19“-Einbauhutze verdeckt werden. Auch darf die Oberkante der Monitore nicht den Blick auf dahinterliegende Monitorwände behindern.

Über eine im jeweiligen Tischelement durchgängige Bürstenleiste an der hinteren Tischkante müssen die Kabel zu den Monitoren geführt werden und einen direkten Zugang zu den Kabeltraversen im Tisch bereitstellen.

Ausschnitte in den Tischen für den Einbau von Bedienteilen werden im Rahmen der Detailplanung besprochen. Den der Ausschreibung beiliegenden Raum- und Tischansichten können bereits notwendige Ausschnitte entnommen werden.

Wenn technische Einbauten in die Oberfläche eingelassen werden, muss die Beinfreiheit berücksichtigt werden. Die Tischunterseiten sind durchgängig reversibel zu verkleiden, sodass keine Berührung mit technischen Einbauten möglich ist. Dabei müssen die Oberflächen elektrischen nichtleitend ausgeführt werden und alle aktuell gültigen Vorgaben, Normen und Richtlinien der VDE, ASR und DIN15996 bei der gesamten Möbelkonstruktion eingehalten werden.

Der AN hat für die einzelnen Möbelkonstruktionszeichnungen, Ansichten und Informationen zur Oberflächen- und Farbgestaltung dem WDR zur Freigabe vorzulegen. Aus den Ansichten müssen die Betrachtungswinkel (inkl. Monitorwand und / oder Monitorstative), Auf- und Einbauten sowie Ausschnitte zu erkennen sein.

2.7.2 Besonderheiten im Bereich Hörfunk

Im Bereich Hörfunk ist ein großer Teil der Tische elektrisch höhenverstellbar zu planen. Hier gibt es zwei Varianten:

- Standardtische mit Standard-Schreibtischmaßen erhalten einen normalen elektrisch höhenverstellbaren Schreibtisch Unterbau, der vom WDR beigestellt wird. Der AN hat die passende Tischplatte mit allen Zusätzen wie Laufschienen für Monitorarme, 19“-Hutzen und Halterungen für PCs zu liefern und diese auf dem beigestellten Unterbau zu montieren.
- Komplett vom AN zu liefernde Tische, die ebenfalls elektrisch höhenverstellbar sind, sind in den beiden Hörfunkstudios geplant.

2.7.3 Studiomöbel Monitorwände

2.7.3.1 Freistehende Monitorwände

Alle Monitorwände müssen aus einer stabilen Metall Konstruktion gefertigt werden. Dabei dienen die Monitorwände zur Befestigung von Monitoren, Lautsprechern und anderen technischen Einbauten. Die Montage, Verkabelung und Inbetriebnahme der technischen Einbauten sind durch den AN zu leisten.

Der AN muss ein Kabelmanagementsystem planen und verbauen, dass die Elektro- und Medienverkabelung aufnehmen kann und diese nicht sichtbar führt. Dabei muss berücksichtigt werden, dass auch Steckdosenleisten an der Unterkonstruktion durch den AN montiert werden müssen. Die elektrische Anbindung der Monitorwände erfolgt durch den Auftraggeber (Anbindung an Unterverteilungen). Hierzu wird während der Detailplanung einer fester Übergabepunkt der Zuleitung zum Tisch festgelegt.

Sämtliche in der Monitorwand verbaute Monitore müssen, zum einfachen Service, über werkzeuglose Schnellverschlüsse verfügen. Mit diesem Verfahren können die Monitore durch den Service schneller getauscht werden. Die Monitore müssen, um einen optimalen Blickwinkel zu ermöglichen, kippbar sein.

Ebenfalls muss Einbauplatz für SDI>HDMI-Wandler und die Stromverteilung innerhalb der Monitorwand zur Verfügung stehen.

Alle Halterungen für Lautsprecher müssen horizontal und vertikal schwenkbar sein.

2.7.3.2 Monitorwände mit Wandmontage

Im Bereich 3.OG sind die Raumverhältnisse der Multifunktionsräume so knapp bemessen, dass Monitore und Lautsprecher direkt an der Wand montiert werden müssen. Hierfür hat der AN eine passende platzsparende Unterkonstruktion zu liefern und zu montieren.

Ansonsten gelten die Ausführungsangaben aus 2.7.3.1

2.7.3.3 Monitorständer

Im Bereich Sport Campus müssen die Bestandsmonitorständer in den Multifunktionsräumen durch weitere Monitorständer ergänzt werden.

Ebenfalls müssen OffTubes im 3.OG mit Monitorständern bestückt werden.

Der AN hat Monitorständer für Multiviewermonitore mit folgenden Eigenschaften zu liefern und zu montieren:

- Massiver Standfuß als Bodenplatte
- Monitorsäule mit ca. 180 cm Höhe
- Monitoraufnahme stufenlos an der Säule verstellbar
- Monitorhalterung mit Schnellverschluss kippbar
- Halterungen für Lautsprecher schwenk- und neigbar

2.7.3.4 Bedienfeld Licht und Klima

In jedem operativen Raum befindet sich ein 19“ Bedienfeld 1HE zur Steuerung der Beleuchtung und Netzeinschaltung. Die jeweils erforderliche Elektronik zur Steuerung ist bauseitig geplant, sodass das o.g. Bedienfeld lediglich Bedienelemente zur Verfügung gestellt werden muss.

Vom AN sind identische Bedienfelder in schwarz und 19“ / 1HE Bauweise zu erstellen, die wie folgt bestückt sind:

- Netzschalter als Knebelschalter mit einem zusätzlichen Steuerkontakt zum KSC-Controller
- Potentiometer für Arbeitslicht
- Potentiometer für Raumbeleuchtung

2.7.4 Bestandsmobiliar

Der WDR stellt dem AN folgendes Mobiliar bei:

- Raum 2094 Tonregie Sport Campus: Produktionstisch
- Raum 2095 Regie Sport Campus: Produktionstisch (nur Unterbau)
- Diverse Monitorständer in den Multifunktionsräumen Sport Campus

2.7.5 Sprecherboxen

Der WDR stellt insgesamt 5 fertige Sprecherkabinen der Firma Studiobricks bei:

- Kleine Einzelkabine PE 2.5 mit integriertem Tisch
- Kleine Einzelkabine PE 2.2 mit integriertem Tisch
- Doppelkabine PE 2.4 ohne Tisch (Tisch ist vom AN zu liefern)
- Doppelkabine PE 3.18 ohne Tisch (Tisch ist vom AN zu liefern)
- Doppelkabine PE 3.19 ohne Tisch (Tisch ist vom AN zu liefern)
- Große Einzelkabine PE 3.21 ohne Tisch (Tisch ist vom AN zu liefern)

2.7.6 Vom AN zu lieferndes Mobiliar und Bestandsmobiliar

2.7.6.1 Bereich TV-Produktion

2.7.6.1.1 Raum PE 2.2 und PE 3.2 großer Multifunktionsraum gerader Tisch

- Tisch
  - Tisch mit fester Höhe ca. 386 cm Breite und 100 cm Tiefe
  - 3 Hutzen zum Geräteeinbau mit 5HE Einbauplatz für Geräte
  - Zusätzlicher Hochkant Container 19“ 5HE unter dem Tisch zur Aufnahme des Schnitt PC
  - 2 Steckdosensäulen (2 x Schuko) mit 2 USB-Ladeanschlüssen
  - Kabeldurchführungen für auf dem Tisch stehende Geräte wie Fader-Bedienteil, Stream Deck usw.
  - Alle Schwenkarme für Daten- und Video Monitore
- Monitorwand
  - Monitorwand zur Wandmontage ca. 330 cm Breit
  - Monitorhalterungen für 3 Displays mit 49“ Diagonale
  - 2 x Halterung für Hauptlautsprecher
  - 1 x Halterung für PFL-Lautsprecher
  - 1 x Halterung für PFL-Lautsprecher
- Visualisierung: s. Anlage 3.5.1.1

2.7.6.1.2 Raum PE 2.2 großer Multifunktionsraum Sprecherbox

- Sprecherbox wird mit integriertem kleinen Tisch geliefert.

2.7.6.1.3 Raum PE 2.1, PE 3.1, PE 3.6, PE 3.9 kleiner Multifunktionsraum gerader Tisch

- Tisch
  - Tisch mit fester Höhe ca. 274 cm Breite und 100 cm Tiefe
  - 2 Hutzen zum Geräteeinbau mit 5HE Einbauplatz für Geräte
  - Zusätzlicher Hochkant Container 19“ 5HE unter dem Tisch zur Aufnahme des Schnitt PC
  - 2 Steckdosensäulen (2 x Schuko) mit 2 USB-Ladeanschlüssen
  - Kabeldurchführungen für auf dem Tisch stehende Geräte wie Fader-Bedienteil, Stream Deck usw.
  - Alle Schwenkarme für Daten- und Video Monitore
- Monitorwand
  - Monitorwand zur Wandmontage ca. 220 cm Breit
  - Monitorhalterungen für 2 Displays mit 49“ Diagonale
  - 2 x Halterung für Hauptlautsprecher
  - 1 x Halterung für PFL-Lautsprecher
- Visualisierung: s. Anlage 3.5.1.2

2.7.6.1.4 Raum PE 2.6, PE 2.8, PE 2.11 kleiner Multifunktionsraum

- Tisch
  - Gebogener Tisch mit fester Höhe ca. 241 cm Breite und 90 cm Tiefe
  - 2 Hutzen zum Geräteeinbau mit 5HE Einbauplatz für Geräte
  - Zusätzlicher Hochkant Container 19“ 5HE unter dem Tisch zur Aufnahme des Schnitt PC
  - 1 Steckdosensäulen (2 x Schuko) mit 2 USB-Ladeanschlüssen
  - Kabeldurchführungen für auf dem Tisch stehende Geräte wie Fader-Bedienteil, Stream Deck usw.
  - Alle Schwenkarme für Daten- und Video Monitore
- Monitorwand
  - 1 x Monitorständer zur Aufnahme eines 49“ Displays (Bestand)
  - 1 x Monitorständer zur Aufnahme eines 49“ Displays. Dieser muss vom AN mit Halterungen für Abhör- und PFL-Lautsprecher ausgestattet werden
- Visualisierung: s. Anlage. 3.5.1.3

2.7.6.1.5 Raum PE 2.7, PE 2.9 großer Multifunktionsraum

- Tisch
  - Je ein Tisch mit fester Höhe mit Identischen Maßen von 325 cm Breite und 90 cm Tiefe. Die beiden Tische sind jedoch spiegelverkehrt aufgebaut
  - 3 Hutzen zum Geräteeinbau mit 5HE Einbauplatz für Geräte
  - Zusätzlicher Hochkant Container 19“ 5HE unter dem Tisch zur Aufnahme des Schnitt PC
  - 2 Steckdosensäulen (2 x Schuko) mit 2 USB-Ladeanschlüssen
  - Kabeldurchführungen für auf dem Tisch stehende Geräte wie Fader-Bedienteil, Stream Deck usw.
  - Alle Schwenkarme für Daten- und Video Monitore
- Monitorwand
  - 2 x Monitorständer zur Aufnahme eines 49“ Displays (Bestand)
  - 1 x Monitorständer zur Aufnahme eines 49“ Displays. Dieser muss vom AN mit Halterungen für Abhör- und PFL-Lautsprecher ausgestattet werden. Achtung: Raum 2080 hat 5.1. Abhörlautsprecher!
- Visualisierung: s. Anlage 3.5.1.4

2.7.6.1.6 Raum CR 3.7 Regie

- Tisch
  - Tisch mit fester Höhe und einer Breite von ca. 960cm und einer Tiefe von ca. 120 cm
  - 10 Hutzen zum Geräteeinbau mit 5HE Einbauplatz für Geräte
  - 3 Steckdosensäulen (2 x Schuko) mit 2 USB-Ladeanschlüssen
  - Kabeldurchführungen für auf dem Tisch stehende Geräte wie Fader-Bedienteil, Stream Deck usw.
  - OCP-Rahmen zur Aufnahme von 6 Kamera OCPs
  - Ausschnitt für Videomischer-Bedienteil
  - 1 x 19“ Sonderhalterung für ASUS-Display
  - 2 x 19“ 1HE Einbaurahmen vor dem Videomischpult
    - Einer der Rahmen ist versenkt einzubauen (Havarie-Bedienteil) und mit einer transparenten Plexiglasabdeckung zu versehen
  - Alle Schwenkarme für Daten- und Video Monitore
- Monitorwand
  - Ca. 1000 cm breite Monitorwand als freistehende Konstruktion
  - Monitoraufnahmen / Halterungen für 6 x 65“ Display kippbar mit Schnellverschlüssen
  - Die Monitorwand ist rückseitig nicht begehbar und steht direkt vor einer Glaswand zum Flur
  - 2 x Halterung für Lautsprecher
- Visualisierung siehe Anlage 3.5.1.5

2.7.6.1.7 Raum CR 3.8 Tonregie

- Tisch
  - L-förmiger Tisch mit breiter- und schmaler Seite
    - Breite Seite ca. 380 x 950 cm
    - Schmale Seite ca. 190 x 60 cm
  - 2 Hutzen zum Geräteeinbau mit 5HE Einbauplatz für Geräte
  - 2 Steckdosensäulen (2 x Schuko) mit 2 USB-Ladeanschlüssen
  - Kabeldurchführungen für auf dem Tisch stehende Geräte wie Fader-Bedienteil, Stream Deck usw.
  - Tischausschnitt zur Aufnahme der Audiokonsole
  - Pultüberbau als waagerechte Fläche zur Aufnahme der PFL-Lautsprecher, Display und Intercom Station. Hierbei ist zu gewährleisten, dass der original Lawo Scriptwagen auf ganzer Mischpultbreite verfahrbar ist.
  - 19“ 2HE Gehäuse zur Aufnahme der Intercom Station
  - Alle Schwenkarme für Daten- und Video Monitore
- Monitorwand
  - Freistehende Monitorwand ca. 370 cm Breit
  - Kippbare schnellverschließbare Monitorhalterungen für 3 x 55“ Display
  - 3 x Lautsprecherhalterung
  - 1 x Monitorhalterung für Videomonitor
  - 1 x Monitorhalterung für Datenmonitor
- Rear Speaker
  - 2 x Deckenhalterung zur Aufnahme der hinteren Surround Lautsprecher
- Visualisierung: s. Anlage 3.5.1.6

2.7.6.1.8 Raum CR 3.3 Dispatcher

- Bereich AP 1-4
  - Tisch
    - Gebogener Tisch mit fester Höhe ca. 510 cm Breite und 120 cm Tiefe
    - 6 Hutzen zum Geräteeinbau mit 5HE Einbauplatz für Geräte
    - 3 Steckdosensäulen (2 x Schuko) mit 2 USB-Ladeanschlüssen
    - Kabeldurchführungen für auf dem Tisch stehende Geräte wie Fader-Bedienteil, Stream Deck usw.
    - 1 x 19“ Sonderhalterung für ASUS-Display
    - Alle Schwenkarme für Daten- und Video Monitore
  - Monitorwand
    - Freistehende gebogene Monitorwand ca. 530 cm breit
    - Kippbare schnellverschließbare Monitorhalterungen für 2 x 55“ Display und 2 x 65“ Display
    - 2 x Lautsprecherhalterung
- Bereich AP 5-6
  - Tisch
    - Gerader Tisch mit fester Höhe ca. 320 cm breit und 120 cm tief
    - 4 Hutzen zum Geräteeinbau mit 5HE Einbauplatz für Geräte
    - 3 Steckdosensäulen (2 x Schuko) mit 2 USB-Ladeanschlüssen
    - Kabeldurchführungen für auf dem Tisch stehende Geräte wie Fader-Bedienteil, Stream Deck usw.
    - 2 x 19“ Sonderhalterung für ASUS-Display
  - Monitorwand
    - Monitorwand zur Wandmontage ca. 320 cm Breit
    - Monitorhalterungen für 2 Displays mit 65“ Diagonale
    - 2 x Lautsprecherhalterung Hauptabhörlautsprecher

Visualisierung: s. Anlage 3.5.1.7

2.7.6.1.9 Raum CR 2.12 Regie

Die Bestandstische und die Monitorwand der Regie Sport Campus wird übernommen. Der AN hat die vorhandene Tischplatte der Regie gegen eine neue Tischplatte mit allen Hutzen, Monitorhalterungen etc. auszutauschen.

Vom AN zusätzlich zu liefern und montieren sind:

- 1 x neue Tischplatte Regietisch mit 6 x 19“ Hutze 5 HE
- Alle Schwenkarme für Daten- und Video Monitore
- 2 x Wandhalterung für Multiviewer Monitore am TL Platz
- Mechanische Anpassung der Monitorwand Regie an neue Monitore
- 2 x Lautsprecherhalterung für Monitorwand (die alten Lautsprecher sind auf Standfüßen, diese passen nicht zwischen die Displays der neuen Monitorwand, können aber am TL Platz weiterverwendet werden)

- Visualisierung: s. Anlage 3.5.1.8

2.7.6.1.10 Raum CR 2.10 Tonregie

Die gesamte Tonregie wurde in Q2-2026 bereits erneuert und wird 1:1 in das hier beschriebene Projekt übernommen. Unabhängig davon hat der Auftragnehmer fehlende Leitungen und Geräte, die für den Betrieb der neuen Tonregie notwendig sind, zu verlegen in Betrieb zu nehmen.

Das im Projekt beschriebene Lawo Audiomischpult MC56^2 ist bereits im Tisch montiert.

2.7.6.1.11 PE 2.4 OffTube „Groß“ - Sprecherbox Flur

- Tisch
  - Der vom AN zu liefernde freistehende Tisch mit den Maßen ca. 330 x 80 cm ist wie folgt auszustatten:
  - Keine Höhenverstellung
  - Führung der Kabel unter dem Tisch über Kabelwanne
  - Unterhalb der Tischplatte befindet sich ein 19“ 5HE Rahmen zur Aufnahme von zentralen Geräten und zwei Tiny-PCs
  - 1 x Hutze 19“ 5HE
  - Datenmonitore und Videomonitore stehen auf den serienmäßigen Füßen
  - 1 x Doppelsteckdose incl. USB-C Lademöglichkeit als Säule auf dem Tisch
  - Kabeldurchführungen für auf dem Tisch platzierte Geräte
- Lautsprecherhalterungen
  - 2 x Wandhalterung für Lautsprecher (dreh- und kippbar)

Visualisierung: s. Anlage 3.5.1.9

2.7.6.1.12 Raum PE 2.5 OffTube „Klein“ - Sprecherbox

Diese Sprecherbox ist als „Stehplatz“ ausgelegt und im Bestand des WDR. Als Tischplatte dient lediglich eine Platte, die fest zwischen den Wänden verbaut ist.

2.7.6.1.13 Raum PE 3.4 und PE 3.5 - OffTubes

- Tisch
  - Tisch mit fester Höhe ca. 200 cm Breite und 96 cm Tiefe
  - Unter der Tischplatte
    - 1 x 19“ 5HE Einbauplatz
    - 2 x Halterung für Mini-PC
  - 2 Hutzen zum Geräteeinbau mit 5HE Einbauplatz für Geräte
  - 1 Steckdosensäule (2 x Schuko) mit 2 USB-Ladeanschlüssen
  - Kabeldurchführungen für auf dem Tisch stehende Geräte wie Fader-Bedienteil, Stream Deck usw.
  - Alle Schwenkarme für Daten- und Video Monitore
- Monitorwand Wandmontage
  - Monitorhalterung für ein Displays mit 55“ Diagonale
  - 2 x Halterung für Hauptlautsprecher
- Visualisierung: s. Anlage 3.5.1.10

2.7.6.2 Bereich Hörfunk

2.7.6.2.1 Raum CR 3.13 Regie 1

- Tisch 1
  - Die vom AN zu liefernde Tischplatte 140 x 100 cm ist auf dem beigestellten Untergestell mit elektrischer Höhenverstellung zu montieren
    - 1 x Hutze 19“ 3HE
    - Führungsschiene mit Bürste zur Aufnahme der Säulen der Monitorhalterungen
    - Halterung zur Aufnahme eines AWS-PCs unter dem Tisch
    - Montage der Einheit zur Tischhöhenverstellung an der zu liefernden Tischplatte
    - Alle erforderlichen Schwenkarme für Displays auf dem Tisch

        - Kabeldurchführungen zum Anschluss von auf dem Tisch stehenden Geräte
        - Säule zur Befestigung eines Abhörlautsprechers incl. neigbarer Halterung für den Lautsprecher. Führung der Kabel durch die Säule.
        - 1 x Doppelsteckdose incl. USB-C Lademöglichkeit als Säule auf dem Tisch
    - Die gesamte Verkabelung ist vom AN so auszuführen, dass die Zuleitungskabel zum Tisch keinerlei Schaden bei der Höhenverstellung des Tischs, auch bei langfristigem Betrieb, verursacht.
- Tisch 2
    - Vom AN zu liefernde Tischplatte 180 x 100 cm ist auf beigestelltem Untergestell mit elektrischer Höhenverstellung zu montieren
        - 1 x Hutze 19“ 3HE
        - Führungsschiene mit Bürste zur Aufnahme der Säulen der Monitorhalterungen
        - 2 x Halterung zur Aufnahme von AWS- und OAP-PC unter dem Tisch
        - Montage der Einheit zur Tischhöhenverstellung an der zu liefernden Tischplatte
        - Alle erforderlichen Schwenkarme für Displays auf dem Tisch
        - Kabeldurchführungen zum Anschluss von auf dem Tisch stehenden Geräte
        - Säule zur Befestigung eines Abhörlautsprechers incl. neigbarer Halterung für den Lautsprecher. Führung der Kabel durch die Säule.
    - Die gesamte Verkabelung ist vom AN so auszuführen, dass die Zuleitungskabel zum Tisch keinerlei Schaden bei der Höhenverstellung des Tischs, auch bei langfristigem Betrieb, verursacht.
- Tisch 3
    - Vom AN zu liefernde Tischplatte 140 x 100 cm ist auf beigestelltem Untergestell mit elektrischer Höhenverstellung zu montieren
        - 1 x Hutze 19“ 3HE
        - Führungsschiene mit Bürste zur Aufnahme der Säulen der Monitorhalterungen
        - 1 x Halterung zur Aufnahme von AWS-PC unter dem Tisch
        - Montage der Einheit zur Tischhöhenverstellung an der zu liefernden Tischplatte
        - Alle erforderlichen Schwenkarme für Displays auf dem Tisch
        - Kabeldurchführungen zum Anschluss von auf dem Tisch stehenden Geräte
    - Die gesamte Verkabelung ist vom AN so auszuführen, dass die Zuleitungskabel zum Tisch keinerlei Schaden bei der Höhenverstellung des Tischs, auch bei langfristigem Betrieb, verursacht.
- Technikrack
    - 19“ Case 12HE zur Aufnahme von Zentralgeräten im Holzrahmen und gleicher Farbe wie die Möbeloberflächen
    - Keine Deckel oder Rollen
    - Öffnung im Boden für die Zuführung von Strom- und Infrastrukturverkabelung
- Monitorhalterung Decke/Wand
    - Tragfähigkeit für Monitore von 32“ bis 55“
    - Monitor muss schwenk- und neigbar sein
    - Montagemöglichkeit für IPTV-Receiver an der Monitorhalterung
    - Montagemöglichkeit für SDI > HDMI-Konverter an der Monitorhalterung
    - Montagemöglichkeit für LED-Signalstreifen an einem der Monitore

- Lautsprecherhalterung für Decke
    - Der montierte Lautsprecher muss dreh- und kippbar sein
    - Führung der Kabel innerhalb der Halterung
    - Teleskopische Anpassung der Höhe

Visualisierung s. Anlage 3.5.2.4

2.7.6.2.2 Raum Studio 3.12

Der vom AN komplett zu liefernde Tisch muss höhenverstellbar ausgeführt werden und Platz für bis zu drei Personen bieten. Der Tisch ist wie folgt auszustatten:

- 3 x Hutze 19“ 3HE
- Führungsschiene mit Bürste zur Aufnahme der Säulen der Monitorhalterungen
- Halterung zur Aufnahme von drei PCs unter dem Tisch
- Bediengerät zur Tischhöhenverstellung unter der Tischkante
- Alle erforderlichen Schwenkarme für Displays auf dem Tisch
- 2 x Säule zur Befestigung der Abhörlautsprecher incl. neigbarer Halterung für den Lautsprecher. Führung der Kabel durch die Säule.
- 1 x Doppelsteckdose incl. USB-C Lademöglichkeit als Säule auf dem Tisch
- Lieferung einer Tischeinbauwanne zur Aufnahme von 2x X-Key passend zu den Lawo-Diamond Einbauwannen
- 1 x Doppelsteckdose incl. USB-C Lademöglichkeit als Säule auf dem Tisch
- Kabeldurchführungen zum Anschluss von auf dem Tisch stehenden Geräten
- Die gesamte Verkabelung ist vom AN so auszuführen, dass die Zuleitungskabel zum Tisch keinerlei Schaden bei der Höhenverstellung des Tischs, auch bei langfristigem Betrieb, verursacht.
- 3 x Monitorhalterung Decke/Wand
    - Tragfähigkeit für Monitore von 32“ bis 55“
    - Monitor muss schwenk- und neigbar sein
    - Montagemöglichkeit für IPTV-Receiver an der Monitorhalterung
    - Montagemöglichkeit für SDI > HDMI-Konverter an der Monitorhalterung
    - Montagemöglichkeit für LED-Signalstreifen an einem der Monitore

Unter dem Tisch ist vom AN ein 12HE-Technik Gestell zu liefern, in das zentrale Geräte verbaut werden müssen.

Visualisierung s. Anlage 3.5.2.3

2.7.6.2.3 Raum CR 3.14 Regie 2

- Tisch 1
    - Vom AN zu liefernde Tischplatte 140 x 100 cm ist auf beigestelltem Untergestell mit elektrischer Höhenverstellung zu montieren
        - 1 x Hutze 19“ 4HE
        - Führungsschiene mit Bürste zur Aufnahme der Säulen der Monitorhalterungen
        - Halterung zur Aufnahme eines AWS-PCs unter dem Tisch
        - Montage der Einheit zur Tischhöhenverstellung an der zu liefernden Tischplatte
        - Alle erforderlichen Schwenkarme für Displays auf dem Tisch
        - Kabeldurchführungen zum Anschluss von auf dem Tisch stehenden Geräte
        - 1 x Doppelsteckdose incl. USB-C Lademöglichkeit als Säule auf dem Tisch
    - Die gesamte Verkabelung ist vom AN so auszuführen, dass die Zuleitungskabel zum Tisch keinerlei Schaden bei der Höhenverstellung des Tischs, auch bei langfristigem Betrieb, verursacht.

- Tisch 2
    - Vom AN zu liefernde Tischplatte 220 x 100 cm ist auf beigestelltem Untergestell mit elektrischer Höhenverstellung zu montieren
        - 1 x Hutze 19“ 4HE
        - Führungsschiene mit Bürste zur Aufnahme der Säulen der Monitorhalterungen
        - Ausschnitt und Halterung für einen im Tisch einzulassenden 24“ Touchscreen
        - 2 x Halterung zur Aufnahme von AWS- und OAP-PC unter dem Tisch
        - Montage der Einheit zur Tischhöhenverstellung an der zu liefernden Tischplatte
        - Alle erforderlichen Schwenkarme für Displays auf dem Tisch
        - Kabeldurchführungen zum Anschluss von auf dem Tisch stehenden Geräte
    - Die gesamte Verkabelung ist vom AN so auszuführen, dass die Zuleitungskabel zum Tisch keinerlei Schaden bei der Höhenverstellung des Tischs, auch bei langfristigem Betrieb, verursacht.
- Tisch 3
    - Vom AN zu liefernde Tischplatte 140 x 100 cm ist auf beigestelltem Untergestell mit elektrischer Höhenverstellung zu montieren
        - 1 x Hutze 19“ 3HE
        - Führungsschiene mit Bürste zur Aufnahme der Säulen der Monitorhalterungen
        - 1 x Halterung zur Aufnahme von AWS-PC unter dem Tisch
        - Montage der Einheit zur Tischhöhenverstellung an der zu liefernden Tischplatte
        - Alle erforderlichen Schwenkarme für Displays auf dem Tisch
        - Kabeldurchführungen zum Anschluss von auf dem Tisch stehenden Geräte
        - Das in der Visualisierung dargestellte Diamond-Bedienteil steht auf dem Tisch
    - Die gesamte Verkabelung ist vom AN so auszuführen, dass die Zuleitungskabel zum Tisch keinerlei Schaden bei der Höhenverstellung des Tischs, auch bei langfristigem Betrieb, verursacht.
- Tisch 4
    - Vom AN zu liefernde Tischplatte 140 x 100 cm ist auf beigestelltem Untergestell mit elektrischer Höhenverstellung zu montieren
        - 1 x Hutze 19“ 3HE
        - Führungsschiene mit Bürste zur Aufnahme der Säulen der Monitorhalterungen
        - 1 x Halterung zur Aufnahme von Tiny-PC unter dem Tisch
        - Montage der Einheit zur Tischhöhenverstellung an der zu liefernden Tischplatte
        - Alle erforderlichen Schwenkarme für Displays auf dem Tisch
        - Kabeldurchführungen zum Anschluss von auf dem Tisch stehenden Geräte
    - Die gesamte Verkabelung ist vom AN so auszuführen, dass die Zuleitungskabel zum Tisch keinerlei Schaden bei der Höhenverstellung des Tischs, auch bei langfristigem Betrieb, verursacht.

- Technikrack
    - 19“ Case 12HE zur Aufnahme von Zentralgeräten im Holzrahmen und gleicher Farbe wie die Möbeloberflächen.
    - Keine Deckel oder Rollen
    - Öffnung im Boden für die Zuführung von Strom- und Infrastrukturverkabelung
- Monitorhalterungen Wand für fünf Monitore
    - Tragfähigkeit für Monitore von 32“ bis 55“
    - Monitore müssen neigbar sein
    - Montagemöglichkeit für IPTV-Receiver an der Monitorhalterung
    - Montagemöglichkeit für SDI > HDMI-Konverter an der Monitorhalterung
    - Montagemöglichkeit für LED-Signalstreifen an einem der Monitore
- Lautsprecherhalterung für Wand
    - Der montierte Lautsprecher muss dreh- und kippbar sein

Visualisierung s. Anlage 3.5.2.6

2.7.6.2.4 Raum Studio 3.15

Der vom AN komplett zu liefernde Tisch muss höhenverstellbar sein und Platz für bis drei Personen bieten. Der Tisch ist wie folgt auszustatten:

- Tischsockel zur Aufnahme der zentralen Geräte und PCs
    - Ohne Werkzeug abnehmbare mit Lochblech versehene Verkleidungen
    - Die Verstellmotoren für die Tischhöhe befinden sich innerhalb des Sockels
- Tischplatte
    - 3 x Hutze 19“ 3HE
    - Führungsschienen mit Bürste zur Aufnahme der Säulen der Monitorhalterungen
    - Bediengerät zur Tischhöhenverstellung unter der Tischkante
    - Alle erforderlichen Schwenkarme für Displays auf dem Tisch
    - 1 x Doppelsteckdose incl. USB-C Lademöglichkeit als Säule auf dem Tisch
    - Lieferung einer Tischeinbauwanne zur Aufnahme von 2x X-Key passend zu den Lawo-Diamond Einbauwannen
    - 1 x Doppelsteckdose incl. USB-C Lademöglichkeit als Säule auf dem Tisch
    - Kabeldurchführungen zum Anschluss von auf dem Tisch stehenden Geräte
    - Die gesamte Verkabelung ist vom AN so auszuführen, dass die Zuleitungskabel zum Tisch keinerlei Schaden bei der Höhenverstellung des Tischs, auch bei langfristigem Betrieb, keinen Schaden nimmt.
- Monitorhalterungen an der Wand montiert
    - Tragfähigkeit für Monitore von 32“ bis 55“
    - Monitor muss neigbar sein
    - Montagemöglichkeit für IPTV-Receiver an der Monitorhalterung
    - Montagemöglichkeit für SDI > HDMI-Konverter an der Monitorhalterung
    - Montagemöglichkeit für LED-Signalstreifen an einem der Monitore
- 2 x Lautsprecherhalterung für Decke
    - Der montierte Lautsprecher muss dreh- und kippbar sein
    - Führung der Kabel innerhalb der Halterung
    - Teleskopische Anpassung der Höhe

Visualisierung s. Anlage 3.5.2.5

2.7.6.2.5 Raum CR 3.16 Subregie

- Tisch 1
  - Die vom AN zu liefernde Tischplatte 220 x 100 cm ist auf beigestelltem Untergestell mit elektrischer Höhenverstellung zu montieren
    - 1 x Hutze 19“ 3HE
    - Führungsschiene mit Bürste zur Aufnahme der Säulen der Monitorhalterungen
    - Halterung zur Aufnahme eines AWS-PCs unter dem Tisch
    - Montage der Einheit zur Tischhöhenverstellung an der zu liefernden Tischplatte
    - Alle erforderlichen Schwenkarme für Displays auf dem Tisch
    - Kabeldurchführungen zum Anschluss von auf dem Tisch stehenden Geräten
    - 1 x Doppelsteckdose incl. USB-C Lademöglichkeit als Säule auf dem Tisch
    - Ausschnitt für Diamond-Bedienteil
  - Die gesamte Verkabelung ist vom AN so auszuführen, dass die Zuleitungskabel zum Tisch keinerlei Schaden bei der Höhenverstellung des Tischs, auch bei langfristigem Betrieb, verursacht.
- Technikrack
  - 19“ Case 12HE zur Aufnahme von Zentralgeräten im Holzrahmen und gleicher Farbe wie die Möbeloberflächen.
  - Keine Deckel oder Rollen
  - Öffnung im Boden für die Zuführung von Strom- und Infrastrukturverkabelung
- Freistehende Monitorwand für
  - 1 x Display 55“ (kippbar)
  - 2 x Display 32“
  - 2 x Abhörlautsprecher (dreh- und neigbar)
  - 1 x LED-Streifen
  - Montagemöglichkeit für IPTV-Receiver und SDI>HDMI-Konverter

Visualisierung s. Anlage 3.5.2.7

2.7.6.2.6 Raum CR 3.11 Regie Podcast

- Tisch 1
  - Die vom AN zu liefernde Tischplatte 200 x 100 cm ist auf beigestelltem Untergestell mit elektrischer Höhenverstellung zu montieren
    - 1 x Hutze 19“ 3HE
    - Führungsschiene mit Bürste zur Aufnahme der Säulen der Monitorhalterungen
    - Halterungen zur Aufnahme von zwei PCs unter dem Tisch
    - Montage der Einheit zur Tischhöhenverstellung an der zu liefernden Tischplatte
    - Alle erforderlichen Schwenkarme für Displays auf dem Tisch
    - Kabeldurchführungen zum Anschluss von auf dem Tisch stehenden Geräten
    - 1 x Doppelsteckdose incl. USB-C Lademöglichkeit als Säule auf dem Tisch
    - Ausschnitt für Diamond-Bedienteil
    - Säule zur Befestigung eines Abhörlautsprechers incl. neigbarer Halterung für den Lautsprecher. Führung der Kabel durch die Säule.
  - Die gesamte Verkabelung ist vom AN so auszuführen, dass die Zuleitungskabel zum Tisch keinerlei Schaden bei der Höhenverstellung des Tischs, auch bei langfristigem Betrieb, verursacht.

- Tisch 2
    - Die vom AN zu liefernde Tischplatte 140 x 100 cm ist auf beigestelltem Untergestell mit elektrischer Höhenverstellung zu montieren
        - 1 x Hutze 19“ 3HE
        - Führungsschiene mit Bürste zur Aufnahme der Säulen der Monitorhalterungen
        - Halterungen zur Aufnahme von einem PC unter dem Tisch
        - Montage der Einheit zur Tischhöhenverstellung an der zu liefernden Tischplatte
        - Alle erforderlichen Schwenkarme für Displays auf dem Tisch
        - Kabeldurchführungen zum Anschluss von auf dem Tisch stehenden Geräten
        - 1 x Doppelsteckdose incl. USB-C Lademöglichkeit als Säule auf dem Tisch
    - Die gesamte Verkabelung ist vom AN so auszuführen, dass die Zuleitungskabel zum Tisch keinerlei Schaden bei der Höhenverstellung des Tischs, auch bei langfristigem Betrieb, verursacht.
- Technikrack
    - 19“ Case 12HE zur Aufnahme von Zentralgeräten im Holzrahmen und gleicher Farbe wie die Möbeloberflächen.
    - Keine Deckel oder Rollen
    - Öffnung im Boden für die Zuführung von Strom- und Infrastrukturverkabelung
- Monitorhalterungen
    - Drei Deckenhalterungen für Monitore von 32“ bis 55“
        - 1 x Display 55“ (kippbar)
        - 2 x Display 32“ (kippbar)
        - 1 x LED-Streifen
        - Montagemöglichkeit für IPTV-Receiver und SDI>HDMI-Konverter

Visualisierung s. Anlage 3.5.2.9

2.7.6.2.7 Raum PE 3.20 Producerplätze

- Tisch 1-3
    - Die vom AN zu liefernden Tischplatten 160 x 100 cm sind auf beigestelltem Untergestell mit elektrischer Höhenverstellung zu montieren
        - 1 x Hutze 19“ 3HE
        - Führungsschiene mit Bürste zur Aufnahme der Säulen der Monitorhalterungen
        - Halterung zur Aufnahme eines AWS-PCs unter dem Tisch
        - Montage der Einheit zur Tischhöhenverstellung an der zu liefernden Tischplatte
        - Alle erforderlichen Schwenkarme für Displays auf dem Tisch
        - Kabeldurchführungen zum Anschluss von auf dem Tisch stehenden Geräten
    - Die gesamte Verkabelung ist vom AN so auszuführen, dass die Zuleitungskabel zum Tisch keinerlei Schaden bei der Höhenverstellung des Tischs, auch bei langfristigem Betrieb, verursacht.
- Technikrack
    - 19“ Case 12HE zur Aufnahme von Zentralgeräten im Holzrahmen und gleicher Farbe wie die Möbeloberflächen.
    - Keine Deckel oder Rollen
    - Öffnung im Boden für die Zuführung von Strom- und Infrastrukturverkabelung

- Monitorhalterungen an der Wand montiert
    - 2 x Display 55“ (kippbar)
    - Montagemöglichkeit für IPTV-Receiver und SDI>HDMI-Konverter

Visualisierung s. Anlage 3.5.2.2

2.7.6.2.8 Bereich Administratoren

- Tisch 1-4
    - Die vom AN zu liefernden Tischplatten 160 x 100 cm sind auf beigestelltem Untergestell mit elektrischer Höhenverstellung zu montieren
        - 1 x Hutze 19“ 3HE
        - Halterung zur Aufnahme eines AWS-PCs unter dem Tisch
        - Montage der Einheit zur Tischhöhenverstellung an der zu liefernden Tischplatte
        - Datenmonitore stehen auf den serienmäßigen Füßen
    - Die gesamte Verkabelung ist vom AN so auszuführen, dass die Zuleitungskabel zum Tisch keinerlei Schaden bei der Höhenverstellung des Tischs, auch bei langfristigem Betrieb, verursacht.
- Technikrack
    - 19“ Case 12HE zur Aufnahme von Zentralgeräten im Holzrahmen und gleicher Farbe wie die Möbeloberflächen.
    - Keine Deckel oder Rollen
    - Öffnung im Boden für die Zuführung von Strom- und Infrastrukturverkabelung

Visualisierung s. Anlage 3.5.2.1

2.7.6.2.9 Raum PE 3.17 Doppelsprecherplatz

- Tisch
    - Der vom AN zu liefernde freistehende Tisch mit den Maßen ca. 370 x 80 cm ist wie folgt auszustatten:
    - Keine Höhenverstellung
    - Führung der Kabel unter dem Tisch über Kabelwanne
    - Unterhalb der Tischplatte befindet sich ein 19“ 5HE Rahmen zur Aufnahme von zentralen Geräten und zwei Tiny-PCs
    - 1 x Hutze 19“ 3HE
    - Datenmonitore und Videomonitore stehen auf den serienmäßigen Füßen
    - 1 x Doppelsteckdose incl. USB-C Lademöglichkeit als Säule auf dem Tisch
    - Kabeldurchführungen für auf dem Tisch platzierte Geräte
- Lautsprecherhalterungen
    - Zwei auf dem Tisch montierte Säulen mit Lautsprecherhalterungen (dreh- und kippbar)

Visualisierung s. Anlage 3.5.2.10

2.7.6.2.10 Raum PE 3.18 und PE 3.19 Doppelsprecherkabine

- Tisch
    - Der vom AN zu liefernde freistehende Tisch mit den Maßen ca. 330 x 80 cm ist wie folgt auszustatten:
    - Keine Höhenverstellung
    - Führung der Kabel unter dem Tisch über Kabelwanne
    - Unterhalb der Tischplatte befindet sich ein 19“ 5HE Rahmen zur Aufnahme von zentralen Geräten und zwei Tiny-PCs
    - 1 x Hutze 19“ 3HE
    - Datenmonitore und Videomonitore stehen auf den serienmäßigen Füßen

        - 1 x Doppelsteckdose incl. USB-C Lademöglichkeit als Säule auf dem Tisch
        - Kabeldurchführungen für auf dem Tisch platzierte Geräte
    - Lautsprecherhalterungen
        - 2 x Wandhalterung für Lautsprecher (dreh- und kippbar)

Visualisierung s. Anlage 3.5.2.11

2.7.6.2.11 Raum PE 3.21 Einzelsprecherkabine

- Der vom AN zu liefernde an der Wand zu montierende Tisch mit den Maßen ca. 210 x 80 cm ist wie folgt auszustatten:
- Keine Höhenverstellung
- Führung der Kabel unter dem Tisch über Kabelwanne
- Unterhalb der Tischplatte befindet sich ein 19“ 5HE Rahmen zur Aufnahme von zentralen Geräten
- Halterung für einem Tiny-PC unter dem Tisch
- 1 x Hutze 19“ 3HE
- Datenmonitore und Videomonitore stehen auf den serienmäßigen Füßen
- 1 x Doppelsteckdose incl. USB-C Lademöglichkeit als Säule auf dem Tisch
- Kabeldurchführungen für auf dem Tisch platzierte Geräte
- Lautsprecherhalterungen
    - 2 x Wandhalterung für Lautsprecher (dreh- und kippbar)

Visualisierung s. Anlage 3.5.2.12

2.7.6.2.12 Raum CR 3.11 Podcaststudio

Vom AN ist ein Vorbereitungspult 19“ ca. 24 HE zu liefern. Hierbei handelt es sich um einen 19“ Holzrahmen mit ca. 1100mm Höhe und 800mm Tiefe. Der Holzrahmen ist identisch zu den Studiomöbeln zu lackieren. Seitenteile, Tür und die herausnehmbare Rückwand sind als Rahmen mit Lochblech zur Belüftung der Geräte auszuführen. Das Gestell steht auf Füßen, um ein Herausführen der Kabel zu ermöglichen.

3 Anlagen

3.1 Gebäudepläne

3.1.1 Grundriss Arkaden 2. OG

3.1.2 Grundriss Arkaden 3. OG

3.2 Allgemeine Blockschaltbilder

3.2.1 Blockschaltbild ST 2110 Netzwerk

3.2.2 Blockschaltbild KVM

3.2.3 Blockschaltbild KSC-Steuerung

3.2.4 Blockschaltbild Intercom

3.3 Diverse Listen und Aufstellungen

3.3.1 Mengengerüst der Ein- und Ausgänge der Video-Gateways

3.3.2 Belegung Videosteckfelder 2.OG

3.3.3 Belegung Videosteckfelder 3.OG

3.3.4 Lizenzfile KSC Core System Bestand Sport Campus

3.3.5 Endgeräteliste Beispiel

3.3.6 Gerätebelegungsliste Beispiel

3.3.7 Integration ST 2110 Medianodes in das LiveIP-Netzwerk beim WDR

3.3.8 Gestellansichten RZ 3

3.4 Blockschaltbilder operative Räume

3.4.1 Bereich TV 2.OG

3.4.1.1 PE 2.4 Blockschaltbild (OffTube „Groß“)

3.4.1.2 PE 2.5 Blockschaltbild (OffTube „Klein“)

3.4.1.3 PE 2.1 Blockschaltbild (kleiner Multifunktionsraum)

3.4.1.4 PE 2.8 Blockschaltbild (kleiner Multifunktionsraum)

3.4.1.5 PE 2.6 Blockschaltbild (kleiner Multifunktionsraum)

3.4.1.6 PE 2.11 Blockschaltbild (kleiner Multifunktionsraum)

3.4.1.7 PE 2.2 und PE 2.3 Blockschaltbild (großer Multifunktionsraum)

3.4.1.8 PE 2.7 Blockschaltbild (großer Multifunktionsraum)

3.4.1.9 PE 2.9 Blockschaltbild (großer Multifunktionsraum)

3.4.1.10 CR 2.12 Blockschaltbilder (Regie)

3.4.1.11 CR 2.10 Blockschaltbilder (Tonregie)

3.4.2 Bereich TV 3.OG

3.4.2.1 PE-3.4, PE-3.5 Blockschaltbilder OffTube 3077 + 3078

3.4.2.2 PE 3.1 und PE 3.6 Blockschaltbild (kleine Multifunktionsräume)

3.4.2.3 PE 3.2 Blockschaltbild (großer Multifunktionsraum)

3.4.2.4 PE 3.9 Blockschaltbild (kleiner Multifunktionsraum)

3.4.2.5 CR 3.3 Blockschaltbilder (Dispatcher)

3.4.2.6 CR 3.7 Blockschaltbilder (Regie)

3.4.2.7 CR 3.8 Blockschaltbilder (Tonregie)

3.4.3 Bereich Hörfunk 3.OG
3.4.3.1 CR 3.13 Blockschaltbild (Regie 1)
3.4.3.2 Studio 3.12 Blockschaltbild (Studio 1)
3.4.3.3 CR 3.14 Blockschaltbild (Regie 2)
3.4.3.4 Studio 3.15 Blockschaltbild (Studio 2)
3.4.3.5 CR 3.16 Blockschaltbild (Subregie 3)
3.4.3.6 CR 3.11 Blockschaltbild (Subregie 4-Podcast)
3.4.3.7 Studio 3.10 Blockschaltbild (Podcaststudio)
3.4.3.8 PE 3.17 Blockschaltbild (MBR 5)
3.4.3.9 PE 3.18 Blockschaltbild (MBR 6)
3.4.3.10 PE 3.19 Blockschaltbild (MBR 7)
3.4.3.11 PE 3.21 Blockschaltbild (MBR 8)
3.4.3.12 Blockschaltbild Administratorplätze
3.4.3.13 PE 3.20 Blockschaltbild (Producer/Desks/Content Creatoren)
3.4.3.14 Blockschaltbild Videomonitoring rechte Herzkammer
3.5 Visualisierungen Mobiliar
3.5.1 Bereich TV
3.5.1.1 Multifunktionsraum groß gerader Tisch (PE 2.2+PE 3.2)
3.5.1.2 Multifunktionsraum klein gerader Tisch (PE 2.1+PE3.1+PE3.6+PE3.9)
3.5.1.3 Multifunktionsraum klein mit gebogenem Tisch (PE2.6+2.8+2.11)
3.5.1.4 Multifunktionsraum groß mit gebogenem Tisch(PE 2.7+PE 2.9)
3.5.1.5 Regie 3.OG (CR 3.7)
3.5.1.6 Tonregie 3.OG (CR 3.8)
3.5.1.7 Dispatcher 3.OG (CR 3.3)
3.5.1.8 Regie 2.OG (CR 2.12)
3.5.1.9 Sprecherbox 2.OG (PE 2.4)
3.5.1.10 OffTubes 3.OG (PE 3.4 + 3.5)
3.5.2 Bereich Hörfunk
3.5.2.1 Tische Admins Hörfunk
3.5.2.2 Tische Producer Hörfunk (PE 3.20)
3.5.2.3 Studio 1 (Studio 3.12)
3.5.2.4 Regie 1 (CR 3.13)
3.5.2.5 Studio 2 (Studio 3.15)
3.5.2.6 Regie 2 (CR 3.14)
3.5.2.7 Subregie 3 (CR 3.16)
3.5.2.8 Podcaststudio (Studio 3.10)
3.5.2.9 Regie Podcast Subregie (CR 3.11)
3.5.2.10 Doppelsprecherplatz (PE 3.17)
3.5.2.11 Doppelsprecherbox (PE 3.18 + PE 3.19)
3.5.2.12 Einzelsprecherbox (PE 3.21)