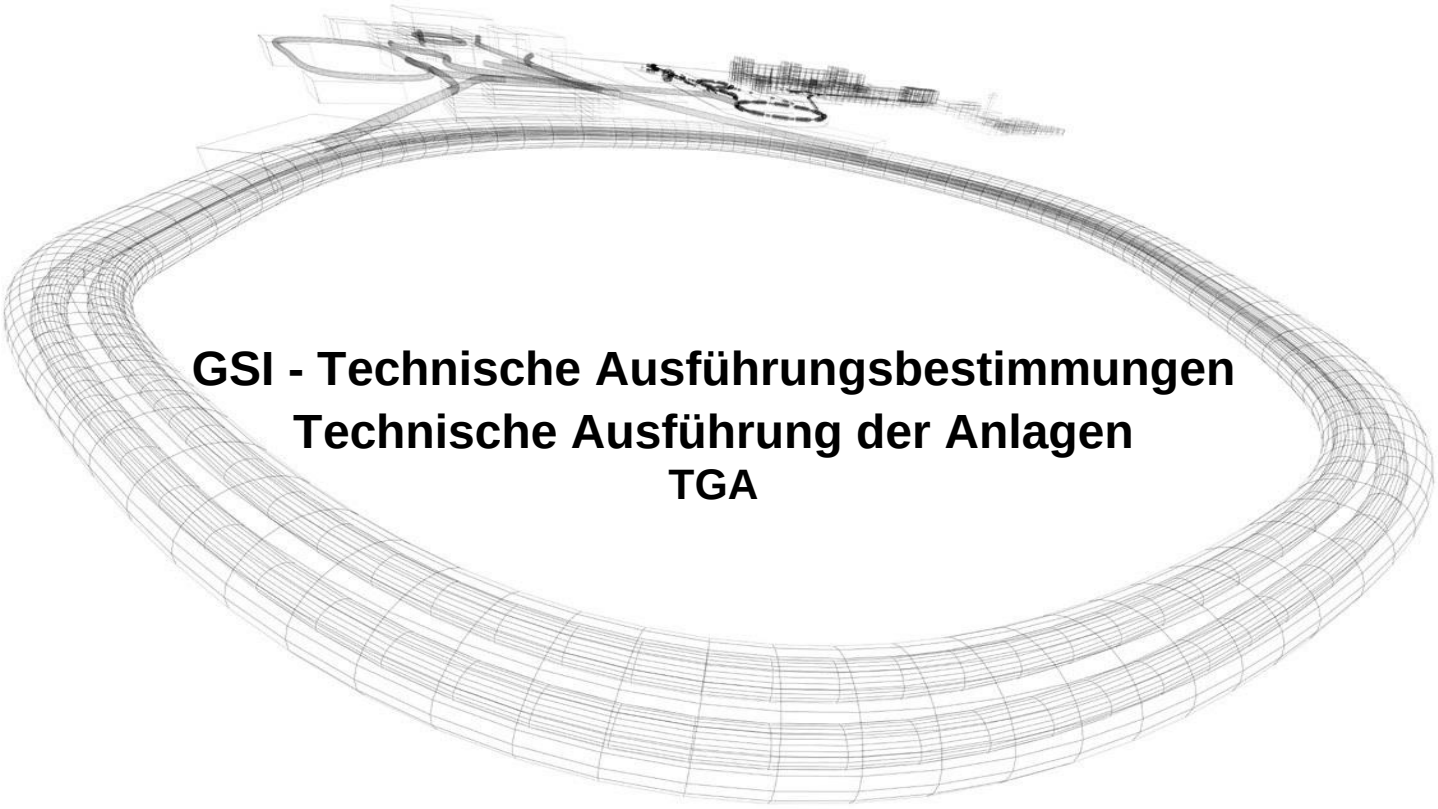
GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH

Planckstraße 1
64291 Darmstadt
Deutschland

www.gsi.de

Gebäude- und Anlagentechnik



GSI - Technische Ausführungsbestimmungen
Technische Ausführung der Anlagen
TGA

Stand: **25.04.2024**

Projektgruppe: GAT Gebäude- und Anlagentechnik

Projektbeteiligte: Wolfgang Fischer
Willi Keil
Thomas Brühne
Michael Roth
Jan Dreger
Hendrik Knoess
Ralph Becker
Andreas Engling
Marcus Novotny

Dokumentenverwaltung

Dokumentenhistorie

Version	Datum	Verteilerstatus	Verantwortlich	Änderungsgrund
001	24.08.2020	GAT intern	M. Novotny	Formatierung und redaktionelle Anpassung
002	22.10.2020	GAT intern	W. Keil	Formatierung und redaktionelle Anpassung
003	07.11.2020	GAT intern	M. Novotny	Formatierung und redaktionelle Anpassung
004	02.12.2021	GAT intern	M. Novotny	Unterschriftenregelung
005	27.07.2023	GAT intern	T. Münch	Vorgaben Kältemittel 6.17 (J. Dreger) Normenanpassung 6.7 (J.Dreger)
006	25.04.2024	GAT intern	J. Dreger	Begriff Inbetriebnahme -> Inbetriebsetzung Ausstattung RLT Geräte

Änderungsberechtigte

Name	Firma	Abteilung / Gruppe	Telefon Nr.:	E - Mail
Marcus Novotny	GSI	GAT-EPK	06159 71-3324	m.novotny@gsi.de

Begriffe- und Abkürzungen

GSI	**G**esellschaft für **S**chwer**i**onenforschung
TAB-GSI	**T**echnische **A**usführungsbestimmungen der **G**esellschaft für **S**chwer**i**onenforschung
AG	**A**uftrag**g**eber
AN	**A**uftrag**n**ehmer
TGA	**T**echnische **G**ebäude**a**usrüstung und umfasst alle Systeme die für den Betrieb der Gebäude und zur peripheren Versorgung des Beschleunigers erforderlich sind.
GAT	**G**ebäude- und **A**nlagen**t**echnik
VTE	**V**ersorgungs**t**echnik
ETE	**E**lektro**te**chnik
MSR	**M**ess-, **S**teuer- und **R**egelungstechnik
GA	**G**ebäude**a**utomation

Copyright:

Copyright GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, 64291 Darmstadt, Sep. 2020.
Copyright FAIR Facility for Antiproton and Ion Research in Europe GmbH, 64291 Darmstadt, Sep. 2020.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

Kein Teil darf ohne Genehmigung das GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH in irgendeiner Weise vervielfältigt, übersetzt oder umgeschrieben werden.
GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH behält sich das Recht vor, diese Richtlinie jederzeit zu überarbeiten oder inhaltlich zu verändern.

Warenzeichen:

AutoCAD® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Autodesk.
CATIA® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Dassault Systèmes
EPLAN® und EPLAN Electric P8® sind eingetragene Warenzeichen der EPLAN Software & Service GmbH & Co. KG.

Microsoft Windows® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation.
SAP® und SAP R/3® und weitere im Text erwähnte SAP-Produkte und –Dienstleistungen sind eingetragene Warenzeichen der SAP AG

pit-cup® ist ein eingetragenes Warenzeichen der pit-cup GmbH in Heidelberg

Alle übrigen in dieser Richtlinie genannten Warenzeichen sind ausschließliches Eigentum der betreffenden Hersteller.

Titel:	GSI_TAB_Teil_B_V006
Verantwortliche Einheit	Gebäude- und Anlagentechnik
Geltungsbereich:	Die gegenständlichen Ausführungsbestimmungen für die technische Gebäudeausrüstung bilden einen integrierenden Vertragsbestandteil bei der Beschaffung von TGA - Anlagen für die GSI GmbH.

Erläuterndes Vorwort zur TAB

Die vorliegende Überarbeitung des Technische Ausführungsbestimmungen hat allgemein Gültigkeit. Ausnahmen / Abweichungen werden im Einzelfall gemeinsam festgelegt. Die Notwendigkeit, die Möglichkeit von Abweichungen zu schaffen, kann besonders bei betriebswirtschaftlich unverhältnismäßigem Aufwand einzelner Maßnahmen gegeben sein. Dies darf allerdings nicht dazu führen, diesen Standard auf Maßnahmen mit geringen Baukosten nicht anzuwenden. Hier ist im gegenseitigen Einvernehmen Augenmaß bei Planung und Betrieb zu wahren.

Gruppenleitung VTE o.V.i.A. A. Sachs	Gruppenleitung ETE o.V.i.A. A. Engling	Gruppenleitung MSR o.V.i.A. W. Keil

Inhalt

1 Vorwort ... 10
1.1 Änderungen ... 10
1.2 Ziel der TAB-GSI ... 10
1.3 Einhaltung der Ausführungsbestimmungen durch Subunternehmer ... 10
1.4 Weitere Bedingungen ... 10
2 Allgemeine Ausführungshinweise ... 10
2.1 Vorschriften – mechanisch / pneumatisch / hydraulisch / elektrisch ... 10
2.2 Instandhaltungskriterien ... 11
2.3 Ersatzteilhaltung ... 11
2.4 Geräteaufbau ... 11
2.5 Einstellwerte ... 11
2.6 Abschaltungen ... 11
2.7 Informationspflicht ... 11
2.8 Risikobeurteilung ... 11
2.9 Funktionsprüfung ... 12
2.10 Unterweisung und Einweisung ... 12
3 Technische Dokumentation ... 12
3.1 Dokumentation in der Technischen Gebäudeausrüstung VDI 6026 ... 12
3.2 Spezifische Maschinen- und Anlagen-Dokumentation ... 13
3.3 Inhalt Vorabdokumentation ... 13
3.4 Bestandspläne ... 13
3.5 Plankopf ... 14
3.6 Lieferung technischer Unterlagen (Anzahl und Zeitpunkt) ... 14
4 Arbeits-, Umwelt- und Brandschutz ... 15
4.1 Arbeitsschutz ... 15
4.2 Arbeitssicherheit ... 15
4.3 Not-Halt- und Not-Aus-Funktion ... 15
4.4 Umweltschutz ... 16
4.5 Energieeffizienz – Wirtschaftlichkeit ... 16
4.6 Genehmigung von Betriebsstoffen ... 16
4.7 Lärmintensive technische Arbeitsmittel ... 16
4.8 Konzipierung von neuen Anlagen bzw. Betriebseinrichtungen ... 17
4.9 Brand- und Explosionsschutz ... 17
4.10 Feuerlöscher ... 17
5 Versorgungstechnik VTE ... 18
5.1 Allgemeine Technische Vorbemerkungen ... 18
5.2 Geräte – Armaturen, Aggregate und sonstige Komponenten ... 18
5.3 Kennzeichnung, Beschriftung ... 18
5.4 Wärme- und Kälteisolierungen, Isolierarten ... 18
5.5 Brandschutzisolierungen und -durchführungen ... 19

5.6 Vorgaben Schweißarbeiten 19
5.7 Rohrleitungsspezifikation und Rohrklassen 20
6 Lüftungstechnische Anlagen 20
6.1 Allgemeine Hinweise zur Projektierung 20
6.2 Technikzentralen 20
6.3 Dimensionierung und Auslegung von Luftkanalsystem 20
6.4 Luftdurchlässe für Zu- und Abluft 21
6.5 Volumenstromregler 21
6.6 Klappen 21
6.7 Schalldämpfer 22
6.8 Brand- und Rauchschutzklappen 22
6.9 Lüftungs- und Klimageräte Bauarten und Auslegung 23
6.10 Gerätegehäuse 23
6.11 Absperr- und Regelklappen 24
6.12 Filter 24
6.13 Wärmerückgewinnung 24
6.14 Ventilatoren 24
6.15 Wärmetauscher 24
6.16 Befeuchter 25
6.17 Klima-Split-Geräte 25
7 Wärmetechnische Anlagen 25
7.1 Dimensionierung und Auslegung von wärmetechnische Anlagen 25
7.2 Verteileraufbau 25
7.3 Armaturen und Komponenten 25
7.4 Pumpen 26
7.5 Regelbaugruppen 26
7.6 Wärmetauscher - Erhitzer, Plattenwärmetauscher 26
7.7 Statische Heizflächen 26
8 Kältetechnische Anlagen Temperaturniveau 6°C / 12°C 26
8.1 Dimensionierung und Auslegung / Kaltwasser 26
8.2 Verteileraufbau 27
8.3 Armaturen und Komponenten 28
8.4 Pumpen 28
8.5 Regelbaugruppen 28
8.6 Wärmetauscher - Kühler, Plattenwärmetauscher 28
8.7 Dezentrale Kühlgeräte 28
8.8 Dimensionierung und Auslegung / Kühlanlagen Temperaturniveau 25°C 28
8.9 Verteileraufbau 30
8.10 Armaturen und Komponenten 30
8.11 Pumpen 30
8.12 Wärmetauscher 30

9 Sanitärinstallationen – Trinkwasser, Abwasser, Aufbereitung 31
9.1 Entwässerungsanlagen 31
9.2 Trinkwasseranlagen 31
9.3 Aufbereitetes Wasser 32
9.4 Vollentsalztes (VE) Wasser 32
9.5 Entkarbonisiertes (EK) und Enthärtetes (EH) Wasser 32
9.6 Sanitäre Einrichtungsgegenstände 32
10 Technische Gase 32
10.1 Allgemeine Hinweise zur Projektierung 32
10.2 Druckluft 32
10.3 Vakuumabluft 32
10.4 Stickstoff 33
10.5 Erdgas 33
11 Elektrotechnik und Mess-, Steuer- und Regelungstechnik 34
11.1 Allgemeine Technische Anforderungen, Normen und Richtlinien 34
11.2 Stromversorgung 34
11.3 Schutzart elektrischer Betriebsmittel (Aggregate, und sonstige Geräte) 34
11.4 Kennzeichnungssystem Elektrotechnik ETE 34
11.5 Kennzeichnungssystem MSR 35
11.6 Verdrahtungsfarben 35
11.7 Kabel, Kabelverlegung, Anschlüsse 35
11.8 Feuerbeständige Kabelabschottungen 36
11.9 Level der Betriebsspannung 36
11.10 Einheitliches Material / Geräteliste 36
11.11 Kabeltrassen 36
11.12 Level der Störklassen 37
11.13 Brüstungskanäle; Kabelkanäle; Fußbodenkanäle 37
11.14 Leerrohr- / Leerrohrsysteme 37
11.15 Dateiformate für die Dokumentation 37
11.16 Dokumentation gemäß vertraglich vereinbarten Ablauf zu liefern sind: 38
11.17 Grundrisspläne 38
11.18 Schaltplanerstellung 38
11.19 Schaltplanvorlagen 38
11.20 MSR spezifische Unterlagen als Dokumentation 39
12 Elektrotechnik (KG440) 40
12.1 Hoch- und Mittelspannungsanlagen (KG 441) 40
12.2 Zentrale USV Verteilungen / Anlagen (KG 442) 40
12.3 Niederspannungsschaltanlagen NSHV (KG 443) 40
12.4 Klemmen 41
12.5 Steuerstromkreisen von Leistungsschützen 41
12.6 Leistungsschalter 41

12.7 Kabeleinführung 41
12.8 Schaltschrankfarbe 41
12.9 Beschilderung 42
12.10 Türen 42
12.11 Energiemanagement 42
12.12 NSUV (Stockwerks- bzw. Unterverteiler) 42
12.13 Niederspannungs-Installationsanlagen (KG 444) 43
12.14 Labormöbeln 43
12.15 Beleuchtungsanlagen (KG 445) 43
12.16 Sicherheitsbeleuchtung 43
12.17 Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) 43
12.18 Blitzschutz- und Erdungsanlagen (KG 446) 43
12.19 Brandmeldetechnik (KG 456) 44
12.20 Netzwerk-Struktur (KG 457) 44
13 MSR-Technik (Prozess- und Gebäudeautomation) KG 480 44
13.1 Schaltschränke allgemein 44
13.2 Die MSR – Schaltschränke sind wie folgt zu unterteilen und aufzubauen: 45
13.3 Aufbau Steuerschränke 46
13.4 Betriebsarten 47
13.5 Schaltschränke Automationsstationen / ISP - Informationsschwerpunkte 47
13.6 Softwareerstellung und Inbetriebnahme 49
13.7 Sensoren und Aktoren 49
13.8 Motoren 50
13.9 Prüfbarkeit von Messgeräten 50
13.10 Pneumatik und Hydraulik 50
13.11 Gebäudeautomationssystem 50
13.12 Managementebene 50
13.13 Automationsebene 51
13.14 Feldebene 51
13.15 Automationskonzept 51
13.16 Physikalische und virtuelle Grundfunktionen 51
13.17 Verarbeitungsfunktionen 51
13.18 Überwachungsfunktionen 51
13.19 Steuerungsfunktionen 52
13.20 Regler Funktionen 52
13.21 Berechnungs- und Optimierungsfunktionen 52
13.22 Systeminterne Meldungen der Automationsstationen 52
13.23 Sicherheit bei Spannungsausfall bei den Automationsstationen 53
13.24 Anlagenschaltbefehl in den Automationsstationen 53
13.25 Anlagenstörabschaltung in den Automationsstationen 53
13.26 Anlage entriegeln an den Automationsstationen 53

13.27 Unterdrückung von Meldeschauern 53
13.28 Störungsentriegelung bei Netzwiederkehr 53
13.29 Lokales Bedienen und Beobachten 53
13.30 Bedienebenen 53
13.31 Servicebetrieb 54
13.32 Handbetrieb 54
13.33 Automatikbetrieb 54
13.34 Betrieb über das / mit dem Gebäudeautomationssystem 55
14 Anhang GSI_GAT_TAB 55

1 Vorwort

Dieses Dokument beschreibt die Technische Gebäudeausführungsanforderungen (TGA) der Gebäude- und Anlagentechnik (GAT) an Standorten der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) in Darmstadt.

Die TAB-GSI entbindet nicht von der Beachtung und Einhaltung allgemeingültiger und ohnehin zu erfüllenden Bestimmungen und Vorschriften sowie anerkannter Regeln der Technik, wie z.B. die Einhaltung der DIN-, VDI-, und VDE-Vorschriften.

1.1 Änderungen

Änderungen in der TAB-GSI erfolgen ausschließlich nach Absprache mit der Abteilungsleitung GAT und werden in der Dokumentenhistorie durch eine Änderungsverfolgung im jeweiligen Versionsstand protokolliert und kenntlich gemacht.

1.2 Ziel der TAB-GSI

Die TAB-GSI dient als Grundlage für planerische und ausführende Leistungen und beschreibt, wie die Planungs- und Aufführungsleistungen zu erbringen sind. Somit ist die TAB-GSI eine zusätzliche, verbindliche Planungs- und Ausführungsbestimmung der Gesellschaft für Schwerionenforschung

Geltungsbereich und Einhaltung der Ausführungsbestimmungen Die Technische Ausführungsbestimmungen (TAB) sind für die Planungsleistung bindend und Bestandteil im Sinne des mit dem Auftragnehmer (AN) und des mit dem Auftraggeber (AG) vereinbarten und abgeschlossenen Vertrages.

Die TAB-GSI ist im LV umzusetzen; Erscheinen dem AN Abweichungen von dieser Spezifikation notwendig oder zweckmäßig, so sind diese im Vorfeld mit dem AG gesondert schriftlich zu vereinbaren.

Bei Eingriffen/Änderungen an bestehenden Anlagen ist der Betreiber (GAT) im Vorfeld zu beteiligen.

Eventuelle inhaltliche Widersprüche zu einzelnen Ausführungen des vorliegenden TAB zu anderen Vertragsbestandteilen bedürfen der Abklärung und müssen vom AN vor Erbringung der beauftragten Leistung dargelegt und mit dem AG und dem Betreiber abgestimmt werden. Änderungen bzw. Ergänzungen müssen schriftlich genehmigt werden.

1.3 Einhaltung der Ausführungsbestimmungen durch Subunternehmer

Der AN bleibt gegenüber dem AG allein für die Einhaltung der Ausführungsbestimmungen verantwortlich. Übergibt der AN des Auftrages Leistungen an Dritte, müssen diese in die übernommene Verpflichtung zur Einhaltung der Ausführungsbestimmungen einbezogen werden.

1.4 Weitere Bedingungen

Kann der AN die Ausführungsbestimmungen nicht oder nur teilweise eingehalten hat, so behält sich der AG das Recht vor, die Maschine / Anlage einer externen Prüfung durch eine unabhängige Stelle (z.B. TÜV. etc.) über die vorschriftskonforme Ausführung zu unterziehen. Bei festgestellten Mängeln gehen die Kosten der externen Prüfung sowie die Kosten für die vollständige Behebung der Mängel zu Lasten des AN.

2 Allgemeine Ausführungshinweise

2.1 Vorschriften – mechanisch / pneumatisch / hydraulisch / elektrisch

Grundsätzlich gelten die neuesten gesetzlichen Auflagen, Normen, VDE-Vorschriften VDI-, allg. Richtlinien, DIN-, EN-, ISO-Vorschriften, Regelwerke, DWA, DVGW, Verordnungen, sowie hessischen Bauordnung (HBO) und der Musterbauordnung (MBO) und der allgemein anerkannten Regeln der Technik. Die Auswahl, Abmessung und Ausführung von Maschinenelementen ist nach dem neuesten Stand der jeweiligen Normen auszuführen. Zusätzlich ist für kritische Bauteile eine Berechnung für Lebensdauer, Festigkeit, etc. nachzuweisen. Vorzugsreihen und lagerhaltige Größen sind unbedingt zu bevorzugen.
CE – Konformität bei verketteten Maschinen bzw. Anlagen

Maschinen und Anlagen, die mit weiteren Maschinen und Anlagen verkettet sind, müssen ebenfalls mit einer CE – Kennzeichnung bzw. einer Konformitätserklärung versehen werden. Ist die Sicherheit der Gesamtanlage von den Schnittstellen zu weiteren Komponenten abhängig (z.B. Verriegelungen, Not-Halt-Kreis), müssen alle Angaben dem AG und Lieferanten der angeschlossenen Komponenten übermittelt werden, um die Konformität der gesamten verketteten Maschine bzw. Anlage zu garantieren.

Bei Maschinenkomponenten müssen dem AG alle notwendigen Informationen für die Durchführung einer eventuell notwendigen Konformitätsuntersuchung bzw. Risikoanalyse (gemäß EU-Richtlinie Maschinen bzw. der Maschinensicherheitsverordnung) zur Verfügung gestellt werden.

2.2 Instandhaltungskriterien

Die Anlage ist nach der VDI-Richtlinien 2891 (Instandhaltungskriterien bei der Beschaffung von Investitionsgütern) zu gestalten. Die Anlage ist so zu gestalten, dass Hallentemperaturen von 15°C bis 45°C keine Probleme in der Anlage bzw. im Prozess hervorrufen.
Anlagenteile, die sich im Außenbereich befinden, müssen allen Wetter- und Witterungseinflüssen des betreffenden Standortes standhalten.

2.3 Ersatzteilhaltung

Nach Dimensionierung der Antriebe, Schaltgeräte, Hydraulik, Pneumatik, usw. hat eine Abstimmung mit dem AG zu erfolgen, damit der AG die Möglichkeit hat, diese an die interne Ersatzteilhaltung anzupassen.

2.4 Geräteaufbau

Geräte und Baugruppen sind nach den jeweils geltenden Normen auszuführen und müssen so angeordnet sein, dass eine gegenseitige Störung oder Beeinflussung der Maschinen und Anlagen ausgeschlossen ist.

2.5 Einstellwerte

Für regeltechnische Anlagen, z.B. Antriebe, Spannsysteme und Temperaturregelung sind die ermittelten Grundeinstellwerte in der Betriebsanleitung auf einem Übersichtsblatt und an dem Einbauort zu dokumentieren. Zum Beispiel Drücke, Durchflussmengen, Temperaturen, Drehzahlen etc.

2.6 Abschaltungen

Benötigte Abschaltungen, beispielsweise um Medienanbindungen und / oder Anlagenerweiterungen zu realisieren, sind der GAT in der Regel min. 10 Werktage vorher schriftlich anzuzeigen. Im Übrigen ist es bereits in der Planungsphase unerlässlich, dass die exakten Ressourcen / Reserven bei jeder Art von Anbindung an die bestehende Gebäudetechnik mit dem Betreiber zu klären sind. Die Weitergabe und Information von Abschaltungen an die Nutzer ist Sache des Auftraggebers.

2.7 Informationspflicht

Die Ausführung elektrischer Ausrüstung muss das betriebliche Umfeld, die klimatischen Verhältnisse und allenfalls speziell bestehende Gegebenheiten berücksichtigen. Der AN ist zur Einholung von Informationen über diese Voraussetzungen verpflichtet.

2.8 Risikobeurteilung

Die Dokumentation der Risikobeurteilung ist der GAT auszuhändigen. Der AG möchte schon bei der Auftragsvergabe wissen, welcher Schutzlevel eingeplant wird, da zu diesem Zeitpunkt auch schon die Betriebsarten bestimmt sein sollen. Wenn der Zutritt zu den Gefahrenzonen während des Betriebs erforderlich ist, müssen die Schutzeinrichtungen und die Signalverarbeitungsausrüstung mindestens:

Performance-Level PL = d/Kategorie 3 entsprechen (EN13675-A.2).

2.9 Funktionsprüfung

Vor der Inbetriebsetzung nach VDI 6039 ist eine Funktionsprüfung der Anlage durchzuführen.
Alle Einstellungen müssen nach der Funktionsprüfung dem Betriebszustand entsprechen.
Der AG erhält einen schriftlichen Prüfbericht. Grundsätzlich ist jeder AN für seinen Lieferumfang verantwortlich.
Dies umfasst auch die Schnittstellen überschreitende Funktionsrichtigkeit.

2.10 Unterweisung und Einweisung

In Absprache mit dem AG sind rechtzeitig entsprechende Schulungsmaßnahmen für das Planungs-, Bedienungs- und Instandhaltungspersonal festzulegen.

Es wird vereinbart, dass sowohl der AN auch der AG einen Verantwortlichen namentlich bekannt gibt, der sich für alle Schulungs- und Ausbildungsmaßnahmen verantwortlich zeichnet.

Der AN hat das Personal des AG so einzuschulen, dass dieses fähig ist, die gelieferten Anlagen theoretisch und praktisch zu leiten, zu bedienen und instand zu halten.
Die Schulung wird nicht nur die leistungs- und Arbeitstätigkeit innerhalb des normalen störungsfreien Betriebes, sondern auch die mit dem Anfahren, mit der Abstellung, mit Eingriffen im Falle jeglicher Havarie Zuständen und Störungen an der Anlage zusammenhängenden Tätigkeiten beinhalten.

3 Technische Dokumentation

Wenn nichts Anderes gefordert, gelten folgende Anforderungen an die technische Dokumentation:

- 1x Komplette Papierexemplar in Landessprache
- 1x Digitale Daten in Landessprache auf geeignetem Datenträger (z. B. DVD oder USB-Stick)

Der Bezug zum Inhalt der Datei muss anhand des Dateinamens nachvollziehbar sein. Eine alleinige numerische Benennung der Dateien ist nicht zulässig. PDF-Dateien sind mit einer Suchfunktion zu versehen.
Aufbau und Struktur der Dokumentation muss im Vorfeld mit der Abteilung Gebäude- und Anlagentechnik abgesprochen werden.

Bei jeglichen Änderungen der Anlage oder dem Austausch von Komponenten im Gewährleistungszeitraum ist die Dokumentation unmittelbar und kostenfrei zu ergänzen und dem AG zuzusenden.
Spezifische Anforderungen der technischen Dokumentation sind u. g. jeweiligen Gewerken beschrieben.

3.1 Dokumentation in der Technischen Gebäudeausrüstung VDI 6026

Inhalte und Beschaffenheit von Planungs-, Ausführungs- und Revisionsunterlagen

Die Gesellschaft für Schwerionenforschung GmbH ist Betreiber eines Teilchenbeschleunigers mit komplexen Anlagen.

Die GSI hat sehr hohe Anforderungen an Systeme und Komponenten hinsichtlich Anlagenverfügbarkeit, Betriebseffizienz und individueller Regelbarkeit.

Aufgrund der hohen Komplexität der Anlage und entsprechenden Projekte mit hoher Verflechtung der technischen Gebäudeausrüstung, ist eine integrale und koordinierte Planung erforderlich.
Die GSI fordert ein frühzeitig, koordiniertes und klares Schnittstellenmanagement von seinem ingenieurtechnischen Dienstleister der Einzelgewerke.

Die Richtlinie VDI 6026 berücksichtigt diese Anforderungen und Umstände. Es wird beschrieben, in welcher Phase des Projektverlaufs die verschiedenen Unterlagen (Pläne, Zeichnungen, Berechnungen, Simulationen etc.) zu erstellen sind. Welche Informationen sie enthalten und wie sie inhaltlich beschaffen sein müssen, um den Gesamterfolg einer Baumaßnahme zu gewährleisten. Die Qualität, Inhalt und Form sind mit dem AG abzustimmen.

3.2 Spezifische Maschinen- und Anlagen-Dokumentation

Für die Endabnahme ist es zwingend erforderlich, dass sie fehlerfrei und vollständig folgende Dokumente vorhanden sind:

- Betriebs- bzw. Bedienungsanleitung
- Konformitätserklärung und Risikobeurteilung/-analyse
- Berechnung Sicherheitsperformancelevel ?????
- Notfall – FMEA (Maschinenausfall bzw. Ausfall von Hauptkomponenten)
- Transportplan mit Gewichtsangabe, Abmessungen und Anschlagpunkten
- Anschlusswerten von Strom-, Druckluft-, Wasser- und sonstigen Anschlüssen sowie typische Verbrauchswerte
- Ersatzteillisten inkl. Lieferzeitangaben, Bestellnummer und Vorlieferantenangabe (Bestellnummer des Vorlieferanten), Lieferzeit, als Excel und PDF Format
- Ersatzteilzeichnungen (inklusive CAD Daten)
- Eine Liste von Teilen, die von der generellen Gewährleistung ausgenommen sind (Verschleißteile etc.), sind mit ihrer garantierten Standzeit aufzulisten.
- Auflistung aller prüfpflichtigen Anlagenteile inkl. Prüfzyklus oder Austauschintervall
- Bei der Verwendung von zündfähigen Medien (Gase, Lösemittel, Stäube) sind alle eventuell notwenigen Informationen zur Erstellung des Explosionsschutzdokumentes (gemäß GefStoffV) dem AG zur Verfügung zu stellen.
- Bei Maschinen und Anlagen, die mit weiteren Maschinen und Anlagen verkettet
- werden, müssen alle notwenigen Angaben dem AG bzw. dem Lieferanten der angeschlossenen Komponenten übermittelt werden, um die Konformität der gesamten verketteten Maschine bzw. Anlage zu beurteilen. Den Anlagenteilen sind entsprechende Herstellererklärungen beizulegen.
- Bei Maschinenkomponenten müssen dem AG alle notwendigen Informationen für die Erstellung einer eventuell notwendigen Konformitätserklärung bzw. Risikoanalyse (gemäß EU-Richtlinie Maschinen bzw. der Maschinensicherheitsverordnung) zur Verfügung gestellt werden.

3.3 Inhalt Vorabdokumentation

Damit Vorabunterlagen (notwendig zur Einweisung) überhaupt von GAT angenommen werden, müssen folgende Dokumente vorhanden sein.

- Beschreibung der Baumaßnahme (was hat die Firma gemacht, es reicht eine Kurzbeschreibung!)
- Anlagen- und Funktionsbeschreibung
- Schemata (sofern nötig, zugeordnet Gewerk: Funktions- bzw. Automationsschemen)
- Zeichnungen / Grundrisse (ggfs. mit Handeintragungen)
- Brandfallsteuermatrix (sofern nötig, zugeordnet Gewerk: Schwachstrom, BMA)
- Schon zur Einweisung sollen Protokolle (Luftmengen-, Spül-, Druck-, Mess-, etc.) vorliegen.

3.4 Bestandspläne ????? Baupläne?

- Die Ergänzung vorhandener Pläne hat Vorrang vor der ‚Neuerstellung'!
- Vorhandene Pläne sind vorab bei GAT zur Überarbeitung anzufragen.
- Technische Ergänzungen sind in den ‚Gesamtstockwerksplänen' einzuzeichnen, nicht in Teilausschnitten. Diese können zusätzlich hinzugefügt werden.
- Baumaße und Einrichtungen sind auszublenden.
- Raumnummern sind darzustellen.

3.5 Plankopf

Der Plankopf muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- GSI Gebäude-Bezeichnung
- Straße und Hausnummer
- Anlagenbezeichnung
- Gebäudeübersicht (Ausschnitt), in welchem die Maßnahme durchgeführt wurde.

3.6 Lieferung technischer Unterlagen (Anzahl und Zeitpunkt)

Eine Woche vor Einweisung des technischen Personals und der Mängelbegehung an der Anlage ist der GAT zumindest ein Vorabzug (1-fach) vorzulegen, damit sich die Mitarbeiter der GAT im Voraus mit der Anlage vertraut machen können.

Ohne der GAT vorliegende Unterlagen keine Einweisung/Mängelbegehung.

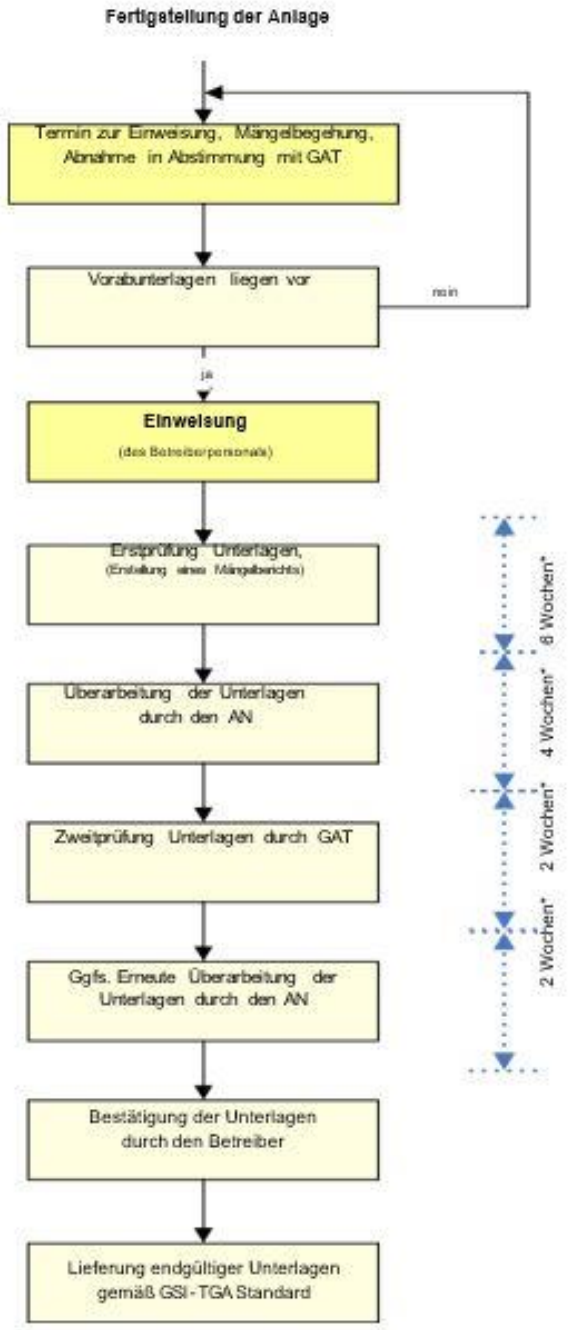
Die Erstprüfung der Unterlagen durch die GAT soll innerhalb von 6 Wochen erfolgen. Anschließend erhält der Auftragnehmer einen Mängelbericht.

Die Unterlagen sind von diesem innerhalb von 4 Wochen zu überarbeiten und in 1-facher Ausfertigung zur Zweitprüfung vorzulegen.

Die Zweitprüfung soll innerhalb von 2 Wochen erfolgen.
Ggf. ist eine erneute Überarbeitung notwendig.
Wurden die Unterlagen vom der GAT akzeptiert, ergeht ein entsprechendes Schreiben an den Ersteller und an den Auftraggeber

Anschließend sind sie der GAT in **1-facher Ausfertigung und in elektronischer Form zu übergeben.**

Ausnahmen sind im Einzelfall mit der GAT schriftlich abzustimmen.



4 Arbeits-, Umwelt- und Brandschutz

Mit der Annahme des Auftrags verpflichtet sich der Auftragnehmer insbesondere, jedoch nicht ausschließlich, folgende Bestimmungen bzw. Forderungen / Vorschriften zum Arbeits-, Umwelt- und Brandschutz zu beachten.

4.1 Arbeitsschutz

Gesetze und Vorschriften

- GPSG - Geräte- und Produktsicherheitsgesetz
- GPSGV`n - Sonstige für die bestellte Maschine anzuwendenden Rechtsverordnungen zum GPSG
- EMVG - Gesetz über elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten
- MaschR - EG-Maschinen-Richtlinie einschließlich deren Änderungen
- EN Normen - Alle für die bestellte Maschine geltenden harmonisierten europäischen Normen
- DGUV - Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V.

Der Auftragnehmer garantiert, dass zum Zeitpunkt der betriebsbereiten Übergabe an die Gesellschaft für Schwerionenforschung GmbH

- an einer verwendungsfertigen Maschine die CE-Kennzeichnung angebracht ist.
- für eine Maschine mit CE-Kennzeichnung eine EG-Konformitätserklärung in deutscher Sprache nach Anhang II A EG-Maschinen-Richtlinie ausgestellt und beigefügt ist.
- für unvollständige Maschinen, die ab dem 29.12.2009 in Verkehr gebracht werden, sind eine Einbauerklärung gemäß Anhang II Teil 1 und eine Montageanleitung gemäß Anhang VI der Richtlinie 2006/42/EG vorzulegen.
- für eine Maschine nach Anhang IV EG-Maschinen-Richtlinie eine Bescheinigung einer zugelassenen Prüf- und Zertifizierungsstelle vorgelegt wird.
- eine Betriebsanleitung gemäß Anhang I EG-Maschinen-Richtlinie und DIN EN ISO 12100-2 in deutscher Sprache beigefügt ist (einschließlich der darin verlangten Lärmemissions- und ggf. Vibrationskennwerte).

4.2 Arbeitssicherheit

Für schwer zugängliche Stellen sind Arbeitspodeste mit Aufstiegsmöglichkeit zu errichten.
Beim Einbau von technischen Anlagen auf Flachdächer (z.B. Abluftventilatoren) sind fest installierte Steigleitern mit Rückenschutz und Übersteighilfen (Podest mit Geländer) zu errichten, sofern kein anderer Aufstieg möglich ist.
Dies ist auch erforderlich, wenn Regenwasserabläufe zu warten sind. (Grundlage ist die DGUV-Vorschriften)

Beim Betreiben von Anlagen zum Lagern und Umgang mit Gefahrstoffen sind alle sicherheitstechnisch relevanten Schutzeinrichtungen bereitzustellen und zu installieren, z.B. Notduschen, Augenduschen usw.
Im Einzelfall ist die Beratung durch die Arbeitssicherheit zu empfehlen.

Neben den allgemeinen verbindlichen Normen und Festlegungen sind die GSI-Brandschutzordnung und die allgemeinen Sicherheitsinformationen für Fremdfirmen einzuhalten. Es wird eine Sicherheitseinweisung von GSI bei Vertragsbeginn vor Aufnahme der Arbeiten durchgeführt. Der AN ist gemäß DIN VDE 0105 die vom Betreiber beauftragte eingewiesene Person.

4.3 Not-Halt- und Not-Aus-Funktion

Für die Not-Halt- und Not-Aus-Funktion dürfen nur zugelassene Komponenten verwendet werden. Bei Förderanlagen und verketteten Anlagen darf das Entriegeln des Not-Aus-Tasters nur über einen Schlüssel erfolgen.
Der Freigabeimpuls zum Anlaufen der Anlage erfolgt über einen separaten Freigabetaster.

4.4 Umweltschutz

Bei Anlagen, die der Anzeige- und Genehmigungspflicht unterliegen, verpflichtet sich der Auftragnehmer auf diese hinzuweisen und die notwendigen Unterlagen kostenlos zur Verfügung zu stellen.

Unter anderem sind folgende Gesetze und Vorschriften zu berücksichtigen:

- BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz
- BImSchV´n Verordnungen zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
- WHG Wasserhaushaltsgesetz
- TrinkwV Trinkwasserverordnung
- HWG Hessisches Wassergesetz (Landesrecht Hessen)
- AwSV Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- TA Lärm Technische Anleitung Lärm (Allgemeine Verwaltungsvorschrift)
- TA Luft Technische Anleitung Luft (Allgemeine Verwaltungsvorschrift)

4.5 Energieeffizienz – Wirtschaftlichkeit

Die Gesellschaft für Schwerionenforschung als modernes und umweltbewusstes Unternehmen legt einen großen Wert auf die Energieeffizienz Ihrer Anlagen. Der AN ist daher aufgefordert, im Angebot auf dieses Thema einzugehen und die Auslegung aller Komponenten der Anlagen so effizient wie möglich zu gestalten.
Diese Maßnahmen sind dem AG unaufgefordert zusammen mit dem Angebot zu liefern und bei der gemeinsamen Durchsprache des Angebots zu erläutern.

Wir weisen darauf hin, dass die Angaben zu den energiebezogenen Leistungen, in Ihrem Angebot, in die Bewertung der Beschaffung und schlussendlich in die Kaufentscheidung mit eingehen.

Beispiele für eine energetische Bewertung von Komponenten:

- Abschaltung von momentan nicht benötigten Aggregaten
- Effizienz von Antrieben, Pumpen etc.
- Verwendung von Rückspeisemodulen, wenn sinnvoll

4.6 Genehmigung von Betriebsstoffen

Es sind Betriebsstoffe der Gesellschaft für Schwerionenforschung zu verwenden. Sind andere Betriebsstoffe vorgesehen, müssen diese vor Lieferung von GSI Abt. Sifa SWM genehmigt werden.
Die Verwendung von krebserzeugenden und erbgutverändernden Stoffen ist grundsätzlich verboten.
Die Medienverträglichkeit aller spez. Umweltgegebenheiten (Radioaktiv) wie z.B. Leitungen, Pumpen, etc. muss nachgewiesen werden.

Die Übersicht freigegebener Hilfs- und Betriebsstoffe wird über die Abteilung Sicherheit & Entsorgung durch das Gefahrstoffmanagement bereitgestellt.

4.7 Lärmintensive technische Arbeitsmittel

Es sind in der Praxis bewährten Regeln der Lärmminderungstechnik zu beachten.
Der arbeitsplatzbezogene Emissionswert und der Messflächen-Schalldruckpegel bei 1m Messabstand (1m-Messflächen-Schalldruckpegel) muss 75 dB(A) unterschreiten.

4.8 Konzipierung von neuen Anlagen bzw. Betriebseinrichtungen

Bei der Auswahl von Aggregaten sind energiesparende Komponenten einzusetzen.
Bei allen Betriebseinrichtungen muss ein „Standby-Betrieb“ anwählbar sein. Alle Anlagenteile in denen wassergefährdende Stoffe verwendet werden, müssen in Tropfschutzwannen oder Auffangwanne aufgestellt werden. Darüber hinaus gelten für den Standort Darmstadt die Anforderungen eines Wasserschutzgebietes.

Anlagen in denen wassergefährdende Stoffe verwendet werden, dürfen nur von Fachbetrieben aufgestellt, eingebaut und gewartet werden, die die Fachkunde nach §19 l WHG nachweisen.
Der Nachweis ist der Abteilung Sicherheit & Entsorgung (Umwelt- und Gewässerschutz) zu hinterlegen.
Entstehen beim Bearbeitungsprozess Stoffe, die entsorgt werden müssen, sind die Unterlagen über Art und Menge vor der Vorabnahme beim Auftragnehmer zu benennen, sodass der Entsorgungsweg mit Inbetriebsetzung sichergestellt ist.

Bei Anlagen, die im Außenbereich aufgestellt werden, müssen die örtlichen Gegebenheiten ~~zulässiger Lärmemission~~ berücksichtigt werden.

4.9 Brand- und Explosionsschutz

Sind durch Brand oder Explosion Personen, Anlagen oder Umweltschäden zu befürchten, ist unter Berücksichtigung der Maschinenrichtlinie und der DIN EN 13478 (Sicherheit von Maschinen – Brandschutz) zu prüfen, ob die Anlage mit einer Gefahrenmeldeanlage in Verbindung mit einer automatischen Löschanlage versehen werden muss.
Einrichtungen / Anlagen mit einer Feuerlöschanlage, sind u. a. nach VdS (Verband der Schadensversicherer) auszuführen.

4.10 Feuerlöscher

Bei Neuausstattungen mit Handfeuerlöschern und Ersatz der vorhandenen Geräte
(Aufgrund der Überschreitung der zulässigen Altersgrenze oder aus sonstigen Gründen) ist für alle Gebäude folgende Richtlinie bezüglich der Ausstattung mit Handfeuerlöschern umzusetzen.

5 Versorgungstechnik VTE

5.1 Allgemeine Technische Vorbemerkungen

Die im Folgenden aufgeführte Verfahrenstechnik dient als Planungshilfe. Sie stellt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Aktualität dar. Durch den Fachplaner sind die aufgeführten Normen und Richtlinien auf Aktualität zum Zeitpunkt der Baugenehmigung zu prüfen, sowie die beschriebene Verfahrenstechnik mit dem aktuellen Stand der Technik abzugleichen.

5.2 Geräte – Armaturen, Aggregate und sonstige Komponenten

Die in TAB Teil C aufgeführten Geräte, sind verbindlich einzusetzen. Die Schutzart und die Ausführung muss den Aufstellungsorten angepasst werden. Geräte die im Freien montiert werden, sind wetterfest und UV- beständig auszuführen.

5.3 Kennzeichnung, Beschriftung

Die Festlegung der Kennzeichnung und der Texte ist mit dem AG abzustimmen. Es ist zu beachten, dass einheitliche das Kennzeichnungssystem des AG anzuwenden ist. Sämtliche Anlagenkomponenten sind ihrer Verwendung entsprechend dauerhaft und eindeutig zu beschriften. Die Beschriftung ist zweizeilig auf gravierten Resopalschildern in Weiß mit schwarzer Schrift auszuführen.

- 1. Zeile erfolgt die Anlagen-, Aggregatskennzeichnung
- 2. Zeile erfolgt ein Kurztext

An gut zugänglichen und sichtbaren Stellen wie z.B. Verteilern und Rohrleitungen werden Resopalschilder der Größe 105 * 52mm auf Schildträgern aus verzinktem Stahl mit Spannband montiert. Beschriftungen die direkt an Armaturen und sonstigen Bauteilen durchgeführt werden müssen, sind mit Resopalschildern der Größe 70 * 20mm mit Bohrung und Kette auszuführen.

Vor Herstellung der Schilder ist eine Schilderliste zu erstellen und mit dem AG abzustimmen.

Alle Melde- und Betätigungsorgane sind ebenfalls mit gravierten Resopalschildern zu bezeichnen. Im Außenbereich muss die Wetter- und UV-Beständigkeit gegeben sein (kein Resopal).

An der fertigen Anlage sind das R & I Schema sowie evtl. weitere für die Funktion relevanten Schemata und Anlagenschaltbilder dauerhaft in einem Wechselrahmen anzubringen. Entsprechende Rahmen des Typs Rondo in Silber werden bezogen.

A020	GSI_GAT_TAB_Teil_B_VTE_Anlagenkennzeichnung	V001

5.4 Wärme- und Kälteisolierungen, Isolierarten

An den einzelnen Gewerken sind die jeweiligen Isolierarten mit entsprechenden Schlüsseln bezeichnet. Die jeweilige Isolierart und deren Anordnung ist in die Ausführungszeichnungen und Montagepläne einzutragen und in den Aufmaßblättern zur Abrechnung der Kanäle und Rohrleitungen anzugeben.
Innerhalb von Zentralen und in sicht- und begehbaren Bereichen sind die isolierten Leitungen zusätzlich mit abnehmbaren Blechverkleidungen zu versehen.
In frostgefährdeten Bereichen verlegte Leitungen sind gegen Einfrieren durch eine Frostschutzdämmung zu schützen.
Je nach Anwendungsfall ist ein ständiger geringer Wasserdurchfluss (Frostschutzlauf) oder die Verlegung mit elektrischen Heizbändern in Betracht zu ziehen.
Die gewerkeweise Spezifikation der Isolierklassen ist Anlage A023 zu entnehmen.

A023	GSI_GAT_TAB_Teil_B_VTE_ Isolierarten	V001

5.5 Brandschutzisolierungen und -durchführungen

Die Vorschriften der Landesbauordnung, etwaiger Ministerialerlasse, der DIN 4102 Brandschutz und der Landesrichtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (LAR-Hessen) sind zu berücksichtigen.

Bei GSI existiert zudem ein Brandschutzkonzept, dass für den vorhandenen Baubestand die baulichen Rahmenbedingungen, wie Brandwände und Rauchabschnitte, vorgibt. Dieses Konzept ist für den AN in Bezug auf die Lage der Brand- bzw. Rauchabschottungen bindend einzuhalten.

Das Einmörteln von Brandschotts, Brandschutzklappen und sonstigen Bauteilen ist durch ein qualifiziertes Fachunternehmen nach den Vorgaben der bauaufsichtlichen Zulassung und ergänzender Angaben des Herstellers auszuführen. Jede brandschutztechnische Verschließung ist nach Abschluss der Arbeiten mit einem dauerhaften und gut sichtbaren Schild mit Namen des Ausführenden und Datum zu Kennzeichnen.

Für alle durchgeführten Brandschutzisolierungen und -durchführungen hat der Auftragnehmer spätestens zur Abnahme, Unterlagen über die Feuerwiderstandsklassen der Bauteile, z.B. Prüfzeugnisse, Gutachten, allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (ABZ) oder Prüfbescheide sowie Angaben über die verwendeten Stoffe und eine Bescheinigung über die ordnungsgemäße Verarbeitung unaufgefordert in 3-facher Ausfertigung vorzulegen.

5.6 Vorgaben Schweißarbeiten

Bei den zu verschweißenden Werkstoffen handelt es sich im Wesentlichen um folgende Materialsorten:

- Rohrleitungen Kühlwasser, Heizung, Betriebswasser — St 37.0, 1.4541, 1.4571
- Vakuumabluftleitung — 1.4541
- Rohrleitungen in Beschleuniger- u. Experimentiereinrichtungen — 1.4541
- Detektorgasleitungen (kleine Durchmesser – Orbitalschweißung) — 1.4541
- Drucklufterzeugung — 1.4541 / SF-Cu
- Halterungen u. Stahlbau — St37-2
- Rohrleitungen für Kryoanlagen (extrem hohe Sauberkeit) — 1.4541

Die Schweißnahtvorbereitungen für Rohrleitungsschweißnähte können bis zu einer Wandstärke von 2mm, als I – Naht (Schweißspalt von 0 – 2mm) ausgeführt werden. Für s > 2mm ist eine V – Naht mit Flankenwinkel 30° auszuführen.

Alle Rohrleitungsnähte werden mit dem Schweißverfahren WIG geschweißt.

Grundsätzlich müssen alle Rohrleitungsnähte “durchgeschweißt” sein. Rohrleitungsstutzennähte werden als HV – Nähte vorbereitet und geschweißt. Für Halterungen und Stahlbau sind zusätzlich Kehlnähte erlaubt.

Für die Schweißarbeiten sind vom AN die entsprechenden Verfahrensprüfungen und folgende Schweißerprüfungen nach DIN EN287-1 nachzuweisen:

Schweißerprüfung	Stahlsorte	Bauteil	Schweißzusatzwerkstoff
WIG - R II	St 35 St 37.0 St 37-2	Rohrleitung	DMO - IG Fab. Böhler od. ähnlich
WIG - B II	St 35 St 37.0 St 37-2	Bleche u. Profile für Halterungen u. Stahlbau	DMO - IG Fab. Böhler od. ähnlich
WIG - R IV A	1.4541 / 1.4571	Rohrleitung	SAS 2 - IG Fab. Böhler od. ähnlich

Es wird grundsätzlich unter Schutzgas I 1 und bei Edelstahlnähten zusätzlich mit Formiergas F 2 geschweißt.

GSI behält sich vor in den Ausschreibungen **Durchstrahlungsprüfungen** (DIN EN 444) zu verlangen. Der Prüfumfang ist von der Wichtigkeit und Betriebsverfügbarkeit der geschweißten Bauteile abhängig und wird pro Werkstattzeichnung oder Isometrie prozentual festgelegt. Bei auftretenden Fehlern wird der Prüfumfang verdoppelt.

5.7 Rohrleitungsspezifikation und Rohrklassen

In u.g. Anlage werden in den verschiedenen Rohrklassen die entsprechenden Rohrleitungsbauteile definiert und dimensioniert. Die Rohrklassen sind den einzelnen Gewerken bzw. Anlagensystemen zugeordnet.
Diese Zuordnung ist für alle Neu- und Umbauten verbindlich. Für die Errichtung von Rohrleitungsanlagen gilt in der GSI das Regelwerk **TRR 100**.

A022	GSI_GAT_TAB_Teil_B_VTE_Rohrklassen	V001

6 Lüftungstechnische Anlagen

6.1 Allgemeine Hinweise zur Projektierung

Lüftungs- und Klimaanlagen werden in der GSI vorwiegend in technischen Bereichen eingesetzt und unterliegen erfahrungsgemäß langen Betriebs- und Nutzungszeiten. Es können dabei alle Bauarten von Lüftungs- und Klimaanlagen zur Anwendung kommen.

Es sind auch in Technikbereichen, außer der reinen Dimensionierung nach den Kühl- bzw. Heizlasten, insbesondere auch physiologische Anforderungen, wie z.B. eine ausreichende Raumluftqualität (Co_2 < 0,1 - 0,15%), die Vermeidung von Zugerscheinungen, zu hohe oder niedrige Luftfeuchte (r. F. >30% / <70%) sowie reduzierte Schallpegel im Arbeitsbereich, zu beachten.
Im Vorfeld der Planung sind die Möglichkeiten zur Lösung einer bestimmten Lüftungs- oder Klimatisierungsaufgabe als Vergleich verschiedener Varianten darzustellen. Neben technischen sind vor allem auch energetische Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Die Wirtschaftlichkeit einer Anlage oder mehrerer Varianten ist anhand des berechneten Jahresenergieverbrauches und einer von GSI definierten Nutzungszeit nachzuweisen und als Entscheidungsvorlage aufzubereiten.
Zur Erstellung des Anlagen- bzw. R & I - Schemata ist ein gesonderter Farbschlüssel zur Kennzeichnung der Luftströme gemäß

A021	GSI_GAT_TAB_Teil_B_VTE_Farbschlüssel für Luftströme	V001

zu verwenden.

6.2 Technikzentralen

Beschleunigerbetriebsrelevante Anlagen und Lüftungsgeräte sind witterungsgeschützt in geschlossenen Technikzentralen anzuordnen. Den vorzusehenden Platzbedarf für Technikzentralen regelt die VDI Richtlinie 3803.

Die Zentralen sollten möglichst nahe an den zu versorgenden Bereichen angeordnet werden. Bei der Führung der Luftkanäle ist aus energetischen Gründen darauf zu achten, dass die Kanalstrecken möglichst kurz sind und unnötige Umlenkungen vermieden werden. Wartungsfreiräume vor den Geräten sind schon in der Planungsphase zu berücksichtigen und in den Aufstellungsplänen einzuzeichnen.

6.3 Dimensionierung und Auslegung von Luftkanalsystem

Das Luftkanalnetz ist entsprechend den technischen Anforderungen in Kunststoff, Stahlblech oder Edelstahl zu projektieren. In personenbesetzten Bereichen sind Luftgeschwindigkeiten im Kanalnetz bis max. 4m/s zulässig, in Technikbereichen kann bis 6 m/s ausgelegt werden und ist vor Beginn der Planung mit dem AG abzustimmen.

Je nach Druckstufung des Kanalsystems sind Versteifungsprofilen vorzusehen. Formstücke, Bögen, Abzweige, Kreuzungsstücke usw. sind strömungstechnisch günstig zu formen und falls erforderlich mit Leitblechen auszustatten.

Messstutzen und Inspektions- bzw. Reinigungsöffnungen sind in ausreichender Anzahl und an geeigneter, gut zugänglicher Stelle vorzusehen.

Sämtliches Kanalzubehör muss gegen Korrosion geschützt ausgeführt werden. Schnittkanten sind entsprechend nachzubehandeln. Kleber und Dichtungskitte sowie Dichtungsmaterialen müssen geruchsfrei und unschädlich sein. Halterungselemente sind generell mit schalldämmenden Einlagen zu versehen. Eine Körperschallübertragung auf das Bauwerk ist sicher zu verhindern, die Vorschriften für Schallschutz im Hochbau sind einzuhalten.

Werkzeuge und Sondervorrichtungen zur rationellen Herstellung vorgefertigter Teile werden vom Auftraggeber nicht besonders vergütet. Zu- und Abluftkanäle mit eingeschnittenen Öffnungen für Gitter dürfen nicht als Formstücke berechnet werden.
Die Abrechnung von Luftkanälen erfolgt nach VOB, Teil C, DIN 18 379 unter Zugrundelegung des Kanalaufmaßes.

6.4 Luftdurchlässe für Zu- und Abluft

Luftdurchlässe sind so auszubilden, dass die Klimatisierungsaufgabe unter Berücksichtigung der zu überbrückenden Raumhöhen und der schalltechnischen und physiologischen Anforderungen optimal gelöst werden kann.

Die Ausführung der Luftdurchlässe, d.h. Bauart, Form und Farbe sind frühzeitig mit dem AG anhand von Prospektunterlagen und Mustern abzustimmen. Die Anordnung der Durchlässe im Decken, Wand oder Bodenbereich ist unter Einbezug anderer am Bau beteiligter Gewerke, z.B. Elektrotechnik oder Einrichtungsplanung, zeichnerisch zu skizzieren und mit dem AG abzustimmen.

Sofern es die Bauart zulässt, sind Luftdurchlässe mit Mengeneinstellung und mit verstellbaren Leitlamellen in der Auslassebene einzusetzen. Für die Anbindung der Luftdurchlässe an das Kanalsystem kann flexibles Aluminiumrohr eingesetzt werden.

6.5 Volumenstromregler

Es können mechanisch selbsttätige Regler oder variable Regler mit elektrischem Stellantrieb und integrierter Differenzdruckregelung eingesetzt werden. Für Regler und Stellantrieb sind die Fabrikatsangaben der Geräteliste zu beachten.

Volumenstromregler mit elektrischem Stellantrieb sind für eine Versorgungsspannung von 24V auszulegen. In Kombination mit Wärmetauschern (z.B. als Zonennacherhitzer oder -kühler) sind Regler und Wärmetauscher als aufeinander abgestimmte Geräteeinheit einzusetzen.

Zur Reduzierung der Abstrahlgeräusche sind die Geräte generell mit Dämmschalen auszustatten. Bei der Anordnung im Kanalsystem ist darauf zu achten, dass nach Fertigstellung der Anlage eine gute Zugänglichkeit für Wartungsarbeiten gewährleistet ist.

6.6 Klappen

Je nach Anlagenkonzeption können Klappen in runder Bauform, Jalousieklappen in rechteckiger Bauform mit und Sonderbauformen wie Rückschlag- oder Überdruckklappen als Regel-, Drossel oder Absperrklappen zum Einsatz kommen. Alle Klappen sind generell in Strömungsrichtung luftdicht auszuführen.
Jalousieklappen sind mit gegenläufigen strömungsgünstig geformten Lamellen, Sinterlagern und außenliegenden Zahnrädern mit Abdeckblech auszuführen.

Absperrklappen in Außenluft, Zuluft, Fortluft und Abluft sind in der Regel mit Federrücklaufmotoren, Versorgungsspannung 24V, Funktion stromlos geschlossen, auszustatten. Die Antriebe sind dem Drehmoment der Klappe anzupassen, die Bestückung einer Klappe mit zwei oder mehr Antrieben ist zu vermeiden. Handbetätigte Klappen sind mit einer Stellungsanzeige Auf/Zu und einer auf die Klappe abgestimmten Feststellvorrichtung auszuführen.

6.7 Schalldämpfer

In der Regel werden Absorptionsschalldämpfer in Kulissenbauform oder Rohrschalldämpfer in starrer oder flexibler Bauform mit einer absorbierenden Füllung aus Mineralwolle eingesetzt. Das Füllmaterial dieser Dämpfer ist durch ein aufkaschiertes Glasvlies gegen Abrieb bis zu Luftgeschwindigkeiten von 20 m/s zu schützen, zusätzlich sind die Dämpfer mit Lochblechabdeckungen oder Schutzgittern aus Streckmetall gegen mechanische Einwirkung auszustatten. Folienbeschichtungen sind generell nicht zulässig.

Das Einfügungsdämpfungsmaß der Schalldämpfer ist vom Hersteller nach DIN EN ISO 7235 im Laborversuch zu ermitteln. Die Auslegung ist nach den anerkannten Regeln der Technik unter Zugrundelegung der VDI 2081 "Geräuscherzeugung und Lärmminderung in Raumlufttechnischen Anlagen" vorzunehmen. Die Positionierung der Dämpfer erfolgt jeweils anlagenspezifisch, die erforderlichen an- und abströmseitigen Mindestabstände zu anderen Einbauteilen sind einzuhalten.

Alle Schalldämpfer müssen die Hygieneanforderungen der VDI 6022, der EN 16798-3 und der VDI 3803 erfüllen. Das Strömungsrauschen sollte grundsätzlich mindestens 10 dB unterhalb des zu dämpfenden Anlagengeräusches liegen. Die Druckverluste dürfen 80 Pa nicht überschreiten.

Absorptionsschalldämpfer in Kulissenbauform sind beidseitig mit strömungsgünstigen An- und Abströmprofilen zu versehen. Die Luftgeschwindigkeiten im Spalt dürfen 12 m/s nicht überschreiten. Sie sind grundsätzlich als Einbausatz mit Gehäuse und Kanalanschlussprofil einzusetzen, die Kulissen sind mit dem Außenmantel zu verschrauben.

6.8 Brand- und Rauchschutzklappen

Es dürfen nur Brand- und Rauchschutzklappen mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und Übereinstimmungszertifikat eingesetzt werden, siehe auch Kapitel 5.5 Brandschutzisolierungen und -durchführungen. Die Erstüberprüfung durch einen Sachverständigen wird durch den Bauherrn bestellt. Kosten für Nachprüfungen, die durch mangelhafte Leistung des AN verschuldet sind, gehen zu Lasten des AN. Die zuvor genannten Unterlagen sowie der Prüfbericht sind nach Abschluss der Arbeiten unaufgefordert in 2-facher Ausfertigung vorzulegen.

Sofern im Leistungsverzeichnis keine abweichenden Angaben enthalten sind, werden in der Regel Klappen mit 24V Federrücklaufmotor eingesetzt. Alle Klappen sind mit Endlagenschaltern, in Klappenstellung "Auf" Kontakt geschlossen, auszuführen. Bei "Fall" einer Brandschutzklappe muss die Lüftungsanlage sicher abschalten.

Die Klappen sind gut zugänglich einzubauen, so dass Inspektionen, Wartungs- und Reinigungsarbeiten so leicht wie möglich zu bewerkstelligen sind. In Zweifelsfällen ist der Einbau vor Ort mit dem AG abzustimmen. Die Auslöseeinrichtungen sowie die Inspektionsöffnungen müssen auch im eingebauten Zustand gut zugänglich sein. Es ist darauf zu achten, dass die Auslöseeinrichtung leicht abnehm- und prüfbar ist. Bei Zwischendeckenmontage sind im Bereich der Klappen ausreichend große und leicht zu öffnende Deckenfelder vorzusehen und mit dem Sachverständigen abzustimmen.
Brand- und Rauchschutzklappen sind gemäß dem GSI Kennzeichnungssystem mit der Aggregatskennzeichnung "AB" zu kennzeichnen, siehe auch Kapitel 5.3 Kennzeichnung, Beschriftung

Abweichend hierzu sind die Schilder rund, Durchmesser 5 cm, in Rot mit weißer Schrift auszuführen. In Zwischendecken montierte Klappen sind doppelt zu beschriften, zum einen innerhalb der Decke direkt an der Klappe, zum anderen am herausnehmbaren Deckenfeld.

Der Einsatz von Brand- und / oder Rauchmeldern im Kanalsystem ist auf Ausnahmefälle und die Abschottung einzelner Bereiche, z.B. der Übergang zu einem Rauchabschnitt, zu begrenzen. Zur Vermeidung von Fehlalarmen werden die Melder nicht auf die vorhandene Brandmeldezentrale aufgeschaltet.

6.9 Lüftungs- und Klimageräte Bauarten und Auslegung

In den versorgungstechnischen Anlagen werden im Wesentlichen folgende Bauarten von Lüftungs- und Klimageräten eingesetzt:

- Dezentrale Kleinklimageräte — Funktion Umluft / Kühlen
- Kompaktgeräte — Funktion Umluft / Außenluftanteil / Heizen / Kühlen
- Klimazentralgeräte — Alle klimatechnischen Funktionen

Die Betriebszeiten bei Kompakt- und Zentralgeräten liegen in der Regel zwischen 6.000 bis 8.760 h. Aus energetischen Gründen sind diese Geräte daher mit einem möglichst groß dimensionierten Gehäuse, Strömungsgeschwindigkeit < 2 m/s bezogen auf den inneren Gehäusequerschnitt, zu projektieren. Diese Vorgabe gilt auch für redundant aufgebaute Anlagen.

Zentralgeräte werden in der Regel durch eine GSI-seitig vorgegebene Schalt- und Regelanlage gesteuert.
Dezentrale Kleinklimageräte werden mit der Eigensteuerung des Herstellers eingesetzt. Kompaktgeräte beinhalten stets eine integrierte Steuerung, die je nach Anlagenkonzeption und unter Abstimmung mit dem AG als Eigenfabrikat des Geräteherstellers oder als Fremdfabrikat auszuführen ist.

Die Auslegung der RLT-Anlagen erfolgt auf die Systemtemperaturen der bei GSI vorhandenen Versorgungsnetze. Diese sind für Kaltwasser 6/12°C und für Heizwasser 60/40°C. Bei der Auslegung von RLT-Anlagen für den Forschungsbetrieb ist eine Leistungsreserve von 15-20% vorzusehen um auf spätere Anpassungen der Anforderungen aus Wissenschaft reagieren zu können.

6.10 Gerätegehäuse

Kompakt- und Klimazentralgeräte sind generell mit einem doppelschaligen Wandaufbau mit eingeklebter Isolierung auszuführen. Die Gehäuse dürfen weder an den Rahmenprofilen noch an den Tür- und Wanddichtungen Kältebrücken aufweisen, d.h. im Betrieb darf keine Schwitzwasserbildung an der Gehäuseaußenseite auftreten.

Außen- und Innenbleche sowie Rahmenprofile sind korrosionsbeständig aus verzinktem Stahlblech zu fertigen. Freiliegende und verdeckte Schnittkanten sind gegen Korrosion zu schützen, Naht- und Anschlussstellen im Innenbereich sind mit Silikon zu versiegeln. Die innere Gehäuseschale ist absolut glatt auszuführen, um energetisch geringste Widerstände zu erzeugen und eine hygienisch einwandfreie Reinigung zu ermöglichen. Scharfe Kanten oder herausragende Spitzen sind zu vermeiden oder verletzungssicher abzudecken.

Die Gehäuse von Kompakt- und Zentralgeräten werden mit Sichtscheiben ausgestattet, Zentralgeräte erhalten zudem für jede Kammer eine Spritzwassergeschützte Beleuchtung mit außenliegenden Schaltern. Türen oder Revisionsdeckel sind mit geeigneten Verschlüssen in ausreichender Anzahl vorzusehen, nach außen öffnende druckseitige Türen sind durch Fangvorrichtungen zu sichern.

Es dürfen nur geschlossen porige Dichtungen eingesetzt werden, die keine Feuchtigkeit aufnehmen und somit keinen Nährboden für Mikroorganismen bilden.

Zentralgeräte müssen die Anforderungen der aktuell gültigen Normen sowie der Gütegemeinschaft für RLT - Geräte erfüllen. Sie sind mit einer Wandstärke von mindestens 50mm und begehbaren Geräteböden auszuführen. Die geforderte thermische Qualität entspricht der Klasse T2/TB2.

Insbesondere bei Zentralgeräten ist darauf zu achten, dass im installierten Zustand der Gesamtanlage sämtliche Einbauteile wie Filter, Ventilatoren, Wärmetauscher, Wärmerückgewinnung, Dampflanzen usw. leicht zu demontieren sind. Diese Forderung ist vor allem auch bei Anschluss der Rohrleitungen an die Wärmetauscher und der Platzierung von Sensoren, Schaltern, Stellmotoren, Thermostaten usw. am oder in der Nähe des Gerätes zu berücksichtigen. Kabeldurchführungen sind generell mit PG Verschraubungen herzustellen.

6.11 Absperr- und Regelklappen

Die Anordnung der Klappen und Stellmotoren am oder im Gerät ist bestimmt durch die bestmögliche Zugänglichkeit. Sämtliche Klappen sind daher außen am Gerätegehäuse anzubringen. Ist aus baulichen Gründen ein äußerer Anbau nicht möglich, so ist zumindest die Klappenwelle durch das Gehäuse zu führen und der Stellmotor außen am Gerät anzubauen. Für die Ausführung der Klappen und Stellmotoren gelten analog die Ausführungen unter

Klappen.

6.12 Filter

Es sind generell Taschenfilter im standardisierten Fabrikat gemäß Geräteliste einzusetzen. Besteht die Notwendigkeit z.B. aufgrund von Baulängen und Einbausituationen, Zellenfilter einzusetzen, so sind insbesondere die Kriterien Standzeit, Wartungsfreundlichkeit und Standardabmessungen zu beachten.

Sämtliche Filter sind für einer kontinuierlichen Anzeige und Messung des Differenzdruckes vorzurichten. Die Druckaufnehmer werden durch das Gewerk MSR geliefert und montiert.

Für jede Filterstufe ist eine Nutzdruckdifferenz > 200Pa vorzusehen.

6.13 Wärmerückgewinnung

Wärmerückgewinnungen können als Luft-Luft- Wärmetauscher, Kreislaufverbundsystem (KVS) oder Wärmerohr ausgeführt werden und sind mit einem möglichst optimalen Wirkungsgrad zu projektieren. Eine Durchmischung der beiden Luftströme durch die Wärmerückgewinnung ist zu vermeiden.
Luft-Luft- Wärmetauscher sind als Kreuzstrom- Plattenwärmetauscher mit Platten aus Aluminium auszuführen.

Für die Wärmetauscher bei Wärmerohr und KVS gelten Analog die Ausführungen unter 4.4.7 Wärmetauscher. Als Zwischenmedium ist für Wärmerohr R1234ZE und für KVS ein Wasser-Glykol-Gemisch vorzusehen.

Die Regelung und der Vereisungsschutz bei Plattenwärmetauscher und Wärmerohr sind über außenluftseitige Umgehung mit Bypassklappen zu realisieren. Hierfür ist der Wärmetauscher für die Differenzdrucküberwachung vorzurichten. Die Differenzdrucküberwachung und Regelung wird durch das Gewerk MSR realisiert.
Bei KVS ist die Regelung über eine Regelgruppe mit drehzahlgeregelter Pumpe und Mischventil zu projektieren.

6.14 Ventilatoren

Ventilatoren sind mit möglichst optimalen Wirkungsgraden zu projektieren. Es sind vorzugsweise direktangetriebene Ventilatoren vorzusehen. Die Motor-Nenndrehzahl darf nicht überschritten werden. Ein Notbetrieb bei 50 Hz muss gewährleistet sein. Der Auftragnehmer hat den Arbeitspunkt im Kennlinienfeld nachzuweisen. Eine Prüfkarte des Herstellers ist beizufügen.

Die Lagerung von Ventilatoren und Motoren hat in geräuscharmen, ausgesuchten Wälzlagern mit mindestens 20.000 Betriebsstunden Wartungsfreiheit zu erfolgen. Bei FU-Betrieb ist die B-Seite der Motoren unabhängig der Baugröße mit isolierten Lagern auszuführen.

Bei der Direkteinschaltung darf die Spannungsabsenkung, gemessen am Einspeiseschalter der Anlage, 10% nicht überschreiten. Bei größeren Leistungen sind geeignete Maßnahmen zur Strombegrenzung vorzunehmen. Motoren mit Riemenantrieben werden im Stern-Dreieckanlauf betrieben. Drehzahlgeregelte Motoren und Motoren mit einer Leistung über 5,5 kW erhalten standardmäßig einen Thermistorschutz. Sämtliche Motoren müssen der Isolierstoffklasse F entsprechen. Alle Antriebsmotoren sind mit einem abschließbaren Reparaturschalter in der Motorzuleitung auszurüsten.

6.15 Wärmetauscher

Für die Ausführung der Wärmetauscher gelten analog die Ausführungen unter Wärmetauscher - Erhitzer, Plattenwärmetauscher und Wärmetauscher - Kühler, Plattenwärmetauscher.

Alle Wärmetauscher sind in CU / AL Ausführung zu fertigen und so auszulegen, dass insbesondere bei ständig in Betrieb befindlichen Anlagen mit höherer Luftleistung möglichst niedrige Betriebskosten bei tragbaren Abmessungen entstehen. Für die Auslegung der Regelbaugruppen gelten analog die Ausführungen unter Regelbaugruppen und Regelbaugruppen.

6.16 Befeuchter

Es sind Dampf- oder adiabatische Befeuchter im standardisierten Fabrikat gemäß Geräteliste einzusetzen. Die Wahl des Verfahrens erfolgt energieoptimiert. Für den Betrieb der Befeuchter steht VE-Wasser mit einer Leitfähigkeit von 0,1 µS zur Verfügung. Der Einbau der Befeuchtereinheit kann integriert in das Gerät oder im Zuluftkanal projektiert werden.

6.17 Klima-Split-Geräte

Vorzugsweise sind Kaltwasser- Umluftkühler vorzusehen. Ist das nicht wirtschaftlich umsetzbar, können Einzel- oder Multi- Split-Geräte eingeplant werden deren Kältemittel einen GWP <1000 haben. Der Einsatz von Klima-Split-Geräten soll auf das Notwendigste beschränkt werden.

7 Wärmetechnische Anlagen

7.1 Dimensionierung und Auslegung von wärmetechnische Anlagen

Die GSI verfügt über ein Nahwärmenetz welches aus der Energiezentrale mit Heizwasser 90 / 70 °C gespeist wird. Mittelfristig wird ein zweites Nahwärmenetz aufgebaut, welches die Abwärme von FAIR nutzt (VL 60°C). Alle neu zu planenden Verbraucher sind darauf auszulegen.
Folgende Daten sind für die Dimensionierung von Heizungsanlagen in der GSI maßgeblich:

- Vorlauf 60°C 3,5bar
- Rücklauf 40°C 2,5bar
- Nenndruckbereich PN16

Die Berechnung der Heizlast erfolgt in allen personenbesetzten Bereichen nach DIN EN 12831. In Werkshallen und „Technikräumen besonderer Nutzung“ können davon abweichende Berechnungsverfahren angewendet werden. Die Berechnung des Wärmebedarfs ist Bestandteil der Anlagendokumentation und vor Beginn der Arbeiten nachzuweisen. Ferner ist für die Auslegung und Dimensionierung die Heizungsanlagenverordnung (HeizAnlVo) in der jeweils neuesten Fassung zu berücksichtigen.

7.2 Verteileraufbau

Abgegrenzte Gebäude oder Gebäudebereiche sind aufgegliedert nach Versorgungskreisen auf kombinierten Vor- und Rücklaufverteilern (Sinus Verteiler) zusammenzufassen. Alle Zu- und Abgänge des Verteilers sind mit Absperrarmaturen, Manometer mit Absperrhahn und Thermometer zu versehen. Entleerungen und Entlüftungen sind an geeigneter Stelle und in ausreichender Anzahl vorzusehen.

Es ist darauf zu achten, dass der Verteiler mit all seinen Anbauteilen strömungsgünstig ausgeführt ist und ein Austausch zwischen Warm- und Kaltseite weitestgehend verhindert wird. Eingangsseitig ist dem Verteiler ein ausreichend dimensionierter Schmutzfänger vorzuschalten.

7.3 Armaturen und Komponenten

In der Heizungstechnik werden Absperrventile in Durchgangsform mit Drosselkegel und Öffnungsanzeige vorwiegend in Flanschausführung eingesetzt. Nur bei extrem kleinen Dimensionen sind Kugelhähne zulässig. Örtliche Zeigerthermometer sind in einer Tauchhülse aus Messing unter Verwendung von Wärmeleitpaste zu installieren. Örtliche Manometer sind mit Manometerhahn einzubauen.

7.4 Pumpen

In den einzelnen Unterverteilungen werden je nach Anwendungsfall und Dimension wartungsfreie Rohreinbaupumpen als Nassläuferpumpen mit integrierter elektronischer Regelung eingesetzt. Pumpen für einen Netzanschluss von 3Ph/400V/50Hz sind einphasigen Pumpen bei gleicher benötigter Fördermenge und Förderhöhe vorzuziehen.

Wenn die Baugröße es zulässt sind die Geräte mit integriertem Motorvollschutz, Betriebs- und Störmeldeleuchten sowie potentialfreier Sammelstörmeldung und elektronischer Drehrichtungskontrolle auszuführen. Die Auslastung des Motors darf max. 80% betragen. Es sind vorwiegend Flanschpumpen einzusetzen, Gewindeausführungen sind auf Ausnahmen zu beschränken. Der Reparaturschalter ist durch eine CEE – Steckvorrichtung 16 A - 6h zu ersetzen. Spezielle bzw. abweichende Ausführungen durch z.B. geänderte technische Anforderungen sind mit dem AG abzustimmen.

7.5 Regelbaugruppen

Die Regelbaugruppen werden in der Heizungstechnik generell mit Durchgangsventilen in Beimischschaltung aufgebaut. Der Einbau von Drei – Wege Ventilen ist nicht zulässig. Die Kennlinie der Regelventile ist auf den im System vorhandenen Differenzdruck von 1 bar abzustimmen.

Die Öffnungskennlinien sind dabei so zu wählen, dass eine weitgehende Linearisierung zwischen Hub des Ventils und benötigter Wärmeleistung im nachgeschalteten System, Heizkreis oder Wärmetauscher gewährleistet ist. Zu beachten ist dabei der zum Teil vom Druckverlust des Wärmetauschers abhängige Druckabfall am Regelventil.

7.6 Wärmetauscher - Erhitzer, Plattenwärmetauscher

Luft / Wasser - Wärmetauscher in Lüftungs- und Klimaanlagen sind generell mit Rahmen aus verzinktem Stahl, Rohren in CU und Lamellen aus AL auszuführen. Wasserseitig sind Flanschanschlüsse PN16 vorzusehen (Gewindeanschlüsse sind nicht zulässig). Die Auslegung ist so vorzunehmen, dass luft- und wasserseitig möglichst niedrige Duckverluste bei tragbaren Abmessungen erreicht werden. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die Apparate auch im späteren Betrieb einwandfrei zu demontieren und abzureinigen sind.

Wasser / Wasser - Wärmetauscher sind als Plattenwärmetauscher in geschraubter Ausführung mit Edelstahlplatten und EPDM Dichtungen auszuführen. Die Anschlüsse sind generell mit Flanschanschlüssen PN16 auszuführen.

7.7 Statische Heizflächen

In Büroräumen und Werkshallen sind vorzugsweise statische Wand- und / oder Deckenheizflächen mit den Fabrikaten gemäß der Geräteliste einzusetzen. Die Berechnung und Auslegung erfolgt nach den unter 7.1 angegebenen Kriterien.

Generell ist im Gebäudebestand bei Wandheizflächen der Vorlauf mit Thermostatventil am Heizkörper unten angeordnet. Der Rücklauf mit Absperrventil wird oben am Heizkörper angeschlossen. Die Entlüftung erfolgt bei GSI über den Rücklauf in die obenliegende Verteilung.

Abweichende Ausführung der Heizung z.B. mit Deckenlufterhitzern, Dunkelstrahlern oder Konvektoren bedürfen der Rücksprache und Genehmigung durch den AG.

8 Kältetechnische Anlagen Temperaturniveau 6°C / 12°C

8.1 Dimensionierung und Auslegung / Kaltwasser

Folgende Parameter sind für die Auslegung von Kälteanlagen in der GSI, zu beachten:

Kaltwassersysteme KG / KL

Die Kaltwassersysteme versorgen diverse Klima- und Lüftungsanlagen, die Mess- und Experimentierelektronik, sowie auch einige Sekundärkühlkreisläufe mit 6-grädigem Kaltwasser. Die Verflüssiger der Kältemaschinen werden mit Kühlturmwasser zurückgekühlt. Die Kühlung mit Kaltwasser wird dann eingesetzt, wenn Kühlwasser < 25°C benötigt wird. Die verschiedenen Anschlussarten am Kaltwassernetz sind unter

A020	GSI_GAT_TAB_Teil_B_VTE_Anlagenkennzeichnung	V001

im Detail dargestellt.

Kaltwassersystem Unilac

- Kälteleistung: 3 x 1,1 MW
- Betriebstemperaturen: 6 / 12°C
- Betriebsdruck: 4 / 3bar

Wesentliche Anlagenkomponenten:

- 3 Stück Kältemaschinen mit Schraubenverdichter; Kältemittel NH3 (Ammoniak)
- 3 Stück Kaltwasserpumpen zur Kälteerzeugung 1 bar / 160 m³/h
- 3 Stück Kaltwasserpumpen zur Kälteverteilung 2,8 bar / 250 m³/h
- Druckhaltung und Nachspeisung

Kaltwassersystem SIS / ESR

- Kälteleistung: 2 x 0,9 MW
- Betriebstemperaturen: 6 / 12°C
- Betriebsdruck: 4,5 / 2,9bar

Wesentliche Anlagenkomponenten:

- 2 Stück Kältemaschinen mit jeweils 3 ölfreien halbhermetischen Radial-
- Turboverdichtern mit berührungsloser Magnetlagerung der Welle und integrierten kältemittelgekühlten Antriebsmotoren; Kältemittel R 134a
- 3 Stück Kaltwasserpumpen
- zur Kälteerzeugung 1,5 bar / 129 m³/h
- 3 Stück Kaltwasserpumpen zur Kälteverteilung (drehzahlgeregelt) 3,3 bar /
- 100 m³/h
- 2 Stück Kältespeicher a 7,7 m³ Inhalt
- Druckhaltung und Nachspeisung

Kühlanforderungen sind bei GSI in der Hauptsache auf technische Anwendungen begrenzt. Die zu projektierenden Kühlleistungen richten sich daher hauptsächlich nach den Wärmeabgaben der Technik.

Für die Berechnung zusätzlich auftretender Kühllasten z.B. durch Sonneneinstrahlung, ungünstige Ausführung oder Lage des Gebäudes sind die VDI – Kühllastregeln (VDI 2078) heranzuziehen.

8.2 Verteileraufbau

Abgegrenzte Gebäude oder Gebäudebereiche sind aufgegliedert nach Versorgungskreisen getrennt in einen Vor- und Rücklaufverteiler zusammenzufassen. Alle Zu- und Abgänge des jeweiligen Verteilers sind mit Absperrarmaturen, Manometer mit Absperrhahn und Thermometer zu versehen. Entleerungen und Entlüftungen sind an geeigneter Stelle und in ausreichender Anzahl vorzusehen und auf eine zentrale Rinne mit Anschluss an die Entwässerung zu führen. Es ist darauf zu achten, dass der Verteiler mit all seinen Anbauteilen strömungsgünstig ausgeführt ist und ein Austausch zwischen Warm- und Kaltseite verhindert wird. Eingangsseitig ist dem Verteiler ein ausreichend dimensionierter Schmutzfänger vorzuschalten.

8.3 Armaturen und Komponenten

Bei der Kaltwasserverteilung werden Absperrarmaturen in Durchgangsform, bei Bedarf mit Drosselfunktion und Öffnungsanzeige, vorwiegend in Flanschausführung eingesetzt. Nur bei extrem kleinen Dimensionen sind Kugelhähne zulässig. Örtliche Zeigerthermometer sind in einer Tauchhülse aus Messing unter Verwendung von Wärmeleitpaste zu installieren. Örtliche Manometer sind mit Manometerhahn einzubauen.

8.4 Pumpen

In den einzelnen Unterverteilungen werden je nach Anwendung und Dimension wartungsfreie Rohreinbaupumpen als Nassläuferpumpen mit integrierter elektronischer Regelung, speziell geeignet für den Einsatz in Kaltwassernetzen eingesetzt.

Pumpen für einen Netzanschluss von 3Ph/400V/50Hz sind einphasigen Pumpen bei gleicher benötigter Fördermenge und Förderhöhe vorzuziehen. Wenn die Baugröße es zulässt sind die Geräte mit integriertem Motorvollschutz, Betriebs- und Störmeldeleuchten sowie potentialfreier Sammelstörmeldung und elektronischer Drehrichtungskontrolle auszuführen.

Die Auslastung des Motors darf max. 80% betragen. Es sind vorwiegend Flanschpumpen einzusetzen, Gewindeausführungen sind auf Ausnahmen zu beschränken. Der Reparaturschalter ist durch eine CEE – Steckvorrichtung 16 A - 6h zu ersetzen. Spezielle bzw. abweichende Ausführungen durch z.B. geänderte technische Anforderungen sind mit dem AG abzustimmen.

8.5 Regelbaugruppen

Die Regelbaugruppen in der Kaltwasserverteilung werden generell mit Durchgangsventilen in Beimischschaltung aufgebaut. Der Einbau von Drei – Wege Ventilen ist nicht zulässig. Die Kennlinie der Regelventile ist auf den im System vorhandenen Differenzdruck von 1 bar abzustimmen. Die Öffnungskennlinien sind dabei so zu wählen, dass eine weitgehende Linearisierung zwischen Hub des Ventils und benötigter Kühlleistung im nachgeschalteten System, Kühlkreis oder Wärmetauscher gewährleistet ist. Zu beachten ist dabei der zum Teil vom Druckverlust des Wärmetauschers abhängige Druckabfall am Regelventil.

8.6 Wärmetauscher - Kühler, Plattenwärmetauscher

Luft / Wasser - Wärmetauscher in Lüftungs- und Klimaanlagen sind mit Rahmen aus verzinktem Stahl, Rohren aus Cu und Lamellen in AL auszuführen. Wasserseitig sind Flanschanschlüsse PN16 vorzusehen (Gewindeanschlüsse sind nicht zulässig). Die Auslegung ist so vorzunehmen, dass luft- und wasserseitig möglichst niedrige Duckverluste bei tragbaren Abmessungen erreicht werden. Es ist insbesondere darauf zu achten, dass die Apparate auch im späteren Betrieb einwandfrei zu demontieren und zu reinigen sind.
Wasser / Wasser - Wärmetauscher sind als Plattenwärmetauscher in geschraubter Ausführung mit Edelstahlplatten und EPDM Dichtungen auszuführen. Die Anschlüsse sind generell als Flanschanschlüsse PN16 auszuführen.

8.7 Dezentrale Kühlgeräte

Für Kühl- bzw. Klimatisierungsaufgaben in Besprechungs- und Experimentbereichen können Kleinklimageräte in Wand- oder Deckenausführung sowie Kompaktgeräte in stehender Ausführung eingesetzt werden. Integrierte Regelbaugruppen und Pumpen sind gemäß den Ausführungen unter

A027	GSI_GAT_TAB_Teil_B_VTE_Verfahrenstechnische Standards Kälte/Kühlung	V001

auszuführen. Die Kombination verschiedener Materialien im Kühlkreislauf wird dabei bewusst in Kauf genommen, die korrosiven Eigenschaften werden durch Zugabe geringer Mengen chemischer Inhibitoren eingedämmt.

8.8 Dimensionierung und Auslegung / Kühlanlagen Temperaturniveau 25°C

Folgende Parameter sind für die Auslegung von Kühlkreisläufen in der GSI, zu beachten:

Kühlturmsysteme KP

Die Abwärme der Beschleuniger- und Experimentieranlagen (Unilac und SIS / ESR) wird über zwei offene Rückkühlanlagen als Verdunstungswärme an die Umgebungsluft abgegeben.

Kühlturmsystem Unilac

- Kühlleistung: 4 x 3 MW
- Betriebstemperaturen: 18 – 35°C
- Betriebsdruck: ca. 3bar

Wesentliche Anlagenkomponenten:

- 4 Stück offene Verdunstungsrückkühler a 3 MW
- 3 Stück Hauptkühlwasserpumpen 3 bar / 280 m³/h
- 2 Stück Plattenwärmetauscher in Summe 6,2 MW
- 3 Stück Kühlwasserpumpen zur Versorgung der Kältemaschinen 3bar / 110m³/h

Kühlturmsystem SIS / ESR

- Kühlleistung: 4 x 3 MW
- Betriebstemperaturen: 18 – 35°C
- Betriebsdruck: ca. 3bar

Wesentliche Anlagenkomponenten:

- 4 Stück offene Verdunstungsrückkühler a 3 MW
- 4 Stück Hauptkühlwasserpumpen 4 bar / 400 m³/h, 2 Pumpen davon drehzahlgeregelt
- 7 Stück Plattenwärmetauscher a 1,5 MW, 3 Stück davon für die Beschleunigeranlage 4 Stück für die Experimentiereinrichtungen
- 2 Stück Regelventile (für KS01 u. KS02) zur Regelung der Vorlauftemperatur tVL=25°C

Sekundärkühlkreisläufe KS

Diese geschlossenen Kühlsysteme (ca. 15 Systeme) übernehmen die in den unterschiedlichsten Geräten (Magnete, Netzgeräte, Experimentiereinrichtungen) entstehende Abwärme und übergeben diese, in den Plattenwärmetauschern, an die Kühlturmsysteme. Die Sekundärkühlkreisläufe werden mit vollentsalztem Wasser (Leitfähigkeit < 1 µS/cm) betrieben.

- Betriebstemperaturen: 25 – 40°C
- Betriebsdrücke: 13 / 2bar

Wesentliche Anlagenkomponenten:

- Umwälzpumpen
- Plattenwärmetauscher
- Mischbettfilter (Wasserreinheit)
- Druckhaltung und Nachspeisung

Tankmantelkühlungen

Die in den Beschleunigersegmenten (Tanks oder Doppelmantelbehälter) des Linearbeschleunigers „Unilac“ anfallende Abwärme wird über insgesamt 9 Tankmantelkühlungen zum Zwischenkühlsystem KS03 und anschließend in das Kühlturmsystem KP02 transportiert. Die Kühlwassertemperaturen in den Tanks müssen, zwecks Verhinderung der Wärmedehnung (Einfluss auf den Ionenstrahl), relativ exakt konstant (27°C) geregelt werden.

- Wesentliche Anlagenkomponenten:
- Umwälzpumpen drehzahlgeregelt
- Dreiwegeregelventil
- Kerzenfilter

8.9 Verteileraufbau

Abgegrenzte Gebäude oder Gebäudebereiche sind aufgegliedert nach Versorgungskreisen getrennt in einen Vor- und Rücklaufverteiler zusammenzufassen. Alle Zu- und Abgänge des jeweiligen Verteilers sind mit Absperrarmaturen, Manometer mit Absperrhahn und Thermometer zu versehen. Entleerungen und Entlüftungen sind an geeigneter Stelle und in ausreichender Anzahl vorzusehen und auf eine zentrale Rinne mit Anschluss an die Entwässerung zu führen. Es ist darauf zu achten, dass der Verteiler mit all seinen Anbauteilen strömungsgünstig ausgeführt ist und ein Austausch zwischen Warm- und Kaltseite verhindert wird. Eingangsseitig ist dem Verteiler ein ausreichend dimensionierter Schmutzfänger vorzuschalten.

8.10 Armaturen und Komponenten

Bei der Kühlwasserverteilung werden Absperrarmaturen in Durchgangsform, bei Bedarf mit Drosselfunktion und Öffnungsanzeige, vorwiegend in Flanschausführung eingesetzt. Nur bei extrem kleinen Dimensionen sind Kugelhähne zulässig. Örtliche Zeigerthermometer sind in einer Tauchhülse aus Messing bzw. Edelstahl unter Verwendung von Wärmeleitpaste zu installieren. Örtliche Manometer sind mit Manometerabsperrventil einzubauen. Ansonsten gelten die Angaben gemäß Geräteliste, siehe Anhang.

8.11 Pumpen

Es gelten die Angaben gemäß Geräteliste, siehe

A020	GSI_GAT_TAB_Teil_C_VTE_Geräteliste	V001

8.12 Wärmetauscher

Die Wärmetauscher in der Kühlwasseranlage sind als Plattenwärmetauscher in geschraubter Ausführung mit Edelstahlplatten und EPDM Dichtungen auszuführen. Die Anschlüsse sind generell als Flanschanschlüsse PN16 auszuführen.

9 Sanitärinstallationen – Trinkwasser, Abwasser, Aufbereitung

9.1 Entwässerungsanlagen

Auf der Liegenschaft der GSI sind Entwässerungskanalnetze im Trennsystem für Schmutzwasser, Regenwasser und Laborabwasser vorhanden.

GSI ist genehmigungsrechtlich sowohl

- Direkteinleiter (Regen- u. Kühlabschlemmwässer genehmigt durch RP-Darmstadt) gültig bis 31.12.2020, als auch
- Indirekteinleiter (Schmutzabwasser genehmigt durch Stadt Darmstadt).

Bei Neuinstallationen ist die Anschlussmöglichkeit an die vorhandenen Kanäle im Zuge der Planung zu prüfen und rechnerisch nachzuweisen.

Ebenso ist zu prüfen, ob ein entsprechendes Entwässerungsgesuch zur Vorlage beim RP-Darmstadt, bzw. der Stadt Darmstadt zu erstellen ist.

Die Erstellung des Einleitungsantrags ist Bestandteil der Planung LPH3.

Jeder Fallstrang ist über Dach zu entlüften und vor Einleitung in die Grundleitung mit einer Revisionsöffnung mit Verschlussdeckel an zugänglicher Stelle auszuführen.

Reinigungsmöglichkeiten in ausreichender Anzahl sind vorzusehen.

Alle Öffnungen der Entwässerungsgrundleitungen und Entwässerungseinrichtungen sind während der Bauzeit gegen Verunreinigung zu verschließen und gegen Beschädigung zu schützen. Verstopfte Leitungen, die auf mangelhaftes Verschließen von Anschlussstutzen o.ä. zurückzuführen sind, werden zu Lasten des AN gereinigt.

Die Abwasserleitungen sind nach Fertigstellung gründlich mit Wasser zu spülen und zu reinigen. Eine Druckprüfung nach DIN EN 1610 und DIN 1986-30 ist vorzunehmen.

Bei Grundleitungen sind TV-Erstbefahrungen nach Vorgaben des ATV Merkblattes M 143 Teile 1 und 2 durchzuführen. Die Schadenskürzel bei Bestands- und Schadenserfassung erfolgt nach DIN-EN 13508-2 in Verbindung mit DWA-M 149-2. Die Datenübergabe der Untersuchungsdaten an den AG erfolgt im XML-Format gemäß DWA-M 150 Schnittstelle. Der AG ist rechtzeitig vor den Prüfungen in Kenntnis zu setzen. Die Prüfung ist zu protokollieren und durch den AG gegenzuzeichnen.

Alle erdverlegten Entwässerungsleitungen- kanäle sind einzumessen und zu dokumentieren.

9.2 Trinkwasseranlagen

Die Liegenschaft wird über eine Trinkwasserzuleitung DN 200 des Lieferanten mit Übergabestelle in der Energiezentrale mit Trinkwasser (nach AVBWasserV) versorgt.

Von dort aus wird in die erdverlegte GSI - Feuerwehrringleitung eingespeist, sowie über eine Druckerhöhungsanlage in das GSI - Trinkwasserverteilungsnetz zur Versorgung des Bereiches UNILAC.
Die Feuerwehrringleitung dient gleichzeitig zur Trinkwasserversorgung der übrigen Gebäudeteile im Bereich SIS-ESR.

Neubauten sind mit einer Trinkwasserübergabestation, bestehend aus Rückspülfilter, Druckminderer, Wasserzähler und Absperrventil an die vorhandene Trinkwasserverteilung innerhalb oder außerhalb von Gebäuden gemäß den Vorgaben des AG anzubinden.

9.3 Aufbereitetes Wasser

Für Nutzung in technischen Prozessen existieren Anlagen zur Erzeugung und Verteilung für
- vollentsalztes (VE), - entkarbonisiertes (EK), - enthärtetes (EH) Betriebswasser
mit jeweils bestimmten technischen Qualitätseigenschaften und für bestimmte Verwendung.
Die jeweiligen Wasserqualitäten und deren Verwendung sind im Einzelfall vom AG anzufordern.
Neuanlagen mit geringem Bedarf können an die vorhandenen Anlagen, bzw. deren Verteilungsnetze angeschlossen werden. Für Neuanlagen mit erhöhtem Bedarf an aufbereitetem Wasser sind eigenständige Aufbereitungsanlagen vorzusehen.

9.4 Vollentsalztes (VE) Wasser

Vollentsalztes (VE) Wasser mit einer Leitfähigkeit von 0,1 µS / cm wird eingesetzt für die Luftbefeuchter in den RLT-Anlage und für Kühl- und Kaltwasserkreisläufe zur Prozesskühlung im Labor und Experimentbereich.

9.5 Entkarbonisiertes (EK) und Enthärtetes (EH) Wasser

Entkarbonisiertes (EK) und enthärtetes (EH) Wasser werden auf der Liegenschaft der GSI für den Betrieb der Kühltürme zur Rückkühlung eingesetzt.

9.6 Sanitäre Einrichtungsgegenstände

Alle Objekte und Armaturen sind gemäß der Beschreibung des Sanitärstandards (siehe TAB Teil C) anzubieten und mangelfrei fachgerecht einzubauen. Die Montage darf erst nach Genehmigung der Objekte durch die FPL Sanitär erfolgen

Alle Einrichtungsgegenstände sind bis zur endgültigen Abnahme vor Beschädigung und Verschmutzung zu schützen. Vor der Übergabe an den AG sind alle Objekte durch den AN zu säubern. Leicht zu demontierende Einrichtungsgegenstände sind erst kurz vor der Abnahme zu montieren. Der AG übernimmt keine Kosten für Ersatz von abhanden gekommenen Gegenständen.

10 Technische Gase

10.1 Allgemeine Hinweise zur Projektierung

Auf der Liegenschaft sind für die Technischen Gase Druckluft, Vakuumabluft, Stickstoff und Erdgas zentrale Versorgungsnetze vorhanden. Alle weiteren technischen Gase sind über dezentrale Flaschenversorgung bereitzustellen.

Die bereitgestellten technischen Gase haben folgende Spezifikation:

10.2 Druckluft

Die Druckluftversorgung teilt sich auf die zwei Versorgungsbereiche UNILAC und SIS / ESR auf.

- Förderleistung gesamt 125 l/s
- Druck UNILAC: Druckluft 7,5 bar
- Druck SIS / ESR: Druckluft 7,5 bar

10.3 Vakuumabluft

Für die Bereiche UNILAC und SIS / ESR bestehen je ein Versorgungsnetz für Vakuumabluft.

- LV01 SIS / ESR Luftleistung 3.000 m³/h
- Unterdruck für Komponentenauslegung 4.000 Pa
- LV50 UNILAC Luftleistung 2.800 m³/h
- Unterdruck für Komponentenauslegung 2.000 Pa

10.4 Stickstoff

Für die Bereiche UNILAC bestehen zwei und für den Bereich SIS / ESR besteht ein Versorgungsnetz für Stickstoff.

- SIS / ESR Betriebsdruck LC01 0,5 bar
- UNILAC Betriebsdruck LC02 0,5 bar
  Betriebsdruck LC03 3,0 bar

10.5 Erdgas

Erdgas wird aus dem Versorgungsnetz des Energieversorgers über eine Erdgasübergabe-Druck- und Regelstation zur Nutzung über das GSI interne Verteilungsnetz in den Laboratorien bereitgestellt.

Erdgas
- Betriebsdruck 22 mbar

11 Elektrotechnik und Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

11.1 Allgemeine Technische Anforderungen, Normen und Richtlinien

Die allgemeinen verbindlichen Normen und Festlegungen wie die Unfallverhütungsvorschriften, die VDE-Vorschriften, die DIN-Normen, die VDI Richtlinien sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik sind zwingend anzuwenden.

Aufgrund der Verfügbarkeit, der Durchgängigkeit, der Ersatzteil- und der Instandhaltung, sind die in den beigefügten Gerätelisten in Teil C aufgeführten Geräte bzw. deren neuesten Folge- oder Ersatztypen einzusetzen.

Ebenso sind nur die in der Geräteliste aufgeführten elektrischen Betriebsmittel einzusetzen. Abweichungen hiervon bedürfen der schriftlichen Zustimmung des AG.

11.2 Stromversorgung

In der GSI ist ein TNS Netz mit separatem Schutzleiter verlegt. Als Versorgungsspannung steht 3* 400 V +/- 10%, 50 Hz zur Verfügung. Bei den genannten Spannungstoleranzen darf es zu keinen Beeinträchtigungen der Funktion oder der Lebensdauer der eingesetzten Bau-elemente kommen.

Weiterhin betreibt GSI auf ihrem Gelände ein 20 kV-Mittelspannungsnetz mit Einspeisung seitens der Netzbetreiber über die Mittelspannungsschaltanlagen.

11.3 Schutzart elektrischer Betriebsmittel (Aggregate, und sonstige Geräte)

Die Schutzarten wie auch die Ausführungen müssen den geforderten Einbau- und Aufstellungsorten sowie den geforderten Funktionalitäten und Verfügbarkeiten entsprechen und angepasst sein.
Elektrische Betriebsmittel, welche im Freien montiert sind, müssen dauerhaft wetterfest und UV beständig ausgelegt sein. Ggf. sind Hilfseinrichtungen (z. B. Heizungen, Druckluftversorgung, etc.) vorzusehen.

11.4 Kennzeichnungssystem Elektrotechnik ETE

Beschriftungen z. B. im Schaltschrank innen oder an den Steckdosen werden mit einem Beschriftungssystem (P-Touch) erstellt. Kabel und Leitungen werden an beiden Enden bezeichnet (System Regoplast). Ggf. sind Kennzeichnungen nach Barcode-System oder QR-Code gemäß GSI-Vorgaben anzubringen.

Alle elektrischen Betriebsmittel werden nach dem GSI- Kennzeichnungssystem beschriftet.
Zur Kennzeichnung der Betriebsmittel ist die Norm 81346 (Industrielle Systeme, Anlagen und Ausrüstungen und Industrieprodukte - Strukturierungsprinzipien und Referenzkennzeichnung) anzuwenden.

- Teil 1: Allgemeine Regeln
- Teil 2: Klassifizierung von Objekten und Kennbuchstaben für Klassen zu kennzeichnen.

Die Bezeichnung wird vom AG vorgegeben.

A401	GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Anlagenkennzeichnung	V034
A402	GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Kennzeichnungssystem	V004
A403	GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Betriebsmittelkennzeichnung	V004

11.5 Kennzeichnungssystem MSR

Aggregate, Gehäuse und sonstige Geräte erhalten eine dauerhafte und eindeutige Beschriftung, welche der beigefügten Anlage zu entnehmen und konform mit der projektierten MSR-Dokumentation sind.

A805	GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR Kennzeichnungssystem	V002

11.6 Verdrahtungsfarben

schwarz	230/400 V, AC
hellblau RAL 5015	Neutralleiter N
grüngelb	Schutzleiter PE
rot rot-weiß	230 V, AC (Steuerspannung nach einem Steuertrafo) Steuerstromkreise 230V Neutralleitung
dunkelblau dunkelblau-weiß	Gleichstrom 60V DC (+)60V Steuerstromkreise (-) DC (-)60V
grau	Mess- und Regelleitungen Gleichspannung
dunkelblau RAL	Gleichspannung 24 V DC
violett	Wandlerkreise
orange	externe Fremdspannung
braun	PLS DDC Kopplung, Gebäudeautomation, Wechselspannung 24V bzw. 48 V AC

11.7 Kabel, Kabelverlegung, Anschlüsse

- Zwischen den Signal- und den Lastleitungen ist eine größtmögliche räumliche Trennung zu realisieren.
  Die GSI - Festlegungen zum Level der Betriebsspannung sind zu beachten.
- Ist keine ausreichende räumliche Trennung möglich, sind die Signalleitungen in schirmenden Kabelkanälen (Metall) entsprechend geschützt zu verlegen.
- Die Kabel und Leitungen dürfen aufgrund der Demontierbarkeit der Kabeltrassen nicht durch diese hindurchgeführt werden.
- Die Signal- und die Lastleitungen sollten sich höchstens kreuzen, jedoch nie eng nebeneinander parallel verlaufen.
  Die installierten Signalleitungen dürfen nicht an starken Fremdmagnetfeldern (z.B. Motoren und Transformatoren) vorbeiführen und müssen unterbrechungsfrei (schnittfrei, ohne Klemmdose / Abzweigdose) verlegt werden.
  Die Schwachstromkabel dürfen nicht parallel zu Starkstromkabeln verlaufen.
- Die Signal-, Steuer- und Datenleitungen sind ausnahmslos in geschirmter Ausführung (Kupferabschirmgeflecht) zu verlegen. Sie müssen paarverseilt sein.
  Die Schirme sind großflächig über Kabelschellen an die Schirmschiene einseitig am Schrankeintritt zu erden.
- Die Motorleitungen zwischen Frequenzumrichter und Motor müssen ebenfalls geschirmt sein, wobei bei Bedarf der Schirm am Umrichter und am Motor zu erden ist.
- Für im Außenbereich verlegte Leitungen ist ein zusätzlicher, stromtragfähiger Schirm erforderlich, welcher außerhalb und innerhalb des Gebäudes zu erden ist.
- Das Führen steuerungsfremder Kabel durch die Steuerungskomponenten ist nicht zulässig.
- Am Gebäudeeintritt sind Spannungsbegrenzende Schutzbausteine zu installieren.
- Die Motorleitungen sind ab dem Reparaturschalter in flexibler Ausführung zu verlegen.
  Im gefährdeten Bereich müssen die Motorleitungen mit einem zusätzlichen mechanischen Schutz versehen werden.
- Für Kabel und Leitungen im Außenbereich sind nur UV - beständige Typen zu verwenden.
- Die Anschlüsse für Klappen, Stellventile, Messgeber, Messumformer etc. müssen über Steckverbindungen ausgeführt werden. Für Steuer- und Signalleitungen sind goldkontaktierte Stecker einzusetzen. Als Verbindungstechnik ist das Crimpen der Kontakte vorgeschrieben. Die zu verwendenden Typen und die Belegungen der Steckverbindungen sind in der Stecker-Belegungsliste festgelegt.

A801	GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR Steckerbelegungsliste	V001

- Bei 1 Leiterkabel ist darauf zu achten, dass die Kabelschellen aus nicht magnetisch leitendem Material gefertigt sind. Das Gleiche gilt für die Schrankdurchführungen. (Erhitzung bei Eisen durch magnetischen Kurzschluss).
- Grundsätzlich sind Zuleitungen von Haupt- und Unterverteilungen mit einer ausreichenden Reserve entsprechend der Belastbarkeit der Stromschienen und einem möglichen weiteren Ausbau zu dimensionieren und zu installieren, auch wenn die Leistung aktuell noch nicht benötigt wird (ggf. Rücksprache mit dem AG halten).
- Der Abstand zwischen der Kabeldurchführung (Verschraubung) und der Anschlussklemme im Schaltschrank muss nicht weniger als 15cm sein (für den Querschnitt bis zum 16mm²). Für die größeren Querschnitte muss der Abstand nach dem Typ des Kabels, Biegeradius und technischen Know-how geplant werden

11.8 Feuerbeständige Kabelabschottungen

Feuerbeständige Abschottung von Elektrokabeldurchführungen in Decken und Wänden durch den Einbau von FST-Kabelboxen.
Die Kabelboxen bestehen aus einem verzinkten Stahlblechgehäuse, ausgekleidet mit aufblähendem Brandschutzmittel. Im Brandfall dichtet das Brandschutzmittel die Kabelabschottungen vollständig ab, mit vollständiger Kabelbelegung aber auch ohne Kabelbelegung als Leerbox. FST-Kabelboxen bleiben im Betriebszustand innen offen. Mindestens eine Kopfseite ist mit einer in das Kabelboxengehäuse integrierten Abschlusskappe rauchdicht zu schließen.

Folgende Anforderungen sind an die Kabelabschottungen zu stellen:

A404	GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Kabelschottung	V001

11.9 Level der Betriebsspannung

▪	Level 1	Mittelspannung:	20 kV Leitungen
		Steuerspannungen ETE:	60VDC-Steuerleitungen
		Leistungsspannungen:	U=400V/230V
▪	Level 2	Steuerspannungen:	U=24 V und
▪	Level 3	Messspannungen:	U<24 V

11.10 Einheitliches Material / Geräteliste

Vorzugsweise sind die unter GSI_TAB_Teil C aufgeführten Geräte und Materialien aufgrund der Verfügbarkeit, der Durchgängigkeit und internen Instand- und Lagerhaltung einzusetzen.

Für die elektrischen Betriebsmittel, wie auch für das benötigte Montagematerial, sind generell nur einheitliche Markenfabrikate zu verwenden.

Darüber hinaus können im LV Materialien aufgeführt sein, die in Abhängigkeit von den jeweiligen speziellen Anforderungen ebenfalls zum Einsatz kommen können. Sollten Abweichungen ggf. erforderlich werden, sind diese mit dem AG abzustimmen.

A400	GSI_GAT_TAB_Teil_C_ETE_Geräteliste	V001
A800	GSI_GAT_TAB_Teil_C_MSR_Geräteliste	V002

11.11 Kabeltrassen

- Hauptzuleitungskabel sind in ihrem Verlauf mit ihrer Kabelnummer (wenn vergeben), mit dem Ziel und Querschnitt zu beschriften. Dies gilt insbesondere für Steigtrassen.
- Werden Leitungen stillgelegt und nicht mehr benötigt, sind diese, sofern technisch möglich, zurückzuziehen.
- Die Leistungs- und Anlagenrichtlinie (MLAR) ist zu beachten!
  Aufteilung der Kabeltrassen nur mittels Trennsteg aus Metall.

- Die Belegung der Trassen darf max. 75% der Nennbelegung betragen, so dass eine Nachinstallation möglich ist. Notwendige Revisionsöffnungen sind entsprechend vorzusehen. Richtungsänderungen sind mit Formstücken auszuführen.
- Hängestiele sind in zugänglichen Bereichen mit Schutzkappen auszustatten.
- Verlegung von Kabel und Leitungen in Funktionserhalt sind die entsprechenden Vorschriften zu beachten. Die Zulassungsbescheinigungen sind vorzulegen (Befestigung und Kabel) und zu hinterlegen.
- Die Trassenplanung der TGA ist vom AN mit dem AG abzustimmen. Kabeltrassen sind im Schnitt A-B-C in den Installationsplänen darzustellen.
- Die Kabeltrassen sind entsprechend ihrer Verwendung (Spannungslevel beachten) zu erstellen. Die Starkstrom- und die MSR - Kabel in Abstimmung mit dem AG getrennt zu verlegen sind. Der vertikale Abstand der Kabeltrassen beträgt **mindestens 40 cm.**

11.12 Level der Störklassen

▪ Störklasse 1	Mittelspannungkabel:	20 kV Leitungen und Steuerleitungen
	Leistungs- und Beleuchtungskabel:	U=400/230 V
▪ Störklasse 2	Steuerkabel:	U=24 V und
▪ Störklasse 3	Signal-, Messleitungen:	U<24 V

Lichtwellenleiter werden auf Kabeltrassen, vorzugsweise Störklasse 3 verlegt.

11.13 Brüstungskanäle; Kabelkanäle; Fußbodenkanäle

- Die Belegung der Kanäle nach EDV- und Leistungskabelinstallation darf max. 75% der Nennbelegung betragen, so dass eine Nachbelegung möglich ist.
- Brüstungskanäle müssen Verbindungen zu den Kabelpritschen haben, damit eine Nachinstallation möglich ist.
- Bei Richtungsänderungen sind Formstücke zu verwenden.
- Bei Durchdringungen von Wänden sind entsprechende Schallschutzmaßnahmen zu ergreifen.
- Die BR Kanäle sind im Schnitt und in den Draufsichten in den Installationsplänen darzustellen.
- Die Befestigung der halogenfreien-Leitungskanäle hat ausschließlich mit Dübeln und Schrauben (keine Schlagdübel) zu erfolgen. Das Arbeiten mit Bolzenschussapparaten ist nicht zulässig
- Die Datenkabel werden im oberen Bereich des Brüstungskanals verlegt, die Leistungskabel im unteren Bereich.

11.14 Leerrohr- / Leerrohrsysteme

Rohre im Erdreich müssen entsprechend zugelassen sein und dürfen bei Erstbelegung nur bis max. 75 % gefüllt werden. Davon ausgenommen sind die Herstellervorgaben zu beachten. Sämtliche Rohre sind mit einer Einzugsschnur zu versehen. Im Bereich der Versorgungsleitungen sind entsprechende Reserve Leerrohre vorzusehen. Die Rohre müssen mit entsprechenden Gebäudeeinführungen versehen werden. Zum Schutz der Kabel müssen entsprechende Kabelschutz Abdeckhauben verwendet werden und entsprechende Warnbänder.

11.15 Dateiformate für die Dokumentation

Die in Teil A oder im Liefervertrag spezifizierte Dokumentation, außer in Papierform, sind elektronisch in folgenden Formaten zu liefern: Dateiformate für die Dokumentation

- **Allgemeine Formate:**
  - Dokumente bearbeitungsfähig: MS Word (.docx)
  - Tabellenblätter bearbeitungsfähig: MS Excel (.xlsx)
  - Nicht-bearbeitbare Dokumente, Handbücher, Datenblätter usw: PDF_A-Format (.pdf)
- **Konstruktionszeichnungen sind immer in bearbeitbarer Form zur Verfügung zu stellen:**

- (Konstruktionszeichnungen, Aufbauzeichnungen, Anlagen-Layouts, Installationszeichnungen, R&I Schemata:)
- AutoCAD 2020 (aktuelle Version (.dwg) entsprechend der GSI-Layerstruktur
- Stromlaufpläne: EPLAN P8 (aktuelle Version) gemäß GSI-Vorlage (*.zw1)
- .sd (Simaris)
- Steuerungsdatei

11.16 Dokumentation gemäß vertraglich vereinbarten Ablauf zu liefern sind:

Installationspläne getrennt für

- Stromversorgung
- Brandmeldetechnik
- Sicherheitsbeleuchtung
- Blitzschutz
- BOS-Funk
- Lichtberechnung
- Kapazitätsplan
- Ansichts- und Aufbauzeichnungen von Verteilungen
- Stromlaufpläne
- Innenschaltpläne der Betriebsmittel
- Geräte- und Funktionsbeschreibungen
- Kabeltrassenpläne
- Plan der Fundamenterder
- Prüf-, Einstell- und Messprotokolle
- Konformitätserklärung
- Wartungspläne
- Kabellisten

11.17 Grundrisspläne

In Grundrissplänen werden Steckdosen und sonstige fest angeschlossene Geräte und Beleuchtung mit ihrer Bezeichnung, oder im Einzelfall, nach Rücksprache mit dem AG, mit der Stromkreisnummer bezeichnet.
Es ist nur der Part Elektro darzustellen, Bauangaben sind aus dem Layer zu entfernen.

11.18 Schaltplanerstellung

Die Schaltungsunterlagen sind für Planung und Bestand der derzeit gültigen Norm DIN EN 61082 mit dem CAE - Programm EPLAN Electric P8 Professional zu erstellen.

Es wird darauf hingewiesen, dass im Auftragsfall die Stromlaufpläne und Aufbaupläne der Verteilung nach den Vorgaben des AG zu zeichnen sind.
Die Stromlaufpläne sind allpolig in der Ausführungsplanung (HOAI LPh 5) zu erstellt.
Bevor die Stromlaufpläne, die Zeichnungen, etc. nicht vorliegen und vom AG freigegeben wurden, darf mit der Fertigung der Schaltanlagen nicht begonnen werden.

A405	GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE Schaltplanerstellung	V001
A804	GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR Schaltplanerstellung	V002

11.19 Schaltplanvorlagen

A406	GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE Schaltplanvorlage_NSHV	V001
A407	GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Schaltplanvorlage_NSUV	V001

11.20 MSR spezifische Unterlagen als Dokumentation

		Ausführungsunterlagen	Datum der Vorlage
1	Automationsschwerpunkte mit Anlagenzuordnung	.....	.....
2	Räumliche Gliederung der Automationsschwerpunkte	.....	.....
3	Aufstellungspläne der Schaltschränke	.....	.....
4	Ansichten und Funktionsbelegungen der Schaltschränke	.....	.....
5	R & I – Schema mit Verknüpfungseintragungen nach DIN 19227 und Eintragungen gemäß “Kennzeichnungssystem der GSI“	.....	.....
6	Automationsschemen nach VDI 3814	.....	.....
7	Schaltungsunterlagen nach DIN EN 61082	.....	.....
8	Automationsstations-Belegungspläne einschließlich deren Adressierung	.....	.....
9	Klemmen-, Anschlusspläne und Kabellisten nach DIN EN 61082	.....	.....
10	Übersichtspläne mit schematischer Darstellung der Standorte der Bedieneinrichtungen und der Informationsschwerpunkte	.....	.....
11	Geräte- und Stücklisten	.....	.....
12	Innenschaltpläne der eingesetzten Betriebsmittel	.....	.....
13	Montage-, Inbetriebnahme-, Wartungs- und Bedienungsanweisungen	.....	.....
14	Geräte- und Funktionsbeschreibungen	.....	.....
15	Ersatzteillisten	.....	.....
16	Vorgeschriebene Werks- und Prüfbescheinigungen (VDE und DGUV V3)	.....	.....
17	Verbraucher-, Messstellen-, Datenpunkt-, Modulbelegungs-, Ein- und Ausgangsdefinitionslisten, GA-Funktionslisten	.....	.....
18	Vollständige Liste über eingestellte Grenzwerte und Parameter der projektierten Anlagen	.....	.....
19	Funktionspläne in Feinstruktur der realisierten Programmabläufe entsprechend der VDI 3814 Blatt 6 (z. Z. noch im Entwurf) bzw. der DIN 66001 (bei SPS Ablaufsteuerung).	.....	.....
20	SPS -Dokumentation über die programmierte Hardware Konfigurationen und die Anlagen- Software sowie über die verwendeten logischen und technologischen Bausteine	.....	.....
21	Angaben der Auslegungsdaten (Blenden-, Ventil-, Klappenberechnungen, etc.)	.....	.....

12 Elektrotechnik (KG440)

12.1 Hoch- und Mittelspannungsanlagen (KG 441)

Mittelspannungsanlagen und Niederspannungshauptverteilungen sind mit busfähigen Interfacemodulen auszustatten, die über Profinet an ein übergeordnetes Leitsystem (Gebäudeautomation) angeschlossen werden können.

A408	GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_NSHV_Interface	V003

Per Profinet und profinetfähigen Hauptschalter sind Messparameter (Lastgang) auf dem GA-System anzuzeigen.
Des Weiteren sollen ausschließlich Meldesignale herausgeführt werden, deren Art und Anzahl sich nach der Schaltanlagen-Ausrüstung richtet. Es ist von mindesten 16 potentialfreien digitalen Ausgängen und vier analogen Ausgängen (4 – 20 mA) auszugehen. Die Versorgung (24 V DC) erfolgt als Fremdspannung von der MSR-Technik.
Falls die eingesetzten Schalt- und Steuergeräte einen geeigneten Busanschluss besitzen, können die separaten Busmodule entfallen.
Für zu liefernde Komponenten gelten Einzelfallspezifikationen.

MS-Schaltanlagen sind generell in Reinorange RAL 2004 auszuführen.
Weiter Spezifikationen sind im Anhang zu entnehmen.

A409	GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Mittelspannungsanlagen	V001

12.2 Zentrale USV Verteilungen / Anlagen (KG 442)

USV Verteilungen / Anlagen sind grundsätzlich mit entsprechenden Eingangs-/Ausgangs- und Bypass-Schutzschaltern auszustatten. Ferner ist ein integrierter manueller Bypass vorzusehen.

Weitere Qualitätsvorgaben:

- Aktive Eingangs- Leistungsfaktorkorrektur
- Integrierte Parallellast-Bus-Sync-Schnittstelle
- Störmeldebaustein zur Aufschaltung auf die GLT in Absprache mit dem Nutzer (Voralarm / Hauptalarm)
- Schaltvorrichtung / Vorhaltung für den redundanten Aufbau einer USV Versorgung in Abstimmung mit dem Nutzer.

12.3 Niederspannungsschaltanlagen NSHV (KG 443)

- Alle Verteiler müssen einen Vermerk über die Prüfung nach VDE, die Kennzeichnung CE, die maximale Strombelastbarkeit und den Errichter erhalten.
- Schalt- und Feldgeräte sowie die Grundplatte in Verteilungen und Steuerschränken sind dauerhaft zu beschriften.
- Alle Verteiler müssen gemäß DIN EN 61439 aufgebaut sein.
- Alle elektrischen Betriebsmittel, die in die Schränke eingebaut sind, müssen berührungssicher sein bzw. berührungssicher abgedeckt werden (DGUV V3).
- Die Reserve muss so bemessen sein, dass eine 30% nicht ausgebaute Reserve vorhanden ist.
- Die Wärmebelastung ist gemäß DIN EN 61 439- 1, -2 in Abstimmung zu ermitteln und nachzuweisen.
- Für eine ausreichende Wärmeabführung aus den Schränken ist zu sorgen.

  Bei der Auslegung ist von folgenden Werten auszugehen:
  - Umgebungstemperatur 25°C, max.
  - Schrankinnentemperatur 40°C
- Für das Verteilungsnetz ist eine Kurzschluss-, Spannungsfall- und Selektivitätsberechnung zu erstellen und vorzulegen.
- Für die Verteilungen / Anlage muss ein Überspannungs- / Blitzschutzkonzept mit Meldekontakt auf die GLT erstellt werden.

- Die Bauteile sind nur hinten auf der Montageplatte und ggf. vorne innen an der Tür anzubringen, seitliche Montage ist zu vermeiden. Der detaillierte Schrankaufbau ist dem AG zur Begutachtung und Freigabe vor der Ausführung vorzulegen
- Nach Umbauten oder Veränderungen sind die Bestands- und Grundrisspläne zu ändern.

12.4 Klemmen

- Reihenklemmen müssen für einen Kabelquerschnitt größer als das anzuschließende Kabel dimensioniert werden.
- Der Abstand der Klemmen zu Verteilungskanälen darf max. 40mm betragen.
- Feinstdrahtige Kabel müssen gegen Aufspleißen mit Aderendhülsen mit Kunststoffkragen gesichert werden.
- An den Klemmleisten darf nur ein Draht pro Klemmstelle angeschlossen werden.
- Mehrere Leitungen für einen Abgang sind außerhalb des Schaltschranks in beschrifteten Verteilerdosen unterzubringen oder es sind planerisch Mehrfachklemmen vorzusehen. Eine Doppelbelegung ist nicht zulässig.
- Klemmleisten müssen auftrennbar sein.

12.5 Steuerstromkreisen von Leistungsschützen

Potentialschleifen sind unzulässig. Bei Hilfsschützen sind Potentialschleifen nur zulässig, wenn sie in Gruppen zusammengefasst über Ketten ausgeführt werden. Der Auftragnehmer hat zu beachten, dass die bauseits verlegten Zuleitungskabel ordnungsgemäß in seinem Einspeiseschrank aufgelegt werden können. Der AN macht Angaben zu dem endgültigen Leistungsbedarf. Die Zuleitungsquerschnitte und Absicherungen legt der AG fest und teilt diese dem AN mit. Der AN beachtet bei seiner Auslegung, dass alle Schutzeinrichtungen selektiv gestaffelt werden.

12.6 Leistungsschalter

Anlagen von >400 A sind ausschließlich mit ausfahrbare Schalter bestückt.
Anlagen von < 400 A ist für die Verwendung anderer Fabrikate eine Rücksprache erforderlich.
Die Einspeisefelder sind von außen mit ihrer Quelle zu beschriften. (Kennzeichnungssystem).
Das gleiche gilt für Abgänge. Als Steuerspannung sind für die Leistungsschalter 60 V vorzusehen.

12.7 Kabeleinführung

Von oben bzw. seitlicher Kabeleinführung sind Verschraubungen vorzusehen.
Moosgummidichtungen sollen nicht verwendet werden, falls auf Grund der Menge der einzuführenden Kabel Einzelverschraubungen nicht mehr praktikabel sind, sind alternative Lösungen mit dem AG abzustimmen.
Verschraubungen sind auch bei Kabelklemmdosen zu verwenden.
Für das Abfangen der eingeführten Kabel und Leitungen ist eine Kabeltragschiene im Schaltschrank vorgerüstet.

12.8 Schaltschrankfarbe

Schaltschrank	RAL 5007 Brillantblau,
Sockel	RAL 9011 graphitschwarz,
Warnfarbe	RAL 1021 rapsgelb.
Schutzart	IP 55

Schaltschränke sind als freistehende, stahlblechgekapselte Schränke mit Sockel oder aber als Wandschränke auszuführen.

A410	C-TG-QUA-de-0001_Schaltschrank-und_Verdrahtungsqualitaet	V002

12.9 Beschilderung

Die Tür ist mittels Resopalschild ca. 100 mm x 40 mm, weiß mit schwarzer Schrift o. ä. von außen mit der Verteilerbezeichnung zu beschriften. Verteiler oder fest angeschlossene Geräte erhalten außen ein Schild mit der Bezeichnung des Ursprungs der Einspeisung.

Beschriftung:
AV - weißer Grund, schwarze Schrift
Not-Aus Kreis - roter Grund, schwarze Schrift

A411	GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Beschilderung	V001

12.10 Türen

- Die Türen der Verteilung müssen sich bei gezogenem Trenner schließen lassen.
- Für Strom und Diodenüberwachung für Spannung sind entsprechend der Geräteliste in die Tür einzubauen.
- Ein Lampenprüftaster für alle Anzeigeleuchten außer den Phasenleuchten am Schaltschrank ist vorzusehen.
- Die Türen zu Verteilerräumen sind mit einer äußeren Kennzeichnung nach ASR A1.3 / DIN
- EN ISO 7010 Warnschild W012 (Elektroblitz) zu versehen.
- Schaltschrank- und Anlagentüren müssen in Fluchtrichtung zuschlagen.

12.11 Energiemanagement

Niederspannungshauptverteilungen sind mit Messgeräten des Fabrikats FRAKO und entsprechenden eingangsseitigen Messwandlern auszustatten. Die Messgeräte werden an den AG-seitigen „Starkstrombus“ angeschlossen.
Weiter Ausführungsbestimmungen sind im Anhang zu entnehmen.

A412	GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Energiemanagement	V001

12.12 NSUV (Stockwerks- bzw. Unterverteiler)

Allgemeine Vorgaben wie unter Punkt 8.3

- Stockwerks- und Unterverteiler sind sternförmig zu verkabeln. Eine Verkettung von Verteilern ist grundsätzlich nicht zulässig.
- Entsprechend des Einbaurasters werden freie Einbauplätze mitgezählt. z.B. für Sicherungsautomaten einpolig ist ein 12 Raster üblich. Wenn möglich, werden nicht eingebaute Geräte mitgezählt. Die Verteiler müssen mittels GSI-Profil-Schließzylinder abschließbar sein.
- Alle Unterverteilungen müssen einen Hauptschalter besitzen. Für 230 V-Stromkreise sind, falls erforderlich, ausschließlich RCBO-Schutzschalter zu verwenden (keine Gruppen RCCB).
- Funktionsstromkreise (Beleuchtung, BMA, Sicherheitseinrichtungen jeglicher Art, andere Festanschlüsse) dürfen keinesfalls über RCCB abgesichert werden! In Zweifelsfällen ist Rücksprache mit dem AG zu halten.
- Es sind entsprechende Gruppenvorsicherungen vorzusehen, so dass eine gezielte Abschaltung möglich ist.
- Bei Einbau von Schaltgeräten / Trafos ist auf eine ausreichende Wärmeabfuhr zu achten.
- Für Noteinspeisungen ist ein Sicherungselement in der Bemessungsstromstärke des Schaltschrankes vorzusehen.
- Für Laborverteiler können Einzelfallabsprachen mit dem Auftraggeber getroffen werden.

12.13 Niederspannungs-Installationsanlagen (KG 444)

Es wird empfohlen nur die unten genannte Anzahl von Steckdosen auf einen Stromkreis auf einen Stromkreis aufzuklemmen:

- 8 Stück (max. 3 KW pro Stromkreis)
- Die Beleuchtungs- und Steckdosenstromkreise sind gemäß Klemmenbelegung der bauseits bereitgestellten Stromlauf- oder Anschlusspläne aufzulegen. Beleuchtungsstromkreise und Steckdosenstromkreise sind getrennt zu halten und in unterschiedlichen Schaltschränken anzuordnen.
- Stromkreise der sicherheitsrelevanten Elemente (BMA, RWA, Aufzüge, Einrichtungen für Behinderten) müssen ohne Sammelvorsicherung eingespeist werden.

  Kabelnachinstallationen müssen an allen Stellen möglich sein. Bei Umbauten/Erneuerungen sind nicht mehr benötigte Kabel auszubauen.

12.14 Labormöbeln

- Die Elektroinstallation in den Labormöbeln hat bevorzugt durch den Elektroinstallateur zu erfolgen. Dieser erstellt auch das Messprotokoll. Das Fabrikat der Steckdosen ist mit dem Auftraggeber abzusprechen.
- Erfolgt die Installation durch den Möbelhersteller, so hat dieser die geforderten Messprotokolle zu erstellen, inkl. Dokumentation (z.B. Ersatzteilliste).
- Schnittstelle ist die Anschlussleiste der Stromversorgung im Labormöbel.

12.15 Beleuchtungsanlagen (KG 445)

Es ist generell LED Technik einzusetzen. Es ist dabei auf die Lebensdauer von hoher Lebensdauer zu achten für das Leuchtmittel als auch für den Konverter.

Die Beleuchtung muss der DIN EN 12665." Licht und Beleuchtung" und DGUV Information 215-442" Beleuchtung im Büro" entsprechen. Der Leuchtentyp ist gemäß den Gerätelisten zu bevorzugen. Die übrigen Leuchten sind entsprechend gestalterischen Notwendigkeiten auszuwählen. Für die Beleuchtungsanforderungen werden vom Planer Vorschläge erwartet.

12.16 Sicherheitsbeleuchtung

Die Sicherheitsbeleuchtung ist gemäß den vorgegebenen Planungen systemkonform zum GSI-Bestand ebenfalls mit den Vorzugstypen aus der Geräteliste auszuführen.

A412	GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_SiBel	V002

12.17 Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS)

BOS - Anlagen sind nach dem Merkblatt der Berufsfeuerwehr Darmstadt zu erbauen.

A501	GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_BOS_Anlage	V001

12.18 Blitzschutz- und Erdungsanlagen (KG 446)

Es ist ein sternförmiger Potentialausgleich aufzubauen. In den Elektroräumen ist eine sichtbare frei zugängliche Potentialausgleichsschiene zu installieren. Die Abgänge sind zu beschriften.
Sämtliche metallische Konstruktionen wie: Trassen / Kanäle / Lüftungskanäle …sind in den Potentialausgleich mit einzubeziehen. Der Zentrale Erdungspunkt ist zu kennzeichnen und in den Revisionsunterlagen zu hinterlegen.
Ein Messprotokoll ist bei der Abnahme vorzulegen

12.19 Brandmeldetechnik (KG 456)

Die Brandmeldeanlage ist zu beplanen und die benötigten Kabelwege sind zu installieren. Auflagen gemäß Baugenehmigung, Brandschutzgutachten und Vorgaben der Feuerwehr sind zu beachten. Es sind Signalgeräte vorzusehen. Diese Signalgeräte sind Bestandteil der Brandmeldeanlage, werden aber auch zur Alarmierung benutzt. Die vorhandene Dokumentation ist vom AN entsprechend der nachgerüsteten Betriebsmittel zu ergänzen, die Meldergruppenbezeichnung wird vom AG vorgegeben. Brandmeldeanlagenkomponenten werden bauseits ausgeführt (Verteiler, Handmelder, automatische Melder, Signalgeräte).

A502	GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_BMA	V003

12.20 Netzwerk-Struktur (KG 457)

Es wird ein Netzwerk-Nummerierungs-Schema von der zuständigen EDV-Abteilung erstellt.
Die Adressierung aller am Netzwerk angeschlossenen Geräte ist entsprechend diesem Schema vorzunehmen.
Die Adressen sind im Vorfeld rechtzeitig zu beantragen.

A503	GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_IT	V001

13 MSR-Technik (Prozess- und Gebäudeautomation) KG 480

Grundsätzliche Anmerkung: Da die MSR-Technik zum Betrieb ihrer Anlagen einen zuverlässigen und hochverfügbaren Betrieb gewährleisten muss, kommen bei den MSR-Einrichtungen industrielle Standards zum Einsatz, die sich an der Prozess- und Kraftwerksindustrie orientieren. Insbesondere ergibt sich die Vorgabe für SIMATIC S7 400 Komponenten aus der Tatsache, dass durch die vollständige Systemintegration in das vorhandene Gebäudeautomationssystem SICLIMAT-X entsprechende Synergieeffekte für die Funktionalität, Anlagenverfügbarkeit, Zuverlässigkeit etc. sowie weitere Betreuung im Service und im Betrieb mit den vorhandenen Personal- und Geräteressourcen ergeben. Die Nichtbeachtung dieser Vorgabe erfordert erhöhten Aufwand zur Erstellung entsprechender Gateways zur Systemintegration. Hinzu kommen weiterer Schulungsbedarf des Personals sowie die damit verbundenen Kostensteigerungen für den Service und Betrieb in den Folgejahren**.**

13.1 Schaltschränke allgemein

Die eingesetzten Schaltschränke sind als freistehende, stahlblechgekapselte Schränke mit Sockel, abnehmbaren Rückwänden, verschließbaren Fronttüren mit Stangenschloss und Doppelbartschlüssel entsprechend der gültigen DIN 43668 auszuführen. Die Mindestdicke für die Front- und Seitenbleche 2 mm, die Rückwand 1.5 mm und die Rahmenkonstruktion 3 mm.

Die allgemeinen Abmessungen und Eigenschaften für die Schaltschränke der MSR-Technik
sind:

- Höhe 2200 mm
- Breite 800 mm
- Tiefe 600 mm
- Sockel 100 mm
- Farbe RAL 5012

Die Schaltschränke und der Schaltschranksockel müssen innen wie auch außen mit der v. g. Farbe lackiert sein.
Die Schutzart der Schränke gegenüber dem Betriebsraum muss mindestens IP 55 entsprechen. Für eine ausreichende Wärmeabführung aus dem Schränken ist bei Bedarf durch Fremdbelüftung zu sorgen. Für die Auslegung der Wärmeabfuhr ist von folgenden Werten auszugehen:

- Umgebungstemperatur 25°C,
- max. Schrankinnentemperatur 40°C.

Zur Kontrolle der elektrischen Energieversorgung für den / die Leistungsschränke sind eine Spannungsanzeige, ein Spannungsumschalter, eine Einrichtung zur Spannungs-, Strom und Energiemessung (Profinet, Profibus DP-Kopplung) sowie eine Phasenüberwachung mit Spannungsabgriff vor dem Einspeiseschalter im Einspeiseschrank einzubauen. Jedes Schrankfeld ist mit einer Schrankinnenbeleuchtung, Leuchtstoffröhre mit hohem Funkentstör Grad und elektronischer Schnellstarteinrichtung, mit integrierter Schutzkontaktsteckdose auszurüsten.

Die Spannungsversorgung für die Schrankbeleuchtungen und die Steckdosen sind vor dem Einspeiseschalter abzunehmen. Die Beleuchtungen sind über einen Türpositionsschalter ein bzw. auszuschalten.

13.2 Die MSR – Schaltschränke sind wie folgt zu unterteilen und aufzubauen:

- Einspeisefeld (er),
- Leistungsfeld (er),
- Steuerfeld (er) und
- MSR- (Automationsstationen) Feld (er).

Die Schrankaufbauten müssen so gestaltet sein, dass eine gegenseitige Störbeeinflussung der einzelnen Komponenten vermieden oder so klein wie möglich gehalten wird. Steht nur ein Schaltschrank zur Verfügung, so sind zusätzliche Bleche, die metallisch gut leitend mit dem Schaltschrank verbunden werden müssen, zur Abschirmung einzubauen.
Die gesamte Verkabelung darf nur von einer Seite und möglichst nur in einer Ebene in den Schrank eingeführt werden. Bei der Kabeleinführung von oben sind Verschraubungen mit metrischem Gewinde vorzusehen.

Für das Abfangen der eingeführten Kabel und Leitungen muss eine Kabeltrag- und Abfangschiene im Schaltschrank vorhanden sein.

Die Schirmschiene, die nahe an der Kabeleinführung sitzen muss, ist isoliert aufzubauen und
über Flachbänder / Schutzleiter gut leitend (großflächig) mit dem Schrankgehäuse und der PE-Schiene zu verbinden.
Potentialausgleichsleitungen müssen einen genügend großen Querschnitt besitzen (mindestens 10 mm²).
Der Abstand zwischen Signalkabeln und zugehöriger Potentialausgleichsleitung muss so gering wie möglich sein. Es müssen feindrähtige Adern bzw. Leitungen verwendet werden.

Beim Anschluss der Potentialausgleichsleitung an der Potentialausgleichsschiene müssen jeweils Leistungskomponenten und Nichtleistungskomponenten zusammengefasst werden.

Die zentrale Netzeinspeisung (Spannungsabgriff vor dem Einspeiseschalter im (Leistungsschrank) für die Elektronik wie auch für die Speicherprogrammierbaren Steuerungen sind mit einem Hochenergieableiter / Überspannungsschutz mit Meldekontakt zu versehen. Er muss immer in der Nähe der PE-Schiene eingebaut werden.

Alle elektrischen Betriebsmittel, die in die Schränke eingebaut sind müssen berührungssicher sein bzw. berührungssicher abgedeckt werden (DGUV V3). Die eingesetzten Sammelschienen in den Leistungsschränken sind mit einem Rundum - Berührungsschutz zu versehen.

Bei der Festlegung der Kurzschlussfestigkeit der Sammelschienen ist davon auszugehen, dass die Einspeise- / Zuleitungen in der übergeordneten NS-Verteilung mit trägen NH-Sicherungen abgesichert werden, die 2 Nennstufen über dem Nennstrom des Einspeiseschalters des jeweiligen Schaltschrankes liegen.

Die vorgesehenen Auslegungswerte für die Kurzschlussfestigkeit müssen in den Ausführungsunterlagen vermerkt sein.

Die Führung der Drähte und Leitungen erfolgt in Kabelkanälen. Der Füllfaktor der Kanäle darf maximal 70% betragen.

Der Abstand zwischen den Klemmen und den Verdrahtungskanälen muss mindestens 40 mm betragen.

Pro Schrank muss mindestens 20% ausbaubarer Reserveplatz vorhanden sein.

Soweit Auslösungs- bzw. Überwachungsorgane in den Schränken vorhanden sind, ist eine Sammelmeldung mit von außen gut sichtbarer Leuchtanzeige vorzusehen. Die Schränke sind auch mit einem Lampenprüftaster auszustatten.
In den Schränken dürfen nur Geräte eingesetzt werden, welche die DIN VDE 0875 Teil 11 Funkentstörung von elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen erfüllen. Alle stör behafteten Geräte müssen entstört werden. Hierzu gehören alle Spulen und Wicklungen.

Für 230 V, AC Steuerungen ist ein Steuerspannungstrafo mit Erdschlussüberwachung vorgeschrieben, wenn Steuer- und Meldegeräte außerhalb des Schrankes untergebracht sind.

Bei 24 V, DC Steuerungen sind Schaltelemente mit vergoldeten Kontakten zu verwenden.

Für den Kurzschlussschutz bei Steuerspannungen sind Leitungsschutzschalter zu verwenden, sonst Schraubsicherungen Typ: Neozed bis max. 50 A, vorzugsweise in LINOCUR Sicherungselementen einzusetzen.

Bei größeren Nennströmen sind NH-Sicherungen zu verwenden. Leistungsschütze dürfen nur bis 75% ihrer Nennleistung betrieben werden. Strommesser in Motorstromkreisen sind mit Überstrombereich und mit einer Skalenmarkierung entsprechend dem Nennstrom des Motors auszustatten. Bei mehreren Drehzahlen entsprechend den Nennströmen.

Bei Eintritt der Signalleitungen in den Schaltschrank ist der Schirm als “Foldback“ mittels Schellen mit metallischer Gegenwanne oder Langwanne großflächig mit der Schirmschiene zu verbinden und ohne Unterbrechung bis zur Baugruppe weiterzuführen.
Die Lastleitungen sind zu den Signalleitungen in einem Mindestabstand von 20 cm getrennt zu verlegen.

Die Reihenklemmen (Doppelstockklemmen dürfen nicht verwendet werden) müssen für einen Kabelquerschnitt größer als das anzuschließende Kabel dimensioniert werden.
Die Drähte müssen gegen das Aufspleissen mit Aderendhülsen mit Kunststoffkragen gesichert sein.
An den Klemmleisten darf jeweils nur ein Draht pro Klemmstelle angeschlossen werden.
In den Steuerstromkreis für die Leistungsschützen und –Komponenten ist die Verdrahtung über Potentialschleifen unzulässig.
Bei Hilfsschützen sind Potentialschleifen nur zulässig, wenn sie in Gruppen zusammengefasst und über geschlossen Ketten ausgeführt werden.

Der Auftragnehmer hat zu beachten, dass die bauseits verlegten Zuleitungskabel ordnungsgemäß in seinem Einspeiseschrank aufgelegt werden können.
Hierzu macht der AN detaillierte Angaben zu dem endgültigen Leistungsbedarf.
Die Zuleitungsquerschnitte sowie die Absicherungen legt der Auftraggeber fest und teilt diese dem AN mit.
Der AN beachtet bei seiner Auslegung, dass alle Schutzeinrichtungen selektiv gestaffelt werden.

Zum Einsammeln dezentraler Signale sowie für einfache Steuerungsaufgaben können dezentrale Steuerschränke oder geeignete Vorort-Kästen ortsnah zu den betroffenen Anlagen eingesetzt werden. In diesen sind busfähige E/A-Module - vorzugweise Simatic ET200M Komponenten - zu verwenden, die über eines der Bussysteme Profibus, Profinet oder DP mit der zentralen übergeordneten SPS zu verbinden ist. Die notwendigen Spannungsversorgung 24 V DC bzw. 230 V/400 V AC sind ebenfalls aus der zugehörigen übergeordneten Schaltschrankgruppe heranzuführen. Der Einbau von Busmodulen zur Signalaufnahme in Schaltschränken Fremdgewerke (z. B. NSHV-, MS-Anlagen, etc.) auf diese Art ist ebenfalls möglich und erwünscht.

13.3 Aufbau Steuerschränke

Meldebaugruppen

Zur Anzeige von Störmeldungen, die den allgemeinen Bereich der MSR – Anlage erfassen, sind Meldebaugruppen (10-fach LED Modul) in den dazugehörigen Steuerschränken einzusetzen.

Steuerbaugruppen

Für den Servicebetrieb (Lokale Vorrangbedienung) sind für die nachfolgend genannten Anlagenaggregate und -armaturen Steuerbaugruppen (4-fach Schaltermodule) in den dazugehörigen Steuerschränken einzusetzen.

- Kühlwasser Pumpen
- Kaltwasser Pumpen
- Heizungspumpen
- Zulüfter
- Ablüfter
- Zirkulationspumpen

- Sprüh- und Dampfbefeuchter
- etc.

Die Steuerbaugruppen schalten die jeweiligen Anlagenaggregate in die Betriebsart Auto (Fern) oder Hand (Ein, Aus, Stufe 1, Stufe 2, usw.) und zeigen die aktuellen Betriebszustände (Betrieb, Störung, Stufe 1, Stufe 2, usw.) an.

Der Servicebetrieb (Betrieb über die lokalen Vorrangbedieneinheiten) für die Klappen- und Ventilantriebe kann alternativ auch über den Handantrieb Vorort am betreffenden Anlagenaggregat durchgeführt werden.

13.4 Betriebsarten

Die Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung der GSI verfügen grundsätzlich über mindestens zwei verschiedene Betriebsarte:

Normalbetrieb

Automatik- und Handbetrieb mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) in den Automationsstationen zur

- Erfassung von Meldungen,
- Manueller und automatischer Um- und Einschaltung der Anlagenaggregate,
- Regelung von Temperatur, Feuchte, Druck und Differenzdruck, Füllstand, etc.
- Ausgabe von Stellbefehlen,
- Anzeige von Messwerten,
- Überwachung von Prozessgrenzwerten,
- Erfassung von Betriebszeitwerten
- etc.

sowie Aufschaltung und Weiterleitung zu einem Gebäudeautomationssystem.

Die Bedienung der Anlagen der TGA erfolgt mit einem Bediengerät (Operator – Panel OP) mit hierarchisch aufgebauten Informationen über die projektierten Anlagen.

Servicebetrieb

Über eine hardwaremäßige Bedienebene / Lokale Vorrang Bedienebene bei Ausfall der SPS in den Automationsstationen.

In dieser Betriebsart werden die Anlagenaggregate über die lokalen Vorrangbedieneinheiten nur gesteuerte betrieben, wobei die Aggregate Zu-, Ablüfter, Pumpen, Sprüh- und Dampfbefeuchter, etc. über diese lokalen Vorrangbedieneinheiten und die Klappen- und Ventilantriebe ggf. noch / oder über den Handbetrieb Vorort am Anlagenaggregat betrieben werden können.

13.5 Schaltschränke Automationsstationen / ISP - Informationsschwerpunkte

Die einzusetzenden Komponenten, die Ausführung und der Aufbau entsprechend diesen Ausführungsbestimmungen und ggf. neuesten Erkenntnissen.

Die Automations- und Unterstationsebenen sind im oberen Leistungsbereich von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) auszuführen

Eigenschaften

Grundsätzliches zum Aufbau der Automationsstationen im oberen Leistungsbereich:

Zur Versorgung des Gleichstromnetzes der SPS ist ein Konstantspannungsladegerät incl. geeigneter Pufferbatterien für eine mögliche Lastversorgung von t > 1h in einem Schwenkrahmen im Schaltschrank für das Grundgerät mit einzubauen.

Die Automationsstationen sind modular aufgebaut und bestehen aus einer Grundeinheit, an die Erweiterungseinheiten zentral oder dezentral angeschlossen werden können.

Die Grund- und Erweiterungseinheiten bestehen aus je einem Baugruppenträger in
19“- Aufbautechnik, in den die einzelnen Baugruppen eingeschoben, rüttelfest verriegelt werden und mit einem Thermostat mit Kapillarrohrfühler auf Übertemperatur überwacht werden.

Diese Grund- und Erweiterungseinheiten enthalten je einen Stromversorgungseinschub mit einem Netzanschluss von U = 24 V DC, einer Lüfterbaugruppe (U = 24 V DC), mit einer bzw. zwei Lithium Pufferbatterie ggf. mit einem Akku zur redundanten Pufferung sowie integrierten Überwachungsanzeigen.

In die Grundeinheit können bis zu mehrere Zentralbaugruppen für Multiprozessorbetrieb gesteckt werden.
Jede Zentralbaugruppe verfügt über mindestens eine Schnittstelle zur Kommunikation mit den Bedien- oder Programmiergeräte und einen Steckplatz für ein Speichermodul für das aktuelle Anwenderprogramm.

Die Grundeinheit verfügt weiter über mehrere Steckplätze für Ein-, Ausgabe- und andere Baugruppen (z.B. Kommunikationsprozessoren), die auf dafür vorgesehenen Steckplätzen frei steck bar sind.
Folgende Reaktionszeiten müssen mit der Automationsstation erreicht werden:
Typische Abtastzeit für die Ausgabe von Stellbefehlen kleiner t < 0,200 sec.,
typische Abtastzeit für Regler (projektier bar Standardwert t<1sec.),
typische Abtastzeit für Steuerungen kleiner t = 0,500 sec.

In den Erweiterungseinheiten werden zusätzliche Steckplätze für Ein- und Ausgabebaugruppen, vorzugsweise für die Analogwertverarbeitung zur Verfügung gestellt.

Bei zentralem Aufbau sind die Erweiterungseinheiten max. 2 mtr. von der Grundeinheit entfernt.

Hierbei kann das Grundgerät um 80 Steckplätze (4 Erweiterungseinheiten) ergänzt werden.

Bei dezentralem Aufbau können die Erweiterungseinheiten bis zu 1000 mtr. Kabellänge von der Grundeinheit entfernt sein. Hierbei kann das Grundgerät um bis zu 16 Erweiterungseinheiten mit jeweils eigener Stromversorgung ergänzt werden.

Der Anschluss aller Ein-/Ausgabebaugruppen erfolgt grundsätzlich über einen abnehmbaren Frontstecker an den Baugruppen und über ein geeignetes Klemmenmodul zum Anschluss der Peripheriegeräte.
Bei Digitalein-/Ausgabebaugruppen werden die Signalzustände durch Leuchtdioden
angezeigt.

Zusätzlich zu der Kommunikation innerhalb einer Informationsschwerpunktzentrale muss der Anschluss an die Übertragungsstrecken (Netzwerk) eines Gebäudeautomationssystems (GA) durch weitere steckbare Kommunikationseinheiten möglich sein.

Allgemeine technische Daten zur Automationsstation im oberen Leistungsbereich:

- Isolationsgruppe C nach VDE 0100.
- Schutzart IP 20 nach DIN 40050 bei Stromversorgungseinschüben oder Baugruppen
- mit Schraubanschluss, sonst Schutzart IP 00.
- Umgebungstemperatur 0 bis 55 °C.
- Feuchteklasse F nach DIN 40040.
- Geeignet für Einbau in ortsfeste, nicht erschütterungsfreie Geräte.

Ein-Ausgänge:
Mindestens 1024 Digitalein- und -ausgänge zuzüglich je 192 Analogein- und -Ausgänge oder mindestens 3072 Digitalein- und -ausgänge zuzüglich je 64 Analogein- und -ausgänge.

Die Kopplung der einzelnen Automationsstation (AS) im oberen Leistungsbereich an ein vorhandenes Gebäudeautomationssystem (GA-System Siclimat-X) erfolgt durch ein genormtes Datenbussystem mit strukturierter Datenschnittstelle (Profinet, Profibus, BACnet, TCP/IP).
Um eine hohe Übertragungssicherheit des Datenverkehrs zu gewährleisten, muss die Hammingdistanz HD=4 sichergestellt sein.

13.6 Softwareerstellung und Inbetriebnahme

Die zu erstellende Anlagensoftware ist auszuführen in Anlehnung an grafischen Anlagenprojektierungen die umgesetzt bzw. direkt erstellt werden in den Programmiersprachen FUP oder AWL.

Die SPS / Automationssysteme sind so zu konfigurieren, dass die Software Programme über den Systembus von dem Gebäudeautomationssystem (Managementebene) aus bearbeitet und herunter- bzw. hochgeladen (Up- / Downloading) werden können.
Nach Abschluss aller Inbetriebnahme Arbeiten wird die ausführlich getestete Anlagensoftware auf einen nicht flüchtigen Speicher (FEPROM >= 2MB, EPROM, FLASH, etc.) in den Prozessoren der Automationsstationen abgelegt. Die Speichergröße erfolgt in Abstimmung mit dem Softwareersteller und dem AG.

Unter der Dienstleistung Software werden die zur anlagenspezifischen Programmierung oder Konfigurierung notwendiger Leistung bezüglich, die zur einheitlichen Kommunikation in der Management -, Automations- und Feldebene benötigt werden, verstanden.
Alle Leistungen, die dazu dienen, die Anlagen in einen funktions- und gebrauchsfähigen Anlagenzustand zu versetzen, sind in den zugehörigen Grund- und Verarbeitungsfunktionen, die den Überwachungen, der Steuerung, der Regelung und der Optimierung und der Mensch-Maschine-Kommunikation dienen, mit enthalten.

Hierzu gehören u. a.:

- Technische Klärung wie Festlegung von Adressen, Funktionen, Parametern und Schnittstellen
- Technische Bearbeitung und zugehörige Eingaben
- Test und Inbetriebnahme der Funktionen.
- Inbetriebnahme der SPS - Systeme in der Betriebsart Automatik:

Vor Beginn dieser Arbeiten, muss die Inbetriebnahme der Steuer- und Leistungsschränke sowie der angeschlossenen Feldgeräte vollständig abgeschlossen sein.

Die Arbeiten umfassen das Prüfen der anlagenspezifischen Steuerlogiken und Ablaufketten wie z.B. Anfahr- und Abfahrschaltungen, die Überprüfung und Korrektur gebäudespezifischer Parameter, Regel- und Optimierprogramme sowie der Funktionsnachweise der Software bei Übergabe an den Betreiber.

A809	GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR_Funktionsprüfungen	V001

Bei der Softwareerstellung sind u. a. die MSR spezifischen Festlegungen für die Siclimat X-Standards, die Festlegungen für die freien Benutzeradressen im GA-System sowie die 4-20mA Kennlinien Zuordnungen vorrangig mit anzuwenden.

A806	GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR_X-Standards	V001
A807	GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR_Struktur_Benutzeradressen	V001
A808	GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR_4-20mA_Zuordnungen_Temperaturen_Feuchten	V001

13.7 Sensoren und Aktoren

Inbetriebnahme der Sensor- und Aktoren (Feldgeräte).

Vor Beginn dieser Arbeiten muss die Inbetriebnahme der Steuer- und Leistungsschränke vollständig abgeschlossen sein.

Inbetriebnahme in der Betriebsart Hand:
Die Arbeiten umfassen die Funktion der Messwertgeber und Überwachungsgeräte sowie aller Stellgeräte auf Wirksinn und Endlagenjustierung, entsprechend den Einbauvorschriften und Funktionsbeschreibungen der Hersteller.

Außerdem sind für alle an das DDC - System / Automationssystem angeschlossenen Feldgeräte eine Peripherieprüfung bis in die (bzw. aus der) Datenschnittstelle im Speicher des DDC - Systems / Automationssystem durchzuführen.

13.8 Motoren

Bei der Direkteinschaltung darf die Spannungsabsenkung, gemessen an dem Einspeiseschalter der Anlage, 10% nicht überschreiten.
Im Allgemeinen werden die Motoren im Direktanlauf betrieben. Bei größeren Leistungen sind geeignete Maßnahmen zur Strombegrenzung vorzunehmen.

Sind Aggregate mit Keilriemenantrieb vorhanden, werden diese Antriebe / Motoren im Stern-Dreieckanlauf betrieben.

Alle drehzahlgeregelten Motoren sowie alle Motoren mit einer Leistung größer 5,5 kW erhalten standardmäßig einen Thermistorschutz. Soweit kleinere Antriebe aus betriebstechnischen Gründen einen Thermistorschutz benötigen, ist dies vom AN zu berücksichtigen.

Allgemein müssen die Motoren gemäß VIK-Vorgaben gefertigt sein.

Sämtliche Motoren müssen mindestens der Isolierstoffklasse F entsprechen.
Alle Antriebsmotoren sind mit einem Reparaturschalter in der Motorzuleitung nahe dem Motor (Antriebsaggregat) auszurüsten

Bei Zirkulationspumpen in Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlagen wird der Reparaturschalter durch eine CEE - Steckvorrichtung 16 A -6h ersetzt.

Die Auslastung des Motors darf max. 80% betragen. Abweichungen und Besonderheiten sind mit dem AG abzustimmen.

13.9 Prüfbarkeit von Messgeräten

Alle eingesetzten Messumformer müssen im eingebauten Zustand prüfbar sein. Zum Anschluss der Stromwandler sind geeignete Trennklemmen zu verwenden.
Die entsprechenden Prüfanschlüsse für die Feldgeräte sind vor Ort vorzusehen und anzubauen.

13.10 Pneumatik und Hydraulik

Die pneumatischen und hydraulischen Ausrüstungsteile sind räumlich getrennt von der elektrischen oder elektronischen Mess- und Regeltechnik anzuordnen. Die pneumatischen wie auch die hydraulischen Druckleitungen sind auch getrennt von Kabeln und Leitungen zu verlegen.

13.11 Gebäudeautomationssystem

Die Systemtopologie des Gebäudeautomationssystems wird unterteilt in
- die Management-,
- die Automations- und
- die Feldebenen.

Der strukturierte Aufbau erfolgt nach der aktuellen DIN 18386 und der aktuellen VDI 3814 (inhaltlich identisch mit der DIN EN ISO 16484).
Aufgrund von gegenseitigen Abhängigkeiten in der TGA muss auf gemeinsame Schaltschrankstandorte (ISP), gleichartige Gestaltungsmerkmale für Schaltschränke und Ausstattung (Lager- und Ersatzteilhaltung), Durchgängigkeit in der Anlagenbedienung und übergreifenden Zugriff auf Sensor-, Aktor- und Betriebsinformationen für eine einheitliche MSR - Strategie bei der Projektierung sowie bei der Ausführung Anwendung finden.

13.12 Managementebene

Die Managementebene dient zum allgemeinen Engineering der Anlagen, zum Management und zum Automatisieren von Betriebsabläufen, zum übergeordneten Bedienen und Beobachten, zum Melden, zum Alarmieren und zum internen wie auch zum externen Weiterleiten (Mail, SMS, etc.), zum Protokollieren, Archivieren und Auswerten, zum Zugriff über einen geeigneten Web-Browser und zum Schalten der TGA – Anlagen über die angebundenen Automationsebenen.
Die Kopplung der einzelnen Automationsstation (AS) sowie die Systemintegration der Gefahrmeldeanlage(n) und der Fremdsysteme an ein Gebäudeautomationssystem (GA) erfolgt durch ein Datenbussystem mit genormter Datenschnittstelle (Profinet, Profibus, BACnet, TCP/IP).

13.13 Automationsebene

In den Automationsebenen sind eine bzw. auch mehrere TGA - Anlagen mit entsprechenden Informationsschwerpunkten zusammengefasst und über die v. g. Managementebene an das Gebäudeautomationssystem angebunden.
Die Anlagen der TGA können über diese Automationsebenen lokal und autark erfasst, gesteuert, geregelt und auch bedient werden.

13.14 Feldebene

Die in der Feldebene angeschlossenen Sensor- und Aktoren werden schnittfrei über die beschriebenen Klemmenmodule und über die üblich verwendeten technischen Einheitssignale (Binär, 4-20 mA, 0-10 V, Profinet, Profibus, NAMUR, HART, BACnet, EIB, KNX) entsprechend ihrer Funktionen, Eigenschaften und geforderten Verfügbarkeiten an die Steuerschränke der v. g. Automationsebenen angebunden.

13.15 Automationskonzept

Die Automationsstationen müssen auf bewährtem Industriestandard basieren und mit modularem Aufbau für die vielfältigen und die gängigen Kommunikationsmöglichkeiten geeignet sein.

Die Automationsstationen sind so zu konfigurieren, dass ein Tausch von nicht korrekt funktionierenden Ein- oder Ausgabebaugruppen im laufenden Betrieb der Anlage diesen nicht beeinträchtigt und die implementieren Software Programme über den Systembus wie auch vor Ort an den Anlagen von dem Gebäudeautomationssystem (Managementebene) aus bearbeitet und herunter- bzw. hochgeladen (Up- / Downloading) werden können.
Nach Abschluss aller Inbetriebnahme Arbeiten wird die ausführlich getestete Anlagensoftware auf einen nicht flüchtigen Speicher (FEPROM >=2 MB, EPROM, FLASH, etc.) in den Prozessoren der Automationsstationen sicher abgelegt.

Die hierbei gestellten Aufgaben, wie
- die komplexen Ablaufsteuerungen
- die vermaschten und vermischten Steuer- und Regelkreise
- das detaillierte Erkennen von Alarmen und Warnungen
- die benötigten Optimierungsfunktionen
- etc.

müssen mit geprüften und freigegebenen Funktionsbausteinen für die Prozess- und Gebäudeautomation realisiert werden.
In den Automationsstationen sind u. a. die nachfolgend genannten Funktionen und Vorgänge mit abgelegt und über das Operator - Panel zu bedienen:

13.16 Physikalische und virtuelle Grundfunktionen

- Schalten
- Stellen
- Melden
- Messen
- Zählen

13.17 Verarbeitungsfunktionen

- Selbstüberwachungen
- Betriebsartensteuerungen
- Regelkennlinien – Umschaltungen
- Primäranlagenführungen
- Sommer- / Winterumschaltungen
- Schnellaufheizungen / Schnellkühlungen

13.18 Überwachungsfunktionen

- Erfassung und Verarbeitung von Meldungen und Messwerten

- Grenzwertbildung vom Messwerten
- Zählwertüberwachung mit Grenzwerten
- Befehlslaufzeitüberwachung / -kontrolle (Überwachung der Stell- / Schaltbefehle)
- Meldungsverknüpfung
- Unterdrückung / Ausblendung von Meldungen
- Visualisierung von Meldungen

13.19 Steuerungsfunktionen

- Anfahrschalt- und -steuerungen
- Abfahrschalt- und -steuerungen
- Folgesteuerungen
- Motorsteuerungen
- Sicherheitssteuerungen
- Frostschutzsteuerungen
- Betriebsartensteuerung

13.20 Regler Funktionen

- Festwertregler (P, PI, PID)
- Folgeregler / Kaskadenregler, mit / ohne Störgrößenaufschaltung (P, PI, PID)
- Begrenzungsregler (P, PI, PID)
- Heizungsregler mit PI- / PID - Regelung

13.21 Berechnungs- und Optimierungsfunktionen

- Rechenwerte
- Ereignisschalten
- Zeitschalten
- Heizzeitoptimierung
- Lüftungszeitoptimierung
- Zyklisches Schalten
- Sommernacht – Kühlbetrieb
- Auskühlschutz
- Energierückgewinnung
- Ersatznetzbetrieb
- Netzwiederkehrprogramm
- Leistungsverbrauchberechnung
- Energieverbrauchsberechnung

13.22 Systeminterne Meldungen der Automationsstationen

Alle systembedingten Signale und Datenpunkte aus den Automationsstationen sind im Sinne der Selbstüberwachung an das Gebäudeautomationssystem (GA) zu übertragen
wie z. B.

- der Ausfall von Baugruppen,
- der Ausfall der Kommunikation
- der Ausfall von Peripherie (Messbereiche, Drahtbruch, etc.)
- die Sicherungsüberwachungen der Automationseinheit
- die Sicherungsüberwachungen je Baugruppe
- die Spannungsüberwachungen
- der Hauptschalter
- das Quittieren
- der Programmfehler
- die Anlaufstörungen
- die internen Systemfehler

13.23 Sicherheit bei Spannungsausfall bei den Automationsstationen

Bei wiederkehrender Netzspannung nach Spannungsausfällen müssen die betroffenen Automationsstationen automatisch wieder vollständig in Betrieb gehen, ohne die Neueingaben von Programmen, Parametern und sonstigen Tätigkeiten erforderlich werden.
Über interne Steuerungsroutinen ist zu gewährleisten, dass alle Programme quittiert werden und die auf geschalteten Anlagen gemäß ihrem Status vor dem Spannungsausfall wieder anlaufen können.
Die Parameter sind entsprechend dem Zustand vor dem Spannungsausfall vorzuhalten.
Der Spannungsausfall an einer Automationsstation darf nicht zum Funktionsausfall anderer Automationsstationen und nicht zum Ausfall des Gebäudeautomationssystems oder des Datennetzes führen.

13.24 Anlagenschaltbefehl in den Automationsstationen

Der Anlagenschaltbefehl ist ein Systembefehl der sowohl von der GA (Gebäudeautomationssystem) wie auch von der Automationsstation zur Verfügung stehen muss.
In der GA erfolgt lediglich die Schalthandlung, die erforderlichen Funktionen wie Anfahr- und Abfahrbetrieb sind in den jeweiligen Automationsstationen hinterlegt.

13.25 Anlagenstörabschaltung in den Automationsstationen

Eine Anlagenstörabschaltung bewirkt das Zwangsabschalten des Anlagenbefehls. Damit werden alle Anfahrvorgänge abgebrochen und die Anlage, die Haupt- und Nebenaggregate ab- bzw. ausgeschaltet.
Die Anlagenstörabschaltung wirkt verriegelnd, das heißt, die Anlage (n) kann und darf erst nach der Beseitigung der Störung, der Entriegelung und Anlagenquittierung wieder in Betrieb gehen.

13.26 Anlage entriegeln an den Automationsstationen

Die Entriegelung der Anlage (n) nach Beseitigung von Störungen kann über eine Quittierungstaste am Schaltschrank der Automationsstation oder über das Gebäudeautomationssystem erfolgen.

13.27 Unterdrückung von Meldeschauern

Bei verschiedenen Störzuständen können so genannte "Meldeschauer" auftreten.
Diese Meldeschauer sind in diesem Fall eine Häufung von Meldungen aufgrund der eingetretenen Erststörung.
In den Systemen werden die Erstmeldung (z. B. Ausfall Steuerspannung) erfasst und die daraus resultierenden Folgemeldungen (Ausfall Motorschutz, Filterüberwachung, etc.) unterdrückt.

13.28 Störungsentriegelung bei Netzwiederkehr

Mit einem Netzausfall werden die Anlagen im Allgemeinen nicht definiert heruntergefahren und es können noch entsprechende Meldungen anstehen.
Die Netzwiederkehr aktiviert eine automatische Quittierung der Anlage (n) und sorgt für ein störungsfreies Anfahren.

13.29 Lokales Bedienen und Beobachten

Das lokale Bedienen und Beobachten der TGA - Anlagen erfolgt über die Automationsstationen mit einer geeigneten Bedieneinheit, einem so genannten Operator – Panels (OP).
Hier kann auf alle Datenpunkte (Meldungen, Regler, Schalt- und Stellbefehle, Mess- und Zählwerte, etc.) und deren Parameter in den projektierten Anlagen über entsprechend eingestellte Zugriffsstufen (Passwortschutz) zugegriffen werden.

13.30 Bedienebenen

Bei den von den Automationsstationen gesteuerten und geregelten Anlagen werden verschiedene Ebenen unterschieden:

- der Servicebetrieb über die lokale Vorrangbedieneinheit,
- der Handbetrieb über die Automationsstationen

- der Automatikbetrieb über die Automationsstationen
- der Betrieb über das / mit dem Gebäudeautomationssystem

13.31 Servicebetrieb

In dieser Betriebsart werden die Anlagenaggregate über die lokalen Vorrangbedieneinheiten nur gesteuert betrieben, wobei die Aggregate Zu-, Ablüfter, Pumpen, Sprüh- und Dampfbefeuchter, etc. über diese lokalen Vorrangbedieneinheiten und die Klappen- und Ventilantriebe ggf. noch / oder über den Handbetrieb Vorort am Anlagenaggregat betrieben werden können.

Achtung:
In dieser Betriebsart sind die in der Software hinterlegten Grenz- und Messwerte sowie die Regelung nicht mehr aktiv.

13.32 Handbetrieb

In dieser Betriebsart erfolgt die Anlagensteuer- und -reglung über die Automationsstationen. Die Betriebsweise wird durch manuelle Vorgaben an der Bedieneinheit, dem OP bestimmt.

13.33 Automatikbetrieb

In dieser Betriebsart erfolgen die Anlagensteuer- und -regelung vollständig über die Automationsstationen. Alle Schalt- und Stellhandlungen laufen nach den festgelegten und den eingestellten Prozessen und Parametern ab.

13.34 Betrieb über das / mit dem Gebäudeautomationssystem

In dieser Betriebsart erfolgen die Anlagensteuer- und -regelung über das Gebäudeautomationssystem. Alle Schalt- und Stellhandlungen unterstehen der Aufsicht oder der Programmierung durch das Betriebspersonal.
Im Wesentlichen müssen in dieser Betriebsart die Anlagenschalt- und -stellbefehle und die Regler Sollwerte für die Managementfunktionen aus dem Gebäudeautomationssystem, für

- das Schalten und Stellen von Anlagen und -teilen
- das Aktivieren von hinterlegten Zeitschaltplänen
- das Aktivieren von hinterlegten Ereignisplänen
- das Aktivieren von diversen Sonderprogrammen
- das Aktivieren von diversen Aufzeichnungen (Kurven, Archiv, Störungen, etc.)
- das Optimieren von Anlagen

zur Verfügung stehen.

14 Anhang GSI_GAT_TAB

GSI_TAB_Teil_B_V003	**Technische Ausführung der Anlagen**	**Identifikation**	**Version**
Anhang_GSI_GAT_TAB_Teil_B_VTE	**Technische Spezifikationen Versorgungstechnik Anlagengruppen 1 bis 3**		
GSI_GAT_TAB_Teil_B_VTE_Anlagenkennzeichnung	Anlagenkennzeichnung	A020	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_VTE_Farbschlüssel für Luftströme	Farbschlüssel für Luftströme	A021	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_VTE_Rohrklassen	Rohrklassen	A022	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_VTE_ Isolierarten	Isolierarten	A023	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_VTE_Vorgaben Zeichnungswesen	Vorgaben Zeichnungswesen	A024	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_VTE_Muster- Inhaltsverzeichnisse	Muster- Inhaltsverzeichnisse	A025	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_VTE_Anlagendimensionierungen	Anlagendimensionierungen	A026	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_VTE_Standards Kälte/Kühlung	Standards Kälte/Kühlung	A027	V001
Anhang_GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE	**Technische Spezifikationen Elektrotechnik Anlagengruppen 4 bis 5**		
GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Anlagenkennzeichnung	Anlagenkennzeichnung	A401	V034
GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Kennzeichnungssystem	Kennzeichnungssystem	A402	V004
GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Betriebsmittelkennzeichnung	Betriebsmittelkennzeichnung	A403	V004
GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Kabelschottung	Kabelschottung	A404	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE Schaltplanerstellung	Schaltplanerstellung	A405	V002
GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE Schaltplanvorlage_NSHV	Schaltplanvorlage_NSHV	A406	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Schaltplanvorlage_NSUV	Schaltplanvorlage_NSUV	A407	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_NSHV_Interface	NSHV_Interface	A408	V003
GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Mittelspannungsanlagen	Mittelspannungsanlagen	A409	V001
C-TG-QUA-de-0001_Schaltschrank-und_Verdrahtungsqualitaet	Schaltschrank-und_Verdrahtungsqualitaet	A410	V002
GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Beschilderung	Beschilderung	A411	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_Energiemanagement	Energiemanagement	A412	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_SiBel	Sicherheitsbeleuchtung	A413	V002
GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_BOS_Anlage	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben	A501	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_BMA	Brandmeldeanlage	A502	V003
GSI_GAT_TAB_Teil_B_ETE_IT	IT-Netwerkverkabelung	A503	V001

Anhang_GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR	Technische Spezifikationen Mess-, Steuerungs- und Regelungs-Technik Anlagengruppen 8	Identifikation	Version
GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR Steckerbelegungsliste	Steckerbelegungsliste	A801	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR Systemintegration	Systemintegration	A802	V004
GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR Abnahmeprotokol	Abnahmeprotokol	A803	V004
GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR Schaltplanerstellung	Schaltplanerstellung	A804	V002
GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR Kennzeichnung	Kennzeichnung	A805	V002
GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR_X-Standards	X-Standards	A806	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR_Struktur_Benutzeradressen_GA-System	Struktur_Benutzeradressen_GA-System	A807	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR_4-20mA_Zuordnungen_Temperaturen_Feuchten	4-20mA_Zuordnungen_Temperaturen_Feuchten	A808	V001
GSI_GAT_TAB_Teil_B_MSR_Funktionsprüfungen	MSR_Funktionsprüfungen	A809	V001