

CARPUS+PARTNER

RUHR UNI BOCHUM

Machbarkeitsstudie Isotopenlabor

Präsentation_Abgabe-Dokumentation

CARPUS+PARTNER

18.06.2026



RUB CARPUS+PARTNER

1 **Zielsetzung**

2 **Architektur**

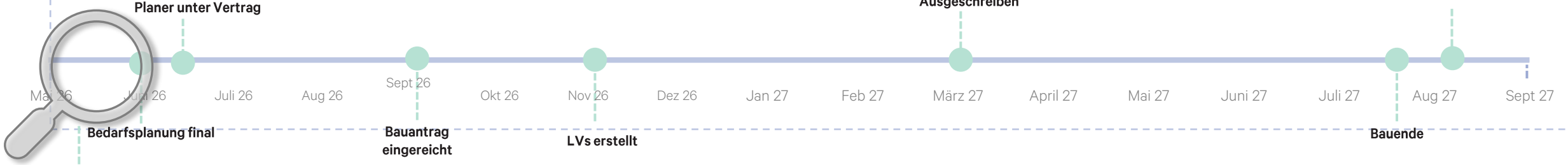
2 **TGA**

3 **Bauablaufplan**

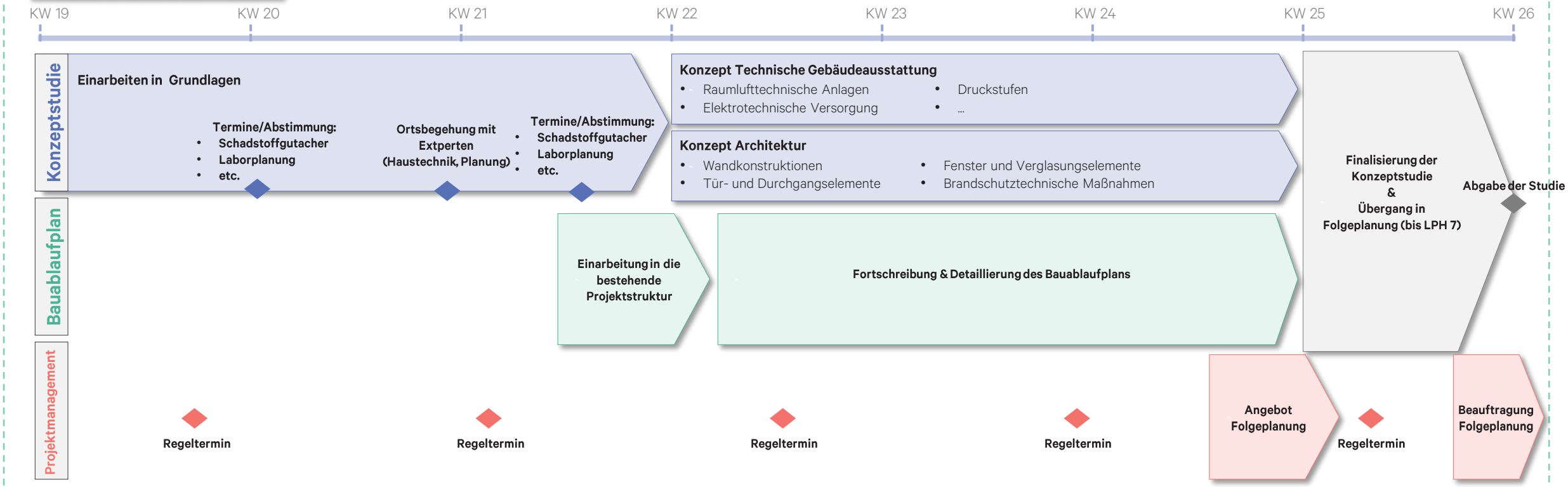
4 **Nächste Schritte**

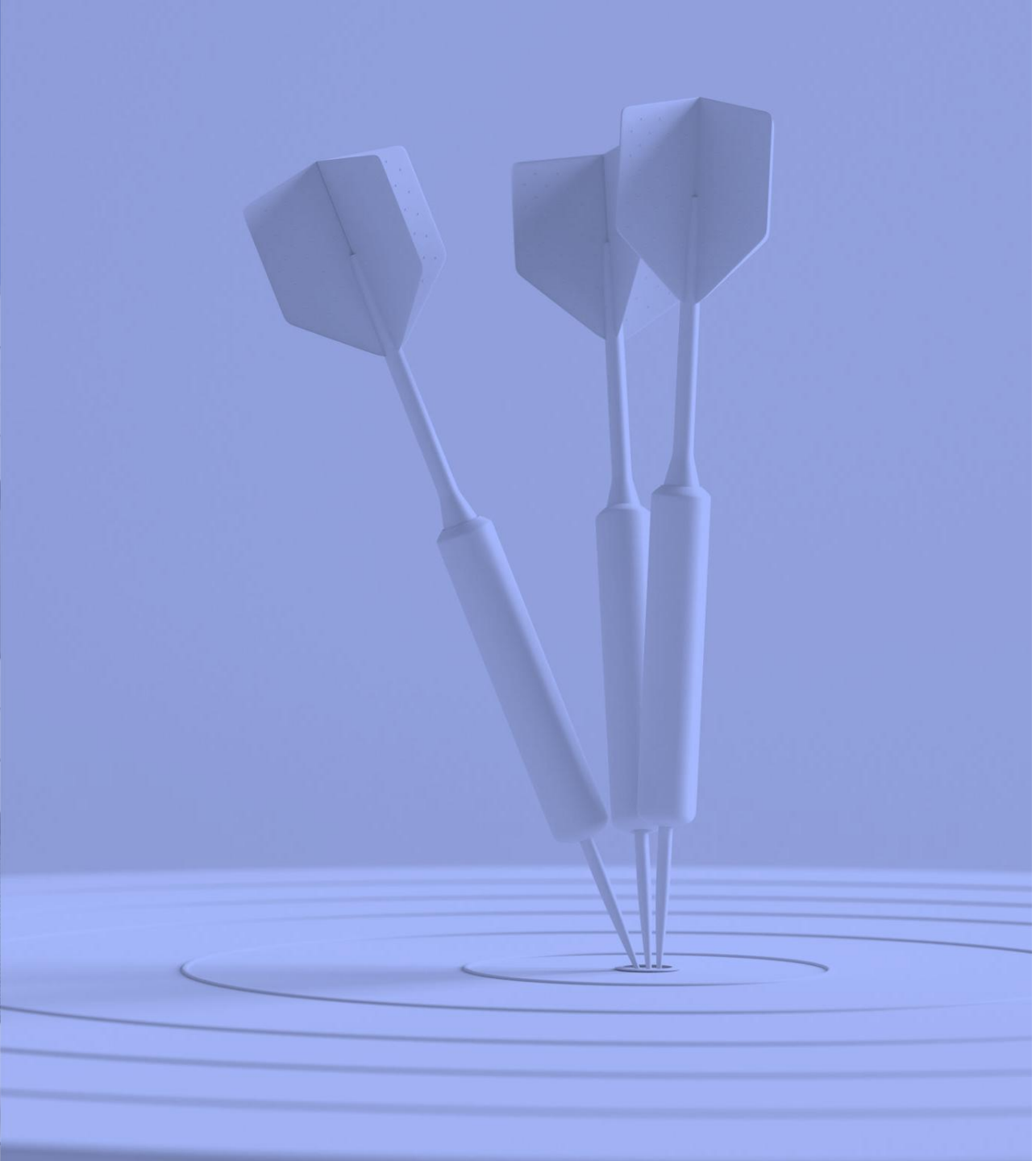
Roadmap

MEILENSTEINE LONG TERM



MEILENSTEINE SHORT TERM





1 Zielsetzung

Zielsetzung

Die folgende Machbarkeitsstudie befasst sich mit der interimistischen Unterbringung der Radionuklidlabore aus den Gebäuden NI/NT auf dem Campus der Ruhr-Universität Bochum (RUB).

Hintergrund ist der geplante Rückbau der Gebäude NI/NT, in deren Zuge die dort betriebenen Radionuklidlabore bis zur Fertigstellung des Neubaukomplexes NB übergangsweise untergebracht werden müssen. Der Übergangszeitraum wird derzeit mit 7 bis 8 Jahren veranschlagt.

Als Interimslösungen wurde Flächen im Gebäude ND identifiziert. Die vorliegende Studie untersucht und beschreibt die hierfür erforderlichen baulichen und technischen Maßnahmen, um die Bestandsfläche den Anforderungen des Strahlenschutzes entsprechend ertüchtigen zu können. Dabei werden sowohl die baulichen Anpassungen als auch die technische Gebäudeausrüstung betrachtet. Bestehende Nutzungsanforderungen, insbesondere hinsichtlich der Labore der Sicherheitsstufe S2 gemäß GenTSV, werden dabei berücksichtigt und in das Konzept integriert.

Ziel ist die Entwicklung einer umsetzbaren, genehmigungsfähigen und wirtschaftlich vertretbaren Interimslösung, die den sicheren Laborbetrieb für den gesamten Übergangszeitraum sicherstellt.



Grundlagen

Der Machbarkeitsstudie liegen insbesondere folgende Unterlagen und Randbedingungen zugrunde:

- A04_20250728_Geräteliste_RUB NI_Gesamt nach Räumen sortiert
- 2026-04-07 – Stellungnahme RUB Vorabzug
- A07_20260423_MBS RUB-Isotopenlabs_NDEF05_Maßnahmenkatalog
- Übersichtsplan zu den Brandabschnitten in der Nutzfläche
- Bestandspläne Raumlufttechnik
- Messprotokolle Luftmengen im Umbaubereich
- Architektur- und Grundrisspläne
- Vorliegende Bestandsinformationen und Betreiberangaben
- Erkenntnisse aus Ortsbegehungen
- Anforderungen aus Laboreinrichtungsplanung und GLS-Gutachten

Sofern Unterlagen unvollständig oder nicht verfügbar sind, wurden notwendige Annahmen auf Grundlage der Ortsbegehungen sowie fachtechnischer Erfahrungswerte getroffen. Diese sind im weiteren Planungsverlauf zu verifizieren, zu konkretisieren und fortzuschreiben.



CAMPUSPLAN

RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM

RUB

UNI CENTER

Internationales Gästehaus

UFO

Uni-Forum

Universitätsstraße

Fakultät für Sportwiss. & Sportanlage Markstr.

(weitere Parkplätze am Rand des Campus)

Max-Imdahl-Str.

Zufahrt von der Universitätsstr.

Ausfahrt zur Universitätsstr.

Dr.-Gerhard-Petschelt-Brücke

zur OASE (Buscheyplatz) 4 Gehminuten

Lennershofstr.

zur Haltestelle U 35 Lennershof 7 Gehminuten

BMZ

AkaFö

Test DaF

(für Mieter TZR)

Zentrum für Klinische Forschung

MZ

Kultur-café

SH

IDN

IAN

Versuchshallen

IBN

ICN

Werkstätten

M-Nordstr.

I-Nordstr.

SSC

UV

P12

P13

Weststr.

(nicht öffentlich)

VC

TZR

MABF

MA

HMA

MAFO

M-Südstr.

UB

Q-West

Kunst-sammlungen

FNO

IA

ZGH z.Zt. im Bau

IB

IC

ID

HID

IAFO

ICFW

ICFO

HIA

HIB

HIC

I-Südstr.

Forum

HZO

Teich

CC

HGC

HGB

HGA

G-Nordstr.

GCFW

GD

GC

GB

GA

GBCF

GABF

GAFO

Audimax

N-Nordstr.

HNA

HNB

HNC

NA

NB

NC

ND

ZEMOS

Oststr.

Hochschule Bochum

G-Südstr.

Mensa

VZ

NAFOF

NABF

NBCF

NCDF

NDEF

ZN

N-Südstr.

CASPO Campussport

Tennisplätze gesperrt

Sportplatz

UniKids-Tages-stätte

N-Süd

RUBION

Isotopenlabor

NI

NT

Zentrale Einrichtung für Ionenstrahlen und Radionuklide

Beckmanns Hof (IBZ) und zum Lottental

Botanischer und Chinesischer Garten

Botanischer und Chinesischer Garten

0 25 50 100m

www.rub.de

© 2019 Copyright/Bearbeitung: AG Geomatik - Geographisches Institut der RUB (M. Gleißner, S.Steinert, W. Herzog), Aktualisierung: Dez. 5.II (T. Rabe)

Fußweg
Treppe
Straße
Straße unter Campus
Mauer
Grünfläche

Information
interne Information
Info-Tafel
Außenaufzug
Bushaltestelle
Schranke (Zufahrt eingeschränkt)
Zufahrt gesperrt

Parkhaus
Parkplatz
Frauenparkplatz
Besucherparkplatz
Zentrales Parkhaus (Tiefgarage unter Campus)

U U-Bahn-Haltestelle

BMZ Biomedizinzentrum Bochum
CASPO Campus-Sportanlage
CC Campus-Center
FNO Forum Nord-Ost
HZO Hörsaalzentrum Ost
MSZ Multimedia-Support-Zentrum
MZ Musisches Zentrum
IT.S IT.SERVICES

SH Studierendenhaus
SSC Studierenden-Service-Center
TZR Technologiezentrum Ruhr
UB Universitätsbibliothek
UV Universitätsverwaltung
VC Vita Campus
VZ Veranstaltungszentrum
ZGH Zentrum für Grenzflächendominierte Höchstleistungswerkstoffe
ZN Zentrum für Neuroinformatik

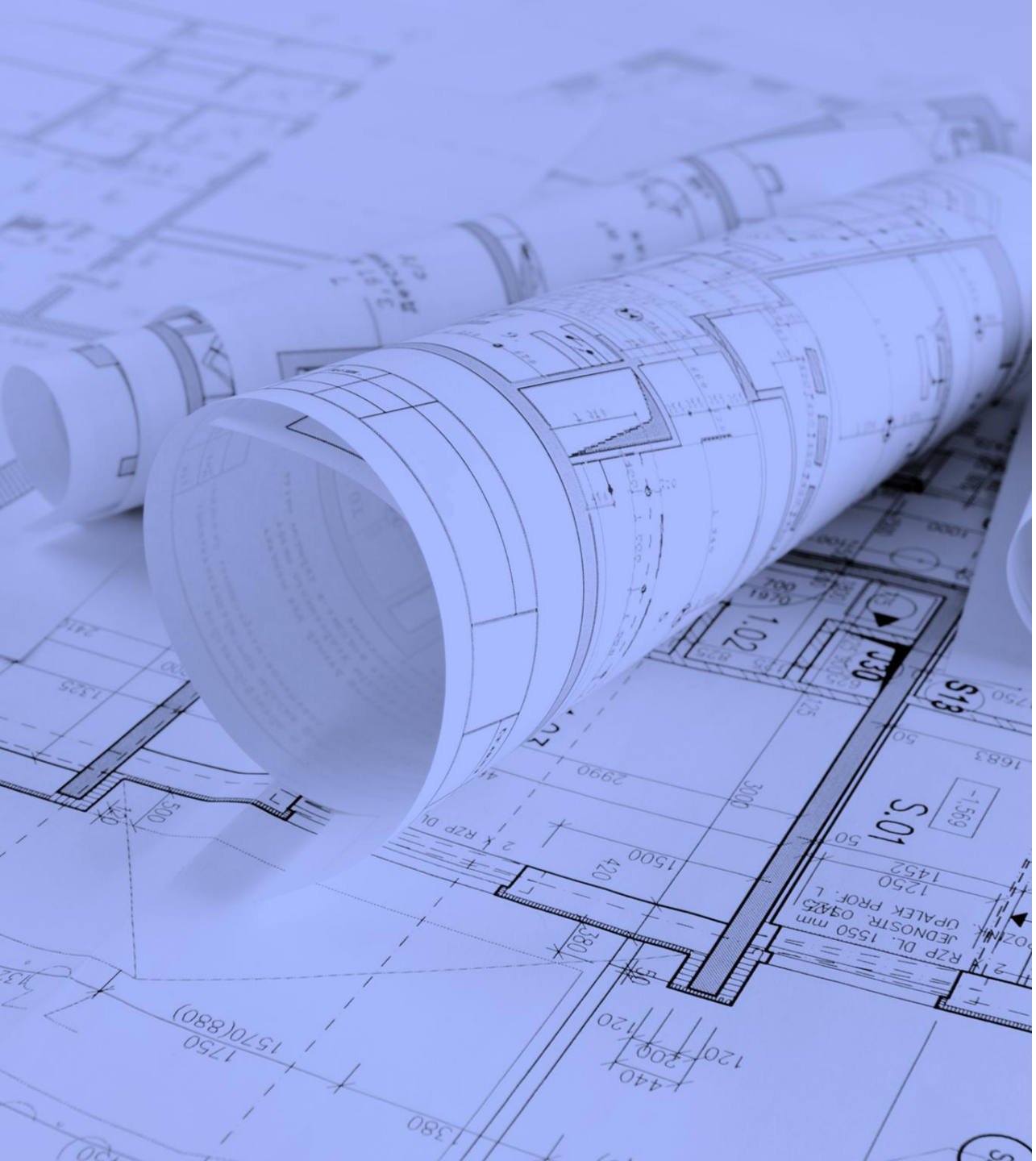
Erläuterungen:

GA, IA, MA, NA = Hauptgebäude der Gebäudereihen
Leitfarben: Kontur gelb = G-Reihe; rot = M-Reihe; blau = I-Reihe; grün = N-Reihe

GAFO = Flachbereich des Gebäudes GA (*Beispiel*)
HIA = Hörsaal des Gebäudes IA (*Beispiel*)

Erklärung (*Beispiel*): NA 1/128: Gebäude NA, Etage 1, Raum 128
Anmerkung: Etage 1 = 1.Obergeschoss; Etage 01 = 1.Untergeschoss

* nach unten über Aufzug oder Treppen zum Druckzentrum und i i sowie H 320, 370, 377



2 Architektur

Bauwerk / Architektur

RUB CARPUS+PARTNER

Lage und Andienung





Bauwerk / Architektur

Bauliche Anforderung an die Räume

Anforderung an die Räume

Aus der sicherheitstechnischen Stellungnahme GLS vom 10.12.2025

- es wird empfohlen die Übergangsflächen nach der höchsten Raumkategorie RK2 nach BioStoffV einzurichten
- Einbau von fugenlosen Arbeitsplatten
- Ausbildung eines fugenlosen Wand-Boden-Anschlusses
- Ausbildung eines baulich abgegrenzten, zusammenhängenden Bereiches (Raumgruppe) mit vorgeschriebener Wegeführung

Zugang

- Zutritt und Verlassen der Flächen über Schleusen
- Unbefugter Zutritt ist zu verhindern
- Einsatz eines geeigneten Schließsystems zur Sicherung des Zutrittes in die Flächen

Schleusen

- eine Personal- und Materialschleuse ist erforderlich

Oberflächen

- Oberflächen, Böden und Wände in Räumen in denen radioaktive Stoffe offen gehandhabt werden müssen den mechanischen und thermischen Anforderungen genügen, müssen flüssigkeitsdicht, möglichst fugenlos und leicht dekontaminierbar sein
- Heizkörper mit glatter Oberfläche (Plattenheizkörper) und genügend Elementabstand
- Arbeitsflächen in Abzügen und auf Tischen müssen fugenlos, bruchsicher und mit Randwulst versehen sein
- bei der Wahl des Oberflächenmateriales muss auf chemische Eigenschaften der Ratiochemikalien der verwendeten Radionuklide geachtet

Türen und Fenster

- Oberflächen von Fenster und Türen müssen gut dekontaminierbar sein
- Ab RK 2 Müssen Fenster gegen unbefugtes Öffnen auch innen gesichert werden
- Heizkörper mit glatter Oberfläche (Plattenheizkörper) und genügend Elementabstand

.

Bauwerk / Architektur

Bauliche Anforderung an die Räume

Anforderung an die Räume

Aus der Brandschutztechnischen Stellungnahmen SONDERMANN+MMÖLLER vom 24.11.2025

- Nach den bisher bekannten Informationen über die Art der Tätigkeit können die Gefahren aus brandschutztechnischer Sicht als gering (normal) eingestuft werden. Somit sind aus brandschutztechnischer Sicht keine besonderen Maßnahmen in dem Bereich erforderlich.

- In Laboratorien müssen unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, der eingesetzten Stoffe und Arbeitsverfahren Rettungsweg und Ausgänge in ausreichender Zahl vorhanden sein.

- Da innerhalb der Laborboxen und in der Nähe des Ausganges keine besondere Gefahr der Entstehung eines Brandes oder einer Explosion besteht, ist ein zweiter Rettungsweg aus den Laborboxen nicht erforderlich.
- Es werden zwei unabhängige Rettungswege benötigt

Trennwände zu anderen Bereichen (fremden Räumen)

- Die Trennwände (Innere Umfassungswände) zu Bereichen die nicht zur Betriebstätte gehören werden feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt.

Öffnungen zu Treppenräumen

- Die vorhandene Öffnung zum Treppenraum wird feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt. Sie muss auch bei zusätzlich mechanischer Beanspruchung standsicher sein (Bauart Brandwand)

Räume mit besonderen Gefahren

- .Diese Räume werden durch feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehende Wände abgetrennt Türöffnungen werden mit feuerhemmenden, selbstschließenden und rauchdichten Verschlüssen geschlossen.

Trennwände der Laborboxen

- Die Trennwände der Laborboxen werden aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt. Türen in den Trennwänden werden mit dichtschließenden Verschlüssen geschlossen..

Bauwerk / Architektur

Brandschutztechnische Stellungnahme

SONDERMANN+MÖLLER

INGENIEURBÜRO SONDERMANN + MÖLLER
BERATENDE INGENIEURE PARTNERSCHAFT mbB

TRAGWERKSPLANUNG
BRANDSCHUTZPLANUNG
BAUPHYSIK

GESELLSCHAFTER
DIPL.-ING. MICHAEL MÖLLER
DIPL.-ING. ALEXANDER SONDERMANN

ANSCHRIFT
KIRCHHELLENER ALLEE 70
46282 DORSTEN

ZWEIGNIEDERLASSUNG
BAHNHOFSTRASSE 25
45721 HALTERN AM SEE

FON 02362 95 00 0
FAX 02362 95 00 50

INFO@SONDERMANN-MOELLER.DE
WWW.SONDERMANN-MOELLER.DE

INGENIEURBÜRO SONDERMANN + MÖLLER KIRCHHELLENER ALLEE 70 46282 DORSTEN

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

Dezernat 5.1 Gebäudemanagement und -betrieb

z.Hd. Herr Rabe

Ihr Zeichen / Schreiben vom:	Unser Zeichen / Schreiben vom:	Auftragsnummer: / Datum:
		3090-119-RUB 24.11.2025

Brandschutztechnische Stellungnahme zum geplanten Umbau - NDEF E 05 – VERSION 2

Allgemeines

Da die Gebäudeteile NI/NT am Campus der Ruhr-Universität Bochum abgerissen werden sollen, plant die Ruhr-Universität in der N-Reihe hierfür Ersatzflächen zu schaffen. Im Gebäudebereich NDEF soll in der Ebene 05 eine Ersatzfläche für ein Radionuklidlabor geschaffen werden.

Gefährdungsanalyse

Bei dem Laborbereich handelt es sich um einen Bereich in welchem mit radioaktiven und biologischen Stoffen geforscht wird. Durch die aus der Tätigkeit entstehenden Gefahren entstehen für den Betreiber besondere Aufgaben, damit die Gefahren für die Bediensteten in diesem Bereich und der Umgebung gering bleiben bzw. vermieden werden.

Auf Grund der besonderen Gefahren dürfen nur geschultes und durch den Arbeitgeber eingewiesenes Personal einen Zugang (Kontrollbereich) zu diesem Bereich erhalten. Die hierzu maßgebenden Vorschriften sind durch den Betreiber zu berücksichtigen. Insbesondere erhalten die Zugänge eine Zugangskontrolle.

Gefährdungseinschätzung aus brandschutztechnischer Sicht

Nach den bisher bekannten Informationen über die Art der Tätigkeit können die Gefahren aus brandschutztechnischer Sicht als gering (normal) eingestuft werden. Somit sind aus brandschutztechnischer Sicht keine besonderen Maßnahmen in dem Bereich erforderlich.

SONDERMANN+MÖLLER

Rettungswegführung im Laborbereich

In Laboratorien müssen unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, der eingesetzten Stoffe und Arbeitsverfahren Rettungsweg und Ausgänge in ausreichender Zahl vorhanden sein.

Da innerhalb der Laborboxen und in der Nähe des Ausganges keine besondere Gefahr der Entstehung eines Brandes oder einer Explosion besteht, ist ein zweiter Rettungsweg aus den Laborboxen nicht erforderlich.

Sogenannte „gefangene" Raumsituationen sind nicht geplant.

Baurechtliche Bewertung

Bei dem Bereich mit Laboratorien handelt es sich um eine selbstständige Betriebsstätte im Sinne des §33, Absatz 1. Sie benötigen zwei unabhängige Rettungswege. Diese dürfen jedoch auf denselben notwendigen Flur führen. Diese Anforderung wird durch den Zugang/Ausgang im Bereich der Schleuse und einem Zusätzlichen Notausgang im südlichen Bereich des Laboratoriums erfüllt.

Nutzungseinheit:

Die wesentliche Nutzungsart der Nutzungseinheit Betriebsstätte dient nicht der Büro- oder Verwaltungsnutzung. Sie muss deshalb nicht in Bereiche von 400m² durch Trennwände nach §29 BauO NRW 2018 unterteilt werden.

Die Verkehrswege sind Fluchtwege im Sinne des Arbeitsstättenrechtes und müssen nicht die Anforderungen der BauO NRW 2018 erfüllen.

Trennwände zu anderen Bereichen (fremden Räumen):

Die Trennwände (Innere Umfassungswände) zu Bereichen die nicht zur Betriebstätte gehören werden feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt.

Öffnung zum Treppenraum:

Die vorhandene Öffnung zum Treppenraum wird feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt. Sie muss auch bei zusätzlich mechanischer Beanspruchung standsicher sein (Bauart Brandwand).

Räume mit besonderen Gefahren:

Diese Räume werden durch feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehende Wände abgetrennt. Türöffnungen werden mit feuerhemmenden, selbstschließenden und rauchdichten Verschlüssen geschlossen.

Trennwände der Laborboxen:

Die Trennwände der Laborboxen werden aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt. Türen in den Trennwänden werden mit dichtschließenden Verschlüssen geschlossen.

Sicherheitskennzeichnung und Sicherheitsbeleuchtung:

Die Fluchtwege sind mit einer Sicherheitskennzeichnung zu auszustatten. Zusätzlich ist eine Sicherheitsbeleuchtung erforderlich.

SONDERMANN+MÖLLER

Brandmeldeanlage und Alarmierung:

Es wird eine flächendeckende Brandmeldeanlage installiert. Durch optische/akustische Signalgeber erfolgt eine Alarmierung der Bediensteten (Blitzleuchte oder Sirene).

Lüftungsanlage:

Die Lüftungsanlage muss den Anforderungen der M-LüAR entsprechen. Bei Abweichungen aufgrund der besonderen Nutzung und dem Umgang mit radioaktiven Stoffen sind gegeben falls Abweichungen von den gesetzlichen Anforderungen erforderlich. Angaben zu brandschutztechnischen Anforderungen können hierzu jedoch erst gemacht werden, wenn weitere Planungsdetails vorliegen.

Raum 396 Praktikum:

Der Raum 396 befindet sich im nordöstlichen Gebäudebereich. Die Raumfläche wird in drei kleinere Raumzellen unterteilt. Die Trennwände müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen ohne Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse bestehen. Die zusätzlichen Türen müssen dichtschließend hergestellt werden. Die Personenzahl in diesem Bereich erhöht sich nicht. Der 2. Rettungsweg aus diesem Bereich wird über den notwendigen Flur auf den Balkon führen. Da die Oberkante des fertigen Fußbodens nicht höher als 7,00m über Gelände liegt, kann hier der zweite Rettungsweg über das Rettungsgerät der Feuerwehr sichergestellt werden.

Anlagen

Grundriss Ebene 05 (Ausschnitt)

Ingenieurkammer-Bau NRW
Dipl.-Ing. Michael Möller
saSV für die Prüfung des Brandschutzes
Mitgliedsnummer 10012

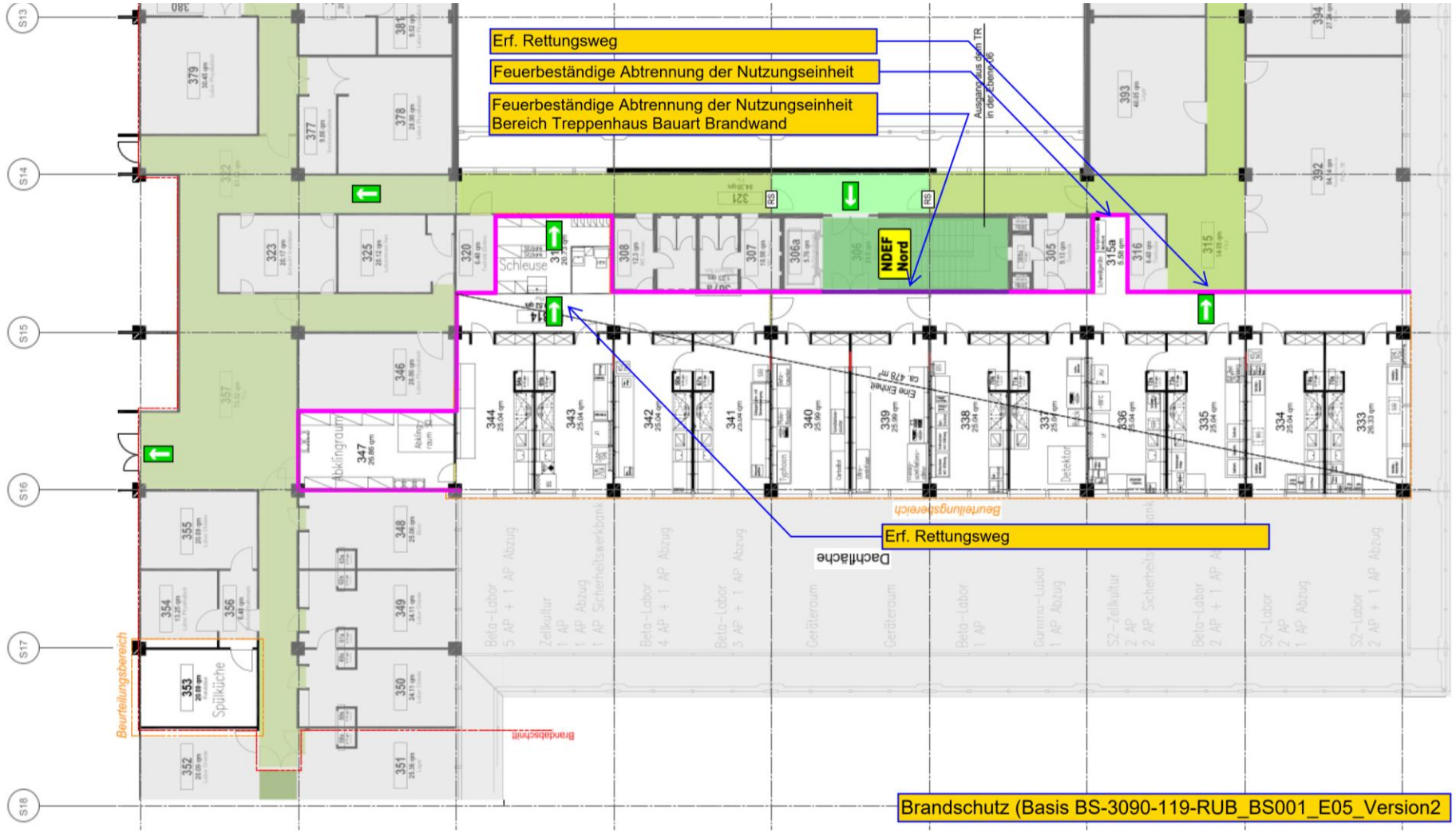
Dipl. – Ing. Michael Möller

vpi
SaSV für die Prüfung des Brandschutzes - anerkannt durch die IKBau NRW
Prüfingenieur für Brandschutz - anerkannt durch das / IHKBG des Landes NRW
Qualifizierter Vergabeberater – Fachliste IkBau NRW und ING BW

Haltern am See, 24.11.2025

Bauwerk / Architektur

Nutzungseinheit Brandschutz



WÄNDE

Plansignatur	Kurzbezeichnung	DIN 4102	DIN EN 13501	Bauschichte Bezeichnung
	fb + m	F-90-A+M	REI 90-M	Bauart Brandwand - feuerbeständig und widerstandsfähig gegen mechanische Beanspruchungen
	fb	F-90-A	REI 90/EI 90	feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen

ABSCHLÜSSE (TÜREN)

Plansignatur	DIN 4102	DIN EN 13501	Bauschichte Bezeichnung
RS	RS	$S_{200}C_5$	rauchdichter und selbstschließender Abschluss

RETTUNGSWEGE

Plansignatur	Bezeichnung	Plansignatur	Bezeichnung
	Notwendige Treppe Treppenraum		Notwendiger Flur
	Vorraum		Fluchtwegrichtung
	Richtungsangabe		

SONSTIGES

Plansignatur	Bezeichnung	Plansignatur	Bezeichnung
TR 1	Treppenraumbezeichnung	----------	Brandabschnitt
	Bestand - kein Beurteilungsbereich		

INDEX	DATUM	BEARB.	ÄNDERUNGSMITTEILUNG

NA NB NC ND
HNA HNB HNC
NI

BAUVORHABEN:
RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM
RADIONUKLIDLABORE
-

BAUHERR:
RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM
UNIVERSITÄTSSTRASSE 150
44801 BOCHUM

EBENE 05		BRANDSCHUTZ
PLANNUMMER: BS001		INDEX: - / BAUTEIL: -
PROJEKT_NR.: 3090-119-RUB	LP: 2 ENTWURFSPLANUNG - Version 2	BEARB.: KA DAT.: 11/2025
	ZEICHNUNG: GRUNDRISS / MASSSTAB: 1:100	GEZ.: KS DAT.: 24.11.2025

SONDERMANN+MÖLLER
BERATENDE INGENIEURE PARTNERSCHAFT mbB
TRAGWERKSPLANUNG · BRANDSCHUTZPLANUNG
KIRCHHELLENER ALLEE 70 · 45892 DORSTEN
FON 02362 / 95 00 - 0 · FAX 95 00 - 50
E-MAIL info@sondermann-moeller.de

GRUNDLAGE DER PLANUNG
PLAN: Grundriss der Ersatzflächen RUB NI
STAND: 05.09.2025

BRANDSCHUTZPLANUNG
TEXT: 3090-119-RUB
STAND: -

Bauwerk / Architektur

Maßnahmen Boden



Optional
Rückbau Bodenbelag im Bereich der künftigen FH Trennung des Nutzungsbereiches Isotopenlabor

Bereich Isotopenlabor, neuer Abklingraum:
Bodenbelag Abklingraum, einschl. S2-Abfallraum Demontage Bodenbelag / neuer PVC-Bodenbelag (flüssigkeitsdicht, fugenlos, gut dekontaminierbar, einschl. Ausbilden einer Hohlkehle
Achtung Schadstoffbelastung kontrollierter Rückbau

Bereich Isotopenlabor, gesamter Kontrollbereich:
Anpasssung Bodenbelag Bestand:
Ausbildung einer durchgehenden, flüssigkeitsdichten Hohlkehle im Wand-Boden-Bereich und im Übergang Boden-Einbau-/ Unterschrank-Bereich zur Vermeidung von Schmutz- und Kontaminationsansammlungen. Vorhandene Sockelleisten sind gegen Hohlkehlen zu ersetzen und an dem bestehenden PVC Boden anzuarbeiten.

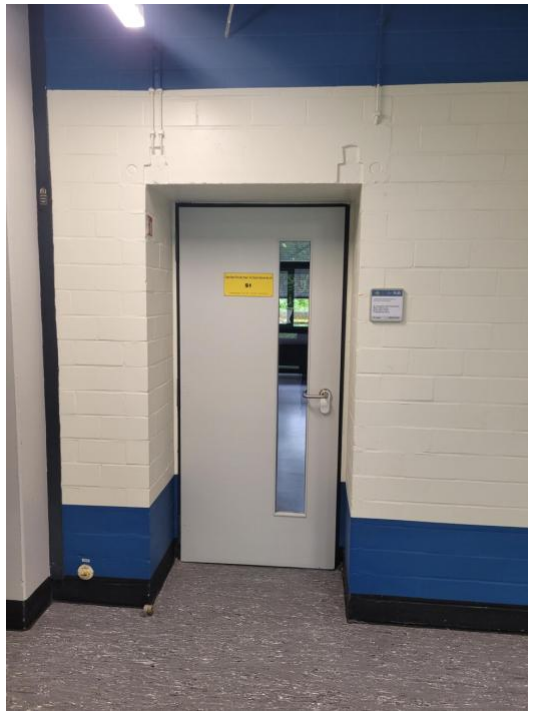
Maßnahmen Boden

Bauwerk / Architektur

Maßnahmen Boden



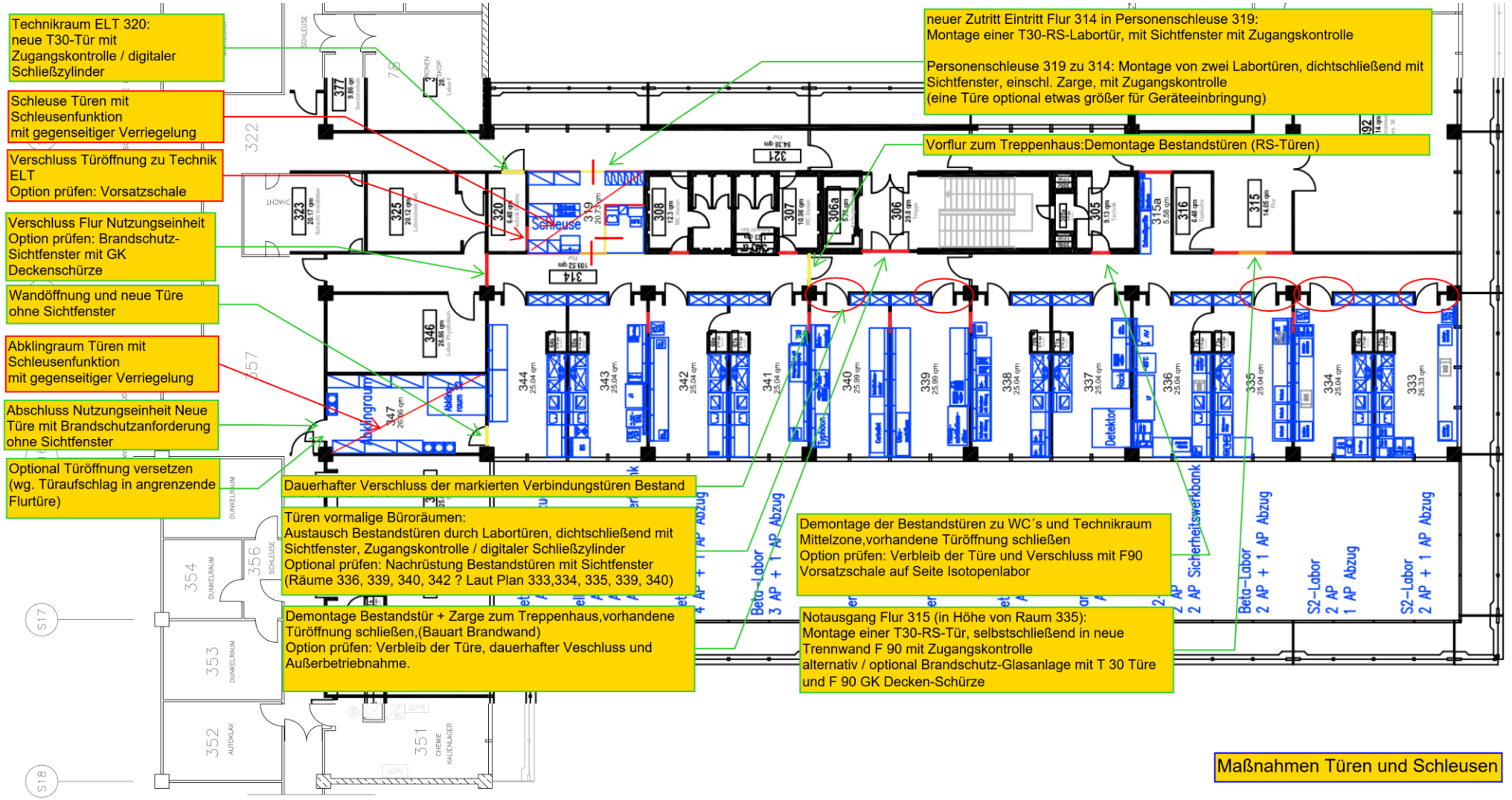






Bauwerk / Architektur

Maßnahmen Türen und Schleusen

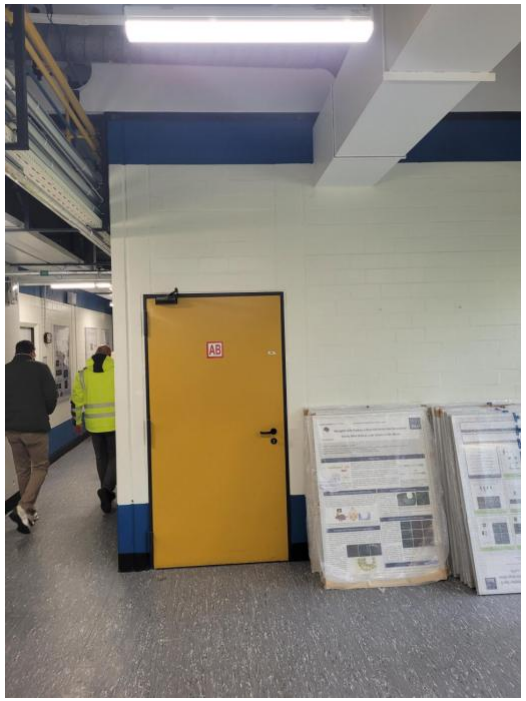


Bauwerk / Architektur

Maßnahmen Türen und Schleusen



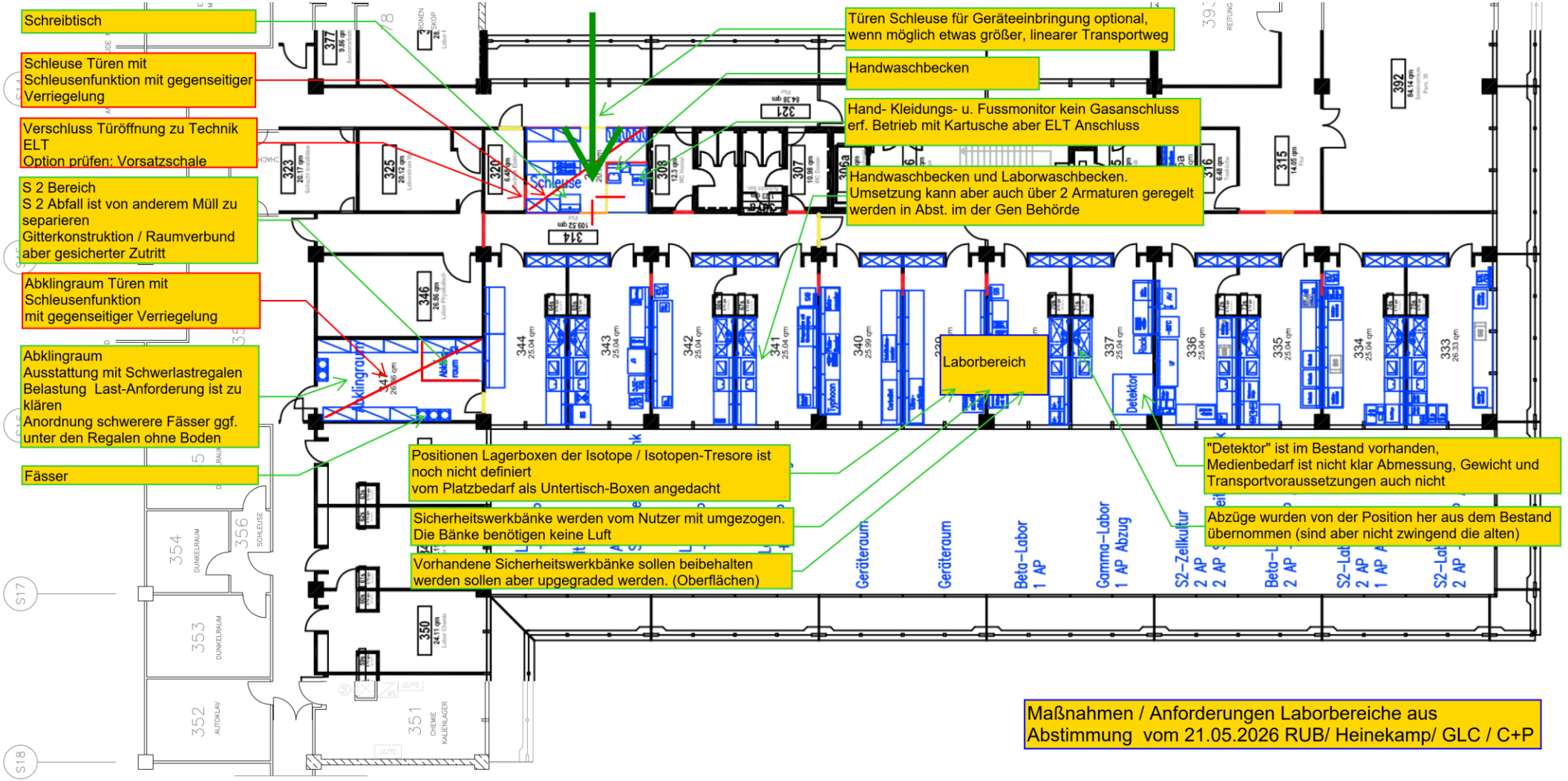






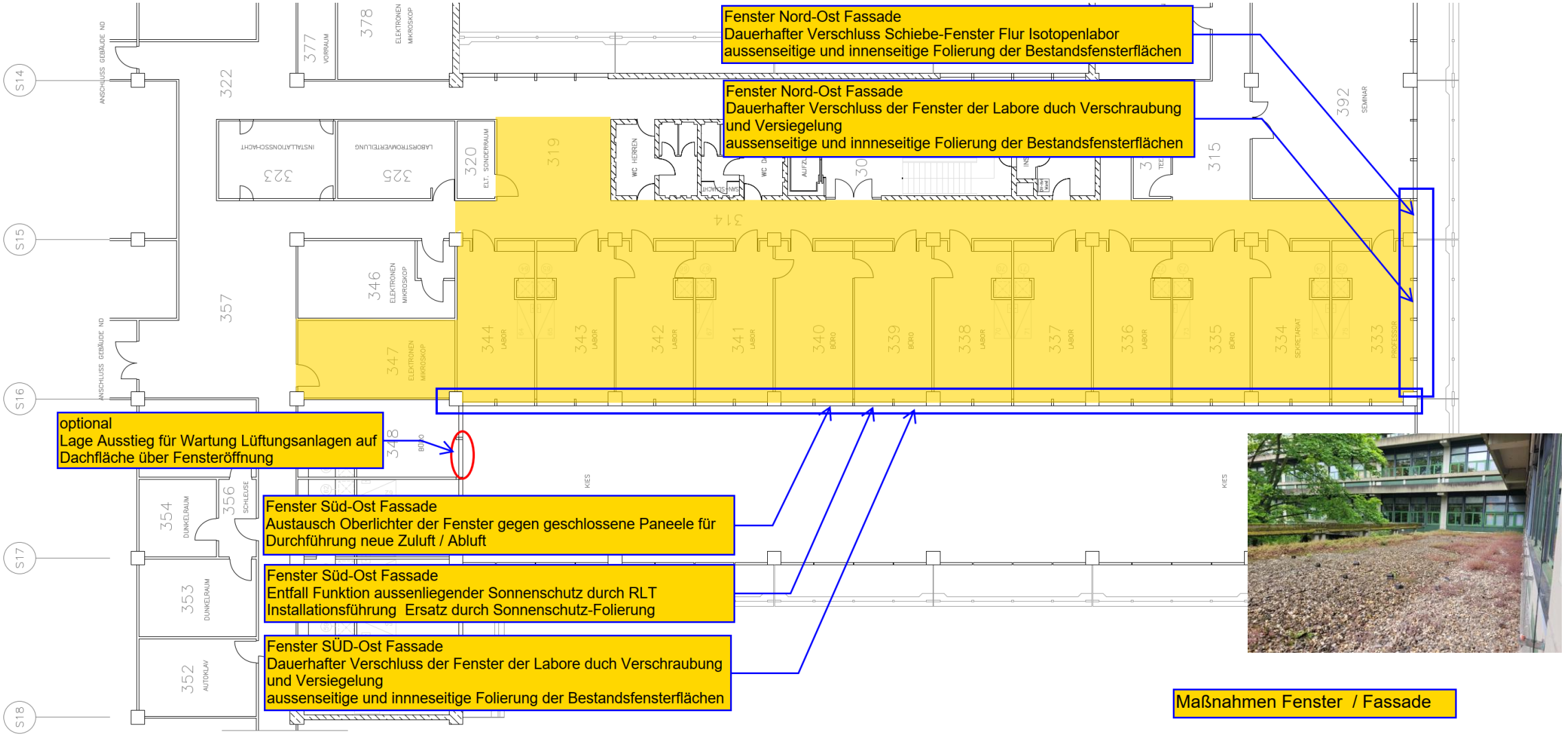
Bauwerk / Architektur

Maßnahmen Anforderungen Laborbereiche



Bauwerk / Architektur

Maßnahmen Fenster Fassade



Bauwerk / Architektur

Maßnahmen Fenster Fassade



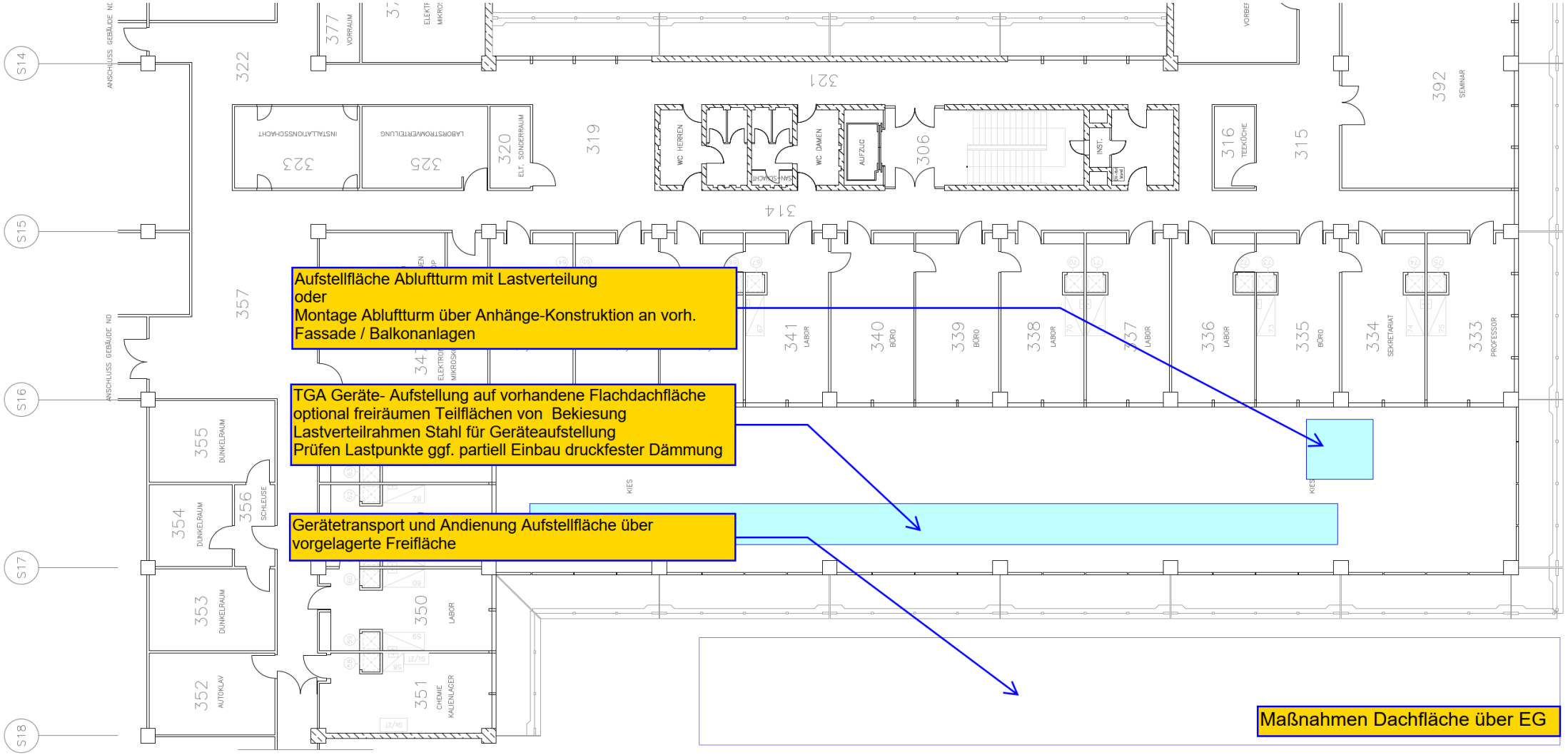






Bauwerk / Architektur

Maßnahmen Dach



Bauwerk / Architektur

Vorgelagerte Dachfläche

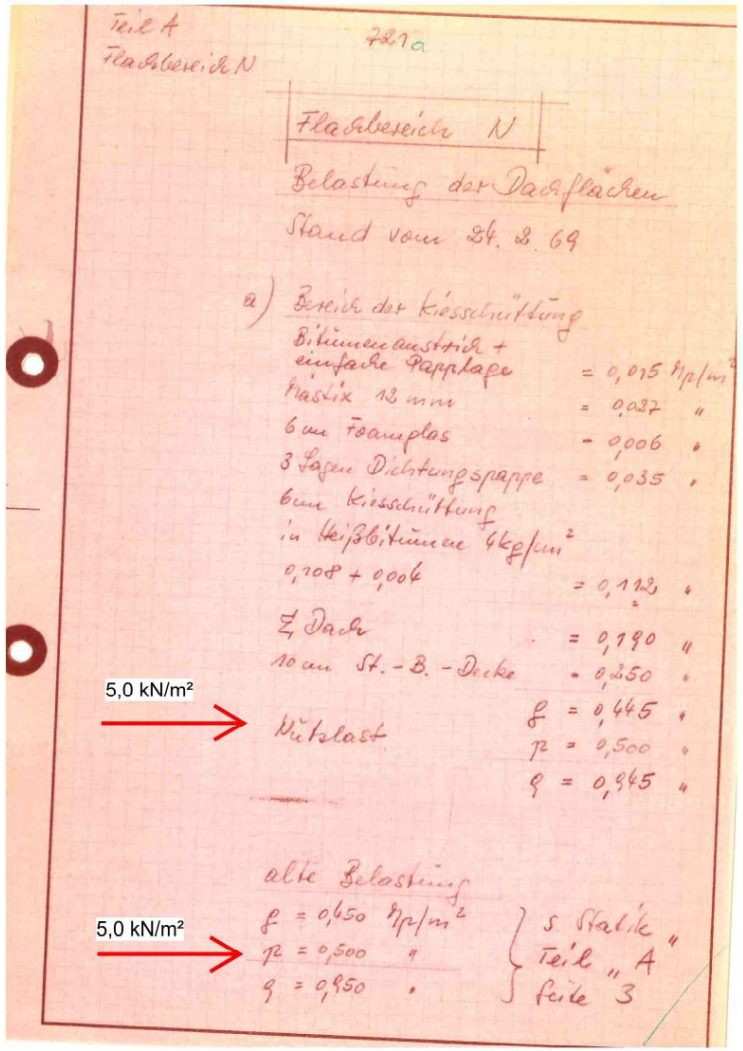


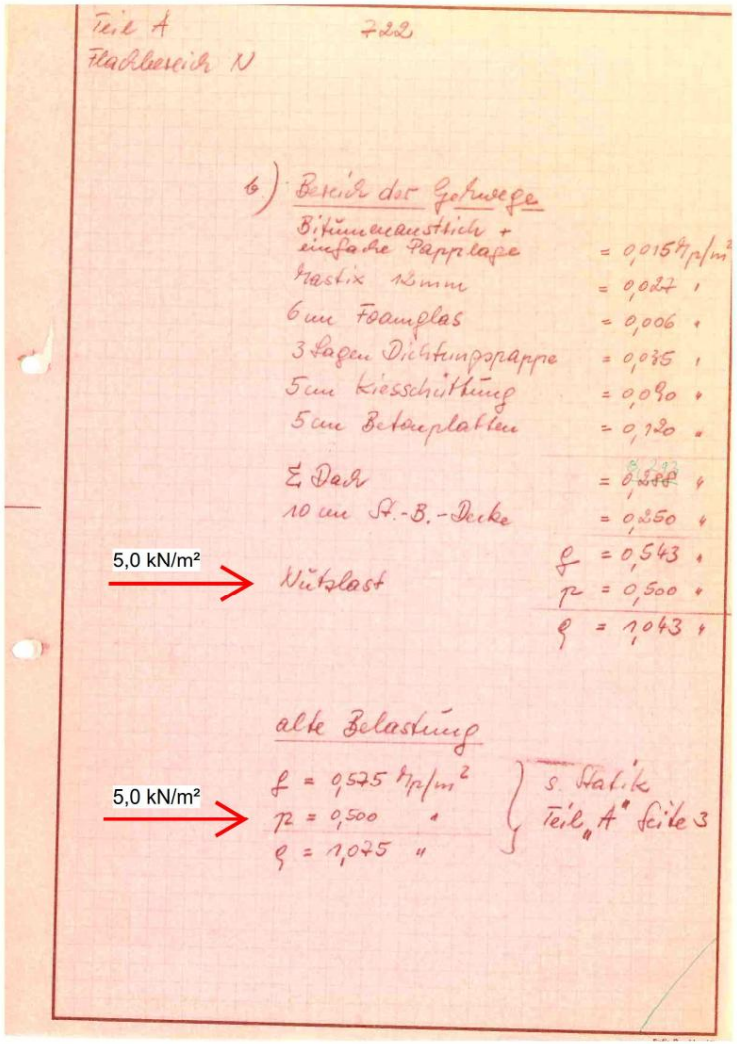


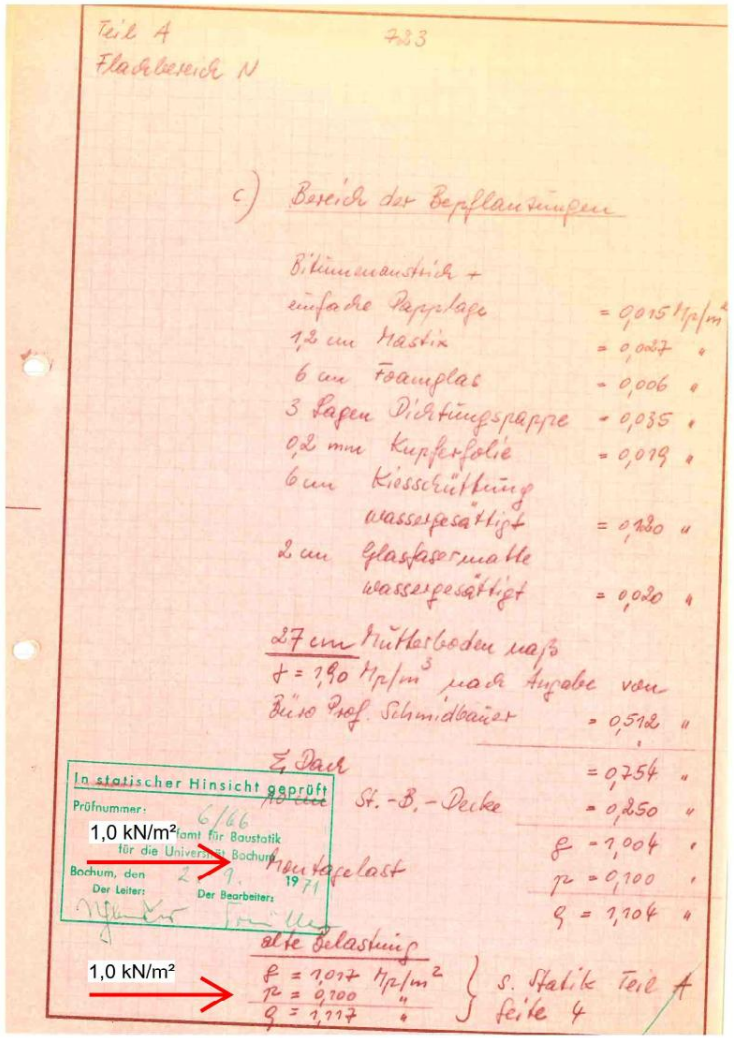
Bauwerk / Architektur

Dachflächen Auszug aus Statik Bestand Teil A Seite 721 – 723 Dachlasten Korrektur

Dachdämmung (vermutlich) Foamglas
Nutzlast Dachfläche (vermutlich) 5 kN/qm
Kiesschüttung (vermutlich) 6 cm ca 1,1 kN/qm







Bauwerk / Architektur

Schadstoffuntersuchung

Bauschadstoffe

Aus der Schadstoffuntersuchung WESSELING Consulting GmbH 29.04.2026

Es wurde eine Untersuchung auf Asbest und PCB an vorgegebenen Bauteilen durchgeführt. „Eine Untersuchung, weder visuell noch analytisch, anderer Bauteile/Verdachtsmomente in den begangenen Räumlichkeiten erfolgte nicht."

Asbest Belastung

- Bodenspachtel / Ausgleichsmasse mit Kleberanhafungen Raum 344 (Labor), im Bereich von rechter Wand nach Zugang, Trennwand zu Raum 347 (Elektronenmikroskop)

PCB (exemplarisch)

- Anstrich Türzarge grau Raum 338 (Büro), Tür zu Raum 339 (Büro)
- Anstrich Rohrleitung grün Raum 338 (Labor), Rohrleitung von Augendusche, links von Zugangstür
- Anstrich Metallkabelkanal dunkelgrau Raum 338 (Labor), links von Zugangstür
- Fuge zwischen Brüstung und Stahlbetonstütze Raum 339 (Büro)
- Fuge zwischen Rahmen von rechtem Fenster und Metallprofil zwischen
- Fenstern grau Raum 342 (Labor)
- Anstrich Fensterrahmen grau Raum 342 (Labor), rechtes Fenster
- Kunststoffbodenbelag grau meliert Raum 347 (Elektronenmikroskop), im Bereich von Wand gegenüber Zugangstür
- Bodenanschlussfuge grau Gebäude Raum 347 (Elektronenmikroskop), im Bereich von Wand gegenüber Zugangstür

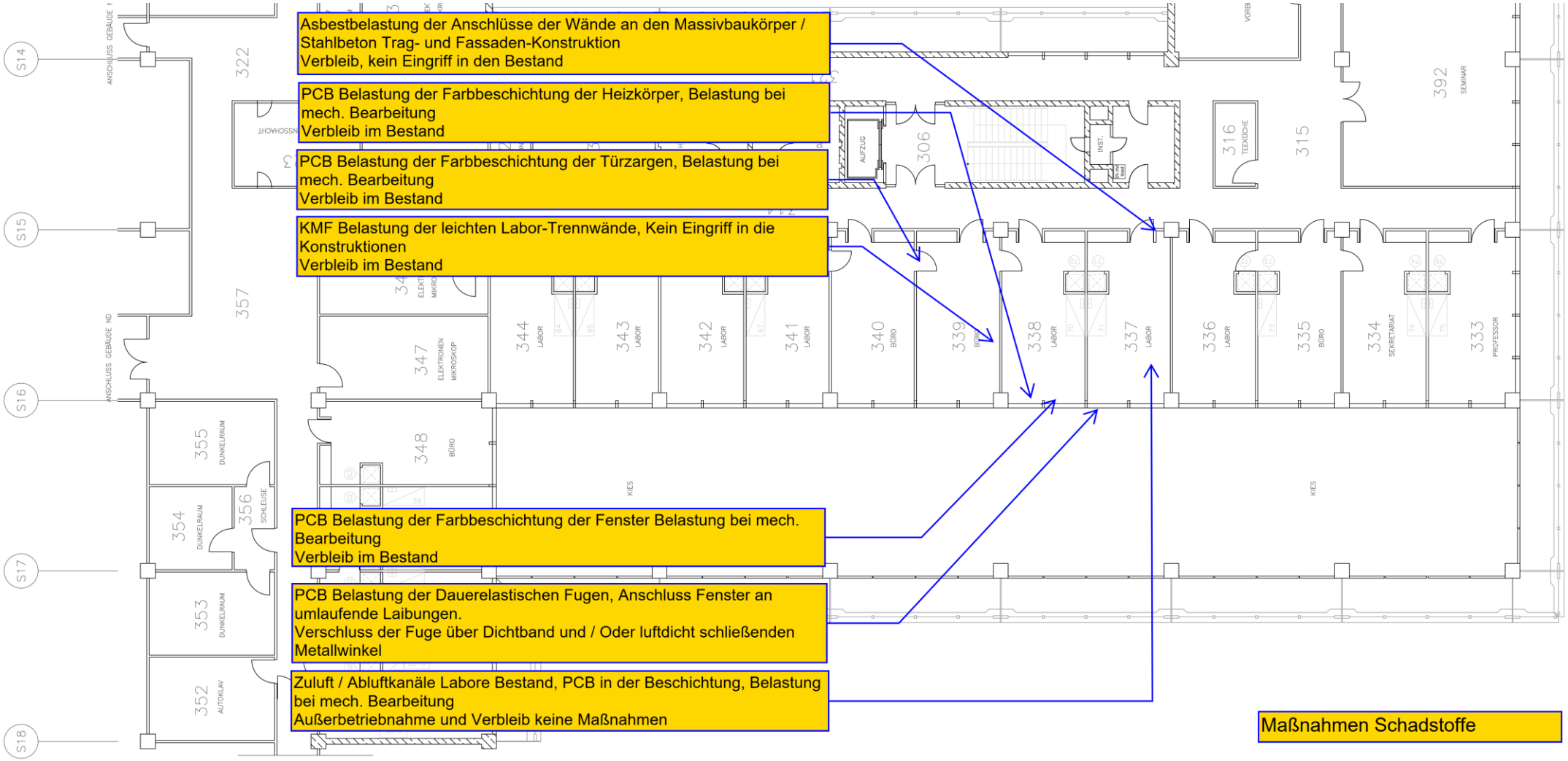
„Asbest konnte in der losen Pappe (Probe 4) sowie in Mischprobe MP4 (Untersuchung von Boden-spachtel / Ausgleichsmassen mit Kleberanhaftungen) nachgewiesen werden"

„Primäre PCB-Belastungen konnten in den Materialproben 3 (Anstrich Metallrahmen), 8 (Anstrich Metallrahmen), 34 (Anstrich Fensterrahmen), 39 (Kunststoffbodenbelag) und 41 (Bodenanschlussfuge), relevante sekundäre PCB-Belastungen in den Proben 7 (Glasanschlussfuge), 9 (Anstrich Lochblech), 10 (Anstrich Türzarge), 15 (Bauteilfuge), 18 (Anstrich Betonfertigteil), 21 (Anstrich Mauerwerk), 22 (Anstrich Metallhalterung), 23 (Anstrich Rohrleitung), 24 (Anstrich Metallkabelkanal), 26 (Anstrich Betonfertigteil), 28 (Fuge) und 33 (Fuge) ermittelt werden. Aufgrund der ermittelten PCB-Belastungen empfehlen wir vorsorglich Raumluftmessungen auf PCB durchzuführen.

Gemäß PCB-Richtlinie NRW sind Materialien mit einem PCB-Gehalt ≥ 50 mg/kg getrennt auszubauen und als gefährlicher Abfall zu entsorgen. Materialien bzw. Abfälle mit PCB-Gehalten < 50 mg/kg gelten bezüglich der Entsorgung als PCB-frei."

Bauwerk / Architektur

Maßnahmen Schadstoffe



Architektur Fazit

Wesentliche Punkte:

- Bauliche Maßnahmen werden auf die für die künftige Nutzung zwingend notwendigen Anpassungen beschränkt
- bauliche Maßnahmen Schadstoffsanierung werden auf die „erforderlichen“ Maßnahmen begrenzt und nur dort durchgeführt, wo Eingriffe in den Bestand erforderlich werden. (soweit aus gesundheitlicher Sicht vertretbar). Reduzierung von Schadstoffaustritt / Emissionen PCB aus Fassaden-Bauteilfugen durch Kompensationsmaßnahmen
- Planungsgrundlagen / Planunterlagen zum „Bestand“ sind, bis auf den Bauteil-Grundriss, nicht vorhanden. Erfordernis des Umfanges erf. Planunterlagen für Planung und Umsetzung und Erstellung derselben ist zu klären (zeitkritisch).



Voraussetzungen:

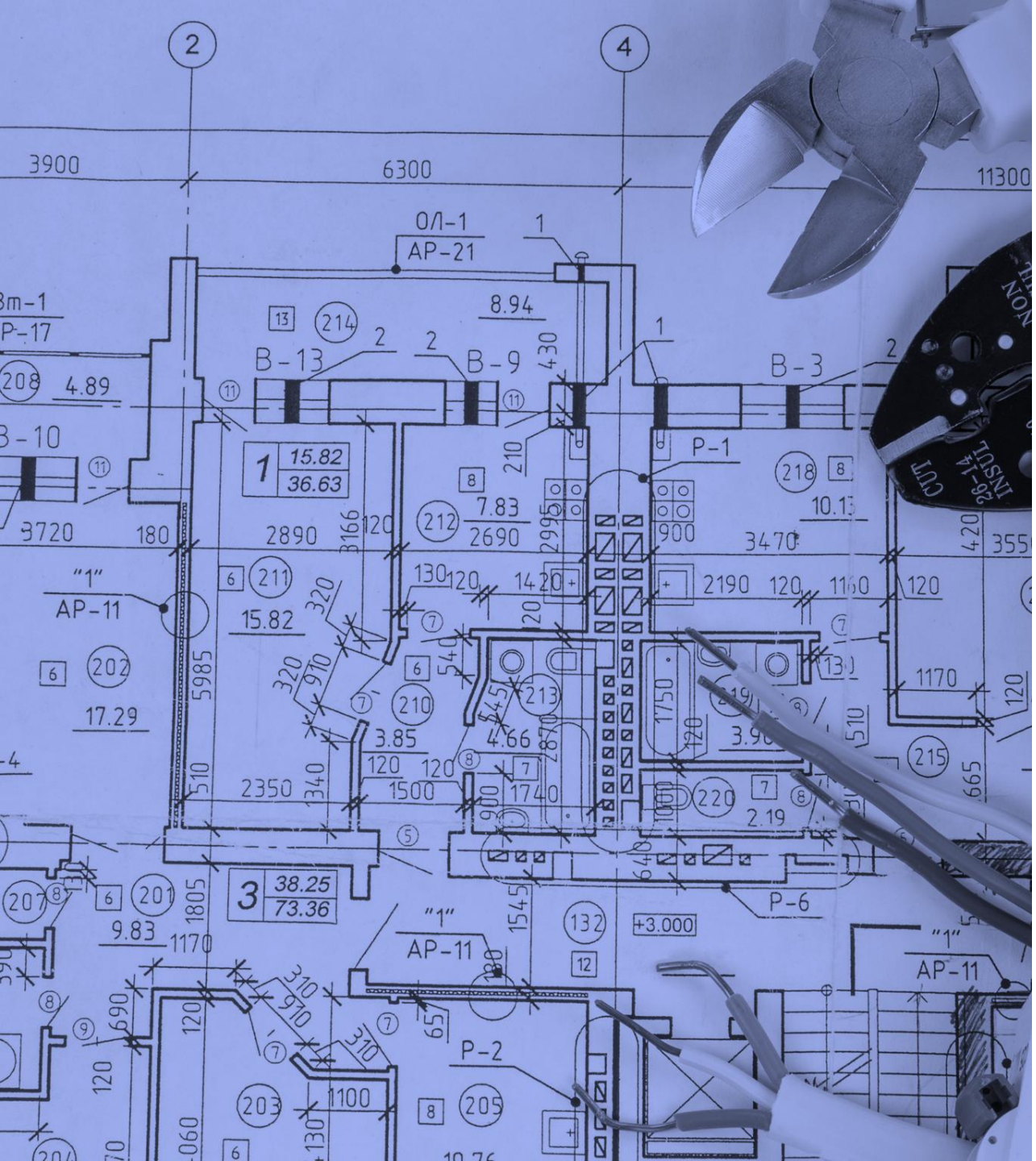
- Statische Eignung der Dachfläche für RLT Geräteaufstellung
- Klärung genehmigungsrelevanter Anforderungen

Architektur Fazit

Voraussetzungen:

- Statische Eignung der Dachfläche
- Klärung genehmigungsrelevanter Anforderungen
- Klarstellung Anforderungen „Genehmigungsfähigkeit“ Denkmalpflege
- Klarstellung erwarteter „Dokumenten-Umfang“ Baurechtliche Genehmigung
- Ergänzende Bestandsaufnahme / Bestandserfassung der für Planung und Umsetzung erforderlichen Bereiche
- Nutzeranforderungen und Anforderungen aus der Laborplanung und Möblierung sind für die weiter Planung zu fixieren / festzulegen

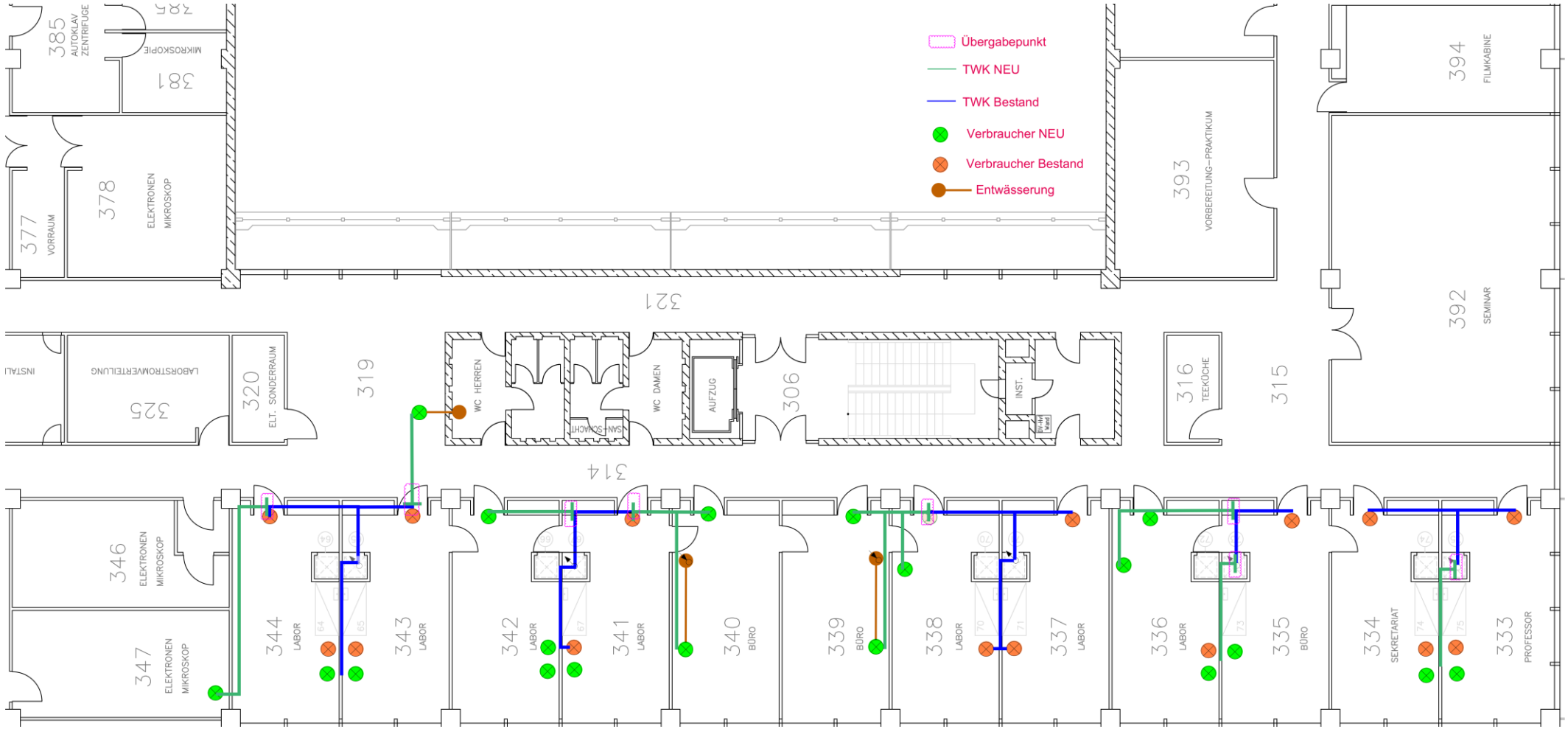




3 TGA

TGA KG 410 – Wasser-, Abwasseranlagen

Grundriss Ergänzungen Notduschen, Entwässerungspunkte, Waschbecken Schleuse mit Hauptwasserleitungen



TGA KG 410 – Wasser-, Abwasseranlagen

Grundlagen

Laborwasser soll für den Betrieb von Not- und Augenduschen verwendet werden, Ausführung analog zum Bestand mit Kaltwasser ohne Erwärmung.
Es ist nicht mit kontaminiertem Abwasser zu rechnen.

Für die Bewertung wird weiterhin angenommen, dass:

- die vorhandenen Versorgungsdrücke ausreichend sind
- keine signifikanten Mehrverbräuche entstehen
- die bestehenden Rohrleitungsquerschnitte ausreichend dimensioniert sind
- die vorhandenen Entwässerungsleitungen weiter genutzt werden können

Für die weitere Bearbeitung werden Bestandsunterlagen im As-built-Stand benötigt. Diese stehen derzeit nicht zur Verfügung.

Im Laborbereich ist die Installation überwiegend offen sichtbar und nachvollziehbar. Im darunterliegenden Geschoss ist die Leitungsführung aufgrund abgehängter Decken nur eingeschränkt erkennbar und muss abschnittsweise freigelegt werden.

Eine detaillierte Bestandsaufnahme sowie eine technische Überprüfung der vorhandenen Anlagen wird empfohlen.

TGA KG 410 – Wasser-, Abwasseranlagen

Beschreibung der erforderlichen Maßnahmen

Grobkonzept:

Anschluss an bestehende Ver- und Entsorgungsleitungen Laborwasser und Laborabwasser.

Vorbereitende Maßnahmen:

- Übergabe Bestandsdokumentation oder Bestandsaufnahme
- Überprüfung vorhandener Brandschutzabschottungen
- Funktionsprüfung der bestehenden Not- und Augenduschen
- Fortschreibung der Planung auf Grundlage der fortgeschriebenen Laboreinrichtungsplanung

Umbaumaßnahmen:

- Installation zus. Not- und Augenduschen entsprechend Bestand.
- Herstellung neuer Wasseranschlüsse für zusätzliche Verbraucher, Montage Aufputz mit geeigneter Abkofferung
- Herstellung neuer Entwässerungsanschlüsse, teilweise mittels Kernbohrungen und Anschluss an bestehende Leitungen im darunterliegenden Geschoss
- Installation des Handwaschbeckens in der Schleuse einschließlich Ver- und Entsorgung

Brandschutztechnische Anforderungen

Bestehende Abschottungen sind zu überprüfen und bei Bedarf zu ertüchtigen.

Neue Rohrleitungen sind entsprechend den brandschutztechnischen Anforderungen abzuschotten.

Für die weitere Planung sind folgende Grundlagen zu konkretisieren:

- Fortschreibung der Geräteliste und Laborplanung
- Klärung der Nutzung von Laborwasser für Not- und Augenduschen
- Bestätigung der Abwasserqualität
- Überprüfung Dokumentation As-built-Stand oder Bestandsaufnahme

Bewertung der Umsetzbarkeit

Die Wasser Ver- und -entsorgung ist unter den getroffenen Annahmen grundsätzlich technisch umsetzbar.

Voraussetzung ist die Verifizierung der Bestandsanlagen sowie die Bestätigung der Annahmen im weiteren Planungsverlauf.

TGA KG 420 – Wärmeversorgungsanlagen

Grundlagen

Im Rahmen der Ortsbegehung wurde mit dem Betreiber abgestimmt, dass die vorhandenen Heizkörper in den betroffenen Bereichen grundsätzlich bestehen bleiben und nach aktuellem Kenntnisstand keine wesentlichen Anpassungsmaßnahmen erforderlich werden.

Es wird davon ausgegangen, dass:

- die vorhandenen Heizkörper hinsichtlich Leistung und Zustand ausreichend dimensioniert sind
- die bestehenden Raumtemperaturen auch nach der Umnutzung eingehalten werden können
- keine zusätzlichen Wärmebedarfe aus der Labornutzung entstehen
- keine hydraulischen Anpassungen am Bestandsnetz erforderlich sind
- die vorhandene Wärmeversorgung ausreichende Kapazitätsreserven aufweist

Die Beheizung erfolgt weiterhin über die vorhandenen Heizflächen. Ergänzend wird berücksichtigt, dass die neue raumlufttechnische Anlage einen Anteil an der Raumtemperierung übernimmt

TGA KG 420 – Wärmeversorgungsanlagen

Beschreibung der erforderlichen Maßnahmen

Grobkonzept:

Die vorhandenen Heizkörper werden nach einer Überprüfung weiterverwendet, da innenliegend wird vorgeschlagen in der Schleuse keinen Heizkörper zu installieren

Vorbereitende Maßnahmen:

- Übergabe Bestandsdokumentation oder Bestandsaufnahme
- Sichtprüfung der bestehenden Heizkörper und Rohrleitungen
- Fortschreibung der Planung auf Grundlage der fortgeschriebenen Laboreinrichtungsplanung

Umbaumaßnahmen:

Nach aktuellem Stand beschränken sich die Maßnahmen auf:

- Funktionsprüfung bestehender Heizkörper
- ggf. Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen
- kleinere Anpassungen infolge der Laboreinrichtung
- hydraulische Nachjustierungen bei Bedarf

Brandschutztechnische Anforderungen

Aus der bestehenden Wärmeversorgung ergeben sich derzeit keine besonderen brandschutztechnischen Anforderungen.

Sofern Leitungsanpassungen erforderlich werden, sind entsprechende Abschottungen gemäß den geltenden Vorschriften herzustellen.

Für die weitere Planung sind folgende Grundlagen zu konkretisieren:

- Abgleich mit fortgeschriebener Laboreinrichtungsplanung
- Überprüfung Dokumentation As-built-Stand oder Bestandsaufnahme

Bewertung der Umsetzbarkeit

Nach aktuellem Kenntnisstand bestehen keine wesentlichen technischen Hindernisse.

Die vorhandene Wärmeversorgung kann weiter genutzt werden.

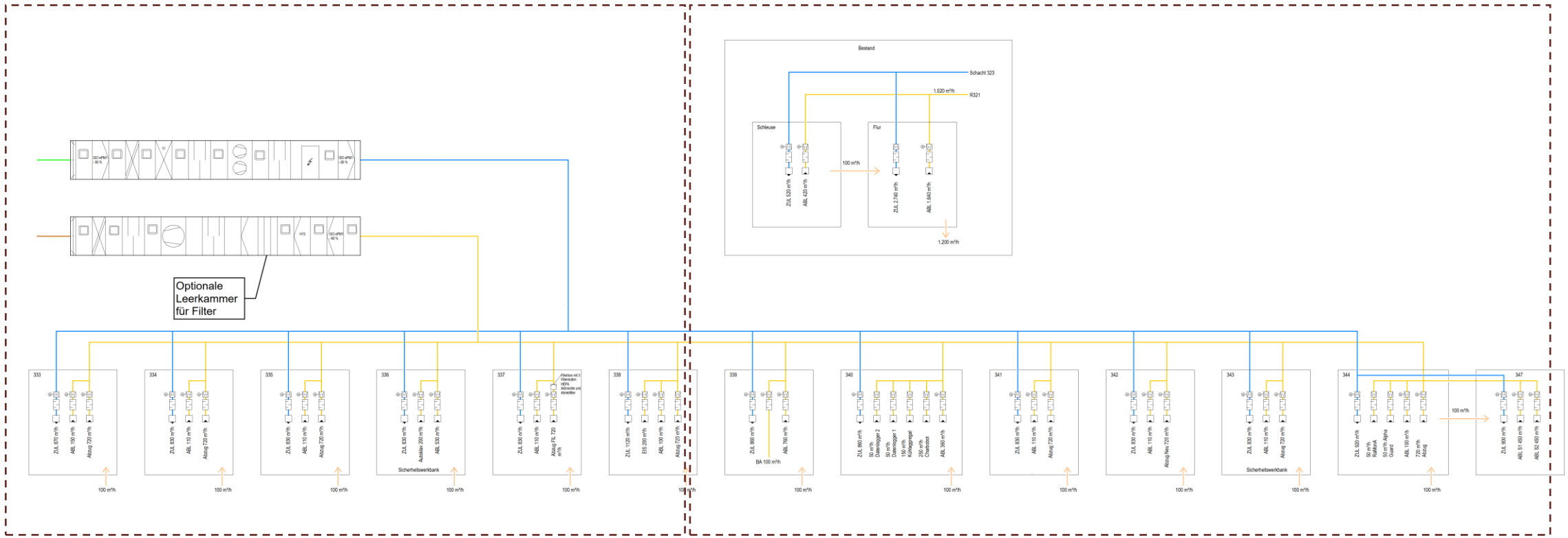
TGA KG 430 – Raumlufttechnische Anlagen

Grundriss Drucklayout



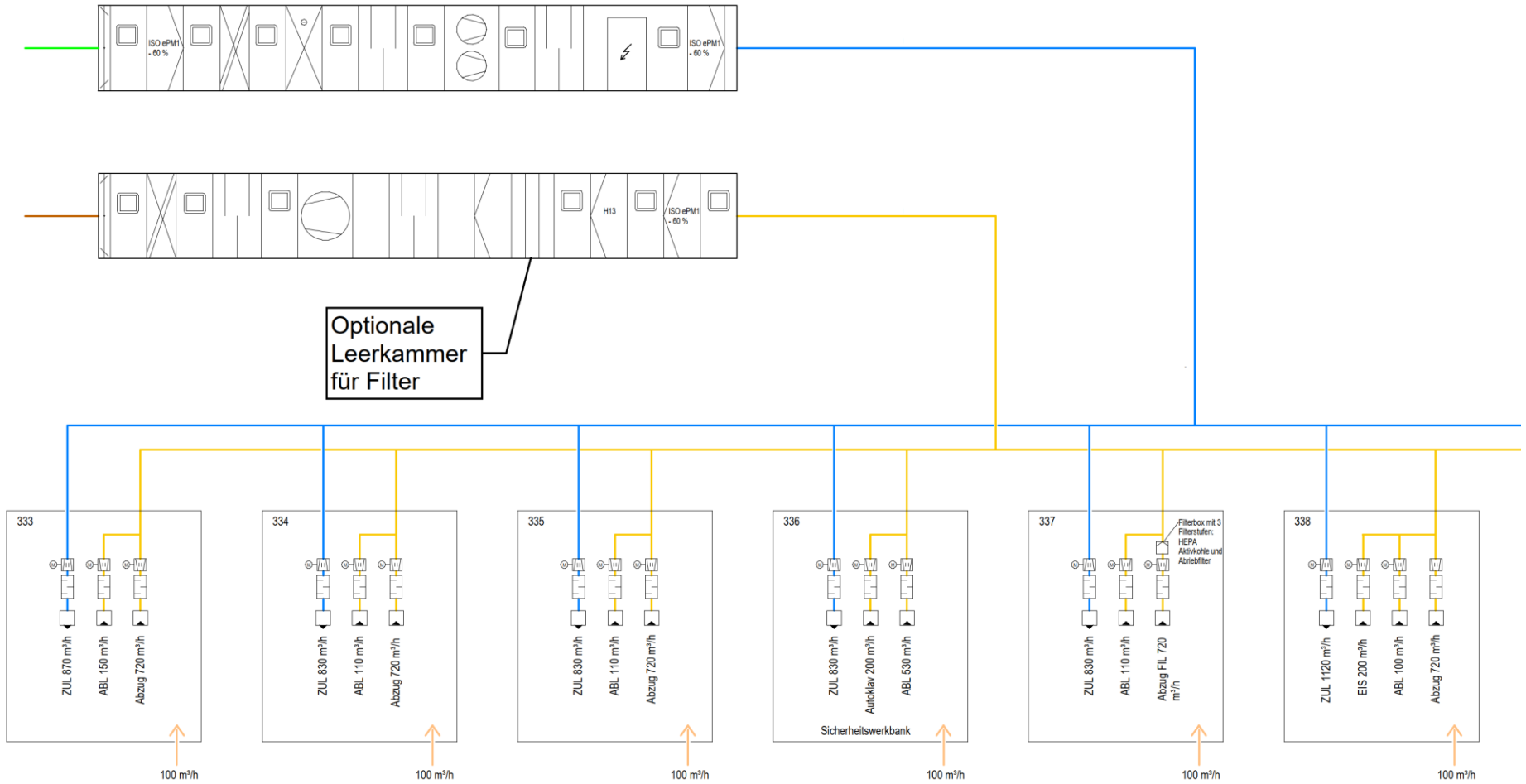
TGA KG 430 – Raumlufttechnische Anlagen

Prinzipschema Raumlufttechnik



TGA KG 430 – Raumlufttechnische Anlagen

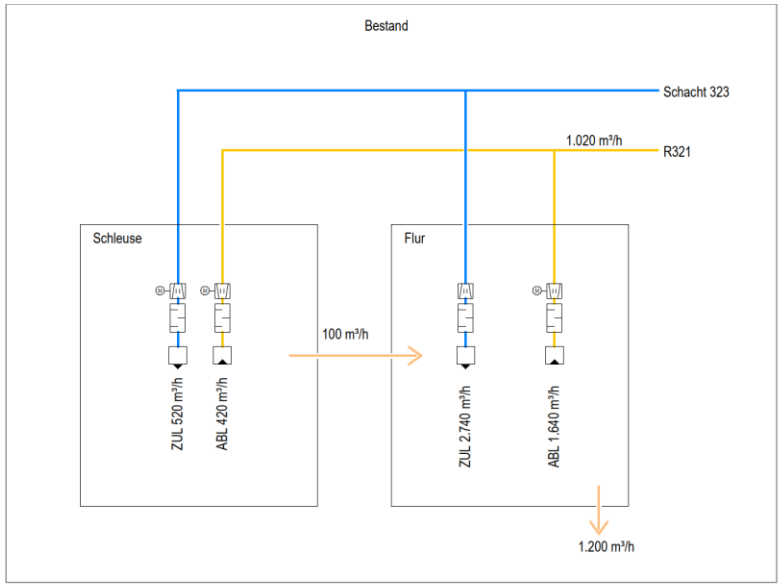
Auszug Prinzipschema Raumlufttechnik

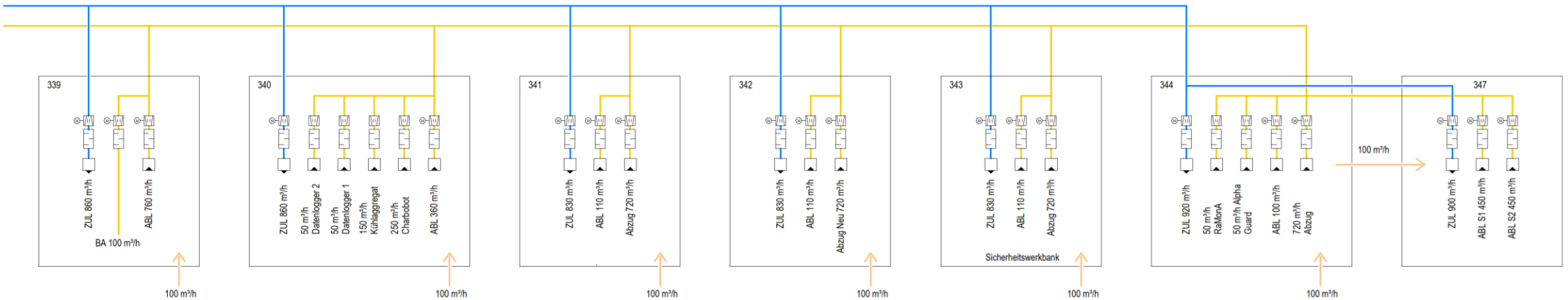


TGA KG 430 – Raumlufttechnische Anlagen

CARPUS+PARTNER

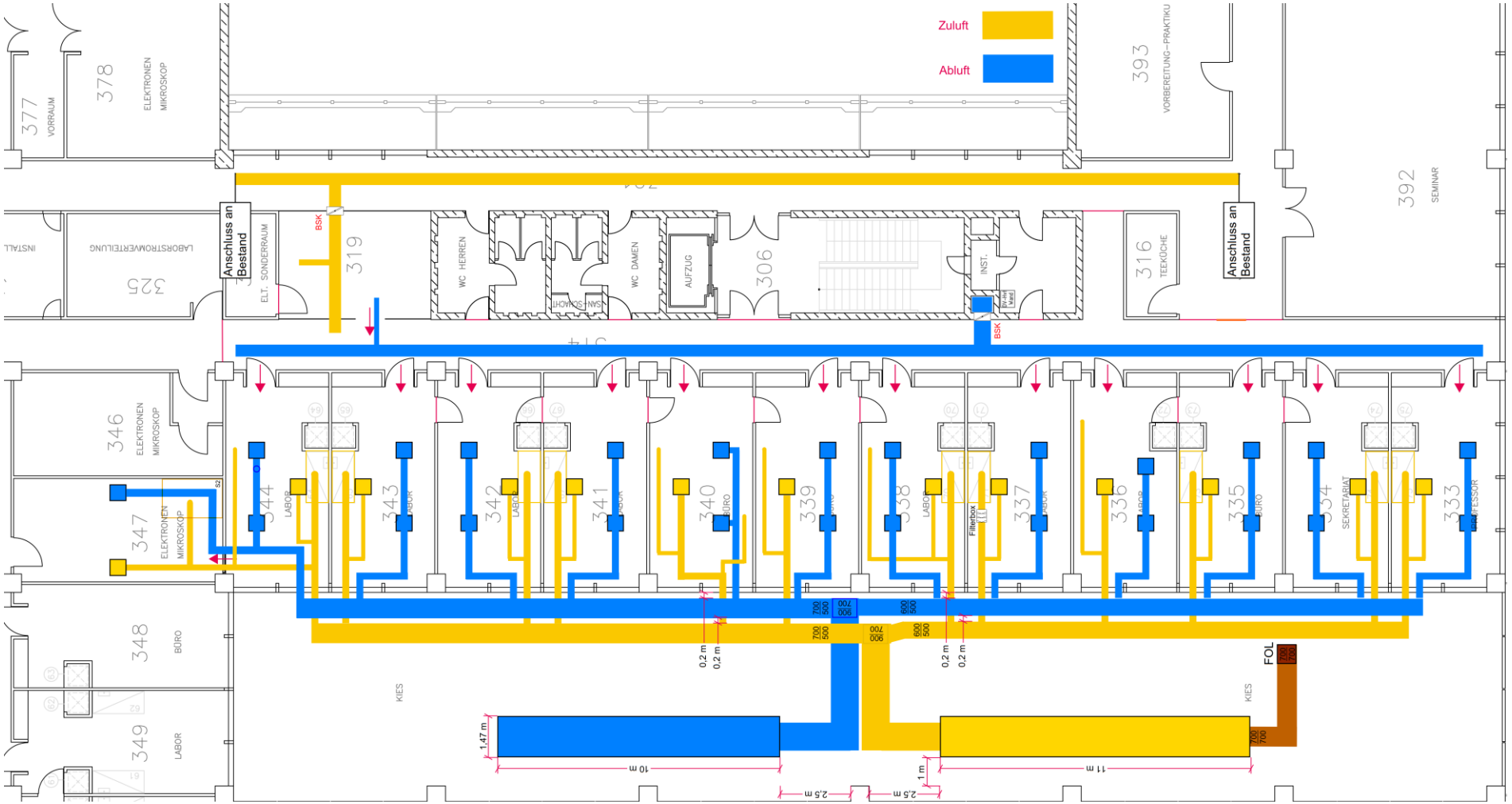
Auszug Prinzipschema Raumlufttechnik





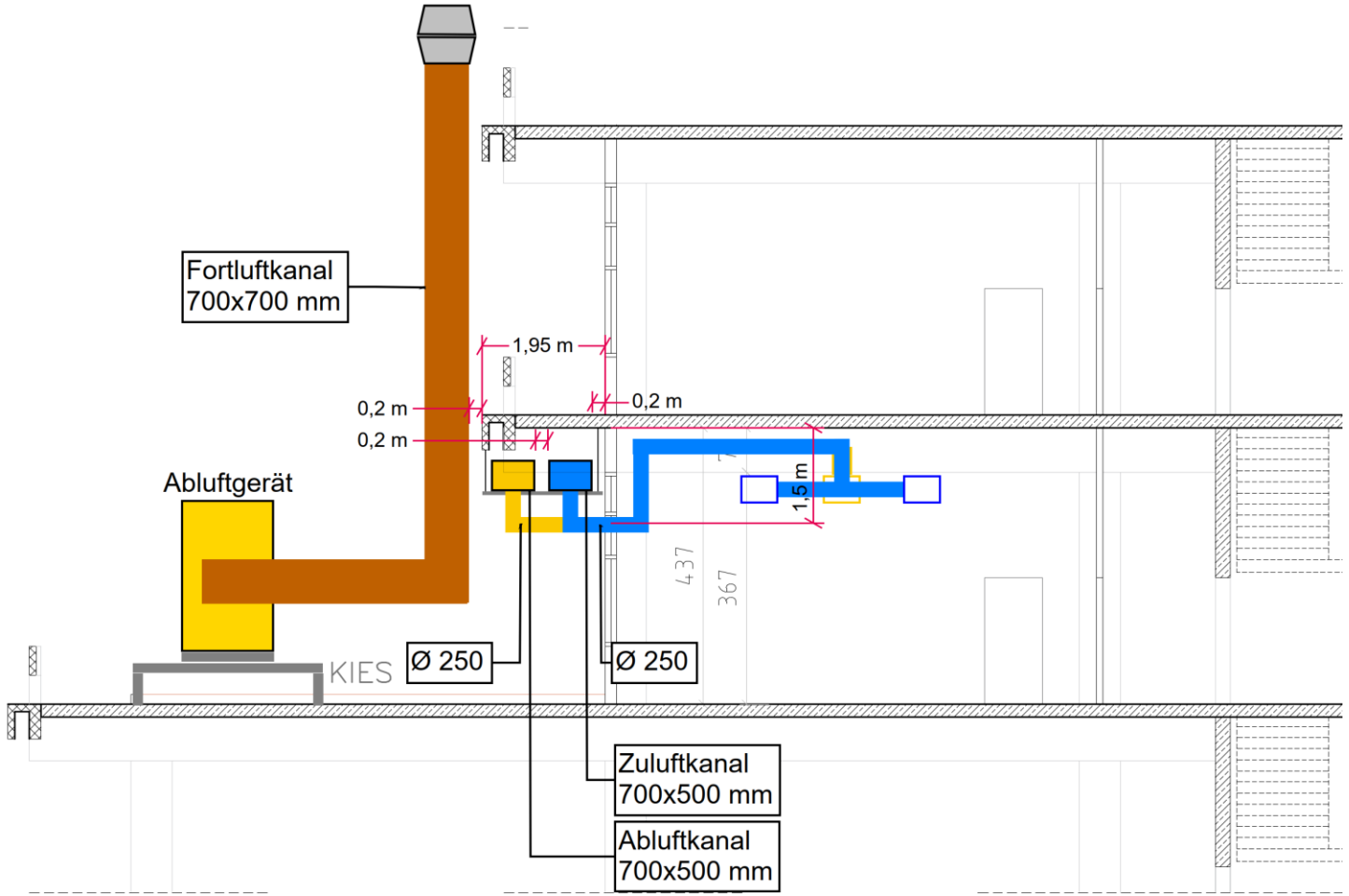
TGA KG 430 – Raumlufttechnische Anlagen

Grundriss Aufstellplan Lüftungsanlagen und Darstellung Kanäle, Überströmung



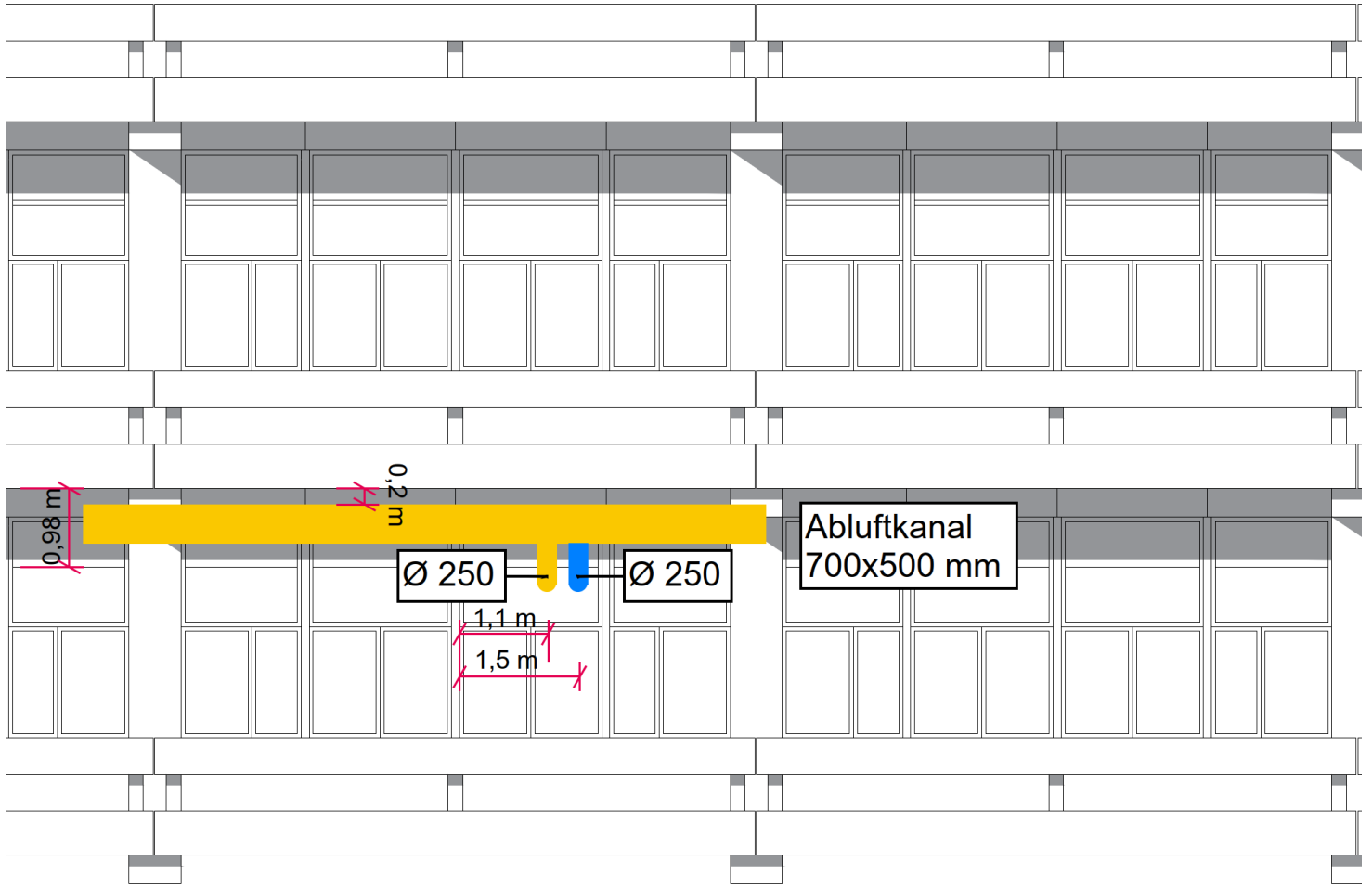
TGA KG 430 – Raumlufttechnische Anlagen

Prinzipschnitt Fortluftführung und Schnitt Erschließung Labor (Kanäle über Oberlichter)



TGA KG 430 – Raumlufttechnische Anlagen

Prinzipschnitt Fortluftführung und Schnitt Erschließung Labor (Kanäle über Oberlichter)



TGA KG 430 – Raumlufttechnische Anlagen

Grundlagen

Die Laborbereiche sind nach der höchsten enthaltenen Raumkategorie (RK2) auszulegen.

Wesentliche Anforderungen:

- gerichtete Luftführung von gering zu höher belasteten Bereichen
- Ausschluss von Strömungsumkehr
- Unterdruckstaffelung von ca. 10–30 Pa
- eigenständiges Abluftsystem
- kein Umluftbetrieb

Im Rahmen der Abstimmung wurde festgelegt, dass eine gerichtete Überströmung über feste Volumenströme ausreichend ist und keine aktive Raumdruckregelung erforderlich ist.

Weitere Anforderungen:

- Mindestvolumenstrom 25 m³/h je m²; Festlegung: 8-facher Luftwechsels
- Überwachung und Alarmierung
- Fortluftführung über Dach
- Filterkonzept einschließlich Nachrüstoption

Raumanforderungen

- Raumtemperaturen gemäß den Anforderungen der Arbeitsstättenrichtlinien (ASR)
- Außenluftzustände gemäß DIN EN 16798 sowie standortbezogenen Klimadaten

Schalltechnische Anforderungen

- innerhalb der Räume gemäß ASR
- Außenliegende Immissionsgrenzwerte sind im weiteren Planungsverlauf in Abstimmung mit dem Betreiber sowie ggf. den zuständigen Genehmigungsbehörden festzulegen

Flächenbedarf

Für die Anlagenaufstellung wird eine Fläche auf dem Vordach benötigt (ca. 3,0 m x 30,00 m). Im Gebäudeinneren entsteht kein zusätzlicher Flächenbedarf.

TGA KG 430 – Raumlufttechnische Anlagen

Beschreibung der erforderlichen Maßnahmen

Grobkonzept

Die bestehenden Lüftungsanlagen verfügen nach Rücksprache mit dem Betreiber über keine ausreichenden Kapazitätsreserven.

Eine Erweiterung ist aufgrund folgender Randbedingungen nicht möglich:

- begrenzte Leistungsreserven und Kanalquerschnitte
- Betonkanäle im Bestand
- fehlende Leistungsreserven
- ungünstige Lage im Versorgungsstrang

Eine Erweiterung der bestehenden Anlagen nicht wirtschaftlich bzw. technisch nicht sinnvoll. Es ist ein Neubau separater Anlagen erforderlich

Die Bestehende RLT-Anlage wird für den Flur und die Schleuse genutzt.

Auf Basis der derzeit vorliegenden Informationen wurde als erste Größenordnung eine lufttechnische Anlage für eine Zu- und Abluftmenge von ca. 12.000 m³/h ermittelt. Die zu erwartende Flächenlast der Anlagenaufstellung beträgt ca. 300 kg/m².

Der elektrische Leistungsbedarf für die Lüftungsanlagen inkl. Wärmepumpen beträgt ca. 67 kW.

Die Aufstellung der lufttechnischen Anlagen erfolgt auf dem Vordach des 1. Obergeschosses entlang der Brüstung. Die lufttechnische Erschließung erfolgt im oberen Fassadenbereich sowie über die Balkone. Die Lüftungskanäle werden über die vorhandenen Oberlichter in die Laborbereiche geführt.

Die Fortluftführung erfolgt fassadenseitig über Dach. Der betroffene Gebäudeteil wird hierbei als eigenständiger Bauteil betrachtet.

Die Aufstellung der Lüftungsanlagen und Fortluftführung ist in den Planskizzen dargestellt, einschl. eines Prinzipschema der Lüftungsanlagen.

Für die bestehenden Laborabzüge im umzubauenden Bereich ist keine variable Volumenstromregelung vorhanden. Der Betrieb erfolgt aktuell über zwei Betriebszustände (Tag- und Nachtbetrieb). Dieses Betriebsprinzip wird beibehalten. Eine aktive Druckregelung wird gemäß Besprechungsergebnissen nicht vorgesehen.

Die Luftströmung soll gemäß dem „Clean Corridor“-Prinzip vom Flurbereich in die Laborräume erfolgen.

Für die Überströmung werden definierte Überströmungsquerschnitte in den Wänden oder den Türen vorgesehen, die genaue Spezifizierung erfolgt in der weiteren Planung. Das Drucklayout ist in den Anlagen als Konzept dargestellt.

TGA KG 430 – Raumlufttechnische Anlagen

Grundlagen

Der Nachweis der Luftströmungsrichtung erfolgt im Rahmen der Inbetriebnahme. Eine abschließende Validierung der Anforderungen durch GLS ist vorgesehen.

Die Funktionsüberwachung und Alarmierung orientieren sich am Bestand sowie an den Nutzeranforderungen.

Zur Wärmerückgewinnung ist ein Kreislaufverbundsystem (KVS) vorgesehen, um eine sichere systemtechnische Trennung zwischen Zu- und Abluftströmen zu gewährleisten.

Die Wärmeversorgung erfolgt über Wärmepumpen.

Vorbereitende Maßnahmen:

- Prüfung Bestandsunterlagen auf Übereinstimmung
- Prüfung Brandschutzklappen bzw. Abstimmung mit Betreiber zu den geplanten Sanierungsmaßnahmen
- Abstimmungen mit Betreiber, Behörden
- Klärung der Genehmigungsfähigkeit
- Fortschreibung der Planung auf Grundlage der fortgeschriebenen Laboreinrichtungsplanung

Umbaumaßnahmen:

- Rückbau bestehender nicht mehr benötigter Anlagenanteile
- Neubau Zu- und Abluftanlage mit den geforderten Filtereinrichtungen
- Installation neuer Kanalnetze
- Errichtung Fortluftsystem
- Anschluss der Laboreinrichtungen
- Inbetriebnahme und Einregulierung

Brandschutztechnische Anforderungen

Bestehende Brandschutzklappen sind zum Teil belastet und sanierungsbedürftig, Abgrenzung zum Projekt ist noch nicht definiert.

Eine brandschutztechnische Bewertung von Kanalführung und Geräteaufstellung ist im weiteren Planungsverlauf erforderlich

Für die weitere Planung sind folgende Grundlagen zu konkretisieren:

- Fortschreibung der Geräteliste und Laborplanung
- Schallschutztechnische Anforderungen
- Statik und Genehmigungsfähigkeit
- Befestigungsmöglichkeiten Zu- und Abluftkanäle sowie Fortluft an der Fassade
- Überprüfung Dokumentation As-built-Stand

Bewertung der Umsetzbarkeit

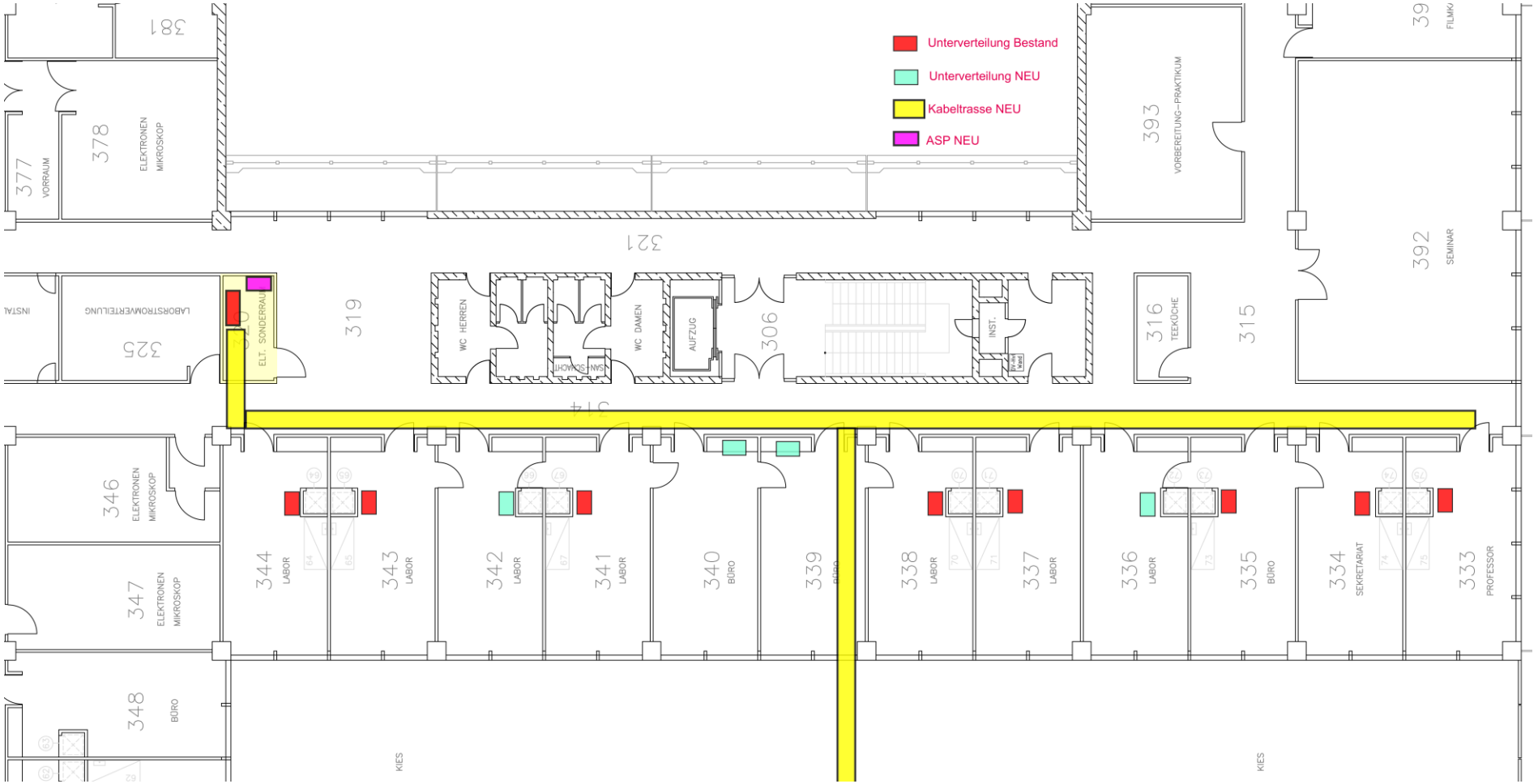
Die bestehenden Anlagen sind für die geplante Nutzung ungeeignet.

Die Neuerrichtung einer separaten RLT-Anlage ist technisch erforderlich und stellt die geeignete Lösung dar.

TGA KG 440/450 – Elektrotechnik

CARPUS+PARTNER

Grundriss Unterverteilung ELT und Kabeltrassen



TGA KG 440/450 – Elektrotechnik

Grundlagen

Die Versorgung erfolgt auf Grundlage der Geräteliste, 20 Einrichtungen mit Elt-Anforderungen sind noch keinen Räumen zugeordnet.

Angaben zu Anschlussleistungen, Gleichzeitigkeiten und Lastprofilen sind im weiteren Planungsverlauf zu konkretisieren.

Es ist eine Notstromversorgung für Stickstofftank Raum 339 und Tiefkühler Raum 336 erforderlich.

Sicherheitsrelevante Systeme müssen bei Stromausfall für mindestens 30 Minuten funktionsfähig bleiben.

Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit einer USV-Versorgung.

Annahmen

- Erweiterung der Stromversorgung erforderlich
- zusätzliche Unterverteilungen erforderlich
- Beleuchtung im Bestand ist ausreichend
- Ausbau IT-Infrastruktur erforderlich
- USV-System notwendig
- Anpassung Brandmeldeanlage
- O2-Überwachung bei Stickstoffanwendung

TGA KG 440/450 – Elektrotechnik

Beschreibung der erforderlichen Maßnahmen

Grobkonzept:

Auf Basis der derzeit vorliegenden Informationen wurde als erste Größenordnung ein Leistungsbedarf von 166,35 KW ermittelt.

Mit Gesamtgleichzeitigkeitsfaktor GF von 0,7 = 116,45kW

Der Notstrombedarf wird vorläufig als Vorhaltung mit 20 KW bewertet.

Mit dem Betreiber ist abzustimmen mit welchen Maßnahmen die Leistungen zur Verfügung gestellt werden können.

Vorbereitende Maßnahmen:

- Übergabe Bestandsdokumentation oder Bestandsaufnahme
- Abstimmung Stromversorgung und Netzersatz mit Betreiber
- Fortschreibung der Planung auf Grundlage der fortgeschriebenen Laboreinrichtungsplanung

Maßnahmen:

- Ausbau der Stromversorgung
- Anpassung Unterverteilungen in den Laboren, Ergänzung der Unterverteilungen in den ehem. Büros.
- Anpassung bzw. Neubau Etagenhauptverteiler
- Integration USV
- Ausbau Kabeltrassen
- Ergänzung Beleuchtung (Schleuse), ggf. in Laboren nach Anforderung
- Schleusentürsteuerungen
- Anpassungen Sicherheitsbeleuchtung, Brandmeldeanlage, Potential-ausgleich, Überspannungsschutz
- Erweiterung IT-Infrastruktur
- Herstellung Brandschutzabschottungen
- Blitzschutz Lüftungsanlagen

Brandschutztechnische Anforderungen

- Abschottungen bei Leitungsdurchführungen
- Anpassung der Brandmeldeanlage und Sicherheitsbeleuchtung

Für die weitere Planung sind folgende Grundlagen zu konkretisieren:

- Fortschreibung der Geräteliste und Laborplanung
- Abstimmung mit Betreiber zur Stromversorgung inkl. Notstrom
- Überprüfung Dokumentation As-built-Stand oder Bestandsaufnahme

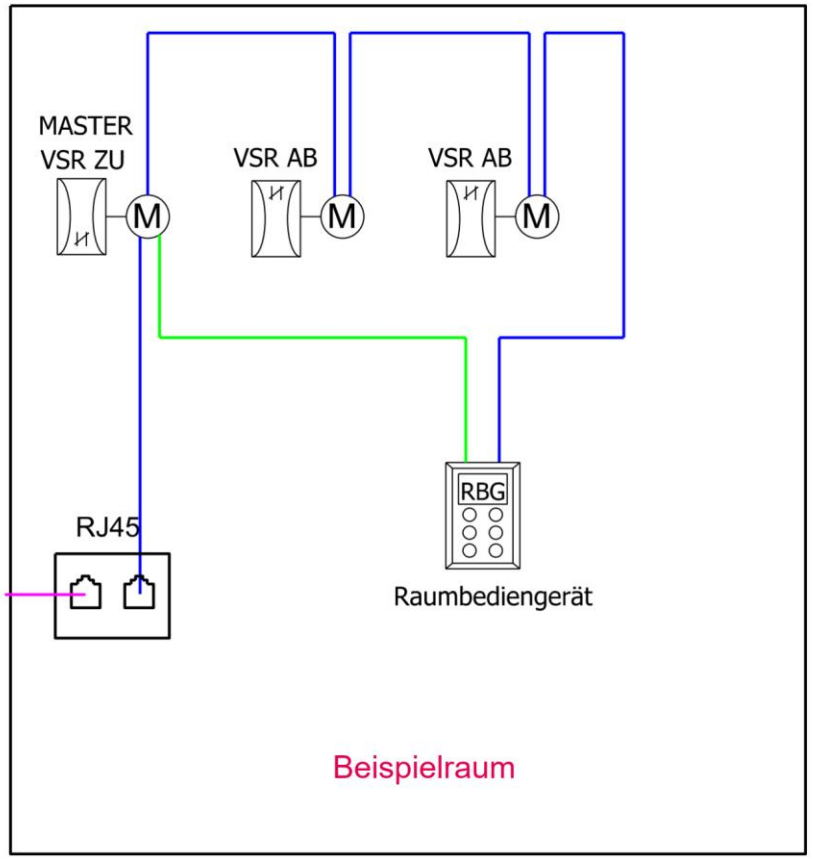
Bewertung der Umsetzbarkeit

Die Umsetzung ist grundsätzlich möglich, erfordert jedoch umfangreiche Anpassungen der bestehenden Infrastruktur.

Die Umsetzbarkeit setzt voraus, dass die erforderlichen elektrischen Leistungen aus der Bestandsversorgung gewährleistet werden können.

TGA KG 480 – Gebäudeautomation

Prinzip MSR



Netwerkkabel CAT 6

RJ12-Kabel / Versorgung RMC 24 V DC

Netwerkkabel CAT 6

TGA KG 480 – Gebäudeautomation

Grundlagen

Laut GLS Gutachten ist eine Überwachung der Lüftung, der Überströmung (Drücke) sowie ein Alarmierungssystem mit Funktionsfähigkeit bei Stromausfall gefordert.

Beschreibung der erforderlichen Maßnahmen

Grobkonzept:

Erweiterung des bestehenden Systems (Siemens Desigo)

Aufstellung eines neuen ASP für die neue Lüftungsanlage und Laborraumregelung, sowie den geforderten Überwachungs- und Alarmierungssystemen. Integration in die bestehende GLT, voraussichtliche Aufstellung des ASP in Raum 320.

Vorbereitende Maßnahmen:

- Überprüfung Dokumentation As-built-Stand oder Bestandsaufnahme
- Fortschreibung der Planung auf Grundlage der fortgeschriebenen Laboreinrichtungsplanung

Umbaumaßnahmen:

Aufbau Automationsstationen und Kabelverlegesysteme

Integration GLT

Implementierung Steuerungs- und Alarmfunktionen

Brandschutztechnische Anforderungen

Berücksichtigung brandschutzrelevanter Leitungsführung und Abstimmung mit BMA.

Für die weitere Planung sind folgende Grundlagen zu konkretisieren:

- Fortschreibung der Geräteliste und Laborplanung
- Abstimmung mit Betreiber zur Anbindung an die GLT
- Abstimmung Überwachungs- und Alarmierungssysteme mit GLS und Betreiber
- Überprüfung Dokumentation As-built-Stand oder Bestandsaufnahme

Bewertung der Umsetzbarkeit

Die Umsetzung ist technisch möglich und erfordert eine Erweiterung der bestehenden Gebäudeautomation.

TGA Fazit

Die geplante Laborumnutzung ist unter den zugrunde gelegten Annahmen technisch umsetzbar.

Wesentliche Punkte:

- Raumlufttechnik ist neu zu errichten
- Elektroinfrastruktur ist zu erweitern
- Bestandsanlagen sind teilweise nutzbar
- Platz in Raum 320 voraussichtlich nicht für die Aufstellung UV, ASP, USV ausreichend

Voraussetzungen:

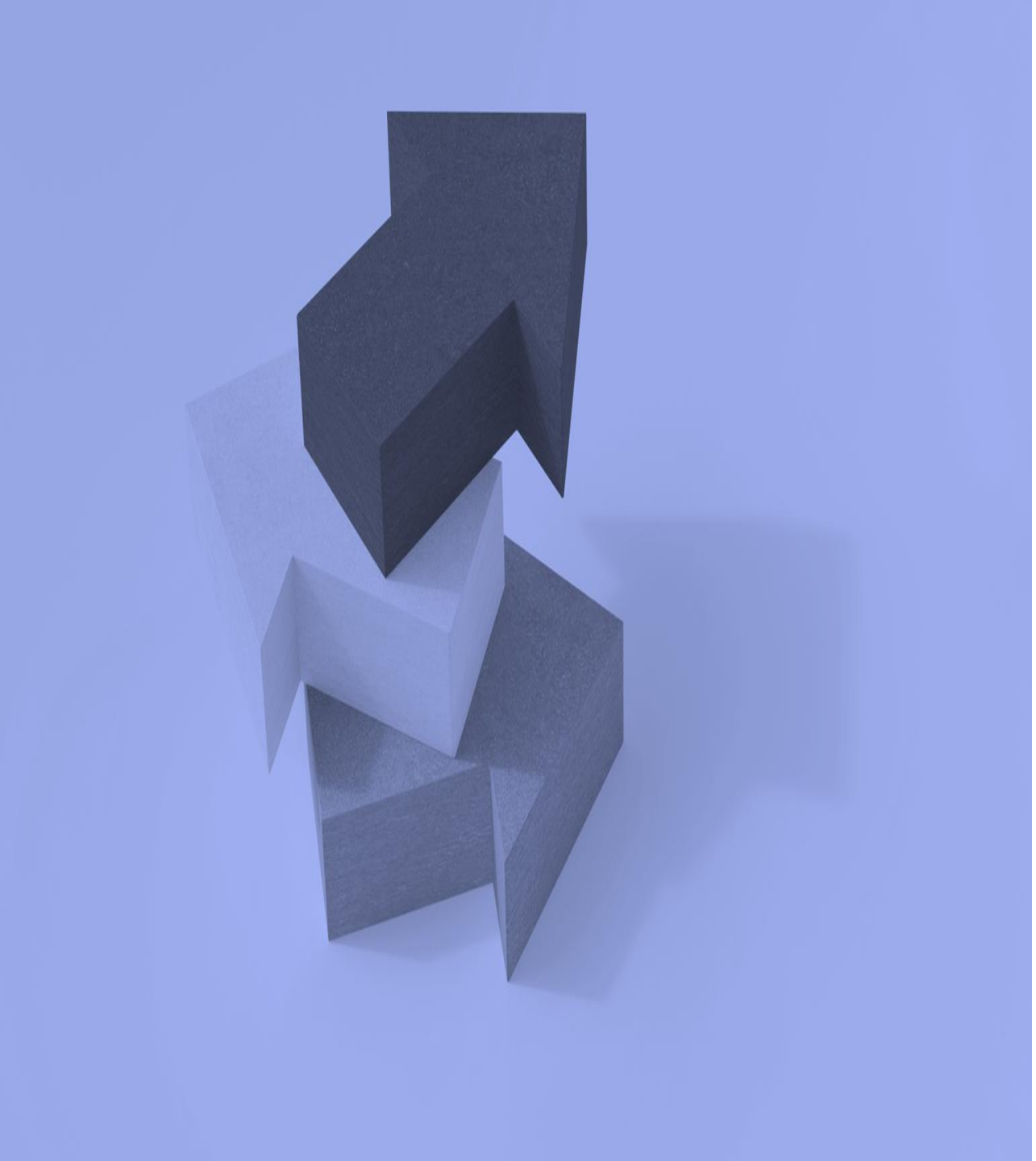
- Verifizierung der Bestandsdaten
- Bereitstellung elektrische Energie
- Statische Eignung der Aufstellflächen
- Fortschreibung und Vervollständigung der Geräteliste und Laborplanung
- Klärung genehmigungsrelevanter Anforderungen
- freie Flächen/Räume USV, ASP

Unter diesen Voraussetzungen bestehen keine grundsätzlichen technischen Hindernisse.





4 Bauablaufplan



5 Nächste Schritte

Architektur Fahrplan

Nächste Schritte

- Abstimmung mit Tragwerksplanung, Brandschutz und Behörden zur grundsätzlichen Umsetzbarkeit und Genehmigungsfähigkeit. (Anforderungen „Genehmigungsfähigkeit“ Denkmalpflege, Klarstellung erwarteter „Dokumenten-Umfang“ für eine Baurechtliche Genehmigung)
- Ergänzende gezielte Bestandsaufnahme / Bestandserfassung der für Planung und Umsetzung erforderlichen Bereiche
- Abstimmung der erforderlichen Erfassungstiefe der Bestandsaufnahme mit dem AG.
- Festlegung der Planungsumfänge, Leistungsphasen und Freigabeprozesse mit dem AG
- Klärung möglicher Einschränkungen im laufenden Betrieb, ggf. erforderliche interimsmaßnahmen für die Umsetzung der Maßnahme
- Empfehlung: Frühzeitige (vorbeigezogene) Ausführung von erforderlichen Schadstoffsanierungsmaßnahmen.



TGA Fahrplan

Nächste Schritte

- Übergabe der Bestandsdokumentation Sanitär, Elektrotechnik und Gebäudeautomation (As-built-Unterlagen), Überprüfung der Bestandsunterlagen auf Übereinstimmung mit dem Bestand.
- Alternativ: Gezielte Bestandsaufnahme der für die Planung und den Anschluss an den Bestand erforderlichen Informationen.
- Abstimmung der erforderlichen Erfassungstiefe der Bestandsaufnahme mit dem AG.
- Definition der Schnittstellen zwischen Laboreinrichtungsplanung und TGA.
- Festlegung der Planungsumfänge, Leistungsphasen und ggf. erforderlicher besonderer Leistungen.
- detaillierte Prüfung verfügbarer Medienversorgungen und Leistungsreserven im Bestand (Strom, Wasser, MSR etc.).
- Klärung möglicher Einschränkungen im laufenden Betrieb, ggf. erforderliche interimsmaßnahmen
- Definition erforderlicher Anpassungen und Eingriffe in den Bestand.
- Abstimmung mit Tragwerksplanung, Brandschutz und Behörden zur grundsätzlichen Umsetzbarkeit und Genehmigungsfähigkeit.
- Abstimmung der Anforderungen an Gebäudeautomation, Monitoring und Betriebsüberwachung.
- Fortschreibung der Planung in den jeweiligen Leistungsphasen.



RUHR UNI BOCHUM

Machbarkeitsstudie Isotopenlabor



CARPUS+PARTNER

CARPUS+PARTNER

18.06.2026