

Brandschutzkonzept für die Zerlegehalle des Reaktordruckbehälters

Erläuterungsbericht zur Stilllegung des Forschungsreak- tors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie die Zerlegung des Reaktordruck- behälters des Nuklearschiffs Otto Hahn

Bericht Nr. EB-FRG/HL/RDB-OH-19

**Helmholtz-Zentrum hereon GmbH
Zentralabteilung Forschungsreaktor
Max-Planck-Straße 1
21502 Geesthacht**

Datum: 23. März 2022

Revision: 1

	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
Firma	VOSS Ingenieure	Hereon	Hereon
Name	██████	██████	██████████
Unterschrift	████████████████████	████████████████████	████████████████████

Änderungsverzeichnis

Revision	Datum	Änderungsgrund
0	19.01.2021	Erstellung
1	23.03.2022	Überarbeitungsbedarf aus der Stellungnahme der Sachverständigen und der Genehmigungsbehörde zur Rev. 0 vom 01.06.2020. Anpassung an aktualisierte gesetzliche Regelungen.

Dieser Bericht wurde in Zusammenarbeit mit der Firma

**VOSS Ingenieure GmbH
Lange Heide 29
21444 Vierhöfen**

erstellt.



Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	6
1 Einleitung	9
2 Beschreibung des Objektes und baurechtliche Einstufung	10
2.1 Baubeschreibung	10
2.2 Baurechtliche Einstufung	11
3 Schutzziele	12
3.1 Allgemeine Schutzziele	12
3.2 Besondere Schutzziele	12
4 Brandgefahrenanalyse und Risikoschwerpunkte	13
4.1 Brandlasten und potentielle Zündquellen	13
4.2 Brandlasten in den einzelnen Gebäudeteilen	14
4.2.1 Brandverhalten von Kabelisolierungen	15
4.3 Auswirkungen von Bränden im Zerlegebetrieb	15
4.3.1 Demontagehalle und Behälterraum (Raum 1 und 1a)	16
4.3.2 Materialschleuse (Raum 2)	16
4.3.3 Zugangsräume und Messraum (Raum 20 – 24)	16
4.3.4 Technikräume (Raum 3 – 6)	17
4.3.5 Umkleiden und Büroräume (Raum 7 – 19)	17
4.3.6 Pufferlagerfläche im Überwachungsbereich	17
4.4 Radiologische Bewertungen von anlageninternen Bränden	17
4.4.1 Brand im Kontrollbereich der Zerlegehalle RDB-OH	17
4.4.2 Brand in Gebäudeteilen außerhalb des Kontrollbereiches	18
4.4.3 Brand auf einer Pufferlagerfläche im Überwachungsbereich	18
5 Brandschutztechnische Angaben	19
5.1 Zu- und Durchfahrten, Feuerwehraufstellflächen, Bewegungsflächen	19
5.2 Löschwassermenge und -versorgung	19
5.3 Löschwasserrückhaltung	20
5.4 Abschottungssysteme, Anforderungen an Bauteile und Baustoffe	21
5.4.1 Äußere Abschottung	21
5.4.2 Innere Abschottung	22
5.4.3 Verschluss von Öffnungen	23
5.4.4 Anforderungen an Bauteile und Baustoffe	23
5.5 Flucht- und Rettungswege	25
5.5.1 Allgemeines	25
5.5.2 Länge der Flucht- und Rettungswege	25
5.5.3 Breite der Flucht- und Rettungswege	26
5.5.4 Zweiter Flucht- und Rettungsweg	26
5.5.5 Notwendige Treppen und Treppenträume	27
5.5.6 Notwendige Flure	27
5.5.7 Türen in Flucht- und Rettungswegen	27
5.5.8 Kennzeichnung der Flucht- und Rettungswege	28
5.5.9 Sammelplatz	28
5.6 Haustechnische Anlagen	28
5.6.1 Wärmeerzeugungsanlagen	28
5.6.2 Elektrische Betriebsräume	28
5.6.3 Leitungsanlagen	29

5.6.4	Installationskanäle und Schächte	29
5.6.5	Blitzschutz	29
5.6.6	Aufzugsanlagen	29
5.7	Lüftungsanlagen	29
5.8	Rauchableitung	30
6	Anlagen und Einrichtungen zur Brandbekämpfung	32
6.1	Automatische Löschanlagen	32
6.2	Wandhydranten	32
6.3	Feuerlöscher	32
6.4	Sonderlöschmittel	32
6.5	Mittel und Geräte für die Feuerwehr	33
7	Brandmeldeanlage	34
7.1	Alarmierungseinrichtungen	35
7.2	Sicherheitsbeleuchtung und Sicherheitsstromversorgung	35
8	Maßnahmen zur Brandbekämpfung	37
8.1	Zuständige Feuerwehr und Gefahrengruppen	37
8.2	Feuerwehrpläne	37
9	Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung	38
9.1	Brandschutzordnung	38
9.2	Alarmordnung im RBHB	38
9.3	Instandhaltungs- und Abbauordnung im RBHB	38
9.4	Flucht- und Rettungspläne	39
9.5	Brandschutzbeauftragter	39
9.6	Unterweisung und Übung	39
9.7	Prüfung von technischen Anlagen	40
10	Temporäre Maßnahmen während der Bauzeit	41
11	Maßnahmen während des Abbaus der Zerlegehalle	42
	Literatur und verwendete Gesetze	43

Anlagen

- Anlage 1: Brandschutzplan – Grundriss +20,80 mNN Bl.-Nr. BS-01.2
- Anlage 2: Brandschutzplan – Grundriss +17,75 mNN Bl.-Nr. BS-02
- Anlage 3: Brandschutzplan – Schnitte Bl.-Nr. BS-04
- Anlage 4: Brandschutzplan – Lageplan Bl.-Nr. BS-03.2
- Anlage 5: Auflistung der Brandlasten in der Zerlegehalle

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Maßgebliche Anteile der vorhandenen Brandlasten der einzelnen Gebäudeteile	14
Tabelle 2:	Prüfung von technischen Anlagen	40

Abkürzungsverzeichnis

ABI	Amtsblatt
Abs.	Absatz
Abschn.	Abschnitt
Amtsbl.	Amtsblatt
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
Art.	Artikel
ASR	Technische Regeln für Arbeitsstätten
AtG	Atomgesetz
AtVfV	Atomrechtliche Verfahrensverordnung
BGBI	Bundesgesetzblatt
BGF	Brandabschnittsfläche
Bl.	Blatt
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
DIN	Deutsches Institut für Normierung
d. h.	das heißt
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
e. V.	eingetragener Verein
EltBauRL M-V	Richtlinie über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen – Mecklenburg-Vorpommern
EltBauVO	Landesverordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen – Schleswig-Holstein
EN	Europäische Norm
etc.	et cetera
evtl.	eventuell

FRG	Forschungsreaktoranlage Geesthacht
FRG-1	Forschungsreaktor Geesthacht 1
FwDV	Feuerwehr Dienstvorschrift
GMBI.	Gemeinsames Ministerialblatt
ggf.	gegebenenfalls
GKSS	Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt mbH
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GOK	Gelände-Oberkante
GVOBl.	Gesetz und Verordnungsblatt für Schleswig-Holstein
HAKONA	Halle zur Komponenten-Nachuntersuchung
Hereon	Helmholtz-Zentrum hereon GmbH
HL	Heißes Labor
HZG	Helmholtz-Zentrum Geesthacht
ISO	International Organization for Standardization
KB	Kontrollbereich
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
LBO	Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein
LÖRüRI	Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie
LVO	Landesverordnung
LWaldG	Landeswaldgesetz
max.	maximal
mind.	mindestens
MindBauRL	Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau
MLAR	Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie
M-LüAR	Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie
MSWKS	Ministerium für Städtebau, Wohnen, Kultur und Sport

mNN	Meter über Normalnull
NDWV	Notfall-Dosiswerte-Verordnung
Nr.	Nummer
NRA	Natürliche Rauchabzugsanlage
PrüfVO	Prüfverordnung
RDB	Reaktordruckbehälter
RDB-OH	Reaktordruckbehälter mit Schildtank des Nuklearschiffs Otto Hahn
S.	Seite
SH	Schleswig-Holstein
SiGe	Sicherheits- und Gesundheitsschutz
SiGeKo	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator
sog.	sogenannte
StrlSchG	Strahlenschutzgesetz
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
Tab.	Tabelle
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
u. a.	unter anderem
VDE	VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.
vgl.	vergleiche
WC	Toilette
WGK	Wassergefährdungsklasse
z. B.	zum Beispiel
z. Zt.	zur Zeit

1 Einleitung

Auf dem Gelände des Helmholtz-Zentrums hereon GmbH, vormals Helmholtz-Zentrums Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung (HZG), in unmittelbarer Nähe zur Betriebsstätte der Forschungsreaktoranlage Geesthacht, befindet sich der kernbrennstofffreie Reaktordruckbehälter mit Schildtank des Nuklearschiffs Otto Hahn (RDB-OH). Dieser wurde im Juni 1981 im Hamburger Hafen ausgebaut und zur Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt mbH (GKSS), dem heutigen Hereon, transportiert und seitdem in einem eigens dafür errichteten Schachtbauwerk (Betonschacht) gelagert.

Im Rahmen der „Denuklearisierung“ des Standorts vom Hereon soll der RDB-OH vor Ort zerlegt werden. Hierfür wird über dem bestehenden Betonschacht eine überwiegend oberirdische Zerleghalle errichtet.

Die Zerlegung des Reaktordruckbehälters mit Schildtank soll zusammen mit dem Abbau der Forschungsreaktoranlage (FRG) und des Heißen Labors (HL) im Rahmen einer einzigen und umfassenden Stilllegungs- und Abbaugenehmigung nach § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG) /1/ durchgeführt werden.

Hereon hat mit dem Schreiben vom 21. März 2013 /2/ mit Präzisierung vom 6. September 2016 /3/ bei der zuständigen atomrechtlichen Behörde die Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und den Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffs Otto Hahn beantragt. Entsprechend den Vorgaben der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) /4/ beschreibt der Sicherheitsbericht /5/ übergeordnet den Antragsgegenstand.

Der vorliegende Erläuterungsbericht vertieft die Informationen des Sicherheitsberichts bzgl. den Einzelmaßnahmen zum baulichen, anlagentechnischen, betrieblichen und abwehrenden Brandschutz für die neu zu errichtende Zerleghalle für die Zerlegung des RDB-OH.

Die schutzzielorientierte Betrachtung dieser Aspekte bildet ein ausgewogenes Konzept, welches in seiner Gesamtheit dazu dient, die allgemeinen und besonderen Schutzziele zu erfüllen.

2 Beschreibung des Objektes und baurechtliche Einstufung

2.1 Baubeschreibung

Für die Zerlegung des RDB-OH muss über dem bestehenden Schachtbauwerk (Beton-schacht) ein neues Gebäude, die sog. Zerlegehalle, errichtet werden.

Der vorhandene runde Stahlbetonschacht ist ca. 16,5 m tief mit einem Innendurchmesser von 8,5 m. Die Wände besitzen eine Dicke von 60 cm. Der eingelagerte Behälter wiegt ca. 480 t.

Das für die Zerlegung des RDB-OH zu errichtende Gebäude besteht hauptsächlich aus der Zerlegehalle, die überwiegend oberirdisch um den Kopf des vorhandenen Schachtes herum errichtet wird. Sie ist ca. 23 m lang, 20 m breit und hat eine lichte Höhe von ca. 10 m. Die Zerlegehalle erhält einen 32 t Brückenkran.

Der größte Teil des Hallenfußbodens befindet sich ca. 3 m unterhalb der Geländeoberkante, so dass es erforderlich wird, die oberen 3 m des Betonschachtes abzubrechen. Zu diesem tiefer liegenden Teil führen 2 gegenüberliegende Stahltreppen.

Auf Höhe der Geländeoberkante befindet sich an der Nord- und Westseite eine umlaufende Galerie. An der Südseite gibt es einen ca. 4 m breiten ebenerdigen Streifen zur Containerverladung über die anschließende Materialschleuse. Unterhalb dieses Streifens werden Behälter für kontaminiertes Abwasser aufgestellt.

Die Halle wird umgeben von folgenden ebenerdigen Gebäudeteilen:

- im Norden Räume für die TGA,
- im Nordwesten Umkleideräume und Sanitärräume,
- im Westen Kontrollbereich-Zugang, Büros, Lager, Mess- und Sozialraum.

Die Gesamtaußenabmessungen betragen somit ca. 35,1 m × 26,3 m zuzüglich Materialschleuse.

Im Osten grenzt das Gebäude direkt an die vorhandene HAKONA-Halle (Halle für Komponentennachuntersuchung). Zwischen diesen Gebäuden wird eine Brandwand errichtet.

Das Gebäude wird tief gegründet. Die Wände und Decken werden aufgrund der Strahlenschutzanforderungen massiv aus Mauerwerk bzw. Stahlbeton hergestellt.

Die Hallenbinder werden aus vorgespannten Fertigteilen auf Stahlbetonstützen errichtet.

Fassadenbekleidung aus nichtbrennbarer Mineralwolldämmung und Trapezblechbekleidung.

Alle inneren Wandoberflächen und Deckenunterseiten der Halle werden farbig weiß beschichtet (Dekontbeschichtungen).

2.2 Baurechtliche Einstufung

Das Gebäude ist gemäß LBO /6/ in die Gebäudeklasse 3 einzuordnen. Aufgrund der Nutzung (vgl. § 51 Abs. 2 Nr. 18. + 19. LBO) handelt es sich um einen Sonderbau.

Die Gefährdung von Leben und Gesundheit ergibt sich aus dem radiologischen Gefährdungspotential, da bei der Zerlegung des RDB-OH radioaktive Stoffe demontiert, transportiert und konditioniert werden. Eine mögliche radioaktive Belastung des Personals durch Direktstrahlung oder Kontamination stellt somit eine Gesundheitsgefahr dar.

An Sonderbauten können im Einzelfall zur Verwirklichung der allgemeinen Anforderungen nach § 3 Abs. 2 LBO besondere Anforderungen gestellt oder Erleichterungen gestattet werden.

Die geplante Nutzung der Zerlegehalle ist ein Industriebau im Sinne der Muster-Industriebaurichtlinie (MIndBauRL) /7/, die hier mit zugrunde gelegt wird.

Das Gebäude ist in die Gefahrengruppe III gemäß Feuerwehr Dienstvorschrift FwDV 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“ /8/ einzuordnen.

Teile des Gebäudes sind ein Kontrollbereich im Sinne der StrlSchV /9/.

Aufgrund der besonderen Nutzung wird das Gebäude feuerbeständig ausgeführt und es werden weitgehend nichtbrennbare Materialien verwendet.

3 Schutzziele

3.1 Allgemeine Schutzziele

Die dem vorliegenden Brandschutzkonzept zugrundeliegenden Schutzziele ergeben sich aus den öffentlich-rechtlichen Vorgaben.

Die grundsätzlichen Anforderungen an die Sicherheit der Zerlegehalle ergeben sich aus § 3 (2) LBO /6/:

„Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit, insbesondere Leben und Gesundheit, nicht gefährdet wird und keine unzumutbaren Belästigungen entstehen.“

In § 15 LBO werden darüber hinaus speziell für den Brandschutz die folgenden vier allgemeinen Schutzziele definiert:

- der Entstehung eines Brandes ist vorzubeugen,
- der Ausbreitung von Feuer und Rauch ist vorzubeugen,
- die Rettung von Menschen muss ermöglicht werden,
- wirksame Löscharbeiten müssen ermöglicht werden.

3.2 Besondere Schutzziele

Zusätzlich zu den bereits genannten allgemeinen Schutzzielen ergeben sich für die Zerlegehalle aufgrund der Strahlenschutzverordnung /9/ und den ESK-Leitlinien /10/ folgende besondere Schutzziele:

- sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe,
- Vermeidung unnötiger Exposition, Begrenzung und Kontrolle der Exposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung.

Zur Erreichung dieser Schutzziele werden im Rahmen der vorliegenden Brandschutzkonzeption geeignete Maßnahmen vorgesehen. Dabei wird für das betrachtete Gebäude auf eine Vielzahl von möglichen baulichen und anlagentechnischen Maßnahmen zum Brandschutz zurückgegriffen, die überwiegend miteinander kombiniert eingesetzt sind.

4 Brandgefahrenanalyse und Risikoschwerpunkte

Bei der Zerlegethalle handelt es sich um eine Anlage, die der Zerlegung des Reaktordruckbehälters mit Schildtank des Nuklearschiffs Otto Hahn dient. Zur Überprüfung, ob das Ziel des Brandschutzes in Hinblick auf die Schutzziele, siehe Kapitel 3, unter Berücksichtigung der beschriebenen Maßnahmen eingehalten und die Auslegungsgrundlagen bezüglich der Brandlasten erfüllt sind, ist in Anlehnung an die KTA-Regel 2101.1 /11/ Kapitel 3.6 eine Brandgefahrenanalyse zu erstellen und zu dokumentieren.

Im Rahmen dieser Brandgefahrenanalyse werden ausgehend von vorhandenen Brandlasten und potentiellen Zündquellen anlageninterne Brände in allen Gebäudebereichen der Zerlegethalle RDB-OH mit sicherheitstechnischer Bedeutung betrachtet, in denen Brandlasten vorhanden sind, unabhängig davon, ob für eine Brandentstehung notwendige Zündquellen ebenfalls vorhanden sind.

Die Folgewirkungen eines Brandes werden unter der Annahme bewertet, dass die im jeweiligen Gebäudebereich vorhandenen Einrichtungen mit sicherheitstechnischer Bedeutung infolge der Brandauswirkungen unverfügbar sind. Hierbei ist im Betrieb im Falle eines Brandes nicht gleichzeitig ein zusätzliches, vom Brand unabhängiges Störfallereignis zu unterstellen.

Die Brandgefahrenanalyse wird regelmäßig überprüft und bei Bedarf aktualisiert.

4.1 Brandlasten und potentielle Zündquellen

Die Empfehlung der Entsorgungskommission (ESK) /10/ fordert im Punkt 7.4, dass Maßnahmen zur Vermeidung von Brandlasten und Zündquellen vorzusehen sind, was in der Zerlegethalle dadurch umgesetzt wird, dass nur wenige wesentliche Brandlasten wie Kabel, Gase, Schmier- und Hydrauliköle vorgehalten werden.

Alle temporär anfallenden Brandlasten (Overalls, Wäsche, Putzlappen, Wischtücher) aus dem Betrieb und den Zerlegetätigkeiten dürfen nur in feuerbeständigen verschlossenen Behältnissen (Kapselung) im Kontrollbereich gelagert werden. Durch eine Anweisung und regelmäßige Kontrollgänge wird sichergestellt, dass immer nur ein feuerbeständiges Behältnis für die Sammlung von kontaminierten Putztüchern vorgehalten wird und das Behältnis auch verschlossen ist.

Bei der Zerlegung höher kontaminierter und aktivierter Bauteile werden thermische Zerlegungsverfahren grundsätzlich unter Wasser angewendet. Davon weicht lediglich das Schneiden des RDB in Schüsse ab. Aufgrund der bei der Zerlegung erforderlichen Heißarbeiten (z. B. Trennen, Brennschneiden) kommen zusätzliche Zündquellen zum Einsatz, die die Entstehung kleinerer Brände begünstigen könnten. Im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens werden Entstehungsbrände aufgrund der getroffenen Vorsorgemaßnahmen vor, während und nach Abschluss der jeweiligen Tätigkeiten frühzeitig vom ausführenden Personal vor Ort erkannt und wirksam bekämpft. Die erforderlichen Maßnahmen sind damit getroffen, um größere Brände zu verhindern.

4.2 Brandlasten in den einzelnen Gebäudeteilen

Auf der Grundlage des derzeitigen Planungsstandes wurde eine Abschätzung der Brandlasten für die Zerleghalle RDB-OH durchgeführt (siehe Anlage 5). Die wesentlichen im Betrieb vorhandenen Brandlasten sind in Form von Büroeinrichtung, Papier (Unterlagen), Schaltanlagen und Kabelisolierungen in der Zerleghalle RDB-OH vorhanden.

Die maßgeblichen Anteile der vorhandenen Brandlasten der einzelnen Gebäudeteile sind qualitativ in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Maßgebliche Anteile der vorhandenen Brandlasten der einzelnen Gebäudeteile

Gebäudeteil	Maßgeblicher Anteil der Brandlast
Demontagehalle und Behälterraum (Raum 1, 1a)	Kabelisolierungen Krananlage Kunststoffe
Materialschleuse (Raum 2)	Kabelisolierungen Kunststoffe
Zugangsräume und Messraum (Raum 20 – 24)	Kabelisolierungen Büro- und Laboreinrichtung Kunststoffe
Technikräume (Raum 3 – 6)	Kabelisolierungen Lüftungsanlagen Schaltanlagen Kunststoffe
Umkleiden und Büroräume (Raum 7 – 19)	Büroeinrichtung Unterlagen (Papier)

4.2.1 Brandverhalten von Kabelisolierungen

Für installierte Kabel wurden umfangreiche experimentelle Untersuchungen zum Brandverhalten durchgeführt /12, 13/. Als Ergebnis ist festzustellen, dass die untersuchten Kabel (PVC, Silikonkautschuk) nur bei einer Vorheizung auf Temperaturen > 100 °C zwecks Ausgasung und Vorhandensein eines Stützfeuers derart brennen, dass eine Brandausbreitung erfolgt. Ebenso kann eine Brandausbreitung aus den Kabeln selbst bzw. durch Lichtbogenwirkung ausgeschlossen werden. Ein Brand von Kabeln würde räumlich beschränkt bleiben und hätte außer einer Nichtverfügbarkeit keine sicherheitsrelevanten Folgen.

Im Zerlegebetrieb sind leicht entzündliche Stoffe sowie Öle nur in geringen Mengen in ausschließlich geschlossenen Behältnissen vorhanden, sodass ein entsprechendes Stützfeuer in Bereichen von Kabeltrassen nicht zu unterstellen ist.

Bei Heißenarbeiten sind gemäß Brandschutzordnung zusätzliche Brandschutzmaßnahmen durchzuführen. Die Brandgefährdung durch Entstehungsbrände an Kabelisolierungen ist somit generell als gering einzuschätzen.

4.3 Auswirkungen von Bränden im Zerlegebetrieb

Für die Abschätzung der Auswirkungen von Bränden im Betrieb, sind die Betriebsweisen der einzelnen Gebäudeteile, die bestehenden Brandgefahren und die Auswirkungen eines Brandes bereichsweise im Folgenden zusammengefasst.

Generell ist zu unterstellen, dass ein Brand im Bereich von betrieblichen Einrichtungen zu deren Unverfügbarkeit führen kann.

Die Produktion von Radiolysegas kann ausgeschlossen werden.

Aus den in den folgenden Unterkapiteln dargestellten Bewertungen ist ersichtlich, dass im Betrieb die Auswirkungen im Brandfall auf den jeweiligen Brandbekämpfungsabschnitt (vergleiche Anlage 1) beschränkt bleiben. Die Einhaltung der Schutzziele ist gewährleistet.

4.3.1 Demontagehalle und Behälterraum (Raum 1 und 1a)

Für die Zerlegung des RDB-OH werden die dafür erforderlichen Einrichtungen betrieben, wie z. B. Hebezeuge, Zerlegeeinrichtungen, Zusatzlüftungsanlagen und Abwasserbehälter. Die Fortluftanlage befinden sich in separaten Gebäudebereichen.

Die Aerosolfilter der Zusatzlüftungsanlagen sind nicht brennbar. In den Zerlegebereichen wird nicht mit brennbaren festen oder flüssigen Stoffen umgegangen, so dass auch keine brennbaren Stoffe auf die Filter gelangen können.

Aufgrund der brandschutztechnischen Trennung von benachbarten Gebäudeteilen bleibt ein unterstellter Brand auf den einzelnen Raumbereich im Gebäude beschränkt. Es erfolgt keine Beeinträchtigung von Einrichtungen mit sicherheitstechnischen Aufgaben. Die Einhaltung der Schutzziele ist gewährleistet.

4.3.2 Materialschleuse (Raum 2)

In der Materialschleuse werden keine sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen betrieben.

Aufgrund der brandschutztechnischen Trennung von benachbarten Gebäudeteilen bleibt ein unterstellter Brand auf die Materialschleuse beschränkt. Es erfolgt keine Beeinträchtigung von Einrichtungen mit sicherheitstechnischen Aufgaben. Die Einhaltung der Schutzziele ist gewährleistet.

4.3.3 Zugangsräume und Messraum (Raum 20 – 24)

Die Zugangsräume und der Messraum werden entsprechend genutzt sowie Strahlenschutzmesseinrichtungen betrieben.

Aufgrund der gebäudetechnischen Trennung bleibt ein unterstellter Brand auf den Gebäudebereich beschränkt. Es erfolgt keine Beeinträchtigung von Einrichtungen mit sicherheitstechnischen Aufgaben. Die Einhaltung der Schutzziele ist gewährleistet.

4.3.4 Technikräume (Raum 3 – 6)

In Betrieb befindlichen Systeme sind, z. B. die Lüftungsanlagen, Druckluftanlage, Heizungsanlage sowie die Niederspannungsversorgung.

Ein unterstellter Brand in den Technikräumen kann zur Unverfügbarkeit der entsprechenden Anlagen und gegebenenfalls zum Lüftungstechnischen Gebäudeabschluss führen. Die Einhaltung der Schutzziele ist gewährleistet.

4.3.5 Umkleiden und Büroräume (Raum 7 – 19)

Die übrigen konventionellen Räume der Zerlegehalle (größtenteils Büroräume, Umkleiden und sanitäre Anlagen) werden entsprechend genutzt.

Aufgrund der gebäudetechnischen Trennung bleibt ein unterstellter Brand auf den Gebäudereich beschränkt. Es erfolgt keine Beeinträchtigung von Einrichtungen mit sicherheitstechnischen Aufgaben. Die Einhaltung der Schutzziele ist gewährleistet.

4.3.6 Pufferlagerfläche im Überwachungsbereich

Auf einer Pufferlagerfläche können brennbare Mischabfälle in dicht verschlossenen Gebinden temporär gepuffert werden.

Aufgrund der brandschutztechnischen Trennung bleibt ein unterstellter Brand lokal beschränkt. Es erfolgt keine Beeinträchtigung von Einrichtungen mit sicherheitstechnischen Aufgaben. Die Einhaltung der Schutzziele ist gewährleistet, siehe auch Kapitel 4.4.2.

4.4 Radiologische Bewertungen von anlageninternen Bränden

4.4.1 Brand im Kontrollbereich der Zerlegehalle RDB-OH

Es wurde ein potentieller Brand im Bereich der im Zerlegebetrieb vorgesehenen Reststoffbearbeitung bzw. Abfallkonditionierung in der Zerlegehalle RDB-OH bewertet. Für die Analyse wurde abdeckend unterstellt, dass brennbare radioaktive Abfälle (kontaminierte Putzlappen)

in nicht weiter qualifizierten Behältnissen (z. B. 400-l-Fass) gesammelt werden und dass diese innerhalb kurzer Zeit (< 30 Minuten) vollständig verbrennen. Die radioaktiven Stoffe im brennbaren Abfall liegen hauptsächlich als Kontamination vor, von denen bei einem Brand ein Anteil aerosolförmig freigesetzt werden kann. Die Störfallanalyse /14/ zeigt, dass die berechnete potentielle Exposition in der Umgebung der Anlage weit unterhalb der Planungswerte nach § 104 StrlSchV /9/ in Verbindung mit § 194 StrlSchV liegt. Ebenso zeigt die Störfallanalyse, dass bei einem auslegungsüberschreitenden Flugzeugabsturz keine frühen Notfallschutzmaßnahmen gemäß NDWV /15/ erforderlich werden.

4.4.2 Brand in Gebäudeteilen außerhalb des Kontrollbereiches

Brände in Gebäudeteilen außerhalb des Kontrollbereiches haben keinen Einfluss auf die Schutzziele. Sie sind radiologisch nicht relevant, da keine Freisetzung radioaktiver Stoffe erfolgt.

4.4.3 Brand auf einer Pufferlagerfläche im Überwachungsbereich

Es wurde ein Brand im Bereich einer Pufferlagerfläche im Überwachungsbereich untersucht und radiologisch bewertet. Aufgrund der verschlossenen Behälter stellen diese keine Brandlast dar und werden daher durch das Ereignis Lastabsturz abgedeckt. Die berechnete Exposition in der Umgebung der Anlage liegt weit unterhalb der Planungswerte nach § 104 StrlSchV in Verbindung mit § 194 StrlSchV /9/.

5 Brandschutztechnische Angaben

5.1 Zu- und Durchfahrten, Feuerwehraufstellflächen, Bewegungsflächen

Für Lage und Abmessungen der Zu- und Durchfahrten sowie der Aufstell- und Bewegungsflächen sind § 5 der LBO /6/ sowie die Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr /16/ zu beachten.

Die Flächen für die Feuerwehr dürfen nicht durch Gegenstände eingeengt werden. Sie sind ständig freizuhalten sowie dauerhaft zu kennzeichnen. Es ist sicherzustellen, dass keine Kraftfahrzeuge in den Zu- und Durchfahrten sowie auf den befahrbaren Flächen für die Feuerwehr dauerhaft abgestellt werden.

Die Zufahrt für die Feuerwehr zur Zerlegehalle erfolgt von Norden über die Reynoldstrasse auf das Hereon-Gelände und wird zu jeder Zeit gewährleistet, da die Wache an der Max-Planck-Straße rund um die Uhr besetzt ist. Weiterhin soll eine Zufahrtmöglichkeit von Südosten zwischen Gebäude 15 und 44 errichtet werden (siehe Lageplan Bl.-Nr. BS-03). Somit sind die Gebäudeöffnungen von allen Seiten für die Feuerwehr zugänglich.

Aufstellflächen für Hubrettungsfahrzeuge sind aufgrund der Bauweise der Zerlegehalle nicht erforderlich. Bewegungsflächen sind für max. 4 Einsatzfahrzeuge vorhanden und im Brandschutz Lageplan Bl.-Nr. BS-03 dargestellt.

Der Zugang der Feuerwehr zu dem extra eingezäunten Gelände für die HAKONA und die Zerlegehalle ist sicherzustellen (Schlüssel ist im Gebäude 58 hinterlegt).

An der Südseite des Gebäudes bleibt für Kontrollzwecke zwischen dem Gebäude und dem Zaun ein 1 m breiter Streifen frei.

5.2 Löschwassermenge und -versorgung

Für die Zerlegehalle beträgt der max. Löschwasserbedarf gemäß MIndBauRL /7/ bzw. in Anlehnung an Tabelle 1 nach DVGW-Arbeitsblatt W405 /17/ $96 \text{ m}^3/\text{h} = 1\,600 \text{ l}/\text{min}$ über einen Zeitraum von 2 Stunden (Brandausbreitungsfahr klein). Der erforderliche Gleichzeitigkeitsfaktor der Verfügbarkeit von Hydranten ergibt sich nach DIN 14462 Löschwassereinrichtungen /18/.

Die Löschwasserversorgung erfolgt aus dem öffentlichen Trinkwassernetz über auf dem Betriebsgelände vom Hereon vorhandene Leitungen. Für die Brandbekämpfung ist für die Zerleghalle der erforderliche Löschwasserbedarf durch die zwei vorhandenen Überflurhydranten an der Reynoldsstrasse sichergestellt. Die Entfernung der beiden Überflurhydranten zum Gebäude betragen ca. 80 m und ca. 135 m.

Gemäß der am 01.10.2021 durchgeführten Löschwassermengenmessung beträgt die Leistung der zur Verfügung stehenden Hydranten jeweils mind. $192 \text{ m}^3/\text{h} > 96 \text{ m}^3/\text{h}$ bei einem Gleichzeitigkeitsfaktor von 2.

5.3 Löschwasserrückhaltung

Die Wassergefährdungsklasse des anfallenden Löschwassers liegt max. bei WGK3, solange das Löschwasser aufgrund von Probennahme und Auswertungen nicht nachgewiesenermaßen in niedrigere Wassergefährdungsklassen eingestuft werden kann.

Zur Löschwasserrückhaltung werden die Sohle und die Wände des ca. 3 m unter Terrain liegenden Hallenbereichs aus wasserundurchlässigem Beton hergestellt. Der RDB-Schacht erhält umlaufend eine 10 cm hohe Aufkantung, so dass ggf. in der Halle anfallende Löschwassermengen bis zu ca. 29 m^3 nicht in den Schacht ablaufen können. Damit steht insgesamt ein ausreichendes Löschwasser-Rückhaltevolumen zur Verfügung.

Der vorhandene wasserundurchlässige RDB-Schacht erhält zusätzlich eine qualifizierte wasserdichte Beschichtung, so dass weiteres Löschwasser aufgenommen werden könnte.

Die maximal mögliche Löschwassermenge gemäß Abschnitt 4.2 der MIndBauRL /7/ beträgt

$$2 \text{ h} \times 96 \text{ m}^3/\text{h} = 192 \text{ m}^3.$$

Aufgrund der äußerst geringen, auftretenden Brandlasten würde die tatsächliche Löschwassermenge im Brandfall deutlich geringer ausfallen.

An den Kontrollbereichszu- und -ausgängen sind Schwellen und in der Fahrzeugschleuse ist eine manuelle Steckbarriere zur Löschwasserrückhaltung vorhanden.

5.4 Abschottungssysteme, Anforderungen an Bauteile und Baustoffe

5.4.1 Äußere Abschottung

Die äußeren Abschottungen sind aus Nachbarschutzgründen zur Verhinderung der Brandausbreitung auf benachbarte Grundstücke sowie auf andere Gebäude auf demselben Grundstück erforderlich. Sie können ausgebildet werden durch eine Gebäudeabschlusswand nach § 31 LBO /6/ bzw. durch Einhalten der in § 31 (2) LBO definierten erforderlichen Abstandsfläche von mindestens 5,00 m zu bestehenden oder nach baurechtlichen Vorschriften zulässigen Gebäuden.

An der Nord-, Süd- und Westseite sind keine weiteren Gebäude vorhanden oder geplant. Die Abschottung zur östlich angrenzenden HAKONA-Halle erfolgt durch eine zu errichtende Brandwand.

Es ist gemäß Betriebsanweisung sicherzustellen, dass außerhalb des Gebäudes in einem Abstand von weniger als 5 m keine brennbaren Stoffe, wie z. B. Holz oder brennbare Flüssigkeiten gelagert werden dürfen.

Laut Flächennutzungsplan und vorhandenem Baumbestand steht das Gebäude in einem Waldgebiet.

Gemäß Waldgesetz für das Land Schleswig-Holstein /19/ ist zu Waldrändern zur Verhütung von Waldbränden und Sicherung von baulichen Anlagen ein Abstand von 30 m einzuhalten. Die zuständige Bauaufsichtsbehörde kann Unterschreitungen des Abstandes im Einvernehmen mit der Forstbehörde zulassen.

Die Dachkonstruktion der geplanten Zerlegehalle besteht aus einem Foliendach mit nichtbrennbarer Wärmedämmung (Harte Bedachung) und feuerbeständigem Stahlbeton- bzw. Porenbetondach. Die Gebäudefassade besteht aus Trapezblechen, mit dahinterliegender nichtbrennbarer Wärmedämmung und massiven, feuerbeständigen Stahlbetonwänden (Dicke 30 cm). Der Kontrollbereich verfügt nur über 2 Türöffnungen (Schleusen) nach außen und besitzt keine Fenster oder sonstige Öffnungen.

Aufgrund der besonderen Brandschutzvorkehrungen in dem geplanten Gebäude und im Hinblick auf die temporäre Nutzungsdauer, geht von dem Gebäude nur eine äußerst geringe Gefährdung der Verursachung eines Waldbrandes aus.

Eine Gefährdung des Gebäudes durch einen eventuellen Waldbrand bei einem auf 20 m reduzierten Abstand wäre nicht möglich, da die verbleibenden Bäume nicht höher als 20 m sind und aufgrund der baulichen Ausbildung der Außenhülle des Gebäudes (siehe vorheriger Absatz).

Weiterhin kann bei einem Waldbrand in der Umgebung der Zerlegehalle von einer kurzfristigen und erfolgreichen Brandbekämpfung durch die Feuerwehr ausgegangen werden.

Daher kann die Unterschreitung des erforderlichen Abstandes von 30 m gemäß Waldgesetz auf einen Mindestabstand von 20 m bei der Bauaufsichtsbehörde und dem Forstamt beantragt werden.

Die im Abstand von weniger als 20 m zum Gebäude vorhandenen Bäume müssen gefällt werden. Hierfür ist ein gesonderter Antrag auf Waldumwandlung zu stellen.

5.4.2 Innere Abschottung

Zur Vermeidung einer ungehinderten Ausdehnung eines Brandes im Inneren eines Gebäudes werden innere Abschottungen hergestellt. Dies ist zum einen durch innere Brandwände nach § 31 LBO /6/ oder durch Trennwände nach § 30 LBO möglich, wenn unterschiedliche Nutzungseinheiten gegeneinander abzuschotten sind.

Die zulässige Brandabschnittsfläche ergibt sich aus den Vorgaben des § 31 (2) LBO /6/. Danach sind ausgedehnte Gebäude durch innere Brandwände in höchstens 40,00 m lange Gebäudeabschnitte (1.600,00 m² Brandabschnittsfläche) zu unterteilen.

Die Außenabmessungen der Zerlegehalle betragen ca. 35,1 × 26,3 m und sie bedeckt eine Grundfläche von ca. 923,00 m² zuzüglich Materialschleuse. Die Anforderungen der LBO an die maximale Größe eines Brandabschnittes werden für die Zerlegehalle eingehalten.

Bei Betrachtung gemäß MindBauRL /7/ ergeben sich:

- Gebäude eingeschossig in 2 Ebenen,
- untere Ebene > 1,0 m unter GOK (ca. 364 m²),
- Sicherheitskategorie K2 (automatische Brandmeldeanlage) gemäß Abschnitt 3.12,
- Gebäude aus nichtbrennbaren Baustoffen,
- Brandabschnittsfläche = BGF = ca. 985 m² < 2 700 m² (vgl. Tab. 2 für Feuerwiderstand ohne Anforderungen).

Eine Unterteilung des Brandabschnittes aufgrund des tiefer liegenden Gebäudeteils wäre auch nach 5.4.1 MindBauRL nicht erforderlich (364 m² < 1 000 m²).

Entsprechend LBO § 30 Abs. 2 /6/ und aufgrund der besonderen Nutzung des Gebäudes, werden brandschutztechnische Nutzungseinheiten gebildet, die durch feuerbeständige Trennwände getrennt sind:

- Demontagehalle ca. 452 m²,
- Materialschleuse,
- KB-Zugang mit Messraum,
- Haustechnikbereich (Heizung, Zuluft- u. Abluftzentrale),
- Niederspannung,
- Sanitärbereich (Umkleide, Duschen, WCs) mit Sozialraum, Lager (Akten) und Büros.

5.4.3 Verschluss von Öffnungen

Die Türen in den Trennwänden, die an die Demontagehalle angrenzen, werden feuerbeständig ausgeführt. Die Türen in den sonstigen Trennwänden sind feuerhemmend herzustellen.

5.4.4 Anforderungen an Bauteile und Baustoffe

Über die Anforderungen der LBO /6/ und MindBauRL /7/ hinaus, werden für die Baukonstruktion nichtbrennbare Baustoffe verwendet (DIN 4102-1 Klasse A /20/).

Eine Ausnahme hierzu gibt es für die Perimeterdämmung der Wände und der Gründung im Erdreich. Hierfür kann normal entflammbares Material aus Kunststoff-Hartschaum verwendet werden. Eine Gefährdung entsteht dadurch nicht, da im Erdreich keine Sauerstoffzufuhr ge-

geben ist und eine Brandausbreitung durch die massiven feuerbeständigen Bauteile hindurch nicht möglich ist.

Die Feuerwiderstandsfähigkeit bezieht sich bei tragenden und aussteifenden Bauteilen auf deren Standsicherheit, bei Raum abschließenden Bauteilen auf deren Widerstand gegen die Brandausbreitung.

Tragende und aussteifende Bauteile:

Es ergäbe sich gemäß MIndBauRL Tab. 2 (Ermittlung siehe Kapitel 0) nur die Anforderung „aus nichtbrennbaren Baustoffen“.

Aufgrund der besonderen Nutzung des Gebäudes werden alle tragenden und aussteifenden Bauteile feuerbeständig ausgeführt.

Die Treppen zur Überbrückung der Höhenunterschiede zwischen den Ebenen zum tiefer liegenden Hallenteil sind nichtbrennbar aus Stahl. Ein Feuerwiderstand ist hierfür nicht erforderlich. Ebenso die auskragende Galerie in der Demontagehalle.

Es sind auch für alle sonstigen nichttragenden Bauteile im Kontrollbereich nichtbrennbare Baustoffe entsprechend DIN 4102-1 Klasse A zu verwenden. Wenn brennbare Stoffe verwendet werden, ist nachzuweisen, dass geeignete nichtbrennbare Stoffe nicht zur Verfügung stehen.

Brennbare Baustoffe müssen grundsätzlich schwerentflammbar nach DIN 4102-1 Klasse B1 sein. Hinsichtlich der Rauchentwicklung müssen sie grundsätzlich DIN 4102-1 Klasse A2 entsprechen

Die Dachabdichtung muss den Anforderungen an eine „Harte Bedachung“ gemäß LBO bzw. DIN 4102-4 bzw. DIN4102-7 genügen.

Die Wärmedämmung der Dachkonstruktion besteht aus nichtbrennbarer druckfester Mineralwolle.

Da die tragende Unterschale des Daches aus feuerbeständigen Stahlbeton- bzw. Porenbeton-Platten besteht, sind auch alle baulichen Anforderungen entsprechend den Schutzzielen

der DIN 18234 /21/ zur Begrenzung der Brandausbreitung bei Brandbeanspruchung von unten erfüllt.

Im Hinblick auf die besondere Nutzung der Anlage werden für die Wärmedämmung (Mineralwolle) und Fassadenverkleidung (Trapezbleche) nur nichtbrennbare Baustoffe verwendet.

5.5 Flucht- und Rettungswege

5.5.1 Allgemeines

Die Grundlage für das erforderliche System der Rettungswege bildet § 34 (1) LBO /6/. Die Grundlage für die Fluchtwege bildet die ASR A 2.3 /22/. Die Anforderungen beziehen sich auf die Ausbildung des 1. und 2. Flucht- und Rettungsweges. Gemäß § 34 (1) LBO muss jede Nutzungseinheit mit Aufenthaltsräumen in jedem Geschoss mindestens zwei voneinander unabhängige Flucht- und Rettungswege ins Freie aufweisen. Dabei muss nach den Vorgaben von § 34 (2) LBO für Nutzungseinheiten, die nicht zu ebener Erde liegen, der 1. Rettungsweg über eine notwendige Treppe führen. Der 2. Rettungsweg kann eine weitere notwendige Treppe sein oder eine mit Rettungsgeräten der Feuerwehr erreichbare Stelle.

Darüber hinaus sind für den Lagerbereich die Regelungen für Rettungswege nach Absatz 5.6 MIndBauRL /7/ zu beachten.

5.5.2 Länge der Flucht- und Rettungswege

Im Normalbetrieb halten sich max. 20 Personen in dem Gebäude auf.

Die Anforderungen an die Rettungsweglängen und Rettungswegeführung ergeben sich aus Abschnitt 5.6 der MIndBauRL /7/:

- Jeder Produktions- und Lagerraum mit einer Fläche von mehr als 200 m² muss mindestens zwei Ausgänge haben.
- Von jeder Stelle eines Produktions- oder Lagerraumes soll mindestens ein Hauptgang nach höchstens 15 m Lauflänge erreichbar sein. Hauptgänge müssen mind. 2 m breit sein und geradlinig auf kurzen Wegen zu den Ausgängen ins Freie führen.
- Von jeder Stelle eines Produktions- oder Lagerraums muss mindestens ein Ausgang ins Freie, bzw. einem anderen Brandbekämpfungsabschnitt..., in höchstens 64 m

(Raumhöhe > 10 m abzüglich Höhendifferenz $2 \times 3,0$ m) Entfernung erreichbar sein bei Vorhandensein einer Brandmeldeanlage mit Alarmierungseinrichtung (intern).

Es stehen ausreichend Ausgänge gemäß den vorstehenden Anforderungen zur Verfügung.

Für Arbeiten in beengten Verhältnissen im Betonschacht bzw. im RDB-OH wird geeignetes Rettungsgerät zur Bergung Verunglückter aus beengten Bereichen vorgehalten.

Besondere Maßnahmen zur Rettung/Flucht aus dem Kontrollbereich (Kontaminationskontrolle, Dekontamination) siehe Strahlenschutzanweisung.

Die maximale Rettungsweglänge im tieferen Hallenteil bis zur Treppe beträgt $16 \text{ m} < 35 \text{ m}$.

Die max. Rettungsweglänge aus dem tieferen Hallenteil bis zum Ausgang ins Freie beträgt $38 \text{ m} < 64 \text{ m}$ bzw. 33 m bis zum Ausgang in einen anderen Brandbekämpfungsabschnitt.

5.5.3 Breite der Flucht- und Rettungswege

Die Breite von Hauptgängen muss entsprechend den Anforderungen nach Absatz 5.6.4 MIndBauRL /7/ mindestens $2,00 \text{ m}$ betragen.

Da von einer sehr geringen Nutzerzahl des Gebäudes ausgegangen werden kann (maximal 20 Personen), ist aus brandschutztechnischer Sicht eine Reduzierung der Breite der Hauptgänge auf $1,00 \text{ m}$ zulässig, ohne dass eine Verletzung der Schutzziele vorliegt. Dies steht auch im Kontext mit Abschnitt 5 (3) ASR A 2.3 /22/, wonach die Mindestbreite der Fluchtwege für Bereiche mit bis zu 20 Personen auf $1,00 \text{ m}$ lichte Breite und die Durchgangsbreite von Türöffnungen auf $0,85 \text{ m}$ festgelegt ist. Zudem werden die maximal zulässigen Flucht- und Rettungsweglängen deutlich unterschritten.

Die Mindestbreite der Rettungswege von $1,00 \text{ m}$ gilt auch für die notwendige Treppe und den notwendigen Flur und wird in der Planung entsprechend eingehalten.

5.5.4 Zweiter Flucht- und Rettungsweg

Als baulicher zweiter Flucht- und Rettungsweg ist jeweils ein anderer Notausgang erreichbar.

5.5.5 Notwendige Treppen und Treppenräume

Nach den Vorgaben von § 35 (1) LBO /6/ muss jedes nicht zu ebener Erde liegende Geschoss über mindesten eine Treppe zugänglich sein (notwendige Treppe).

Zur Verbindung der beiden Ebenen in der Demontagehalle gibt es eine notwendige Treppe. Die Rettungswege dürfen über Treppen ohne notwendigen Treppenraum geführt werden, wenn die unmittelbar darunterliegende Ebene $< 600 \text{ m}^2$ ist. Lauflänge bis zur Treppe $< 35 \text{ m}$.

Die Größe des tieferen Abschnittes beträgt $364 \text{ m}^2 < 600 \text{ m}^2$. Somit ist kein notwendiger Treppenraum erforderlich.

5.5.6 Notwendige Flure

Notwendige Flure sind nach den Vorgaben von § 37 LBO /6/ Flure, über die Rettungswege aus Aufenthaltsräumen oder aus Nutzungseinheiten mit Aufenthaltsräumen zu Ausgängen in notwendige Treppenräume oder ins Freie führen.

Notwendige Flure sind innerhalb von Nutzungseinheiten, die einer Büro- oder Verwaltungsnutzung dienen und die nicht mehr als $400,00 \text{ m}^2$ aufweisen, nach den Vorgaben von § 37 (1) LBO nicht erforderlich.

Der Bereich der Sozial-, Büro- und Technikräume weist eine Gesamtfläche von $235,93 \text{ m}^2$. Nach den Vorgaben von § 37 (1) LBO ist die Anordnung eines notwendigen Flures in diesem Bereich nicht erforderlich.

5.5.7 Türen in Flucht- und Rettungswegen

Die Türen in Flucht- und Rettungswegen müssen gemäß Abschnitt 6 ASR A 2.3 /22/ von innen leicht zu öffnen sein. Die Fluchttüren sind mit einem Notausgangverschluss gemäß DIN EN 179 /23/ auszustatten. Sie öffnen in Fluchtrichtung.

Die Notausgangstüren müssen eine lichte Breite von mind. 80 cm haben.

Die Notausgangstüren sind im beiliegenden Grundriss eingetragen.

5.5.8 Kennzeichnung der Flucht- und Rettungswege

Die Fluchtwege sind dauerhaft durch gutschichtbare, beleuchtete Richtungspfeile zu kennzeichnen. Die Fluchtwegkennzeichen gemäß ASR A 1.3 /24/ sind anzubringen, wenn der Fluchtweg seine Richtung ändert und/oder eine Tür oder einen Treppenraum durchquert.

Die Außentüren sind als Notausgänge entsprechend zu kennzeichnen.

5.5.9 Sammelplatz

Für die Nutzer der Zerlegehalle ist ein ausreichend bemessener Sammelplatz vorzusehen. Der Sammelplatz muss leicht erkennbar und erreichbar sein. Der Weg zum Sammelplatz muss entsprechend gekennzeichnet sein. Der Sammelplatz ist so zu wählen, dass es zu keiner Kollision mit Zufahrten oder Aufstellflächen für die Feuerwehr kommt.

Für die Zerlegehalle ist der Sammelplatz auf dem Parkplatz vorgesehen (siehe Brandschutz Lageplan Bl.-Nr. BS-03.2).

5.6 Haustechnische Anlagen

5.6.1 Wärmeerzeugungsanlagen

Die Wärmeversorgung erfolgt durch das Fernwärmenetz auf dem Hereon-Gelände.

In dem Heizungsraum gibt es lediglich ein Wärmeverteilsystem. Der Kontrollbereich soll über die Lüftungstechnische Anlage und Heizplatten beheizt werden. Die sonstigen Räume erhalten Heizkörper (Konvektoren).

5.6.2 Elektrische Betriebsräume

Es ist ein elektrischer Betriebsraum für Niederspannung geplant. Die Anforderungen der Elt-BauVO /25/ sind hier nicht anzuwenden, da keine Nennspannungen über 1 kV auftreten und darin kein Stromerzeugungsaggregat bzw. Batterieanlage vorgesehen ist. Dennoch wird der Raum wegen der besonderen Nutzung des Gebäudes durch die Mauerwerkswände feuerbeständig abgetrennt. Der Raum verfügt über eine Tür direkt nach außen.

5.6.3 Leitungsanlagen

Anforderungen an Leitungsanlagen ergeben sich aus § 41 LBO /6/ und der MLAR /26/.

Leitungen, die durch brandschutztechnisch bemessene Bauteile (Abschottung) hindurchgeführt werden, müssen mit der Feuerwiderstandsdauer der durchstoßenen Bauteile abgeschottet werden. Für einzelne Leitungen sind Erleichterungen gemäß MLAR zulässig.

5.6.4 Installationskanäle und Schächte

Installationskanäle und Schächte sind in der Zerlegehalle nicht vorgesehen.

5.6.5 Blitzschutz

Gemäß den Vorgaben von § 47 LBO /6/ sind bauliche Anlagen, bei denen nach Lage, Bauart oder Nutzung ein Blitzschlag leicht eintreten und zu schweren Folgen führen kann, mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen zu versehen.

Es ist eine Blitzschutzanlage vorgesehen. Hierbei ist die Normenreihe DIN EN 62305 „Blitzschutz“ /27/ anzuwenden.

5.6.6 Aufzugsanlagen

Aufzugsanlagen sind in der Zerlegehalle nicht vorgesehen.

5.7 Lüftungsanlagen

Für die Errichtung von Lüftungsanlagen sind die Bestimmungen der Muster-Lüftungsanlagen Richtlinie (M-LüAR) /28/ zu beachten. Nach Vorgaben der M-LüAR, Abschnitte 1 und 2 sind die Vorgaben der Richtlinie auch für Klimaanlage, raumlufttechnische Anlagen und Warmluftheizungen zu beachten.

Die Lüftungsanlage ist so auszulegen, dass diese im Brandfall durch einen Kontakt der Brandmeldeanlage abgeschaltet wird und die nach den Vorgaben der M-LüAR erforderlichen Brandschutzklappen automatisch geschlossen werden.

Der Kontrollbereich (Demontagehalle mit KB-Zugang, Umkleide und Messraum) wird mit einer Lüftungstechnischen Anlage ausgestattet.

Für die Zuluftaufbereitung ist ein wetterfestes Zentralgerät auf dem Dach vorgesehen. Die Zuluft wird über Stahlblechkanäle und Rohre zu den einzelnen Räumen transportiert und über Drallauslässe bzw. Tellerventile verteilt. An der Wanddurchdringung mit Brandschutzanforderung ist eine Brandschutzklappe mit Elektro-Magnetauslösung vorgesehen.

Die Abluftanlage wird in der Abluftzentrale im Erdgeschoss aufgebaut. Die Abluft wird über Drallauslässe, Tellerventile und Luftgitter aus den einzelnen Räumen abgesaugt und über Stahlblechkanäle und Rohre zur Abluftzentrale transportiert.

Im Brandfall wird die Zu- und Abluftanlage der Demontagehalle über die Brandmeldeanlage abgeschaltet und die Brandschutzklappen automatisch geschlossen.

Die WCs, Duschen und Umkleieräume erhalten eine mechanische Belüftung (Kompaktgerät auf dem Dach, keine Abschottung erforderlich).

Die sonstigen Räume werden durch Fenster natürlich belüftet.

Die konkreten Ausführungsunterlagen der Lüftungsanlagen (Systembeschreibung, Linienpläne, Unterlagen zu den Komponenten) sind im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens bei der Errichtung der Zerlegehalle vorzulegen.

Die Lüftungsanlage für die Demontagehalle ist vor der Inbetriebnahme und danach wiederkehrend durch einen Sachverständigen nach PrüfVO /29/ zu prüfen.

5.8 Rauchableitung

Gemäß der MIndBauRL /7/ müssen Lagerräume mit mehr als 200 m² Grundfläche zur Unterstützung der Brandbekämpfung entrauchet werden können.

Der Installation einer qualifizierten Rauchabzugsanlage innerhalb der Demontagehalle steht der Anforderung an eine radiologische Abschottung entgegen. Eine Rauchableitung aus der Demontagehalle (Kontrollbereich) ist gemäß der KTA-Regel 2101.1 Abschnitt 5.4.3.2 /11/ grundsätzlich zulässig, wenn sie zur Brandbekämpfung und zur Personenrettung erforderlich ist und über die Abgabepfade des bestimmungsgemäßen Betriebes für radioaktive Stoffe möglich ist.

Aufgrund der zu erwartenden Brandrisiken (Brandlasten, Zündquellen) bestehen somit aus brandschutztechnischer Sicht gegen einen Verzicht auf Rauchabzugsanlagen in der Demontagehalle keine Bedenken, da für diese Bereiche keine Rauchableitung mit erhöhten Temperaturen zur Unterstützung eines wirksamen Löschangriffes durch die Feuerwehr erforderlich ist.

Trotzdem wird zur Brandbekämpfung und zur Personenrettung durch die Feuerwehr die kalten Rauchgase über die Lüftungsanlage kontrolliert abgegeben. Hierzu wird die Steuerung der Lüftungsanlage der Demontagehalle mit einem Entrauchungsprogramm ausgestattet.

6 Anlagen und Einrichtungen zur Brandbekämpfung

6.1 Automatische Löschanlagen

Automatische Löschanlagen sind nicht erforderlich.

6.2 Wandhydranten

Wandhydranten sind nicht erforderlich.

6.3 Feuerlöscher

Anforderungen an Feuerlöscher zur Bekämpfung von Entstehungsbränden ergeben sich u. a. aus Abschnitt 5.14.1 der MIndBauRL /7/.

Feuerlöscher sind im Bestand gut sichtbar im Verlauf von Rettungswegen, in der Nähe von Zugangstüren von Räumen mit erhöhter Brandlast und an leicht zugänglichen Stellen innerhalb der Zerlegehalle angebracht. Die Wahl des Löschmittels hängt von der Art des Brandguts und den möglichen Folgeschäden durch die Löschmittel ab, die Anzahl und die Größe der Feuerlöscher von der Brandlast.

Die Bemessung und Anordnung erfolgen in Anlehnung an die ASR A 2.2 /30/ und in Absprache mit der zuständigen Feuerwehr.

Die Feuerlöscher und ihre Standorte sind dauerhaft mit nachleuchtenden Sicherheitszeichen gekennzeichnet (ASR A 1.3 /24/).

Die konkrete Ausführung (Art, Anzahl und Aufstellort der Feuerlöscher) ist im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens bei der Errichtung der Zerlegehalle vorzulegen.

Tragbare Feuerlöscher sind alle zwei Jahre wiederkehrend auf Funktion zu prüfen.

6.4 Sonderlöschmittel

Aufgrund der im Gebäude befindlichen geringen Mengen und der Art an Brandgut ist das Vorhalten von Sonderlöschmitteln nicht erforderlich. Der Bedarf kann über die Standardausrüstung der Feuerwehr abgedeckt werden.

6.5 Mittel und Geräte für die Feuerwehr

Die erforderliche Ausrüstung für die Feuerwehr ergibt sich je nach der aktuell vorliegenden Gefahrengruppe gemäß FwDV 500 /8/. Die erforderliche Sonderausrüstung wird von der zuständigen Feuerwehr (ABC-Zug) vorgehalten.

7 Brandmeldeanlage

Für die Zerlegehalle ist eine Brandmeldeanlage nach DIN VDE 0833-2 /31/, DIN 14675 /32/ und in Anlehnung an VdS 2095 /33/ vorgesehen.

Die Brandmeldeanlage wird mit automatischen Brandmeldern „Einzelmelderererkennung“ und mit nicht automatischen Brandmeldern (Handfeuermelder) im Bereich der Notausgänge ausgestattet. Die Überwachung umfasst sämtliche Bereiche der Zerlegehalle. Zur Brandmeldeanlage gehört ein Feuerwehrbedienfeld gemäß DIN 14661 /34/.

Das Feuerwehr-Bedienfeld wird im Flur hinter der nördlichen Eingangstür angeordnet.

Die Unter-Brandmeldezentrale befindet sich in der Sammelstelle für radioaktive Stoffe (Gebäude 15, Raum 109 rechts neben der Tür).

Alle Komponenten der Brandmeldeanlage werden über ein Ring-Bus-System angeschlossen und werden auf Drahtbruch, Kurzschluss, Erdschluss und Meldestörung überwacht, um eine größtmögliche Ausfallsicherheit zu gewährleisten.

Alle Alarme, Meldungen und Störungen werden als Einzelmeldungen an den Bedienfeldern in der Zerlegehalle und im Wachgebäude (Geb. 58) angezeigt.

Solange das Strahlenschutzbüro in der Zerlegehalle besetzt ist, wird zur Reduzierung der Gefahr von Fehlalarmen die Weiterleitung an die Feuerwehr durch den Betriebsstättenleiter auf eine 2-Melder-Abhängigkeit umgeschaltet. Bei einem Alarm überzeugen sich der Betriebsstättenleiter und eine weitere Person unverzüglich vor Ort, ob ein Brandfall vorliegt. Im Brandfall wird unverzüglich die Feuerwehr informiert.

Sofern es bei der Zerlegung erforderlich sein sollte, z. B. bei thermischen Zerlegeverfahren, können bestimmte Melder/Meldergruppen, für den Zeitraum der entsprechenden Tätigkeiten, betrieblich aus der Meldelinie genommen und nach Abschluss wieder hinzugefügt werden.

Jeder Alarm bei nicht besetztem Strahlenschutzbüro führt zu einer sofortigen Alarmierung der Feuerwehr. Die Rufbereitschaft des Strahlenschutzbeauftragten und des Objektschutzbeauftragten wird ebenfalls alarmiert.

Die Brandmeldeanlage verfügt über eine systeminterne Batterieversorgung, die einen Weiterbetrieb der Anlage für 72 Stunden sicherstellt.

Die konkreten Ausführungsunterlagen der Brandmeldeanlage (Systembeschreibung, Linienpläne, Unterlagen zu den Komponenten) sind im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens bei der Errichtung der Zerlegehalle vorzulegen.

Die Brandmeldeanlage ist vor der Inbetriebnahme und danach wiederkehrend durch einen Sachverständigen nach PrüfVO /29/ zu prüfen.

7.1 Alarmierungseinrichtungen

Mit der Brandmeldeanlage wird eine automatische Alarmierungseinrichtung gekoppelt (optisch und akustisch). Die Alarmierungseinrichtungen sind so installiert, dass der Alarm in allen Bereichen der Zerlegehalle deutlich wahrgenommen werden kann.

7.2 Sicherheitsbeleuchtung und Sicherheitsstromversorgung

Für die Zerlegehalle ist Sicherheitsbeleuchtung (Fluchtweg- und Rettungszeichenbeleuchtung) vorgesehen. Die Anforderungen an die Kennzeichnung der Flucht- und Rettungswege und an die Sicherheitsbeleuchtung ergeben sich aus der ArbStättV /35/.

Die Sicherheitsbeleuchtung muss für mindestens 1 Stunde nach Ausfall des Normalstromnetzes in Betrieb bleiben, damit sichergestellt ist, dass das Personal die Zerlegehalle verlassen kann.

Diese sichere Stromversorgung erfolgt für den Ausfall der Normalstromversorgung über eine batteriegestützte, unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlage. Diese ist so auszulegen, dass eine unabhängige Stromversorgung aller angeschlossenen Verbraucher für eine Zeit von einer Stunde gewährleistet wird. Die Stromversorgung hierfür erfolgt durch Akkus.

Die konkreten Ausführungsunterlagen der Sicherheitsbeleuchtung und Sicherheitsstromversorgung sind im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens bei der Errichtung der Zerlegehalle vorzulegen.

Die unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlage und die Sicherheitsbeleuchtung sind vor der Inbetriebnahme und danach wiederkehrend durch einen Sachverständigen nach PrüfVO /29/ zu prüfen.

8 Maßnahmen zur Brandbekämpfung

8.1 Zuständige Feuerwehr und Gefahrengruppen

Aufgrund der baulichen und anlagentechnischen Ausstattung der Zerlegehalle sowie der Größe der Brandabschnitte ist gemäß MIndBauRL /7/ eine Werkfeuerwehr nicht erforderlich.

Als öffentliche Feuerwehr ist die Freiwillige Feuerwehr Geesthacht zuständig.

Der Kontrollbereich wird zu Beginn der Tätigkeit in die Feuerwehrgefahrgruppe IIIA eingeordnet (Gesamtaktivität > 1 E7-fache Freigrenze).

Nach Entfernung der Kerneinbauten erfolgt eine Rückstufung in die Feuerwehrgefahrgruppe IIA (1 E4-fache Freigrenze < Gesamtaktivität < 1 E7-fache Freigrenze).

Nach der Zerlegung des RDB-OH kann auf die Gefahrengruppe IA zurückgegangen werden.

8.2 Feuerwehrpläne

Aufgrund der Forderungen des Abschnitts 5.14.2 MIndBauRL /7/ sind in Absprache mit der zuständigen Feuerwehr für die Zerlegehalle vor der Inbetriebnahme Feuerwehrpläne nach den Vorgaben der DIN 14095 /36/ zu erstellen und der Feuerwehr zur Verfügung zu stellen. Die Pläne sind regelmäßig fortzuschreiben.

9 Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung

9.1 Brandschutzordnung

Die Brandschutzordnung ist Bestandteil des Restbetriebshandbuches (RBHB, Teil 1, Kapitel 7). Sie regelt die betrieblichen Abläufe in der Zerlegehalle, die den Brandschutz betreffen. Die Brandschutzordnung gibt bezüglich des betrieblichen Brandschutzes insbesondere Vorgaben zu:

- Vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen.
Dazu gehören z. B. Maßnahmen bei Heißarbeiten und beim Umgang mit brennbaren Stoffen und die Maßnahmen bei Ausfall von Brandschutzeinrichtungen.
- Brandmeldung und Maßnahmen bei Branderkennung.
Geregelt wird das Vorgehen des Einzelnen zur Brandmeldung, Maßnahmen der Betriebsleitung und der Einsatz der öffentlichen Feuerwehr.

Die Brandschutzordnung wird im Einvernehmen mit der zuständigen Brandschutzdienststelle erstellt, dieser ausgehändigt und durch Aushang bekannt gemacht. Die Brandschutzordnung wird regelmäßig überprüft und bei Bedarf aktualisiert.

9.2 Alarmordnung im RBHB

Die Alarmordnung ist Bestandteil des Restbetriebshandbuches (RBHB, Teil 1, Kapitel 6). Sie regelt im Falle eines Feuersalarms im Detail die Maßnahmen, die zu ergreifen sind durch:

- Die Führungslinie,
- Strahlenschutzbeauftragten,
- Wachleiter OSD,
- Operateur.

9.3 Instandhaltungs- und Abbauordnung im RBHB

Bei Tätigkeiten an Brandschutzeinrichtungen sowie bei Tätigkeiten mit Zündgefahren, offener Flamme, Funkenflug etc. ist gemäß Instandhaltungs- und Abbauordnung (RBHB, Teil 1, Kapitel 3) die Sicherheitsmaßnahme „Brandschutz“ von der für den Auftrag zuständigen Organisationseinheit einzuplanen, um die mit den Tätigkeiten verbundenen Brandgefahren zu

vermeiden. Insbesondere bei der Durchführung von Schweiß-, Löt- und Trennarbeiten werden besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen.

9.4 Flucht- und Rettungspläne

Anforderungen an die Flucht- und Rettungspläne ergeben sich gemäß § 42 der VStättVO /38/. Anforderungen an solche Pläne finden sich in Abschnitt 9 der ASR 2.3 /22/ und der DIN 14095 /39/.

Die Flucht- und Rettungspläne informieren die Nutzer der Gebäude über die Fluchtwege, die Notruftelefone, die Druckknopfmelder und die Brandbekämpfungseinrichtungen und geben Hinweise zum Verhalten bei Unfällen und im Brandfall. Sie wurden in Anlehnung an die DIN ISO 4844-3 /40/ erstellt und sind standortgerecht ausgehängt und werden im Restbetrieb regelmäßig überprüft und bei Bedarf aktualisiert.

9.5 Brandschutzbeauftragter

Der Brandschutzbeauftragte hat die Aufgabe, die Einhaltung des genehmigten Brandschutzkonzeptes und die sich daraus ergebenden betrieblichen Brandschutzanforderungen zu überwachen und dem Betreiber festgestellte Mängel zu melden.

Ein Brandschutzbeauftragter ist bei der Hereon für die Forschungsreaktoranlage und das Heiße Labor bestellt. Dieser wird auch die Zuständigkeit für die Zerlegehalle übernehmen.

9.6 Unterweisung und Übung

Auf Grundlage des Abschnitts 5.14.5 MIndBauRL /7/ sind die Mitarbeiter über die Brandschutzordnung, die Lage der Flucht- und Rettungswege, die Lage und Bedienung der Feuerlöscher und der Brandmeldeeinrichtungen zu Beginn des Arbeitsverhältnisses und danach jährlich zu belehren.

Zusätzlich ist das Personal durch ständige Schulungen und periodisch stattfindende Brandschutzübungen weiterzubilden. Die erfolgten Belehrungen sind zu dokumentieren und aufzubewahren.

9.7 Prüfung von technischen Anlagen

Alle in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Anlagen sind gemäß der Prüfverordnung /29/ in regelmäßigen Abständen von einem staatlich anerkannten Sachverständigen zu überprüfen. Die wiederkehrenden Prüfungen sind zu dokumentieren.

Tabelle 2: Prüfung von technischen Anlagen

Prüfung durch Sachverständigen nach PrüfVO	Prüfung vor der 1. Inbetriebnahme und nach wesentlicher Änderung	Wiederkehrende Prüfung	Prüffrist in Jahren, nicht mehr als:
Raumabschließende Bauteile mit Brandschutzanforderungen	X	X	2
Lüftungstechnische Anlagen	X	X	3
Brandmelde- und Alarmierungsanlagen	X	X	3
Sicherheitsstromversorgung	X	X	3
Löschwasserversorgung	X	X	2
Mobile Löscheräte in baulichen Anlagen	X	X	2
Kennzeichnung und Nutzbarkeit der Rettungswege	X	X	1

Die konkreten Ausführungen zum Prüfungsumfang werden im Rahmen des aufsichtlichen Verfahrens bei der Errichtung der Zerlegethalle vorgelegt.

10 Temporäre Maßnahmen während der Bauzeit

Es wird über die Anwendung des Arbeitserlaubnisverfahrens sichergestellt, dass auch während der Bauphase Maßnahmen zum Brandschutz durchgeführt werden. Insbesondere bei der Durchführung von Schweiß-, Löt- und Trennarbeiten werden besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen. Auch während der Bauzeit muss die Erreichbarkeit des Gebäudes für Fahrzeuge der Feuerwehr gewährleistet sein. Einzelheiten sind im Rahmen der Baustellenorganisation zu regeln.

11 Maßnahmen während des Abbaus der Zerlegehalle

Im Rahmen der Abbaumaßnahmen werden alle betrieblichen Brandlasten auf den noch erforderlichen Bedarf reduziert. Dazu gehört im Wesentlichen das Entfernen der mit dem Abbau nicht mehr erforderlichen Kabel, auch das Entfernen von Ölen und anderen brennbaren Betriebsmedien aus den stillgesetzten Einrichtungen.

Es wird über die Anwendung des Arbeitserlaubnisverfahrens sichergestellt, dass auch während des Abbau Maßnahmen zum Brandschutz durchgeführt werden. Insbesondere bei der Durchführung von Trennarbeiten werden besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen. Es wird jederzeit darauf geachtet, dass mit den baulichen und betrieblichen Brandschutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der Reduzierung von Brandlasten und den Änderungen des Betriebes die maßgeblichen Schutzziele zum Brandschutz sicher eingehalten werden.

Nachdem die Voraussetzungen dafür erfüllt sind (Entfernen von Brandlasten, keine Zündquellen mehr, etc.), werden abschließend auch die Brandschutzsysteme in sinnvoller Reihenfolge abgebaut.

Literatur und verwendete Gesetze

- /1/ Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz – AtG) vom 23.12.1959 (BGBl. I S. 814) in der Fassung vom 15.07.1985 (BGBl. I S. 1565) zuletzt geändert durch die Bekanntmachung vom 3. Januar 2022 (BGBl. I S. 14).
- /2/ Antragsschreiben – Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors der Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material und Küstenforschung GmbH, 21. März 2013.
- /3/ Präzisierungsschreiben – Präzisierung zum Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors der Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH vom 21. März 2013, 9. September 2016.
- /4/ Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des AtG (Atomrechtliche Verfahrensverordnung – AtVfV) vom 3. Februar 1995 (BGBl. I S. 180, zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 11. November 2020 (BGBl. I S. 2428).
- /5/ Sicherheitsbericht – Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie die Zerlegung des Reaktor-druckbehälters des Nuklearschiffs Otto Hahn, Helmholtz-Zentrum Geesthacht – Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH, Rev. 2, 1. November 2016.
- /6/ Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBauO), vom 22. Januar 2009, zuletzt mehrfach geändert 06.12.2021, GVOBl. S. 1422.
- /7/ Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Muster-Industriebau-Richtlinie – MIndBauRL), Stand Mai 2019 Ausgabe 2 Amtliche Mitteilungen 2019/2 (Ausgabe: 13. November 2019).

- /8/ Feuerwehr Dienstvorschrift FwDV 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“, vom Januar 2012.
- /9/ Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV), vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4645).
- /10/ Empfehlung der Entsorgungskommission „Leitlinien für die Konditionierung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung“, 10.12.2020.
- /11/ KTA-Regel 2101.1 – Brandschutz in Kernkraftwerken, Teil 1: Grundsätze des Brand-schutzes, Fassung 2015-11.
- /12/ Durchführung von vergleichenden Brandversuchen mit unterschiedlichen Kabelmate-rialien und Kabelschutzsystemen, Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz der Technischen Universität Braunschweig, März 2003.
- /13/ Versuche zum Brandverhalten von verschiedenen Arten und Anordnungen von Ka-beln, 10. Fachseminar Brandschutz, Institut für Baustoffe, Massivbau und Brand-schutz der Technischen Universität Braunschweig, September 2003.
- /14/ Störfallanalyse für die Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffs Otto Hahn – Erläuterungsbericht zur Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Ab-bau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie die Zerlegung des Reaktordruck-behälters des Nuklearschiffs Otto Hahn, Bericht Nr. EB-FRG/HL/RDB-OH-17.
- /15/ Verordnung zur Festlegung von Dosiswerten für frühe Notfallschutzmaßnahmen (Not-fall-Dosiswerte-Verordnung – NDWV) vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2172).
- /16/ Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr, Februar 2007, in der Fassung vom Amtsbl. SH vom 16.07.2012.

- /17/ DVGW Arbeitsblatt W 405, Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung, Februar 2008.

- /18/ DIN 14462 Löschwassereinrichtungen – Planung, Einbau, Betrieb und Instandhaltung von Wandhydrantenanlagen sowie Anlagen mit Über- und Unterflurhydranten, 2012-09.

- /19/ Waldgesetz für das Land Schleswig-Holstein (Landeswaldgesetz – LWaldG) vom 5. Dezember 2004, zuletzt geändert durch Art. 1 Gesetzes. vom 30.11.2021 (GVOBl. S. 1317).

- /20/ DIN 4102-4, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile, vom Mai 2016.

- /21/ DIN 18234, Baulicher Brandschutz großflächiger Dächer – Brandbeanspruchung von unten, vom Mai 2018.

- /22/ ASR A 2.3 Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan, Technische Regel für Arbeitsstätten, vom August 2007 (GMBI. 2007, S. 902) zuletzt geändert durch GMBI. 2017, S. 8.

- /23/ DIN EN 179, Schlösser und Baubeschläge – Notausgangsverschlüsse mit Drücker oder Stoßplatte für Türen in Fluchtwegen – Anforderungen und Prüfverfahren, vom April 2008.

- /24/ ASR A 1.3 Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung, Technische Regel für Arbeitsstätten, vom Februar 2013 (GMBI 2013, S. 334), zuletzt geändert durch GMBI. 2017, S. 398.

- /25/ Richtlinie über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauRL M-V), Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Verkehr, Bau und Landesentwicklung, vom 23. März 2009 (ABl. Nr. 16 vom 20.04.2009 S.357).

- /26/ Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie – MLAR) vom 10.02.2015, Ausgabe 2 vom 11.10.2016.
- /27/ DIN EN 62305, Normenreihe „Blitzschutz“, Teil 1 „Allgemeine Grundsätze“ vom Oktober 2011, Teil 2 „Risiko-Management“ vom Februar 2013, Teil 3 „Schutz von baulichen Anlagen und Personen“ vom Oktober 2011, Teil 4 „Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen“ vom Oktober 2011.
- /28/ Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie – M-LüAR), vom 29. September 2005, zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom 03.09.2020; Amtliche Mitteilungen 2021/2 (Ausgabe: 30. April 2021).
- /29/ Landesverordnung über die Prüfung technischer Anlagen und Einrichtungen nach dem Bauordnungsrecht (PrüfVO – Prüfverordnung) vom 31. Mai 2021 (GVOBl. S. 662).
- /30/ ASR A 2.2 Maßnahmen gegen Brände, Technische Regeln für Arbeitsstätten, vom Mai 2018 (GMBI. 2021, S. 560).
- /31/ DIN VDE 0833, Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall vom Oktober 2014.
- /32/ DIN 14675-1, Brandmeldeanlagen – Teil 1: Aufbau und Betrieb, vom Januar 2020.
- /33/ VdS 2095, Richtlinie für automatische Brandmeldeanlagen, Planung und Einbau, Januar 2021.
- /34/ DIN 14661, Feuerwehrwesen – Feuerwehr-Bedienfeld für Brandmeldeanlagen, vom November 2016.

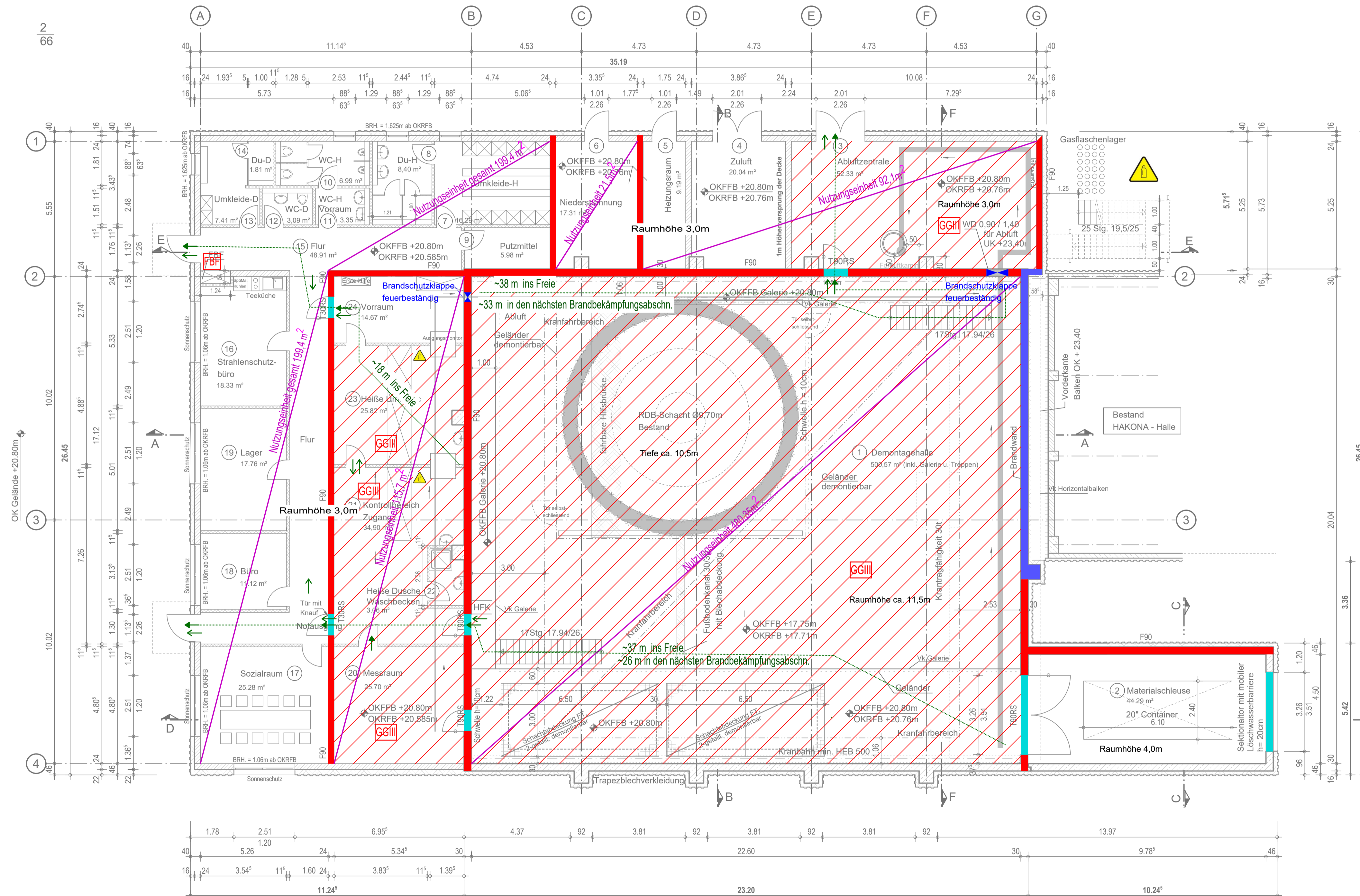
- /35/ Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV), vom 12.08.2004 (BGBl. I S. 2179), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 22. Dezember 2020 (BGBl. I S. 3334).
- /36/ DIN 14095, Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen, vom Mai 2007.
- /38/ Landesverordnung über den Bau und Betrieb von Versammlungsstätten (Versammlungsstättenverordnung – VStättVO), vom 11. September 2014, zuletzt geändert durch §§ 6, 16 und 49 (LVO v. 16.09.2019, GVOBl. S. 395).
- /39/ DIN 14095 Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen, 2007-05.
- /40/ DIN ISO 23601 Sicherheitskennzeichnung – Flucht- und Rettungspläne, 2021-11.

Anlagen

- Anlage 1: Brandschutzplan – Grundriss +20,80 mNN Bl.-Nr. BS-01.2
- Anlage 2: Brandschutzplan – Grundriss +17,75 mNN Bl.-Nr. BS-02
- Anlage 3: Brandschutzplan – Schnitte Bl.-Nr. BS-04
- Anlage 4: Brandschutzplan – Lageplan Bl. Nr. BS-03.2
- Anlage 5: Auflistung der Brandlasten in der Zerlegehalle

Grundriss Ebene +20.80

M 1:100



Legende für die Brandschutzplanung:

(Angaben hier gültig für die raumabschließende Wirkung - nicht für das Tragwerk)

	dunkelblau	BW = Brandwand bzw. BBW = Bauart einer Brandwand = fb + nb + M
	rot	fb = feuerbeständig
	orange	hf = hochfeuerhemmend
	gelb	fh = feuerhemmend
	hellblau	Tür/Öffnungen mit Anforderungen (siehe Text): D = Dicht S = Selbstschliessend oder D + S ; N = nichtabsperribar bzw. klassifizierte Abschlüsse z.B. T90, T30, T90RS, T30RS, RS
	blau	Sonderbauteile mit klassifizierten Anforderungen z.B. K-, L-, S-, G-, J-, R-, E-, W-, 30, 60, 90
	dunkelgrün	Notwendige Treppe, notwendiger Treppenraum und zugehöriger Ausgang ins Freie
	hellgrün	Notwendiger Flur, notwendiger (sicherer) Ausgang ins Freie
	grün	1. RW = Erster Rettungsweg
	grün	RW = Zweiter oder weiterer Rettungsweg
	grün	RWL = Rettungsweglänge
	grün	ATL = Zweiter Rettungsweg durch "Anleiterbare Stelle" mit "Tragbarer Leiter"
	lila	NE = Nutzungseinheit bzw. BBA = Brandbekämpfungsabschnitt
	grün	ADL = Zweiter Rettungsweg durch "Anleiterbare Stelle" mit "Dreh-Leiter" der Feuerwehr + geeignetes Fenster
	grün	FZug = Feuerwehrzu- und -durchgang + Aufstellmöglichkeiten für tragbare Leiter
	grün	FZuf = Feuerwehrzu- und -durchfahrt + Aufstellflächen für Drehleiter
	rot	= Bereich mit radioaktiver Gefährdung GG I, GG II, GG III

.02	Sektionaltor mit mobiler Löschwasserbarriere	13.07.2021	Fahl
.01	Diverse Ergänzungen	13.09.2019	Harnisch
Index	Änderung	Datum	bearbeitet

AUFTRAGGEBER

Helmholtz-Zentrum
Zentralabteilung Forschungsreaktor

BAUVORHABEN

Genehmigungsplanung

Neubau einer Zerlegehalle für die Zerlegung des Reaktordruckbehälters

DARSTELLUNG

Brandschutzplan

Grundriss +20.80

Zeichnungsnummer

BS-01.02

Maßstab 1:100

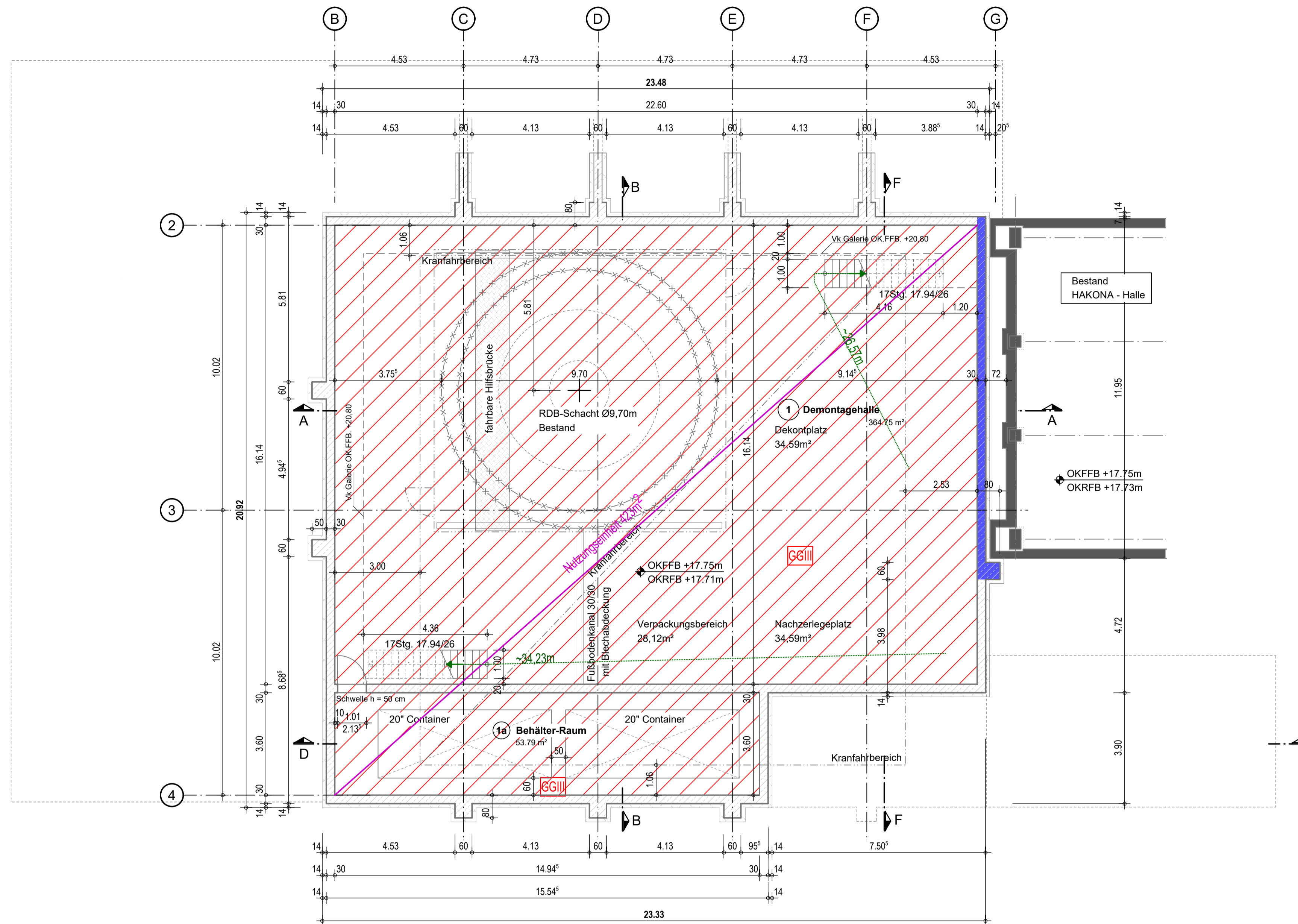
PLANUNG

Voss Ingenieure GmbH
Lange Heide 29 / D-21444 Viethöfen
T. 04172 96 46 - 0

Gezeichnet	Datum	Name	Geprüft	Datum	Name
	31.05.2017			31.05.2017	GZ

Grundriss Ebene +17.75

M 1:100



Legende für die Brandschutzplanung:

(Angaben hier gültig für die raumabschließende Wirkung - nicht für das Tragwerk)

	dunkelblau	BW = Brandwand bzw. BBW = Bauart einer Brandwand = fb + nb + M
	rot	fb = feuerbeständig
	orange	hf = hochfeuerhemmend
	gelb	fh = feuerhemmend
	hellblau	Tür/Öffnungen mit Anforderungen (siehe Text): D = Dicht S = Selbstschliessend oder D + S ; N = nichtabsperribar bzw. klassifizierte Abschlüsse z.B. T90, T30, T90RS, T30RS, RS
	blau	Sonderbauteile mit klassifizierten Anforderungen z.B. K-, L-, S-, G-, J-, R-, E-, W-, 30, 60, 90
	dunkelgrün	Notwendige Treppe, notwendiger Treppenraum und zugehöriger Ausgang ins Freie
	hellgrün	Notwendiger Flur, notwendiger (sicherer) Ausgang ins Freie
	grün	1. RW = Erster Rettungsweg
	grün	RW = Zweiter oder weiterer Rettungsweg
	grün	RWL = Rettungsweglänge
	grün	ATL = Zweiter Rettungsweg durch "Anleiterbare Stelle" mit "Tragbarer Leiter"
	lila	NE = Nutzungseinheit bzw. BBA = Brandbekämpfungsabschnitt
	grün	ADL = Zweiter Rettungsweg durch "Anleiterbare Stelle" mit "Dreh-Leiter" der Feuerwehr + geeignetes Fenster
	grün	FZug = Feuerwehrzu- und -durchgang + Aufstellmöglichkeiten für tragbare Leiter
	grün	FZuf = Feuerwehrzu- und -durchfahrt + Aufstellflächen für Drehleiter
	rot	= Bereich mit radioaktiver Gefährdung GG I, GG II, GG III

Index	Änderung	Datum	bearbeitet

AUFTRAGGEBER Zentralabteilung Forschungsreaktor					
BAUVORHABEN Genehmigungsplanung Neubau einer Zerlegehalle für die Zerlegung des Reaktordruckbehälters					
DARSTELLUNG Brandschutzplan Grundriss +17.75	Zeichnungsnummer BS-02 Maßstab 1:100				
PLANUNG Voss Ingenieure GmbH Lange Heide 29 / D-21444 Vierhöfen T. 04172 96 46 - 0					
Gezeichnet	Datum	Name	Geprüft	Datum	Name
	14.09.2018			14.09.2018	GZ

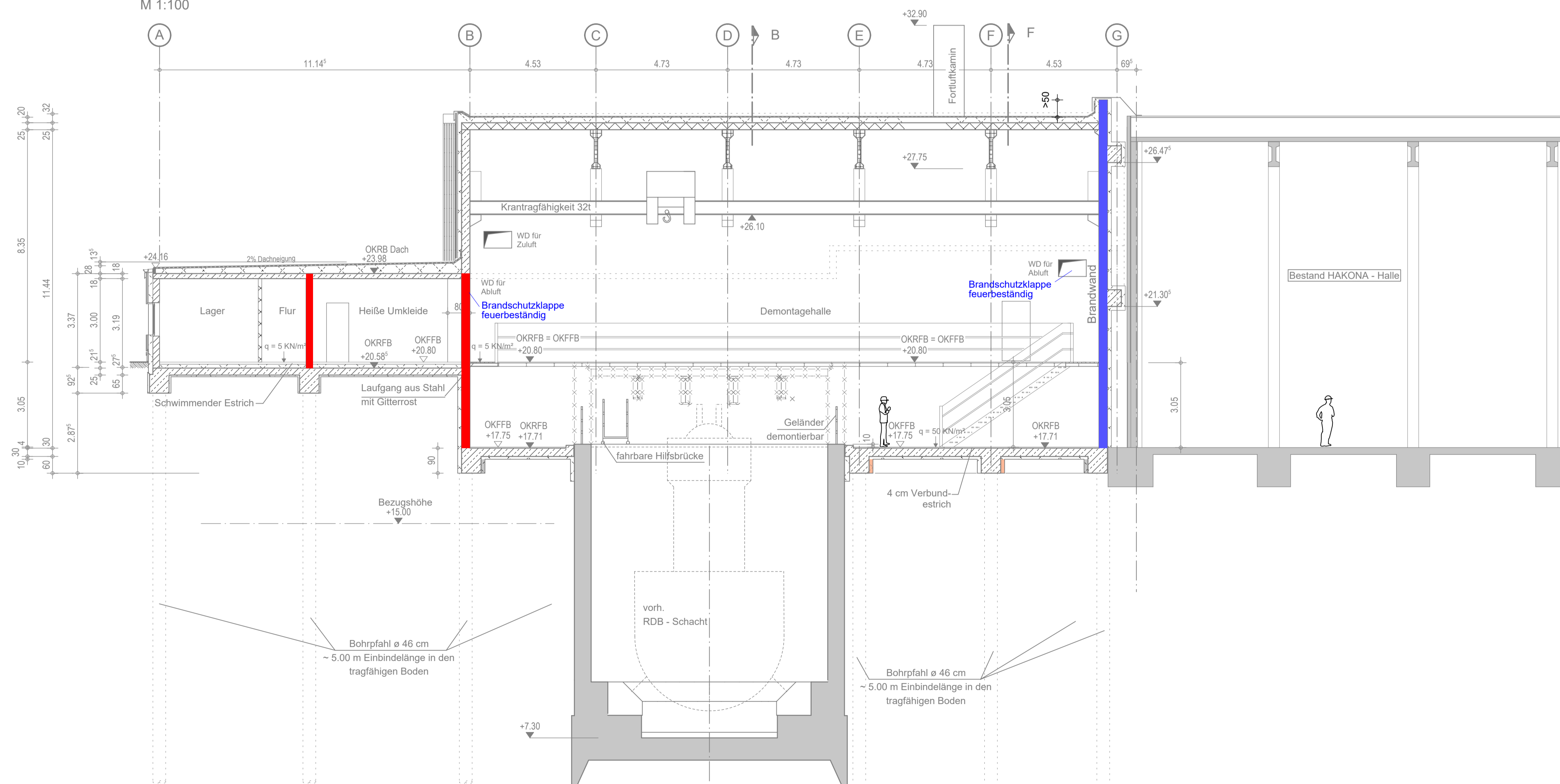
Legende für die Brandschutzplanung:

(Angaben hier gültig für die raumabschließende Wirkung - nicht für das Tragwerk)

	dunkelblau	BW = Brandwand bzw. BBW = Bauart einer Brandwand = fb + nb + M
	rot	fb = feuerbeständig
	orange	hf = hochfeuerhemmend
	gelb	fh = feuerhemmend
	hellblau	Tür/Öffnungen mit Anforderungen (siehe Text): D = Dicht S = Selbstschliessend oder D + S ; N = nichtabsperribar bzw. klassifizierte Abschlüsse z.B. T90, T30, T90RS, T30RS, RS
	blau	Sonderbauteile mit klassifizierten Anforderungen z.B. K-, L-, S-, G-, J-, R-, E-, W-, 30, 60, 90
	dunkelgrün	Notwendige Treppe, notwendiger Treppenraum und zugehöriger Ausgang ins Freie
	hellgrün	Notwendiger Flur, notwendiger (sicherer) Ausgang ins Freie
	grün	1. RW = Erster Rettungsweg
	grün	RW = Zweiter oder weiterer Rettungsweg
	grün	RWL = Rettungsweglänge
	grün	ATL = Zweiter Rettungsweg durch "Anleiterbare Stelle" mit "Tragbarer Leiter"
	lila	NE = Nutzungseinheit bzw. BBA = Brandbekämpfungsabschnitt
	grün	ADL = Zweiter Rettungsweg durch "Anleiterbare Stelle" mit "Dreh-Leiter" der Feuerwehr + geeignetes Fenster
	grün	FZug = Feuerwehrzu- und -durchgang + Aufstellmöglichkeiten für tragbare Leiter
	grün	FZuf = Feuerwehrzu- und -durchfahrt + Aufstellflächen für Drehleiter
	rot	= Bereich mit radioaktiver Gefährdung GG I, GG II, GG III

Schnitt A - A

M 1:100



Index	Änderung	Datum	bearbeitet

AUFTRAGGEBER



Helmholtz-Zentrum
Zentralabteilung Forschungsreaktor

BAUVORHABEN

Genehmigungsplanung

Neubau einer Zerlegehalle für die Zerlegung des Reaktordruckbehälters

DARSTELLUNG

Brandschutzplan

Schnitte

Zeichnungsnummer

BS-04

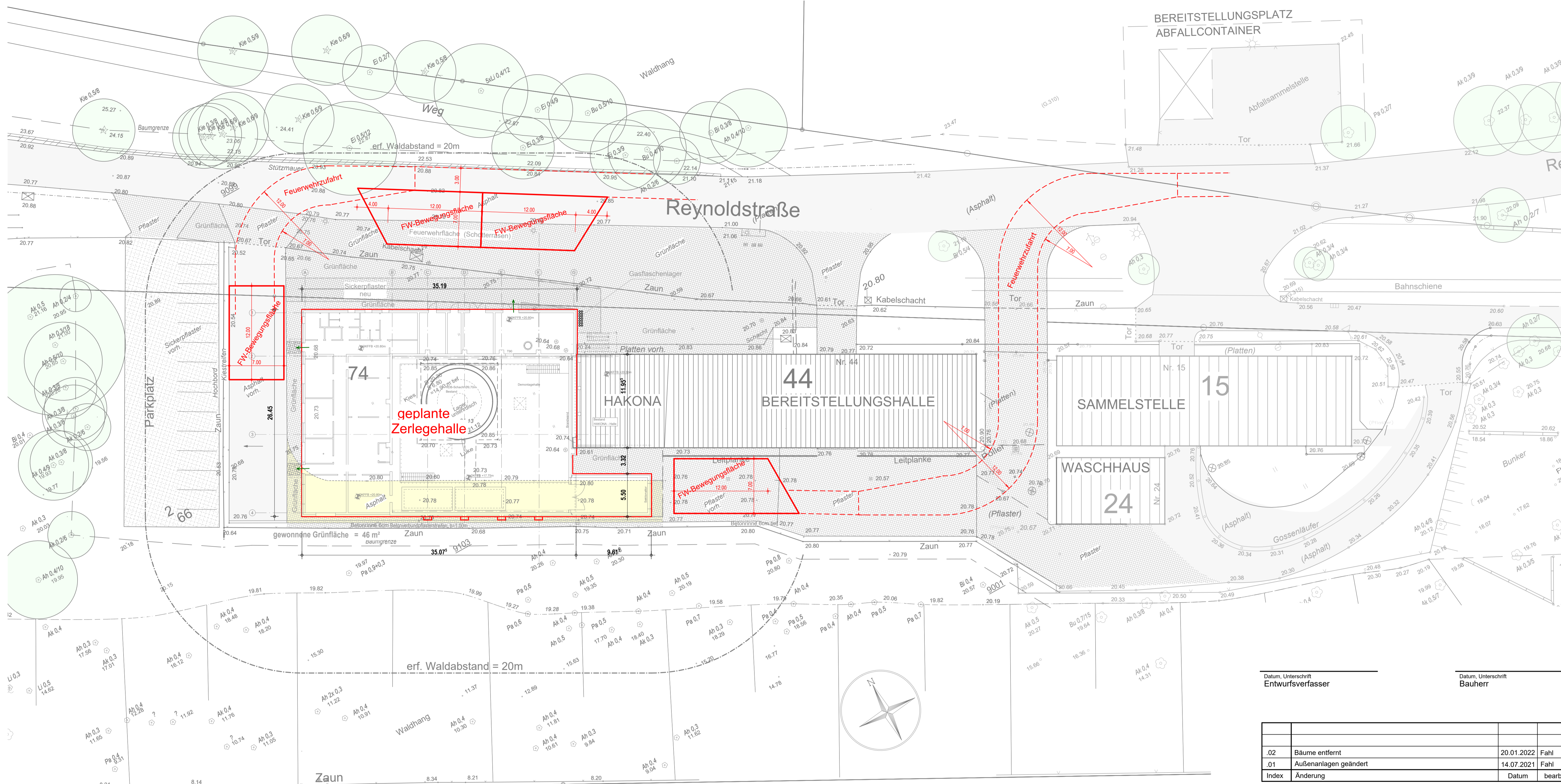
Maßstab 1:100

PLANUNG



Voss Ingenieure GmbH
Lange Heide 29 / D-21444 Vierhöfen
T. 04172 96 46 - 0

Gezeichnet	Datum	Name	Geprüft	Datum	Name
	24.01.2019			24.01.2019	GZ



Datum, Unterschrift
Entwurfsverfasser

Datum, Unterschrift
Bauherr

Index	Änderung	Datum	bearbeitet
.02	Bäume entfernt	20.01.2022	Fahl
.01	Außenanlagen geändert	14.07.2021	Fahl

AUFTRAGGEBER



Helmholtz-Zentrum
Zentralabteilung Forschungsreaktor

BAUVORHABEN

Genehmigungsplanung

Neubau einer Zerlegehalle für die Zerlegung des Reaktordruckbehälters

DARSTELLUNG	Zeichnungsnummer
Brandschutzplan	BS-03.02
Lageplan	Maßstab 1:250

PLANUNG



Voss Ingenieure GmbH
Lange Heide 29 / D-21444 Vierhöfen
T. 04172 96 48 - 0

Gezeichnet	Datum	Name	Geprüft	Datum	Name
	14.09.2018			14.09.2018	GZ

Abschätzung der Brandlasten

Übersicht

Stand 09.01.2021

Raum-Nr.		Fläche m ²		Brandlast kwh/m ²	Gesamt kwh
1	Demontagehalle + 17,75m und +20,80m	453,0	s. Tab.	11	5.024
1a	Behälterraum +17,75m	53,8	s. Tab.	5	303
2	Materialschleuse	44,3	s. Tab.	30	1.372
3	Abluftzentrale	52,3	s. Tab.	32	1.687
4	Zuluft + Druckluft	20,0	s. Tab.	15	320
5	Heizungsraum	9,2	s. Tab.	23	213
6	Niederspannung	17,3	s. Tab.	162	2.803
7	Umkleide Herren	16,3	pauschal	200	3.260
8	Dusche Herren	8,4	pauschal	100	840
9	Puzmittel	6,0	pauschal	500	3.000
10+11	WC's Herren	10,4	pauschal	100	1.040
12	WC-Damen	3,1	pauschal	100	310
13+14	WC + Umkleide Da	9,2	pauschal	200	1.840
15	Flur	48,9	pauschal	200	9.780
16	Strahlenschutzbüro	18,3	pauschal	300	5.490
17	Sozialraum	25,3	pauschal	200	5.060
18	Büro	11,1	pauschal	300	3.330
19	Lager	17,8	pauschal	500	8.900
20	Messraum	25,7	s. Tab.	292	7.522
21+22	Kontrollbereich mit Dusche	38,0	s. Tab.	293	11.171
23	Heisse Umkleide	25,8	s. Tab.	295	7.635
24	Vorraum	14,7	pauschal	200	2.940
	Gesamt				83.839

Abschätzung der Brandlasten

Raum Nr. 2

Materialschleuse

Verkabelung:

Beschreibung	Bauart		Gesamt- länge	Brandlast /m	Brand- last	Zünd- quelle
Beleuchtung	3 X 1,5	NYM-J	25,00	0,44	11	
Beleuchtung	5 X 1,5	NYM-J	60,00	0,58	35	
Sicherheitsleuchte	3 X 2,5	NHXX	60,00	0,22	13	
Zuleitung Steckdosenkombination S1	5 X 10	N2XCH	80,00	1,83	146	
Schuko Steckdose	3 X 2,5	NYM-J	80,00	0,58	46	
Potentialausgleich	1 X 16	NYM-J	20,00	0,39	8	
Brandmeldekabel	2 X 2	IE-Y(ST)	30,00	0,19	6	
Datenkabel	4 X 2	IE-Y(ST)	70,00	0,28	20	
			Summe Verkabelung =		285	

Beschreibung	Bauart		Gesamt- länge	Brandlast /m	Brand- last	Zünd- quelle
			Summe Kabelleerrohre =		0	

Brennbare Einbauten:

Beschreibung	Anzahl	Brandlast/Stück	Brand- last	Zünd- quelle	
					kwh/Stück
Leuchten	4	10	40	ja	
Brandmelder (1 x 160 gr.=160 gr)	0,16	10	1,6		
Sicherheitsleuchten ohne Batterie	2	5	10		
Schalter und Steckdosen	6	0,01	0,06		
Steckdosenkombination S1	3,50	10	35		
Sektionaltor mit Steuerung			1000		
			Summe Einbauten =		1086,66
	Matschl.				
		Brandlast gesamt =		1372 kwh	
Grundfläche =		44,3 m ²	Brandlast/m² =		30 kwh/m²

Abschätzung der Brandlasten

Raum Nr. 3

Abluftzentrale

Verkabelung:

Beschreibung	Bauart		Gesamt- länge	Brandlast /m		Brand- last	Zünd- quelle
			m	kwh/m		kwh	
Zuleitung Lüftung	4 X 25/16	NYCWY	15,00	2,53		38	
Beleuchtung	3 X 1,5	NYM-J	35,00	0,44		15	
Sicherheitsleuchte	3 X 2,5	NHXX	20,00	0,22		4	
Schuko Steckdose	3 X 2,5	NYM-J	20,00	0,58		12	
Potentialausgleich	1 X 16	NYM-J	20,00	0,39		8	
Brandmeldekabel	2 X 2	IE-Y(ST)	20,00	0,19		4	
Datenkabel	4 X 2	IE-Y(ST)	10,00	0,28		3	
			Summe Verkabelung =			84	

Beschreibung	Bauart		Gesamt- länge	Brandlast /m		Brand- last	Zünd- quelle
			m	kwh/m		kwh	
sonstige Rohre (Wasser, Abwasser-?)							
Sonstige/Aufrundung						100	???
			Summe Kabelleerrohre =			100	

Brennbare Einbauten:

Beschreibung			Anzahl	Brandlast/Stück		Brand- last	Zünd- quelle
				kwh/Stück		kwh	
Leuchten			4	10		40	ja
Brandmelder (2 x 160 gr.=320 gr)			0,32	10		3,2	
Sicherheitsleuchten ohne Batterie			2	5		10	
Schalter und Steckdosen			5	0,01		0,05	
Lüftungsgeräte mit Antriebsmotoren					psch	1000	ja
Schaltung					psch	400	
Stahltür mit Türschliesser (Dichtg. + Öl)			1	50		50	nein
			Summe Einbauten =			1503,25	

			Brandlast gesamt =			1687 kwh	
Grundfläche =		52,3 m ²	Brandlast/m² =		32 kwh/m²		

Abschätzung der Brandlasten

Raum Nr. 4

Zuluft + Druckluft

Verkabelung:

Beschreibung	Bauart		Gesamt-länge	Brandlast /m		Brand-last	Zünd-quelle
			m	kwh/m		kwh	
Zuleitung Druckluft	5 X 10	N2XCH	10,00	1,83		18	
Beleuchtung	3 X 1,5	NYM-J	15,00	0,44		7	
Sicherheitsleuchte	3 X 2,5	NHXH	5,00	0,22		1	
Schuko Steckdose	3 X 2,5	NYM-J	10,00	0,58		6	
Potentialausgleich	1 X 16	NYM-J	10,00	0,39		4	
Brandmeldekabel	2 X 2	IE-Y(ST)	10,00	0,19		2	
Datenkabel	4 X 2	IE-Y(ST)	5,00	0,28		1	
Sonst.						1	
						40	

Beschreibung	Bauart		Gesamt-länge	Brandlast /m		Brand-last	Zünd-quelle
Sonstige/Aufrundung						100	???
						100	

Brennbare Einbauten:

Beschreibung			Anzahl	Brandlast/Stück	Brand-last	Zünd-quelle
				kwh/Stück		
Leuchten			2	10	20	ja
Brandmelder (3 x 160 gr.=480 gr)			0,48	10	4,8	
Sicherheitsleuchten ohne Batterie			1	5	5	
Schalter und Steckdosen			3	0,01	0,03	
Drucklufterzeuger					psch	ja
Stahltür mit Türschliesser (Dichtg. + Öl)			1	50	50	nein
					179,83	

Brandlast gesamt = 320 kwh

Grundfläche = 20 m² **Brandlast/m² = 15 kwh/m²**

Abschätzung der Brandlasten

Raum Nr. 5

Heizungsraum

Verkabelung:

Beschreibung	Bauart		Gesamt-länge	Brandlast /m		Brand-last	Zünd-quelle
Zuleitung E1	5 X 10	N2XCH	10,00	1,83		18	
Beleuchtung	3 X 1,5	NYM-J	10,00	0,44		4	
Sicherheitsleuchte	3 X 2,5	NHXH	5,00	0,22		1	
Schuko Steckdose	3 X 2,5	NYM-J	10,00	0,58		6	
Potentialausgleich	1 X 16	NYM-J	10,00	0,39		4	
Brandmeldekabel	2 X 2	IE-Y(ST)	10,00	0,19		2	
Datenkabel	4 X 2	IE-Y(ST)	5,00	0,28		1	
			Summe Verkabelung =			37	

Beschreibung	Bauart		Gesamt-länge	Brandlast /m		Brand-last	Zünd-quelle
Sonstige/Aufrundung						100	???
			Summe Kabelleerrohre =			100	

Brennbare Einbauten:

Beschreibung			Anzahl	Brandlast/Stück		Brand-last	Zünd-quelle
Leuchten			2	10		20	ja
Brandmelder (1 x 160 gr.=160 gr)			0,16	10		1,6	
Sicherheitsleuchten ohne Batterie			1	5		5	
Schalter und Steckdosen			3	0,01		0,03	
Stahltür mit Türschliesser (Dichtg. + Öl)			1	50		50	nein
			Summe Einbauten =			76,63	
			Brandlast gesamt =			213	kwh
			Grundfläche =			9,2 m²	
			Brandlast/m² =			23	kwh/m²

Abschätzung der Brandlasten

Raum Nr. 6

Niederspannung

Verkabelung:

Beschreibung	Bauart		Gesamt- länge	Brandlast /m	Brand- last	Zünd- quelle	
			m	kwh/m			kwh
Zuleitungen	4 X 120/70	NYCWY	10,00	5,69	57		
Zuleitungen	4 X 25/16	NYCWY	50,00	2,53	127		
Zuleitungen	5 X 16	N2XCH	110,00	2,17	239		
Zuleitungen	5 X 10	N2XCH	90,00	1,83	165		
Beleuchtung	3 X 1,5	NYM-J	30,00	0,44	13		
Sicherheitsleuchte	3 X 2,5	NHXH	10,00	0,22	2		
Schuko Steckdose	3 X 2,5	NYM-J	10,00	0,58	6		
Potentialausgleich	1 X 16	NYM-J	5,00	0,39	2		
Brandmeldekabel	2 X 2	IE-Y(ST)	10,00	0,19	2		
Datenkabel	4 X 2	IE-Y(ST)	10,00	0,28	3		
			Summe Verkabelung =			615	

Beschreibung	Bauart		Gesamt- länge	Brandlast /m	Brand- last	Zünd- quelle	
Sonstige/Aufrundung					100		
			Summe Kabelleerrohre =			100	
Brennbare Einbauten:							
Beschreibung			Anzahl	Brandlast/Stück	Brand- last	Zünd- quelle	
				kwh/Stück			kwh
Leuchten			2	10	20	ja	
Brandmelder (2 x 160 gr.=320 gr)			0,32	10	3,2		
Sicherheitsleuchten ohne Batterie			1	5	5		
Sicherheitsleuchten mit Batterie			1	10	10		
Schalter und Steckdosen			3	0,01	0,03		
Schaltanlagen			5	400	2000	ja	
Stahltür mit Türschliesser (Dichtg. + Öl)			1	50	50	nein	
			Summe Einbauten =			2088,23	
			Brandlast gesamt =			2803 kwh	
Grundfläche =	17,3 m ²		Brandlast/m² =			162 kwh/m²	

Abschätzung der Brandlasten

Raum Nr. 20

Messraum

Verkabelung:

Beschreibung	Bauart	Gesamtlänge	Brandlast /m	Brandlast	Zündquelle
		m	kwh/m	kwh	
Zuleitungen EDV				50	
Beleuchtung	3 X 1,5 NYM-J	50,00	0,44	22	
Sicherheitsleuchte	3 X 2,5 NHXH	10,00	0,22	2	
Schuko Steckdose	3 X 2,5 NYM-J	60,00	0,58	35	
Potentialausgleich	1 X 16 NYM-J	5,00	0,39	2	
Brandmeldekabel	2 X 2 IE-Y(ST)	20,00	0,19	4	
Datenkabel	4 X 2 IE-Y(ST)	50,00	0,28	14	
Summe Verkabelung =				129	

Kabelleerrohre und sonstige Rohre:

Beschreibung	Bauart	Gesamtlänge	Brandlast /m	Brandlast	Zündquelle
Summe Kabelleerrohre =				0	

Brennbare Einbauten:

Beschreibung	Anzahl	Brandlast/Stück	Brandlast	Zündquelle
		kwh/Stück	kwh	
Leuchten	6	10	60	ja
Brandmelder (2 x 160 gr.=320 gr)	0,32	10	3,2	
Sicherheitsleuchten ohne Batterie	1	5	5	
Sicherheitsleuchten mit Batterie	0	10	0	
Schalter und Steckdosen	14	0,01	0,14	
Schaltanlagen	1	400	400	ja
Innentür (Holz/Kunststoff) mit Stahlzarge	1	500	500	nein
Möblierung 250 kwh/m ² x 25,7 m ²			6425	nein
Summe Einbauten =			7393,34	
Brandlast gesamt =			7522 kwh	

Grundfläche = 25,7 m²

Brandlast/m² =

292 kwh/m²

Abschätzung der Brandlasten

Raum Nr. 21+22

Kontrollbereich

Verkabelung:

Beschreibung	Bauart		Gesamt-	Brandlast		Brand-	Zünd-
			länge				
			m	kwh/m		kwh	
Beleuchtung	3 X 1,5	NYM-J	100,00	0,44		44	
Sicherheitsleuchte	3 X 2,5	NHXH	20,00	0,22		4	
Schuko Steckdose	3 X 2,5	NYM-J	30,00	0,58		17	
Potentialausgleich	1 X 16	NYM-J	20,00	0,39		8	
Brandmeldekabel	2 X 2	IE-Y(ST)	40,00	0,19		8	
			Summe Verkabelung =			81	

Beschreibung	Bauart		Gesamt-	Brandlast		Brand-	Zünd-
			länge				
			Summe Kabelleerrohre =			0	

Brennbare Einbauten:

Beschreibung			Anzahl	Brandlast/Stück	Brand-	Zünd-	
				kwh/Stück			last
					kwh		
Leuchten			8	10	80	ja	
Brandmelder (3 x 160 gr.=480 gr)			0,48	10	4,8		
Sicherheitsleuchten ohne Batterie			1	5	5		
Schalter und Steckdosen			5	0,01	0,05		
Möblierung 250 kwh/m² x 38 m²					9500	nein	
Innentür (Holz/Kunststoff) mit Stahlzarge			3	500	1500	nein	
			Summe Einbauten =			11089,85	

Brandlast gesamt = 11171 kwh

Grundfläche = 38 m² **Brandlast/m² = 293 kwh/m²**

