bauart
Beratende Ingenieure

Brandschutz bei Schulen in Holzbauweise

Thorsten Kober
bauart Konstruktions GmbH & Co. KG
Niederlassung Berlin

Wo kommen wir im Schulbau her?

- Schulen werden nach § 2 Abs. 4 Ziff. 13 MBO als Sonderbau eingestuft
- § 51 MBO – Sonderbauten
  - An Sonderbauten können im Einzelfall zur Verwirklichung der allgemeinen Anforderungen nach § 3 Abs. 1 besondere Anforderungen gestellt werden.
  - Erleichterungen können gestattet werden, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung baulicher Anlagen oder Räume oder wegen besonderer Anforderungen nicht bedarf.

- Was ist das Besondere an Schulen ?
  - Große Gebäudeabmessungen mit ggf. unübersichtlichen Gebäudestrukturen
  - Größere Anzahl von Personen ist zu erwarten
  - unterschiedliche Altersgruppen
    (Kinder, Jugendliche, Erwachsene, ggf. irrationales Verhalten muss berücksichtigt werden)
  - Selbstrettungsfähigkeiten sind als eingeschränkt zu betrachten

Wo kommen wir im Schulbau her?

- Diese besonderen Anforderungen und Parameter sind in der MSchulbauR behandelt und berücksichtigt
- Schulen sind demnach geregelte Sonderbauten
- ABER: Ist die geltende MSchulbauR 2009 noch auf „der Höhe der Zeit“ ???

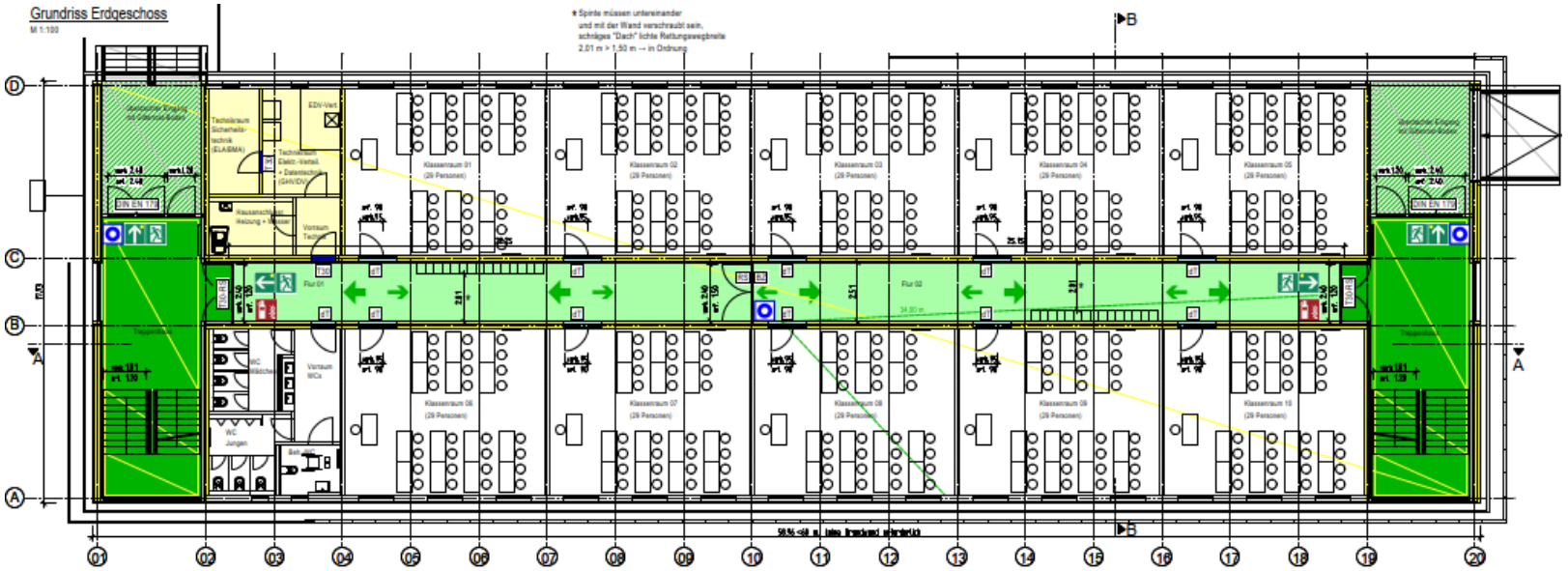
- Schule im Wandel....
  - Anforderungen an Pädagogik und Didaktik verändern sich
  - Schulgebäude müssen diesen Anforderungen folgen
  - Die konservative/bestehende Architektur von Schulen wird den geänderten Anforderungen kaum noch gerecht
  - Ein <u>baulicher</u> Hemmschuh für den pädagogischen Fortschritt

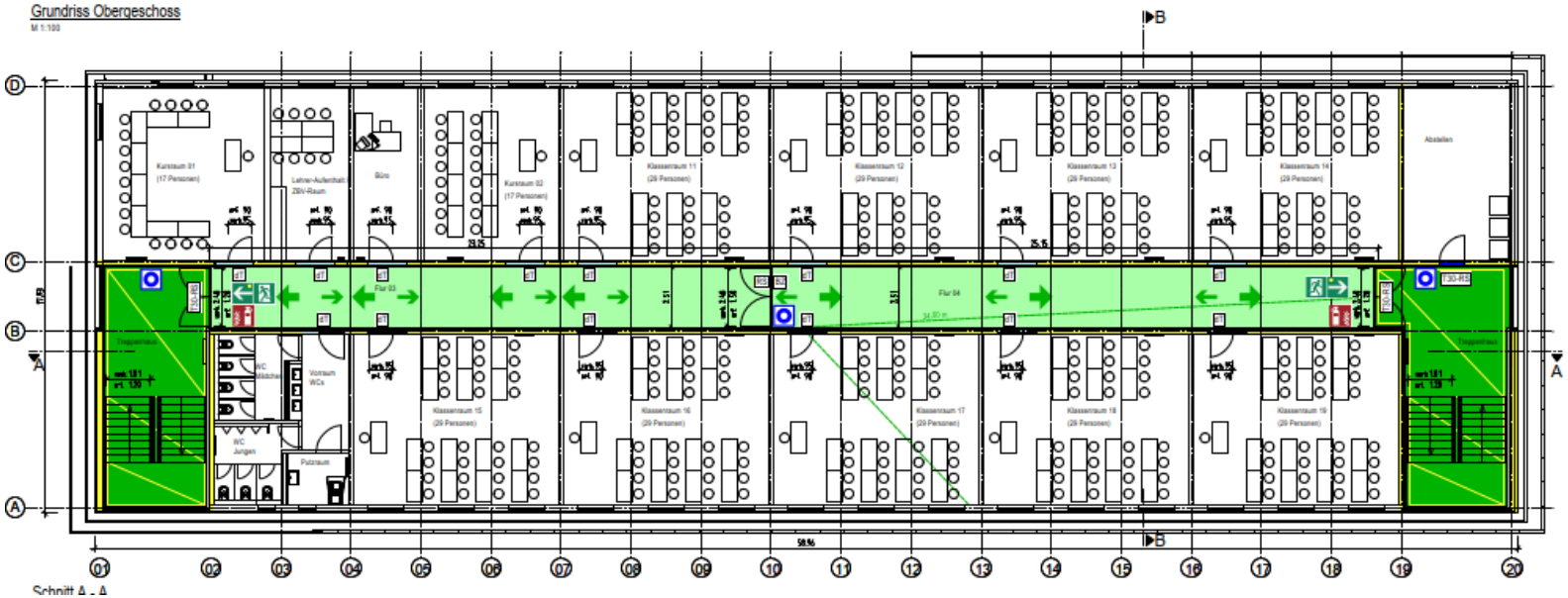
Wo kommen wir im Schulbau her?

„Oldschool“

Flurschule war gestern !

- starres Nutzungs-profil
- Frontalunterricht





Wo soll´s im Schulbau hingehen?

bauart
Beratende Ingenieure

Die „neuen“ Herausforderungen

- große Nutzungsbereiche
- flexible Nutzung
  (z.B. Gruppenunterricht)
- offene Raumkonzepte
- Möblierungen und andere Brandlasten
  in Erschließungszonen

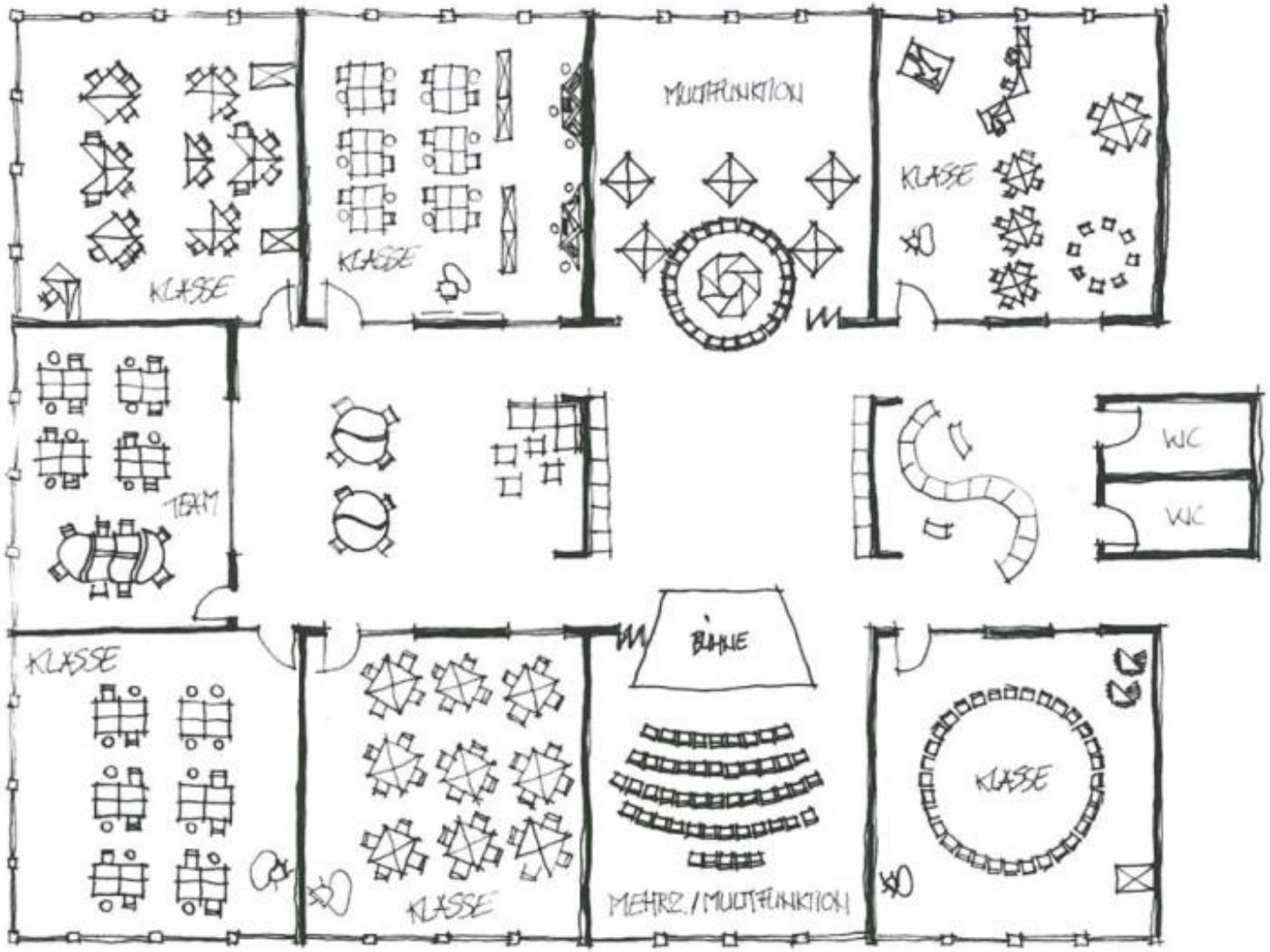
vs.

- Sicherstellung der Nutzbarkeit von
  Rettungswegen
- Begrenzung der Ausbreitung
  von Feuer und Rauch
- Ermöglichung wirksamer Löscharbeiten

Wo soll´s im Schulbau hingehen?

„Newschool“

- schön und modern
- erfordert aber flexible auf die jeweilige Nutzung anpassbare Brandschutz-konzepte
  - baulich
  - anlagentechnisch
  - organisatorisch



(Skizze Münchner Serviceagentur für Gangztagsschulen, Svenja Koch)

Grundbegriffe für neue Gebäudekonzepte

- Cluster/Kompartments/ Lernbereiche sind
  - mehrere Unterrichtsräume mit
  - zugeordneten Erschließungsbereichen oder Foren, die
  - ebenfalls als Unterrichtsfläche genutzt werden können

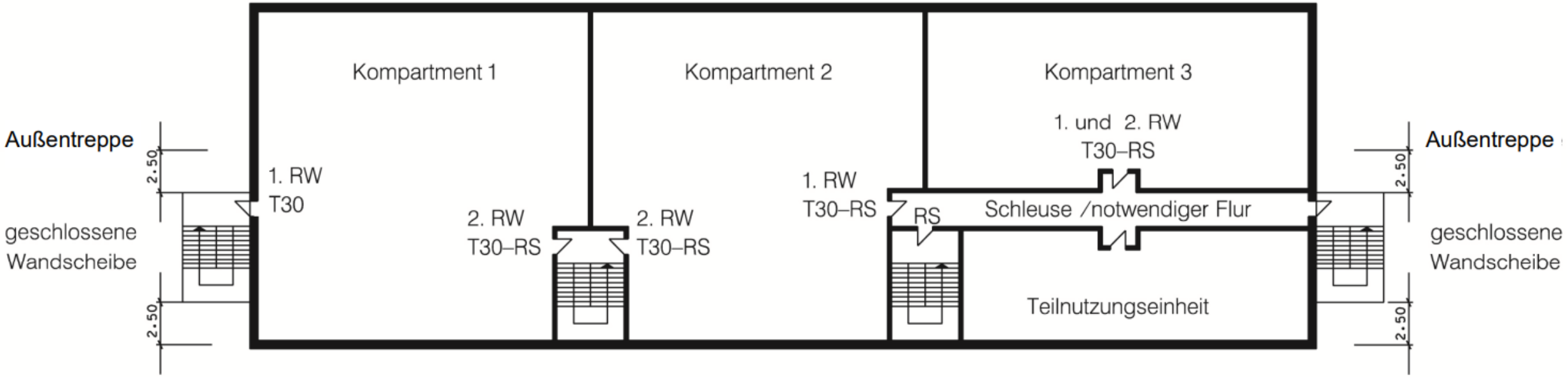
- ausreichender Sichtbezug ist:
  - wenn von der üblichen Lern- und Arbeitsposition eine Brandgefahr/Verrauchung der Rettungswege frühzeitig erkannt wird und
  - dadurch die Reaktionszeit im Brandfall verkürzt wird
    für eine umgehende Einleitung der Selbstrettung

Entwicklungen auf Landesebene - Beispiele

- Hamburg
  - BDP 6/2011 „Anforderungen an den Bau und Betrieb von Schulen Kompartments max. 200 m²
  - Hamburg: Merkblatt "Kompartments in Schulen, Hinweise und Anforderungen (18.06.2015)
    - Kompartments bis 500 m² mit jeweils 2 eigenen RW
    - Rettungsweg: über andere Kompartments nicht zulässig
    - interne Alarmierungsanlage: Auslösung über flächendeckende Rauchmelder in den Kompartments, außerhalb Teilschutz
    - Trennwände: bei Räumen mit Explosionsgefahr oder erhöhter Brandgefahr

Entwicklungen auf Landesebene - Beispiele

- Hamburg



Entwicklungen auf Landesebene - Beispiele

- Berlin
- Entscheidungshilfen der Obersten Bauaufsicht (EHB)
  Zusammenfassung von Unterrichtsräumen zu „Cluster“ bis 400 m²
  - Rettungswege:
    - erster Rettungsweg zu einem notwendigen Treppenraum /Ausgang ins Freie
    - zweiter Rettungsweg über angrenzenden Cluster zu einem anderen Treppenraum/Ausgang ins Freie
  - interne Alarmierungsanlage:
    - Grundsätzlich sind in den Foren automatische Brandmelder einschließlich angrenzender Flächen ohne räumliche Trennung vorzusehen.
    - eine Manuelle Auslösung ist im Forum nicht vorzusehen.
  - Trennwände:
    - Wände zwischen den Clustern feuerbeständig und T30/RS-Abschlüsse
    - innerhalb des Clusters bestehen keine Anforderungen
    - flexible Wände zur Dispositionsfläche möglich

Entwicklungen auf Landesebene - Beispiele

- Berlin

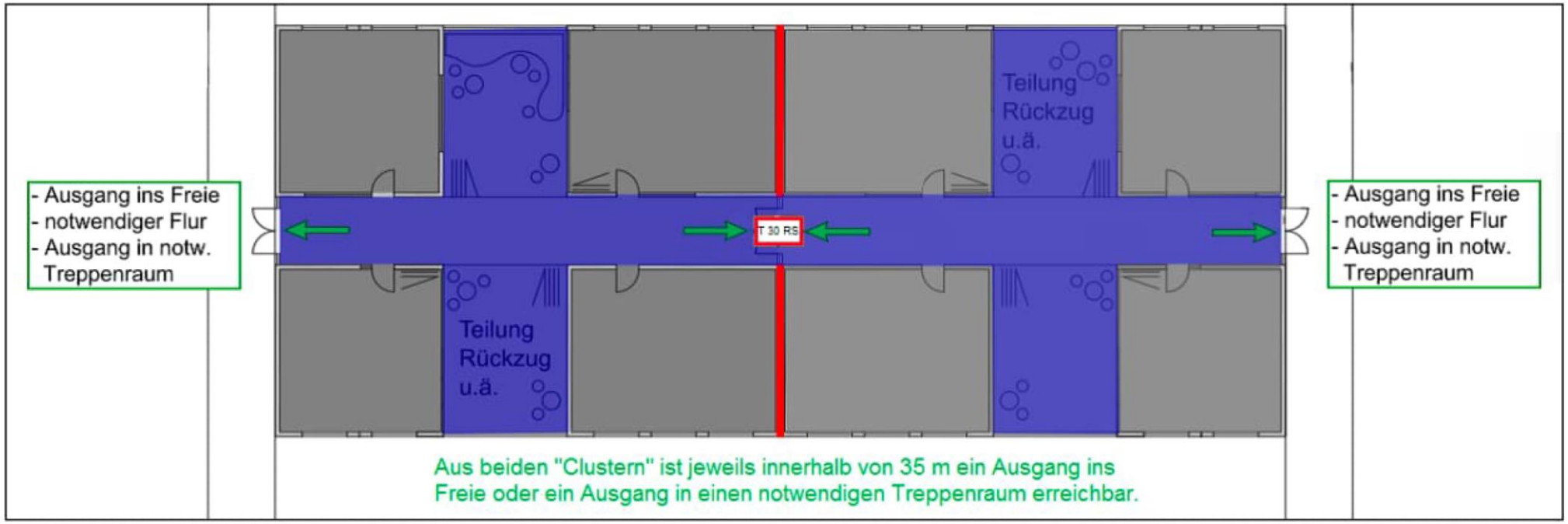


Abbildung 3: Skizze von 2 hintereinander gereihten „Clustern“, jeweils mit einer Größe von maximal 400 m², zwischen denen eine feuerwiderstandsfähige Trennwand (rote Markierung) angeordnet ist. Die Dispositionsflächen für temporäre Erweiterungen sind mit blauer Farbe hervorgehoben.

Entwicklungen auf Landesebene - Beispiele

- Berlin

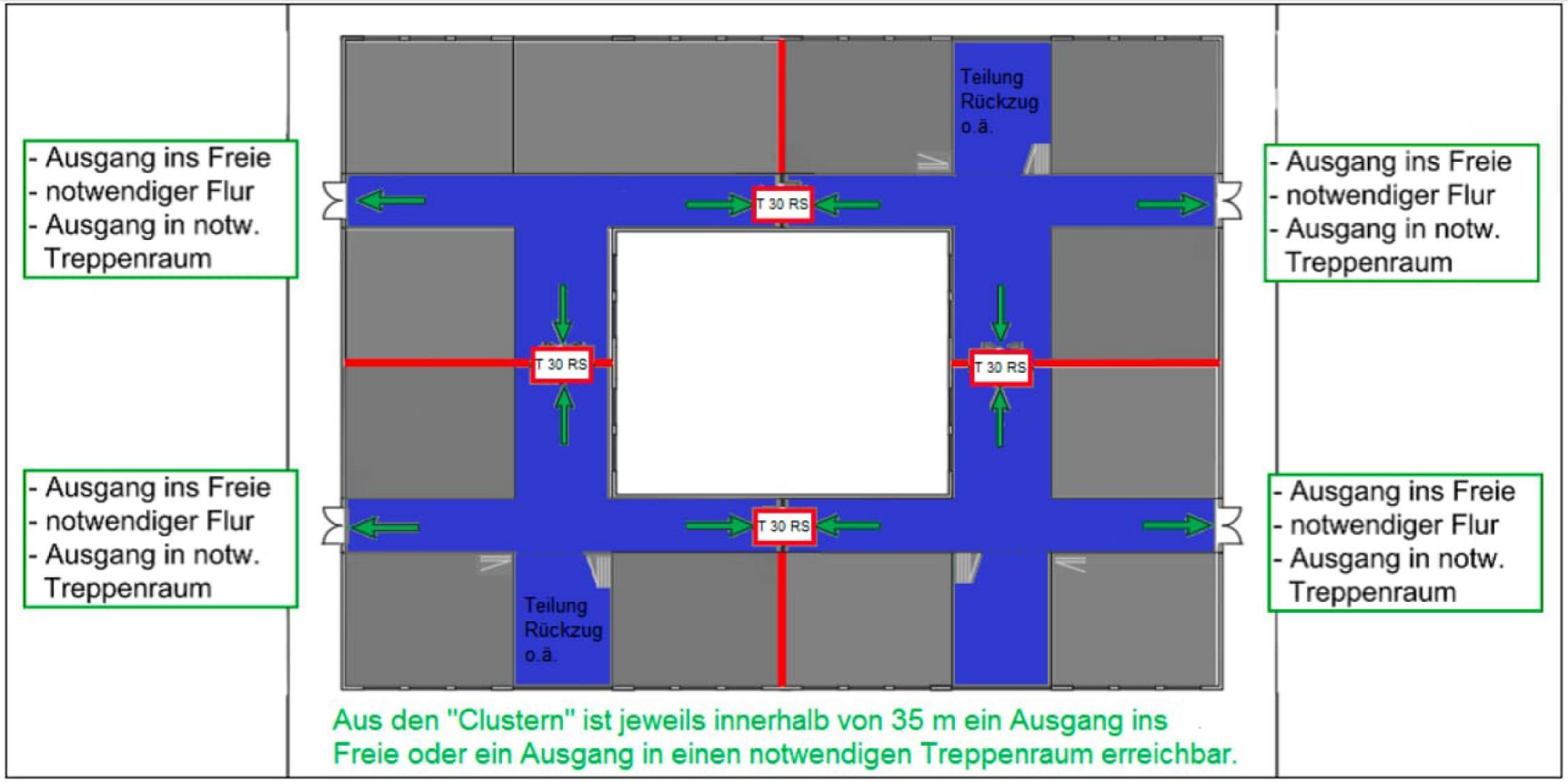


Abbildung 4: Skizze von 4 aneinander gereihten „Clustern“, jeweils mit einer Größe von maximal 400 m², zwischen denen feuerwiderstandsfähige Trennwände (rote Markierung) angeordnet sind. Der erste Rettungsweg jedes „Clusters“ führt zu Ausgängen ins Freie oder zu notwendigen Treppenräumen, ggf. über brandlastfreie notwendige Flure; der zweite Rettungsweg führt über ein weiteres „Cluster“.

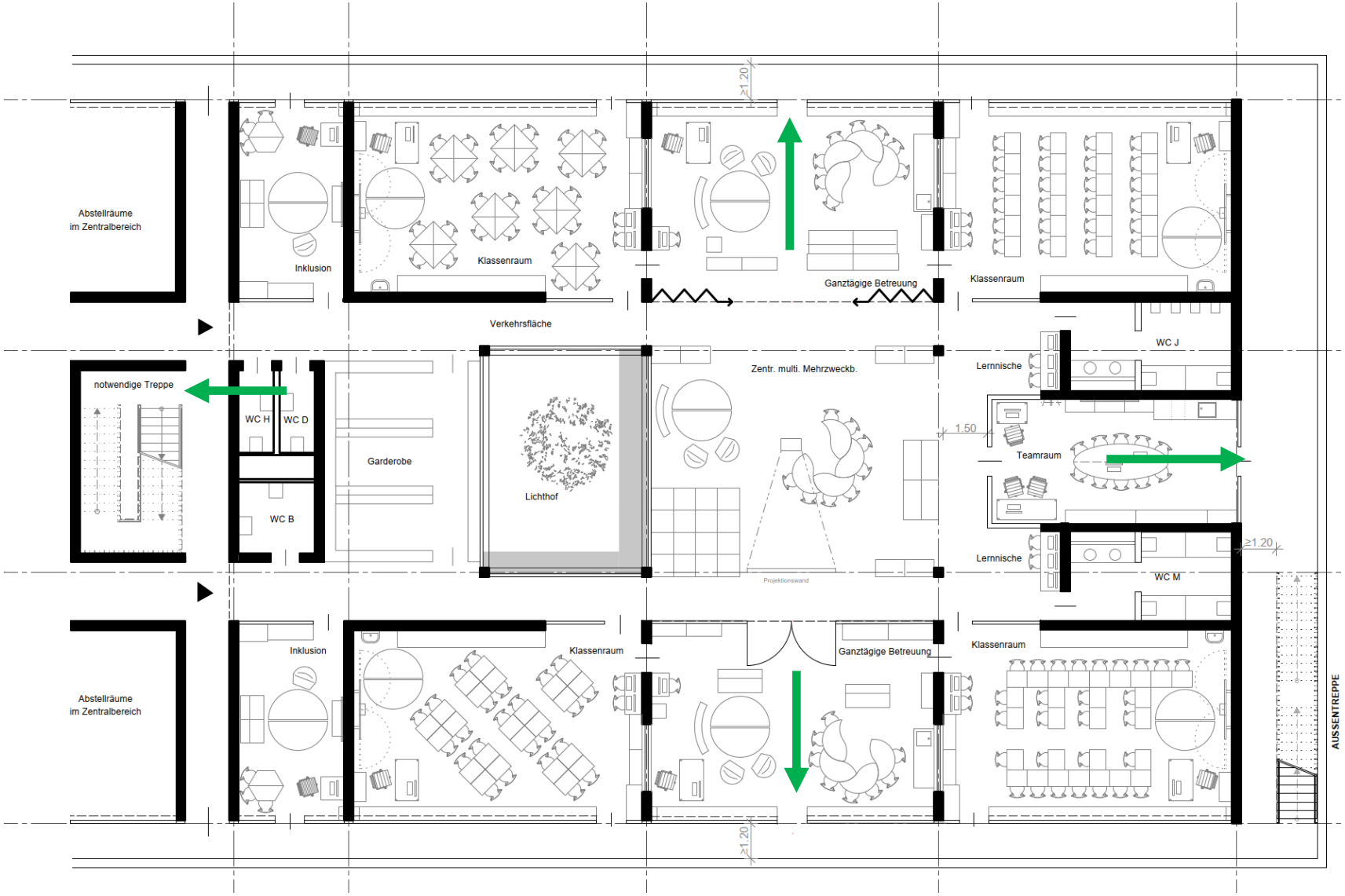
Entwicklungen auf Landesebene - Beispiele

- München
- Brandschutzanforderungen Lernhauskonzept bis 1.600 m² (Gesamtgröße)
- Trennwände:
  - Bei Rettungswegführung über offene Gänge keine Anforderungen
  - Bei Rettungswegführung über Bypass müssen Trennwände rauchdicht sein, gilt auch für alle Durchführungen, Durchdringungen und Öffnungen.
  - Türen müssen dicht- und selbstschließend mit Freilauffunktion sein.
- Innere Brandwände
  - Gemäß MSchulbauR (< 60 m), aber nicht mehr als 1.600 m² Fläche pro Brandabschnitt

Entwicklungen auf Landesebene - Beispiele

- München

- Mustergrundriss eines Münchener Lernhauses mit vier Klassenzimmern in einem Cluster Münchener Lernhaus und umlaufendem Balkon als Fluchtweg.
  Skizze: © wulf architekten



Entwicklungen auf Landesebene - Beispiele

- Düsseldorf / NRW
- Schulbauleitlinie
  - Clusterlösungen in 4 unterschiedlichen Größen mit 400 m², 600 m², 800 m², 900 m²
  - verschiedene Typen mit stufenweise definierten baulichen, anlagentechnische und betrieblichen, und organisatorischen Anforderungen
  - übersichtliche Matrix zur Zuordnung des angestrebten Raum- und Lernprogramms und den entsprechenden brandschutztechnischen Anforderungen / Konsequenzen

Entwicklungen auf Landesebene - Beispiele

- Düsseldorf

Matrix Brandschutz in Clustern

	Clustergröße / Erleichterungen von bauordnungsrechtlichen Vorschriften / Besondere Anforderungen	Syst.-Nr.	Anzahl Personen	zwei unabhängige bauliche Rettungswege	2. Rettungsweg aus dem Lernbereich in einen TRR oder notw. Flur bzw. in angrenzenden Cluster	Bypass als zweiter Rettungsweg durch Klassenräume bzw. angrenzenden Cluster	umlaufender Fluchtbalkon (Türen n. innen aufschlagend, Türbreite mind. 0,90m i.L.)	Abtrennung zwischen Clustern, Trennwände F 90 AB, Türen T30 RS (mit autaker Offenhaltung)	Abtrennung zwischen Unterrichts- Mehrzweckfläche, Trennwände T30, Türen dichtschliessend	Türbreiten aus dem Cluster in notw. Flure o. Treppenräume o. als Bypass 1,20 m	Rettungswegbreiten Fluchtbalkon 1,00 m	Rettungswegläange ≤35 m	Offene Struktur mit sichergestellten Blickbeziehungen, Trennwandhöhen/Möbel max. 1,60 m	BMA, zertifiziert nach DIN 14675-Kategorie 1, Alarmierung aller Cluster, die auf gleichen Rettungsweg angewiesen sind	BMA flächendeckend nach DIN 14675-Kategorie 1/VDE0833, auf FW aufgeschaltet	Sicherheitsbeleuchtung im MZF-Bereich, flächendeckend. bzw. Fluchtbalkon	sichergestellte freigehaltene Rettungswege zu den Treppenräumen und Breite von 1,20 m	Freihaltung der Sichtbeziegung in der gesamten offenen Stuktur	Freihaltung vor und hinter Türen 1,50 m x 1,50 m	Brandschutzordnung/Räumungspläne
I	Cluster ≤ 400 m²	A	120 + Lehrer	X						X			X	X	X		X	X	X	X	X
	Abweichungen	fehlender notwendiger Flur																			
	Cluster ≤ 400 m²	B	120 + Lehrer	X			X			X		X	X		X		X	X			X
	Abweichungen	fehlender notwendiger Flur; Türbreite 1,00 m; Reduzierung Fluchtbalkonbreite ≤ 1,20m																			
	Cluster ≤ 400 m²	C	120 + Lehrer	X	X	X			X	X			X		X		X	X		X	X
	Abweichungen	fehlender notwendiger Flur; Türbreite 1,00m; Reduzierung Bypass Türe ≤ 1,20m; 2. Rettungsweg über Lernbereiche (Bypass)																			
	Cluster ≤ 400 m²	D	120 + Lehrer	X	X					X			X		X		X	X			X
	Abweichungen	fehlender notwendiger Flur; Türbreite 1,00m																			
II	Cluster 400-600 m²	A	<200 inkl. Lehrer	X						X	X		X	X		X	X	X	X	X	X
	Abweichungen	fehlender notwendiger Flur																			
	Cluster 400-600 m²	B	<200 inkl. Lehrer	X			X			X		X	X			X	X	X			X
	Abweichungen	fehlender notwendiger Flur; Türbreite 1,00 m; Reduzierung Fluchtbalkonbreite ≤ 1,20m																			
	Cluster 400-600 m²	C	<200 inkl. Lehrer	X	X	X			X	X			X			X	X	X		X	X
	Abweichungen	fehlender notwendiger Flur; Türbreite 1,00m; Reduzierung Bypass Türe ≤ 1,20m; 2. Rettungsweg über Lernbereiche (Bypass)																			
III	Cluster 600-800 m²	E	>200	X	X			X		X			X			X	X	X		X	X
	Abweichungen	fehlender notwendiger Flur; Türbreite 1,00m																			
	Cluster 600-800 m²	B	>200	X			X			X		X	X			X	X	X			X
	Abweichungen	fehlender notwendiger Flur; Türbreite 1,00 m; Reduzierung Fluchtbalkonbreite ≤ 1,20m; Fluchtweglängen werden ggf. überschritten (> 35m)																			
	Cluster 600-800 m²	C	>200	X	X	X			X	X			X			X	X	X		X	X
	Abweichungen	fehlender notwendiger Flur; Türbreite 1,00m; Reduzierung Bypass Türe ≤ 1,20m; 2. Rettungsweg über Lernbereiche (Bypass);																			
IV	Cluster 600-900 m²	G	>200	X		X		X	X	X			X			X	X	X		X	X
	Abweichungen	fehlender notwendiger Flur; Türbreite 1,00m; Reduzierung Bypass Türe ≤ 1,20m; 2. Rettungsweg über Lernbereiche (Bypass);																			

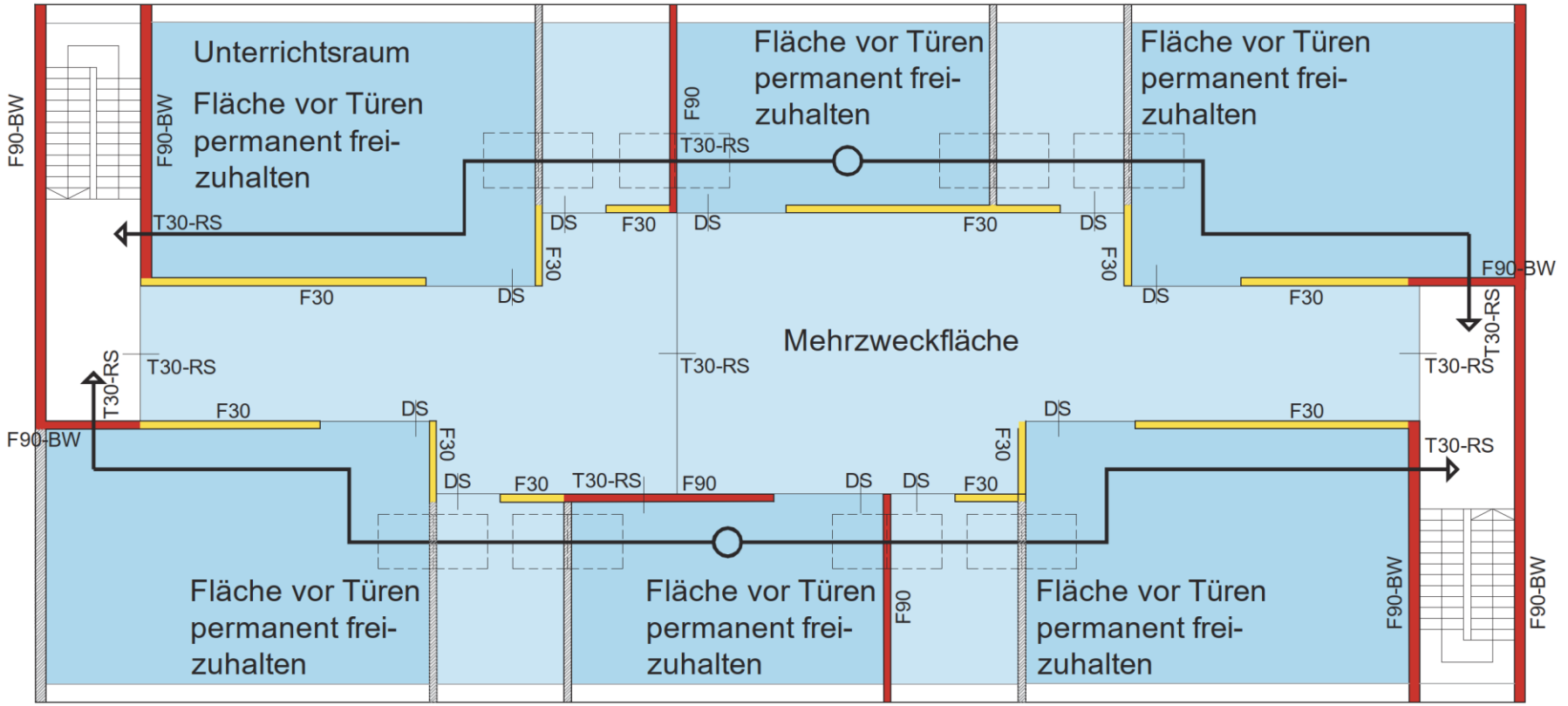
Entwicklungen auf Landesebene - Beispiele

- Düsseldorf / NRW
- Beispiel:

Cluster Typ G,

Cluster 600 – 800 m²

> 200 Schüler/innen



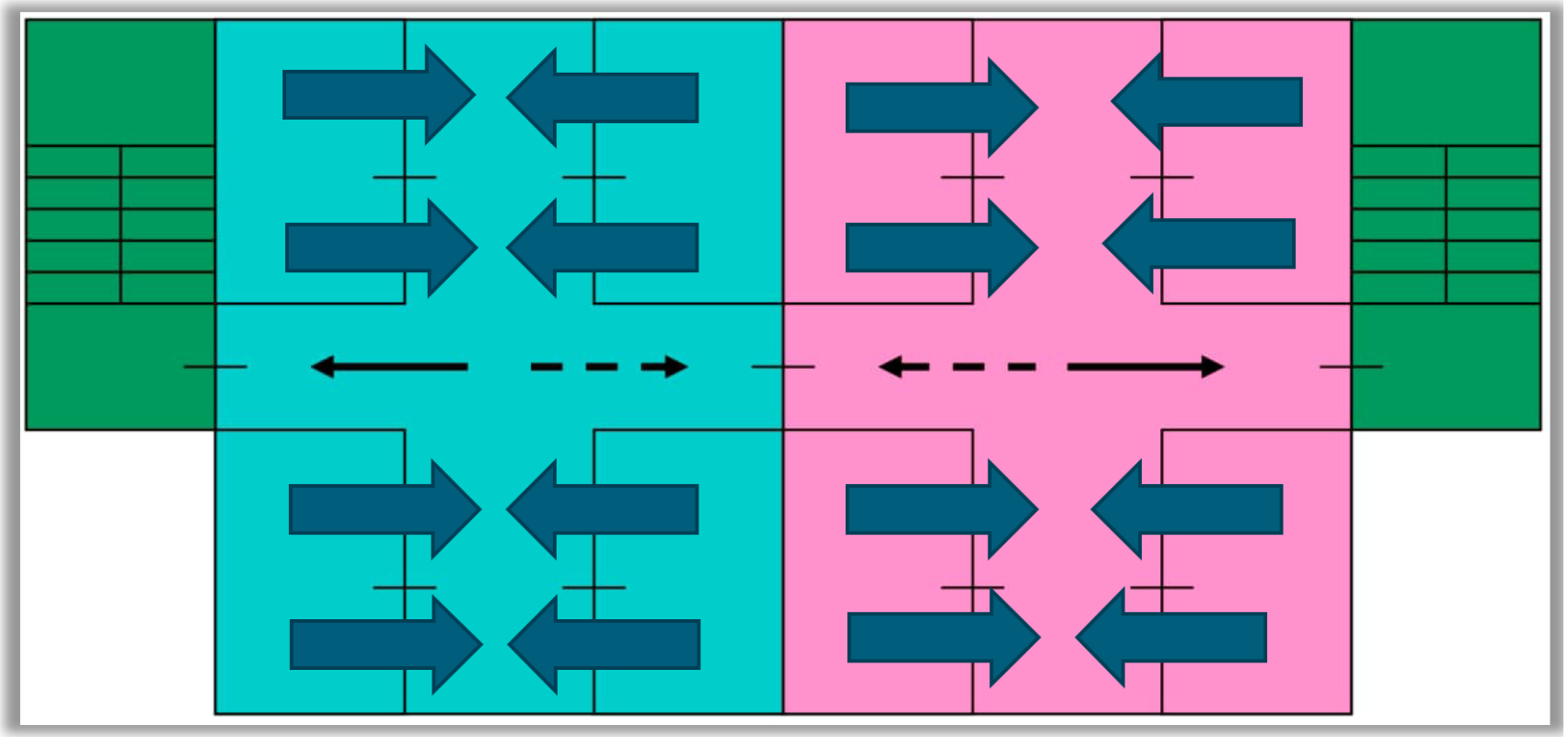
Entwicklungen auf Bundesebene

- AGBF bund – Lerncluster 200 – 400 m²
- Rettungswege:
  - Gesicherter erster Rettungsweg
  - Gesicherter zweiter Rettungsweg über angrenzenden Nutzungsbereich zu einem anderen Treppenraum/Ausgang ins Freie
- interne Alarmierungsanlage:
  - manuelle Auslösung und zzgl. vernetzte Rauchwarnmelder im jeweiligen Lernbereich
  - wenn automatische Brandmelder, dann mit Übertragungseinrichtung
- Trennwände:
  - Flurtrennwände und Wände zwischen Lernbereich gemäß MSchulbauR
  - Aufenthaltsräume ohne direkte Rettungswege müssen ausreichende Sichtbeziehung zu den anderen Räumen aufweisen

Entwicklungen auf Bundesebene

- AGBF bund – Lerncluster 200 – 400 m²

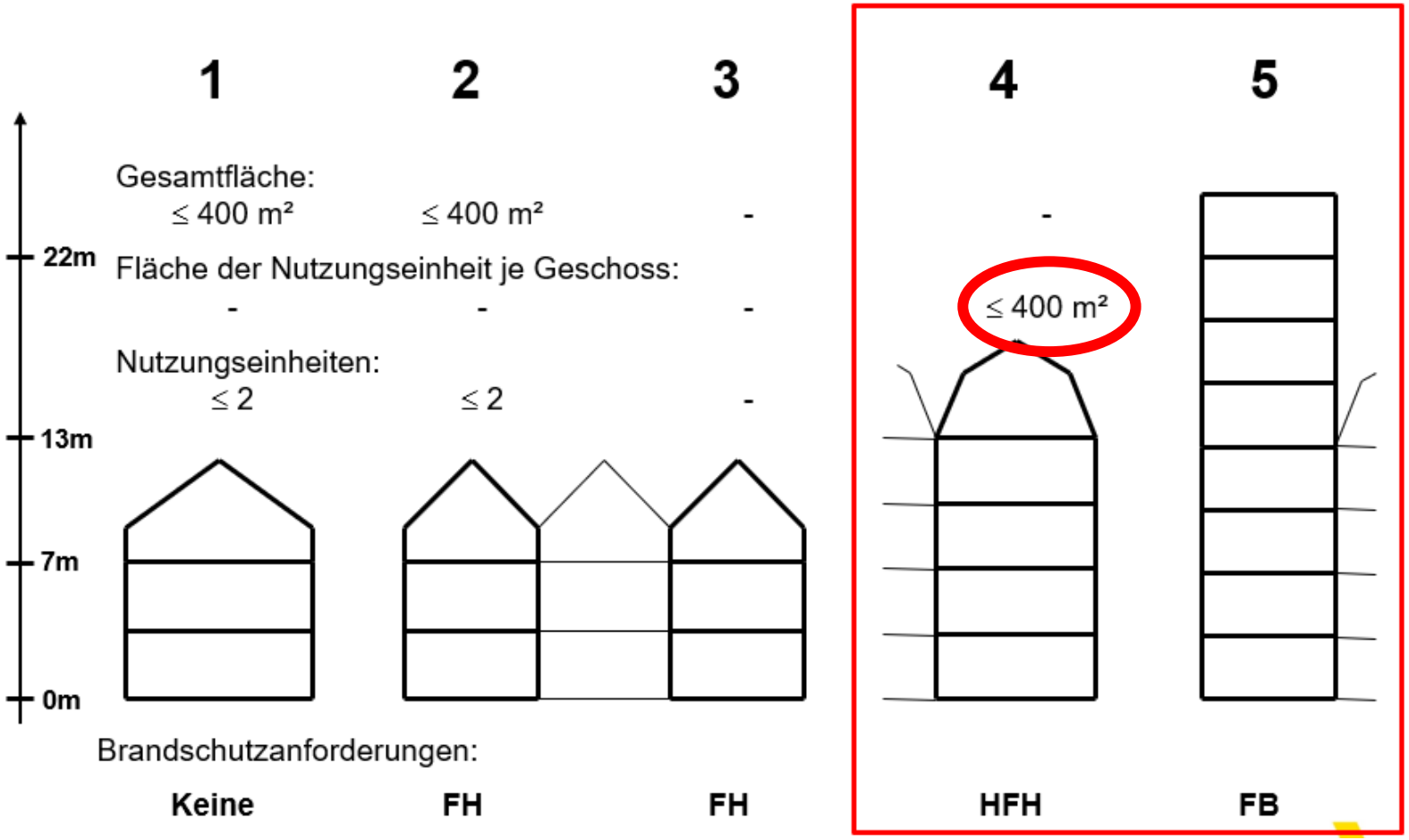
Sichtbeziehung



FeuerTrutz Network GmbH, 2020

Grundzüge der baulichen Brandschutzanforderungen

Gebäudeklassen nach MBO § 2 Abs. 3

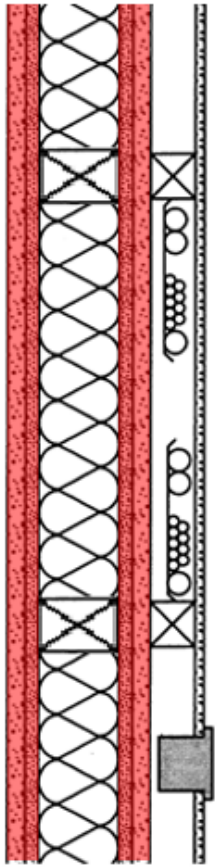


Feuerwiderstandsklassen

▪ Feuerhemmend	F 30-B / REI 30
▪ Hochfeuerhemmend	F 60-AB / REI 60 REI 60 + $K_2$60
▪ Feuerbeständig	F 90-AB / REI 90

Hochfeuerhemmende Bauteile nach § 26 (2) MBO

„Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen bestehen und die allseitig eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen (Brandschutzbekleidung) und Dämmstoffe aus nichtbrennbaren Baustoffen haben“



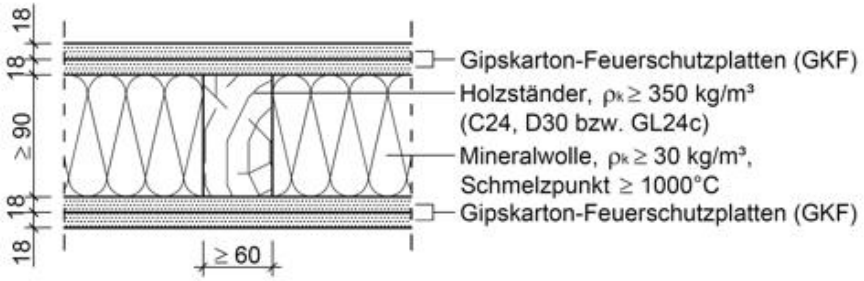
Kapselung über 60 Minuten

Grundzüge der baulichen Brandschutzanforderungen

Wände und Decken in GK 4 nach MHolzBauRL

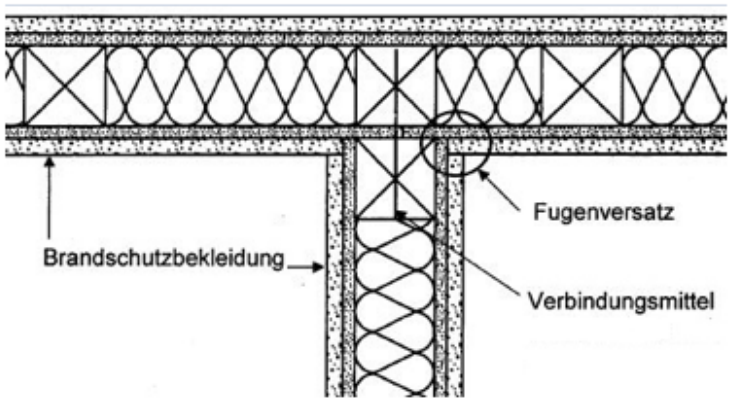
Holztafelbauweise

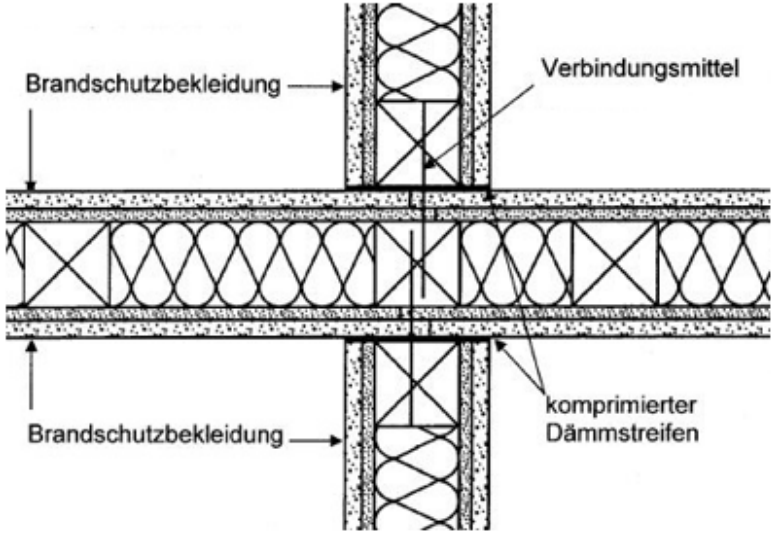
- hochfeuerhemmend (F 60-B + $K_2$60 bzw. REI60 + $K_2$60)
- mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung (nichtbrennbar und $K_2$60 nach DIN EN 13501-2)
- ausschließlich nichtbrennbare Dämmstoffe (Schmelzpunkt ≥ 1000°C)
- Elementfugen mit Fugenversatz, Stufenfalz oder Nut- und Federverbindungen



Anschlüsse von Holztafeln in GK 4

Wände an Wände





Grundzüge der baulichen Brandschutzanforderungen

Wände und Decken in GK 4 nach MHolzBauRL

Massivholzbauweise

- mit brennbaren Oberflächen zulässig
  Begrenzung auf die Decke oder maximal 25 % der Wände (ausgenommen Trennwände, Wände anstelle von Brandwänden und Treppenraumwände)
- brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung (nichtbrennbar und $K_2$30 nach DIN EN 13501-2)
- Nachweis der geforderten Feuerwider-standsdauer von 60 Minuten (F 60–B bzw. REI60)
- Nachweis einer ausreichenden Rauchdichtigkeit für Elementfugen und Bauteilfugen

Grundzüge der baulichen Brandschutzanforderungen

Wände und Decken in GK 5 nach M-HolzBauRL

Holztafelbauweise

nicht zugelassen

BASTA !!! (?)

Grundzüge der baulichen Brandschutzanforderungen

Wände und Decken in GK 5 nach MHolzBauRL

Massivholzbauweise

- mit brennbaren Oberflächen zulässig
  Begrenzung auf die Decke oder maximal 25 % der Wände (ausgenommen Trennwände, Wände anstelle von Brandwänden und Treppenraumwände)
- Nachweis der geforderten Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten (F 90–B bzw. REI90)
- Kapselung über 30 Minuten ($K_2$30)
- Nachweis einer ausreichenden Rauchdichtigkeit für Element- und Bauteilfugen

Voraussetzung:

- Unterteilung mit Trennwänden in NE ≤ 200 m² oder Abschnitte ≤ 200 m²

Grundzüge der baulichen Brandschutzanforderungen

Wände und Decken in GK 5 nach MHolzBauRL

Massivholzbauweise

- mit brennbaren Oberflächen zulässig
  Begrenzung auf die Decke oder maximal 25 % der Wände (ausgenommen Trennwände, Wände anstelle von Brandwänden und Treppenraumwände)
- Nachweis der geforderten Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten (F 90–B bzw. REI90)
- Kapselung über 30 Minuten ($K_2$30)
- Nachweis einer ausreichenden Rauchdichtigkeit für Element- und Bauteilfugen

Voraussetzung:

- Unterteilung mit Trennwänden in NE ≤ 200 m² oder Abschnitte ≤ 200 m²

Grundzüge der baulichen Brandschutzanforderungen

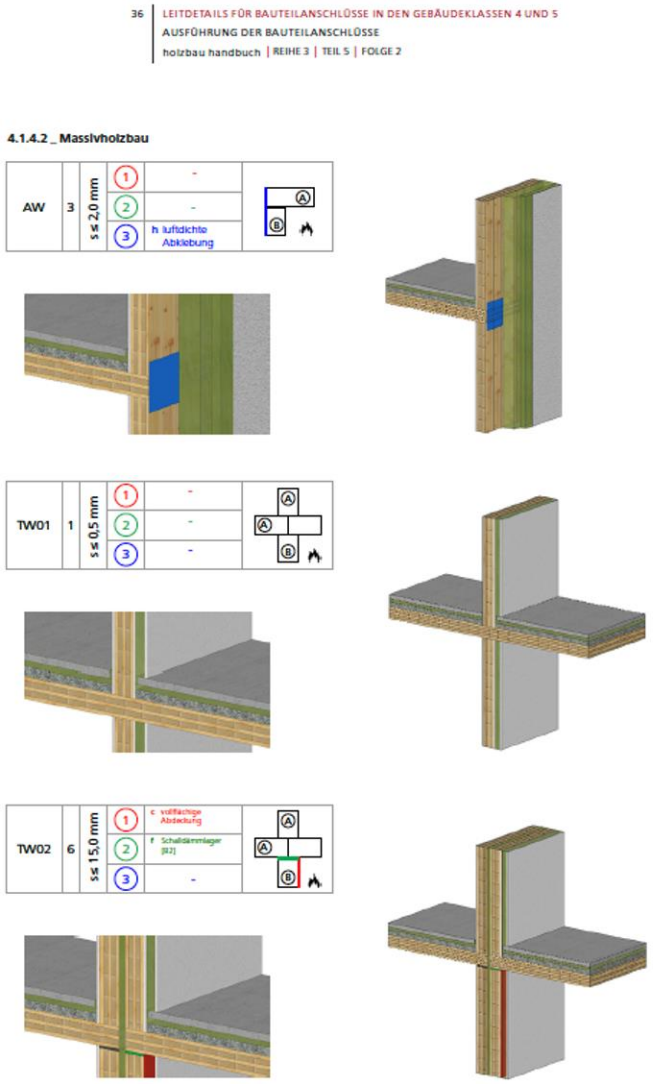
Stützen und Träger in GK 4 und GK 5 nach M-HolzBauRL

Massivholzbauweise

- ohne Brandschutzbekleidung zulässig
- Nachweis einer Feuerwiderstandsdauer von 60 bzw. 90 Minuten (F 60–B bzw. REI60 oder F 90–B bzw. REI90)

derzeit in der Diskussion hins. Begrenzung des flächenbezogenen Anteils

Grundzüge der baulichen Brandschutzanforderungen



Baden-Württemberg
EFRE
Investition in Ihre Zukunft.

Grundzüge der baulichen Brandschutzanforderungen

Das ist ein Bauprodukt !!!

Grundzüge der baulichen Brandschutzanforderungen

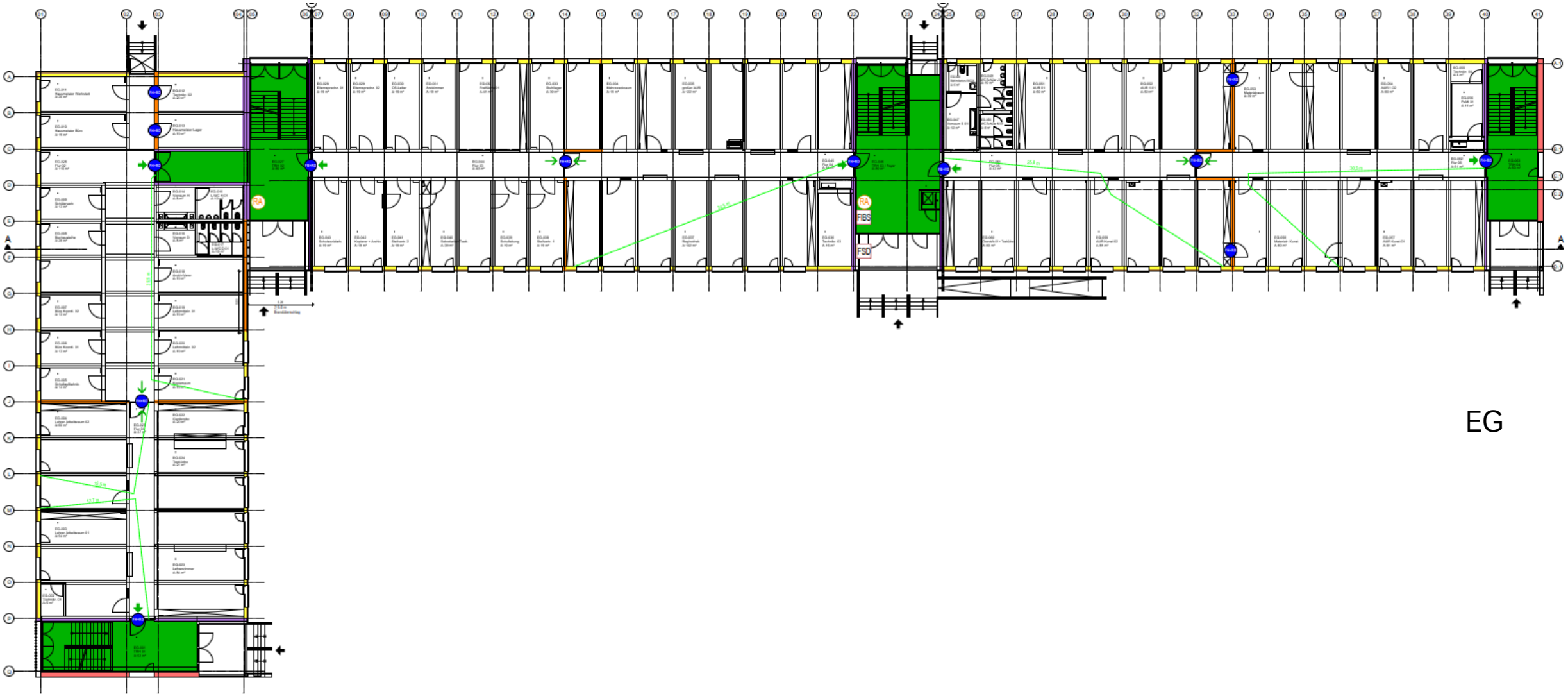
- Derzeit ist der Nachweis auf Grundlage von technischen Regeln für hochfeuerhemmende und „abweichend hochfeuerhemmende“ Bauteile in Massivholzbauweise möglich (Massivholzbauweise von der Lfd. Nr. C 4.1 M-VV TB zurzeit explizit ausgenommen – „Problem Raumabschluss“).
- Für Bauteile mit Feuerwiderstandsfähigkeit von 90 Minuten in Massivholzbauweise existieren derzeit keine technischen Regeln, welche den Nachweis des Raumabschlusses und der Verbindungen ermöglichen.
- Raummodule in Holzbauweise weisen i.d.R. Abweichungen zu Technischen Baubestimmungen (MHolzBauRL, DIN 4102-4 und DIN EN 1995-1-2) sowie von produktbezogenen Verwendbarkeitsnachweisen auf.
  (Summe der Verwendbarkeitsnachweise ≠ Verwendbarkeitsnachweis des Gesamtproduktes)
- Der Hersteller muss demnach einen Verwendbarkeitsnachweis für das Raummodul – NICHT nur für die einzelnen Wand- und Deckenelemente - vorweisen können

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel

bauart
Beratende Ingenieure

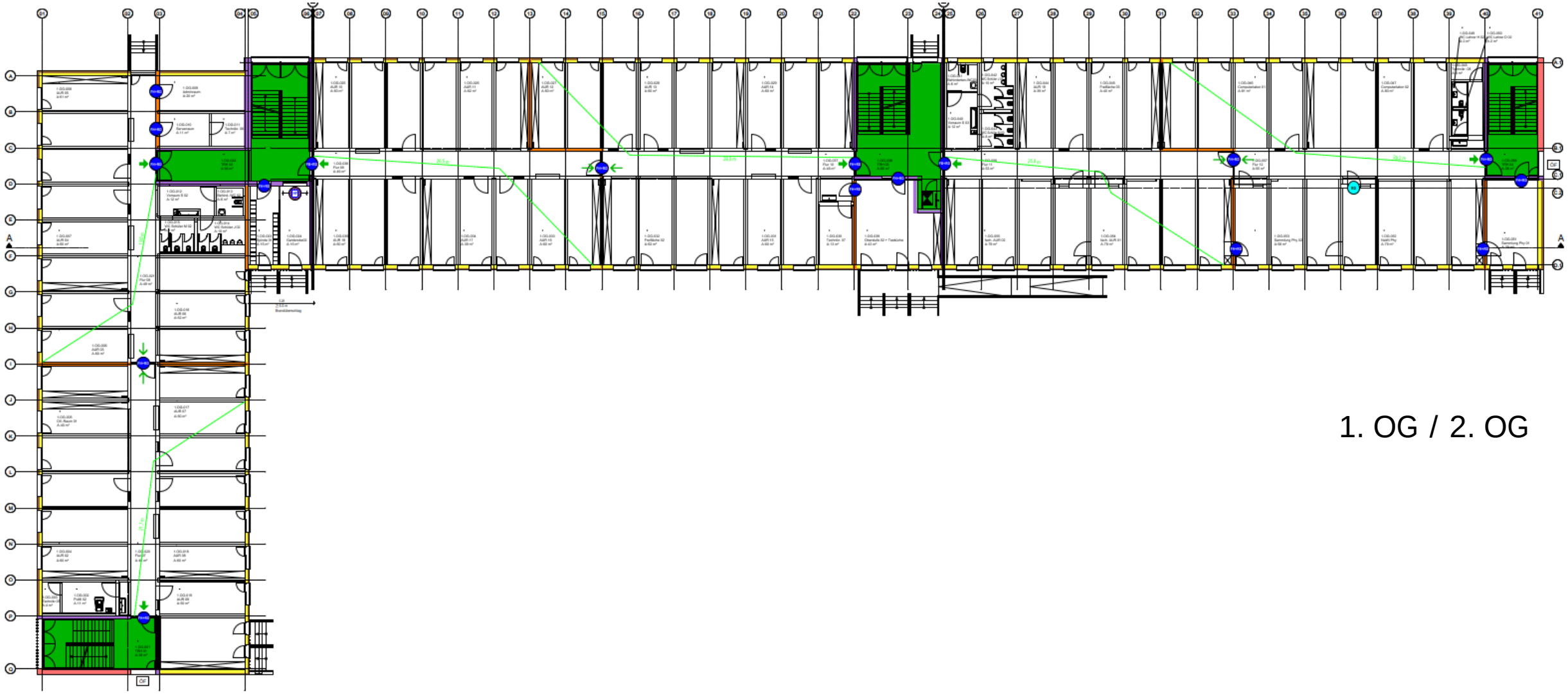
- Interimsschule im Eulenrech in Prüm (Rheinland-Pfalz)
- Abmessungen ca. 106 m x 49 m
- Dreigeschossig ohne Unterkellerung
- Bruttogeschossfläche von ca. 2.685 m²
- Fußbodenhöhe des 2. OG ca. 8,0 m über der GOK i.M.
- Gebäudeklasse 4 (GK 4) (Cluster < 400 m²)
- Herstellung in Holzmodulbauweise
- weitere Besonderheiten:
  - keine notwendigen Flure
  - Treppenraumwände in Holzbauweise
  - Verglasung in Treppenraumwand
  - AW-Bekleidung aus Holz in GK 4

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel



EG

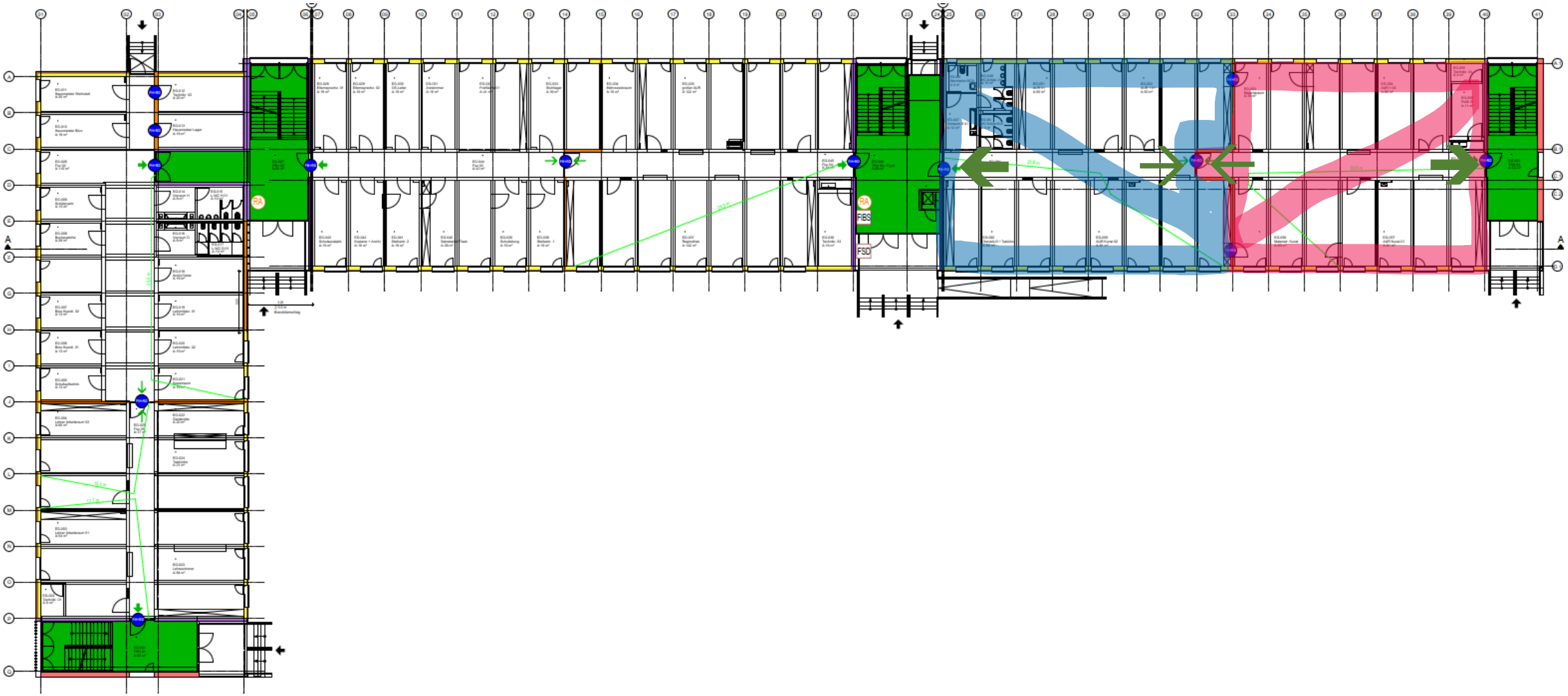
Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel



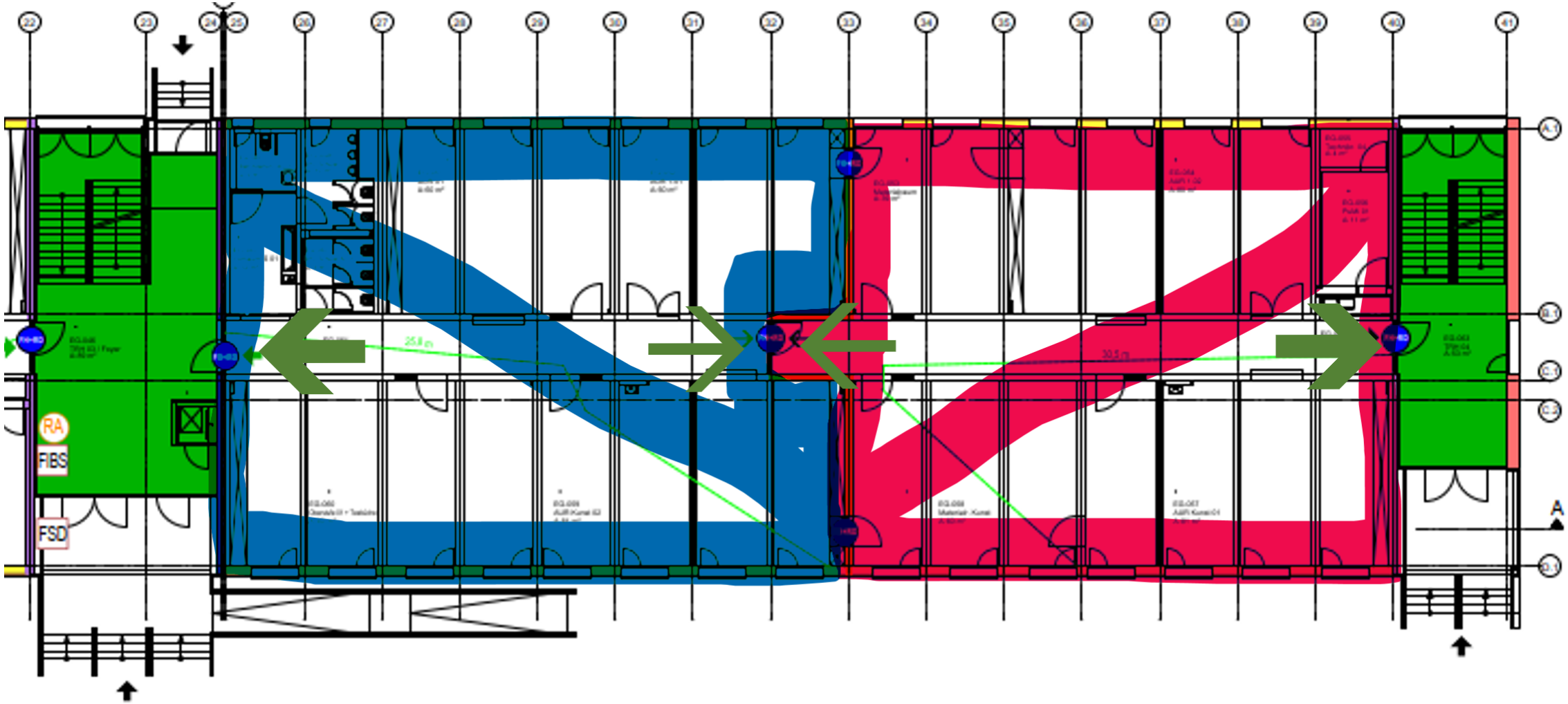
1. OG / 2. OG

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel



Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel



Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel

bauart
Beratende Ingenieure

- Geltende Regelungen zum Zeitpunkt der Planung und Errichtung
- Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO), in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. November 1998, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 03.02.2021 (GVBl. S. 66).
- Vollzug des § 87a Abs. 1 Satz 1 der Landesbauordnung; Technische Baubestimmungen (VV-TB), Bekanntmachung des Ministeriums der Finanzen in der Fassung vom 27. November 2019.
- Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwand-bekleidungen in Holzbauweise (MHolzBauRL) Entwurf in der Fassung vom 28. Oktober 2020.

- Ein „Kompendium zukunftsfähige Schulbauten in Rheinland-Pfalz“ ist erst im Juni 2023 veröffentlicht worden. Weitgehend wird hier auf bestehende Grundlagen (AGBF, Montagsstifung, etc.) verwiesen.

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel

Abweichung 1	von § 27 (1) LBauO hier: Ausführung der tragenden Wände und Stützen in Holzbauweise mit einem Feuerwiderstand über 60 Minuten
Abweichung 2	von § 30 (7) LBauO hier: Hinwegführen der Holzaußenwandbekleidung über die Brandwände mit zusätzlichen konstruktiven Maßnahmen zur wirksamen Behinderung einer Brandweiterleitung.
Abweichung 3	von § 28 (2) LBauO hier: Ausführung einer Holzaußenwandbekleidung als geschlossene hinterlüftete Bekleidung.
Abweichung 4	von § 31 (1) LBauO hier: Ausführung der Decken in Holzmassivbauweise mit einem Feuerwiderstand über 60 Minuten
Abweichung 5	von § 35 (1) LBauO hier: Verzicht auf die Ausführung von notwendigen Fluren innerhalb der Schule
Abweichung 6	von § 34 (6) LBauO hier: Ausführung der Treppenraumwände in Holzmassivbauweise mit einem Feuerwiderstand über 60 Minuten sowie zusätzlichen Widerstand gegen Stoßbeanspruchung bei den Innenwänden
Abweichung 7	von § 34 (6) LBauO hier: Ausführung von hochfeuerhemmenden Festverglasungen in den Wänden des notwendigen Treppenraums

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 1:
  - Wände und Stützen in Massivholz und Holzrahmenbauweise
  - Feuerwiderstandsdauer von mindestens 60 Minuten aber
  - Möglichst Verzicht auf eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung
- Abweichung von § 27 (1) LBauO:
  Ausführung der tragenden Wände und Stützen in Holzbauweise mit einem Feuerwiderstand über 60 Minuten ohne brandschutztechnisch wirksame Bekleidung

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 1 - Begründung / Kompensation:
- Wesentliche Grundanforderung 60 min Feuerwiderstand ist gegeben
- flächendeckendende automatische Brandmeldeanlage
  = frühzeitige Alarmierung der Feuerwehr
  und Einleitung der Brandbekämpfung ist sichergestellt

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 2:
  - Außenwandbekleidung aus Holz sollte ohne optisch erkennbare Unterbrechung über die Brandwände hinweggeführt werden
- Abweichung von § 30 (7) LBauO:
  Hinwegführen der Holzaußenwandbekleidung über die Brandwände mit zusätzlichen konstruktiven Maßnahmen zur wirksamen Behinderung einer Brandweiterleitung

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 2 - Begründung / Kompensation:
- Stahlschwert auf Achse der Brandwände über gesamte Gebäudehöhe
- Überstand über Außenkante Außenwandbekleidung ≥ 100 mm
- Hinterlüftungshohlraum auf beiden Seiten mind. 0,5 m mit Steinwolle ausgefüllt Schmelzpunkt ≥ 1000° C , Rohdichte ≥ 30 kg/m³

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 3:
  - Außenwandbekleidung aus Holz an einem Gebäude der GK 4
- Abweichung von von § 28 (2) LBauO:
  Ausführung einer Außenwandbekleidung aus Holz als geschlossene hinterlüftete Bekleidung

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 3 - Begründung / Kompensation:
- Ausführung nach den Vorgaben MHolzBauRL, Abschnitt 6
- inkl. horizontaler Brandsperren aus Stahlblech
- Basierend auf den zugrundeliegenden Brandversuchen ist die Gleichwertigkeit zur Ausführung üblicher B1-Fassaden nachgewiesen

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 4:
  - Decken in Massivholzbauweise (Brettsperrholz)
  - Untersicht soll unbekleidet bleiben.
- Abweichung von § 31 (1) LBauO:
  Ausführung der Decken in Holzmassivbauweise mit einem Feuerwiderstand über 60 Minuten

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 4 - Begründung / Kompensation:
- Feuerwiderstand als tragende und raumabschließende Bauteile ist nachzuweisen, z. B. über einen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis (aBG)
- Die wesentlichen Grundanforderungen sind dann gegeben, also
  - geforderte Standsicherheit über mindestens 60 Minuten sowie
  - geforderter Raumabschluss über mindestens 60 Minuten
- flächendeckendende automatische Brandmeldeanlage
  = frühzeitige Alarmierung der Feuerwehr
  und Einleitung der Brandbekämpfung ist sichergestellt

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 4 - Begründung / Kompensation:

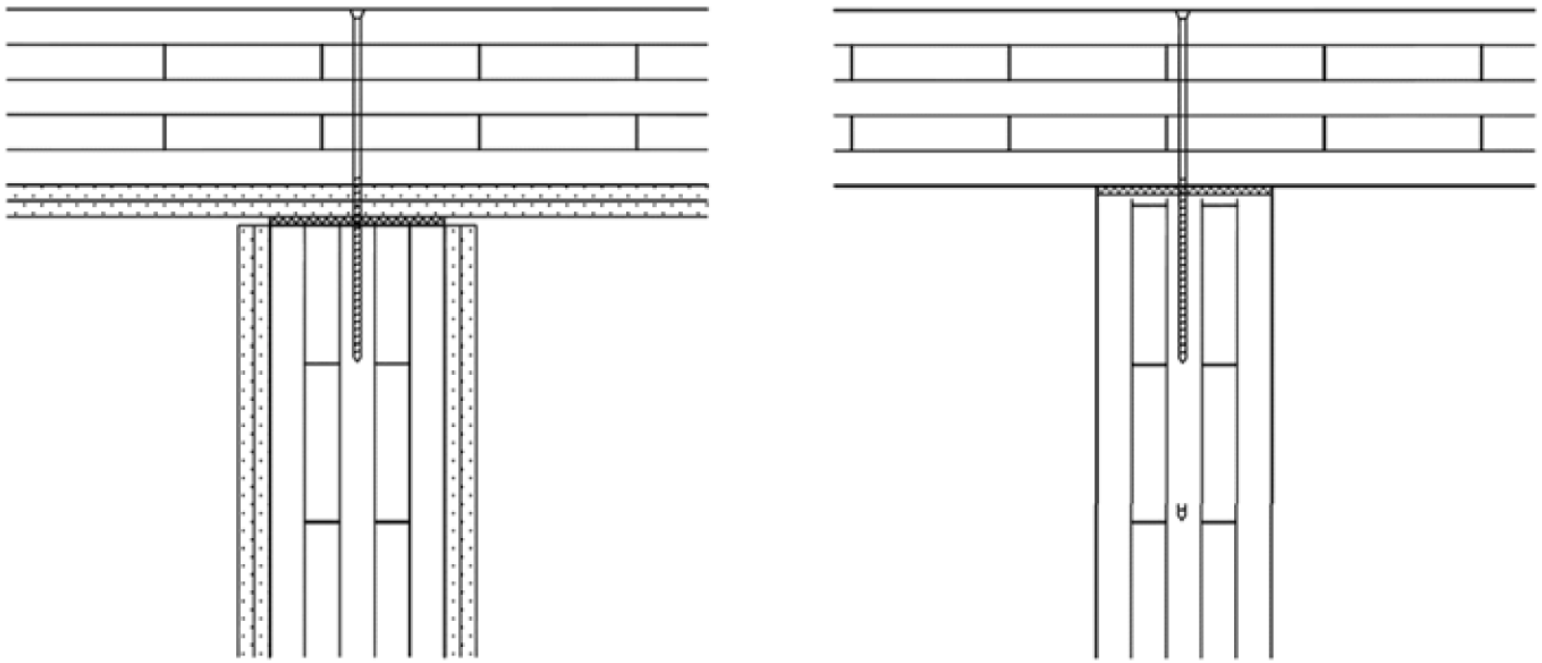
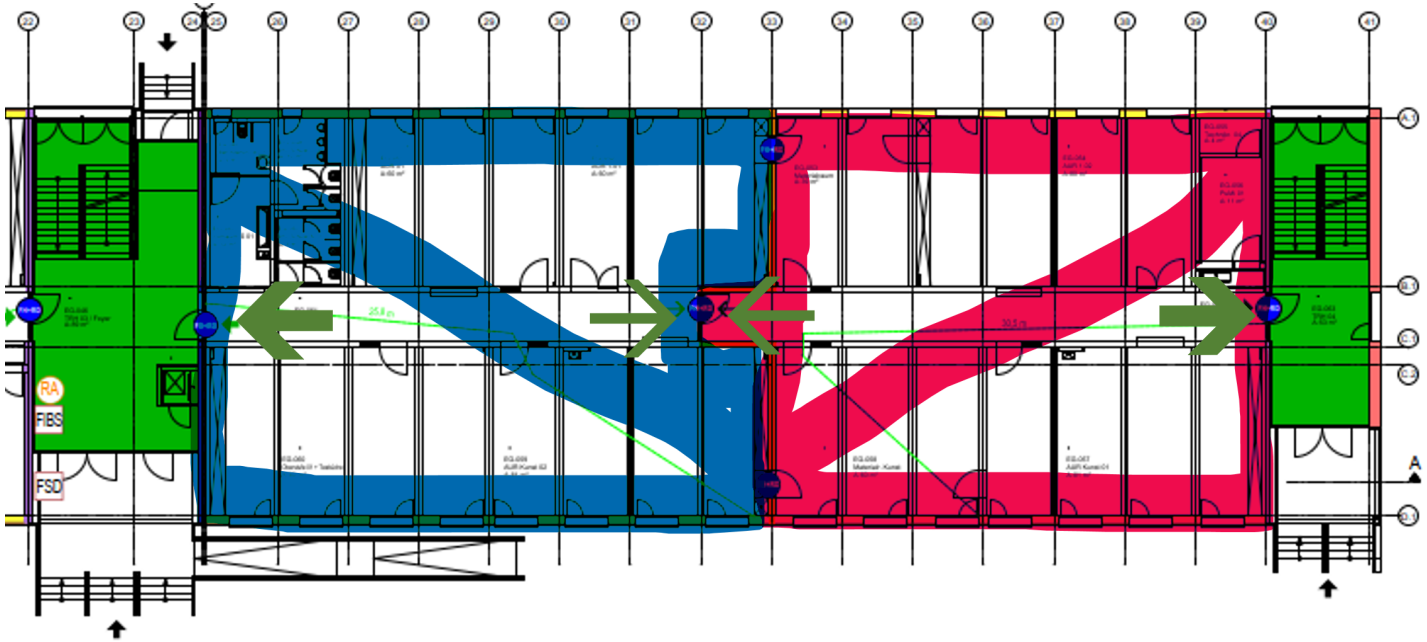


Abbildung 6: stumpfe Bauteilanschlüsse bekleideter (links) und unbekleideter (Massiv-) Holzbauteile mit durchlaufenden Fugen, kraftschlüssiger Verschraubung quer zur Fuge und Fugenabdichtung mit komprimierten Steinwollstreifen

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 5:
  - offene und flexible Lernbereiche gewünscht
  - Vermeidung von „sterilen“ Fluren mit einziger Funktion als Rettungsweg
- Abweichung von § 35 (1) LBauO:
  Verzicht auf die Ausführung von notwendigen Fluren innerhalb der Schule



Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 5 - Begründung / Kompensation:
- alle Aufenthaltsräume mit Sichtverbindungen zur Verkehrsfläche
- gemäß den AGBF-Empfehlungen
- Lerncluster Flächen von max. 405 m² Bruttogrundfläche
- Feuerwiderstandsfähige Abtrennung zwischen den Clustern (F 60)
- Verkehrsflächen mit Mindestbreiten von 1,20 m ohne Einschränkung durch Mobiliar etc. werden sichergestellt
- flächendeckendende automatische Brandmeldeanlage
  = rasche Evakuierung von Personen
  = frühzeitige Alarmierung der Feuerwehr
  und Einleitung der Brandbekämpfung ist sichergestellt

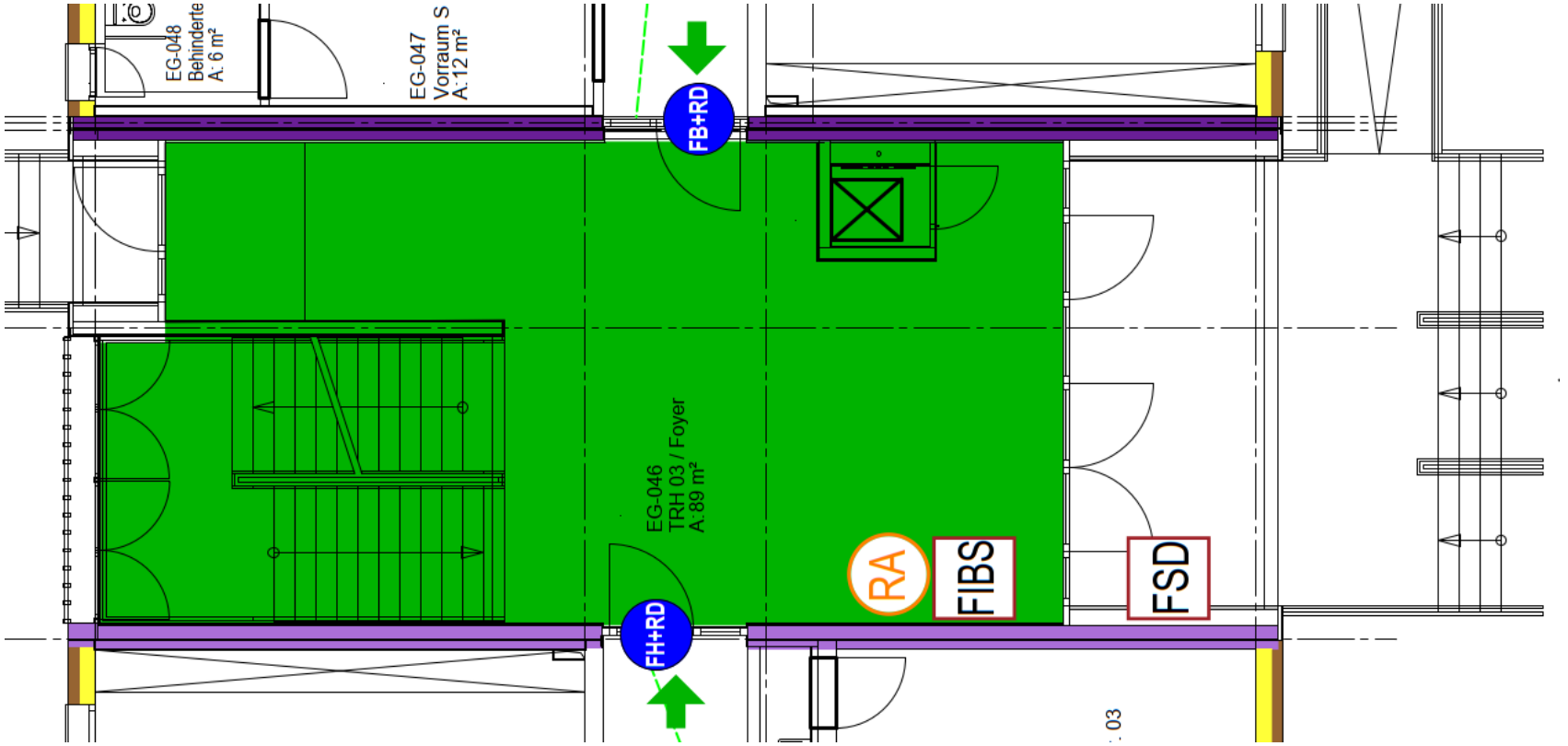
Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 6:
  - Treppenraumwände sollen ebenfalls in Holzbauweise hergestellt werden

- Abweichung von § 34 (6) LBauO:
  Ausführung der Treppenraumwände in Holzmassivbauweise mit einem Feuerwiderstand über 60 Minuten sowie zusätzlichen Widerstand gegen Stoßbeanspruchung bei den Innenwänden

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 6:



Legende

unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung hochfeuerhemmend (F 60-B + M / (R)EI-M 60) mit beidseitiger brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung (2 x 18 mm GKF oder GF)

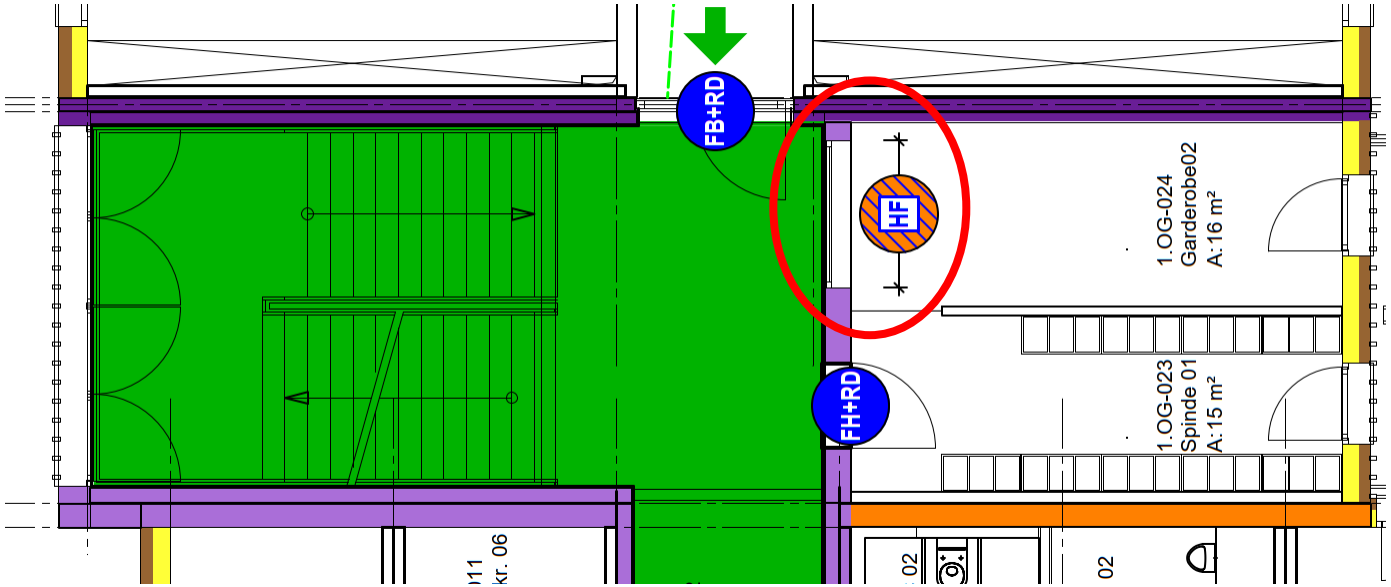
Holzbauweise mit einem Feuerwiderstand von 60 Minuten unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung (F 60-B + M / (R)EI-M 60) und mit brandschutztechnisch wirksamer Bekleidung (2 x 18 mm GKF oder GF im Bereich der Nutzungseinheiten 1 x 18 mm GKF oder GF im Bereich der Treppenräume)

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 6 - Begründung / Kompensation:
- Die wesentlichen Grundanforderungen sind dann gegeben, also
  - geforderte Standsicherheit über mindestens 60 Minuten
  - geforderter Raumabschluss über mindestens 60 Minuten
  - Nachweis über Widerstand gegen zusätzliche mechanische Beanspruchung bei einem Brandereignis in den Lernclustern
    (Ausführung nach aBP P-SAC02_III-635- Brandwandersatzwand)
  - Brandereignis innerhalb des Treppenraumes ist unwahrscheinlich
    - anderenfalls stehen unabhängig von jedem Treppenraum weitere bauliche Rettungs- und Angriffswege für die Feuerwehr zur Verfügung
- flächendeckendende automatische Brandmeldeanlage
  = rasche Evakuierung von Personen
  = frühzeitige Alarmierung der Feuerwehr
  und Einleitung der Brandbekämpfung ist sichergestellt

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 7:
  - Teile der Treppenraumwände sollen als Verglasung ausgeführt werden (b = ca. 1,9 m)
  - Es besteht hier kein Widerstand gegen Stoßbeanspruchung im Brandfall
- Abweichung von § 34 (6) LBauO:
  Ausführung von hochfeuerhemmenden Festverglasungen in Wand eines der notwendigen Treppenräume



Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Abweichungen wovon ? – und wie begründet ?

- Abweichung 7 - Begründung / Kompensation:
- Die wesentliche Grundanforderung ist gegeben, also
  - geforderter Raumabschluss über mindestens 60 Minuten
  - in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen
- alle angrenzenden Bauteile in diesen Bereichen sind in Massivholzbauweise ebenfalls mit einem Feuerwiderstand von 60 Minuten ausgeführt
- Die Gefahr durch eine mechanische Beanspruchung der Verglasung während der geforderten Schutzzeit ist als gering einzustufen.
- flächendeckendende automatische Brandmeldeanlage
  = rasche Evakuierung von Personen
  = frühzeitige Alarmierung der Feuerwehr
  und Einleitung der Brandbekämpfung ist sichergestellt

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Fazit

- Schulen nach modernen Konzeptionen als Cluster-/Kompartmentschulen widersprechen in Teilen strukturell den geltenden bauordnungsrechtlichen Regelungen
- Es bestehen länderspezifisch unterschiedliche Grundlagen und Möglichkeiten (und „Freiheitsgrade“) zur Umsetzung solcher Schulbaukonzepte
- Schulen der Gebäudeklasse 4 und 5 in Holzmodulbauweise weichen von den geltenden materiellen und bautechnischen Anforderungen und Regelungen ab
- Abweichungstatbestände bestehen also in struktureller und bautechnischer Hinsicht

Brandschutz einer Kompartment-Schule am Beispiel
Fazit

- Die MHolzBauRL / DIN 4102-4 / EN 1995-1-2 stellen keine abschließende Grundlage für die Umsetzung in Holzmodulbauweise dar (spezifische aBG für Holzmodule erforderlich)
- Die brandschutztechnische Planung solcher Schulbauten bedarf besonderer und sehr vertiefter Fachkenntnisse
- Das Planungsteam und die ausführenden Unternehmen müssen die Besonderheiten für die Realisierung solcher Gebäude

  1. kennen und identifizieren,
  2. frühzeitig mit den zuständigen Behörden und der Feuerwehr abstimmen und
  3. die gegebenen und gemeinsam festgelegten Vorgaben bei der Ausführung konsequent umsetzen

Wie überall im Bauwesen gilt hier im Besonderen unser Leitsatz:

Planen ist die geistige und organisatorische Vorwegnahme zukünftigen Handelns

bauart
Beratende Ingenieure

Haben Sie Fragen ?

Herzlichen Dank für Ihre Zeit & Aufmerksamkeit!

bauart
Beratende Ingenieure

Thorsten Kober

+49 030 4193505-16
kober@bauart-ingenieure.de
www.bauart-ingenieure.de