



# *Brandschutzmaßnahmen für moderne Schulformen am Beispiel Ersatzneubau „Integrierte Gesamtschule Erwin Fischer“ in Greifswald*

*Madlen Graf, M.Sc., Hagen Ingenieurgesellschaft für Brandschutz mbH, Stralsund*

*Carsten Luxenburger, M.Eng., Dr. Riesner und Partner, Wismar*



HAGEN  
INGENIEURGESELLSCHAFT  
FÜR BRANDSCHUTZ

Dr. Riesner und Partner  
Ingenieur- und Sachverständigenbüro  
für Brandschutz und Bauphysik



**Arbeitskreis**  
**Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz**



---

Sitzungsergebnis Oktober 2014  
Aktualisiert Mai 2015 (Punkt 2.)

**Moderne Schulbau- und Unterrichtskonzepte**  
**Empfehlungen zur Sicherstellung der Rettungswege aus Lernbereichen**  
**(2014-4)**

(April 2014)



## AGBF Bund: Moderne Schulbau- und Unterrichtskonzepte

- *Größe der Nutzungseinheiten (Lernbereiche): bis 400 m<sup>2</sup>*
- *über 400 m<sup>2</sup> Unterteilung in Teilnutzungseinheiten (F30)*
- *Rettungswege: 2. RW über benachbarte NE nur bei BMA K1 und Aufschaltung*
- *Alarmierung: manuell + vernetzte RWM in NE > 200m<sup>2</sup>*



Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt  
Amt für Bauordnung und Hochbau

**Merkblatt**  
**Kompartments in Schulen, Hinweise und Anforderungen**

(Dezember 2014)



## Hansestadt Hamburg: Merkblatt Kompartements in Schulen

- *Größe der Nutzungseinheiten (Kompartments): 201 – 500 m<sup>2</sup>*
- *Rettungswege: 2 bauliche, ggf. über notw. Flur*
- *Alarmierung: Brandmeldeanlage*



**Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen**



Oberste Bauaufsicht

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen – 10707 Berlin, II E 1

---

Bearbeiter Dr.-Ing. Gerhard Espich

Zeichen II E 1

Dienstgebäude:   
Württembergische Str. 6  
10707 Berlin-Wilmersdorf

Zimmer 1613

Telefon 030 90139-4373

intern (9139)-4373

Datum 18.01.2019

**Entscheidungshilfen der Obersten Bauaufsicht (EHB)**  
**EHB ab 01/2017**



## Berlin: Entscheidungshilfen der Obersten Bauaufsicht

- *MSchulbauR ist anzuwenden*
- *Cluster bis 400 m<sup>2</sup>*
- *Alarmierung: Hausalarmierungsanlage*



Münchener Lernhaus in modularer Bauweise, konzipiert vom Büro wulf architekten. Foto: Brigida González

## Flurschule war gestern

Trends im Schulbau aus Sicht des vorbeugenden  
Brandschutzes am Beispiel von Berlin und München

**(hhp Berlin, August 2019)**



## München – Gegenüberstellung der Varianten zum vorbeugenden Brandschutz im Lernhausmodul

- *keine notwendigen Flure*
- *keine Flächenbegrenzung für Lernhausbereiche*
- *Rettungswege aus Aufenthaltsräumen über **offene Gänge** mit 2 Fluchrichtungen*
- *Alternativ **Bypässe** mit 2 Fluchrichtungen*
- ***BMA K1***



## Beispiel

# Integrierte Gesamtschule „Erwin Fischer“ in Greifswald





## Allgemeine Angaben zum Gebäude

- Gebäudeklasse 5
- Abmessungen: 71,75 x 36,55 m / Grundfläche: 2622,46 m<sup>2</sup>
- Geschosse: EG, 1. OG, 2. OG
- Bewertung
  - LBauO M-V unter Berücksichtigung der (nicht in der LTB aufgeführten) BASchulRL M-V
  - VstättVO M-V (Bereich der Aula)
- Unterteilung in 2 Brandabschnitte
  - BA 1: ca. 960 m<sup>2</sup>
  - BA 2: ca. 1745 m<sup>2</sup>



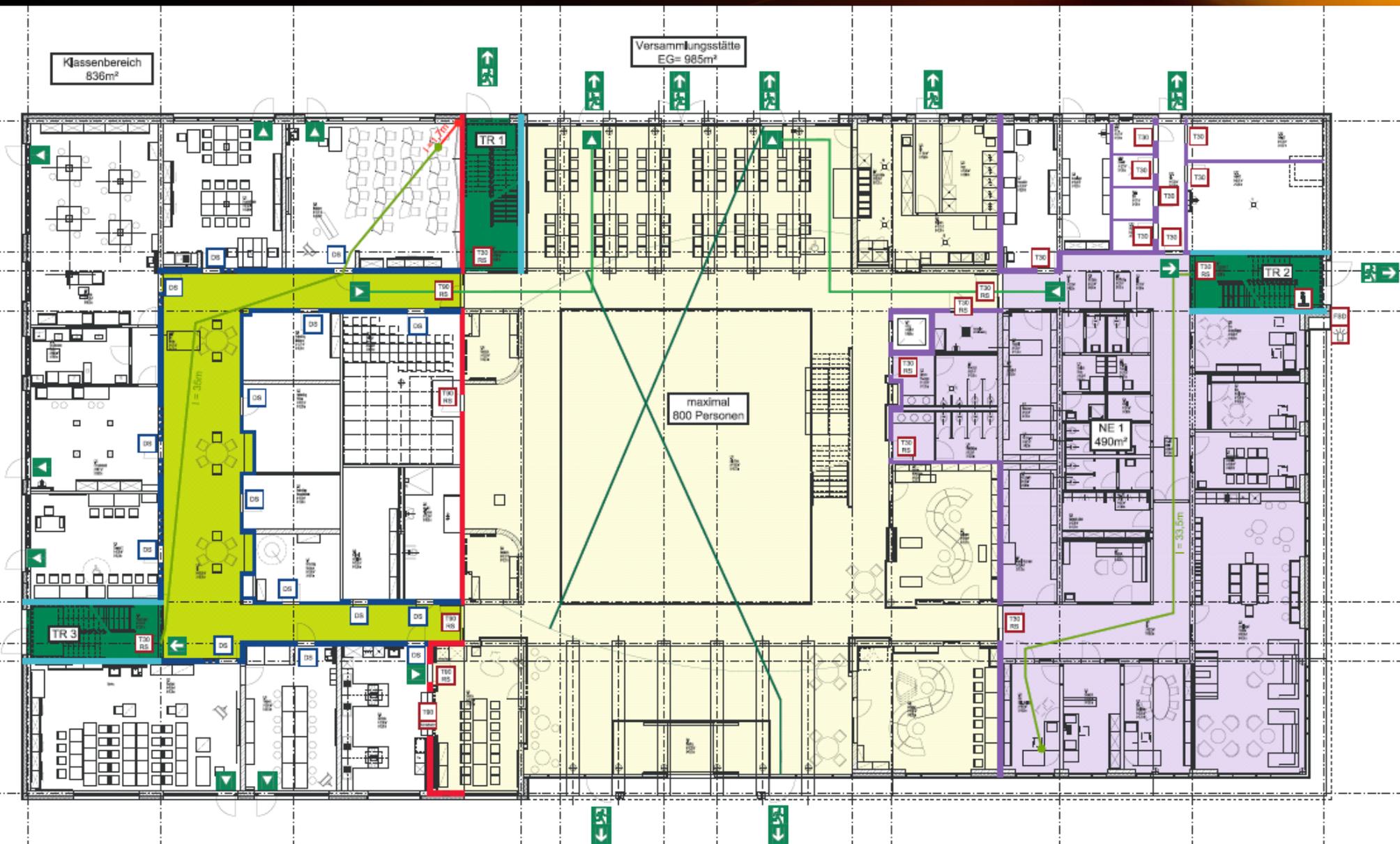
## Allgemeine Angaben zum Gebäude

- Aula im EG (984 m<sup>2</sup>)
  - Veranstaltungen, max. 800 Personen (Begrenzung der Personenzahl durch Bestuhlungspläne)
  - Nutzung als Cafeteria, Mensa, Aufenthaltsbereich
- Klassenraumbereiche: NE bis zu 883 m<sup>2</sup>
- Brandmelde- und Alarmierungsanlage, Kategorie 1 (BMA K1)





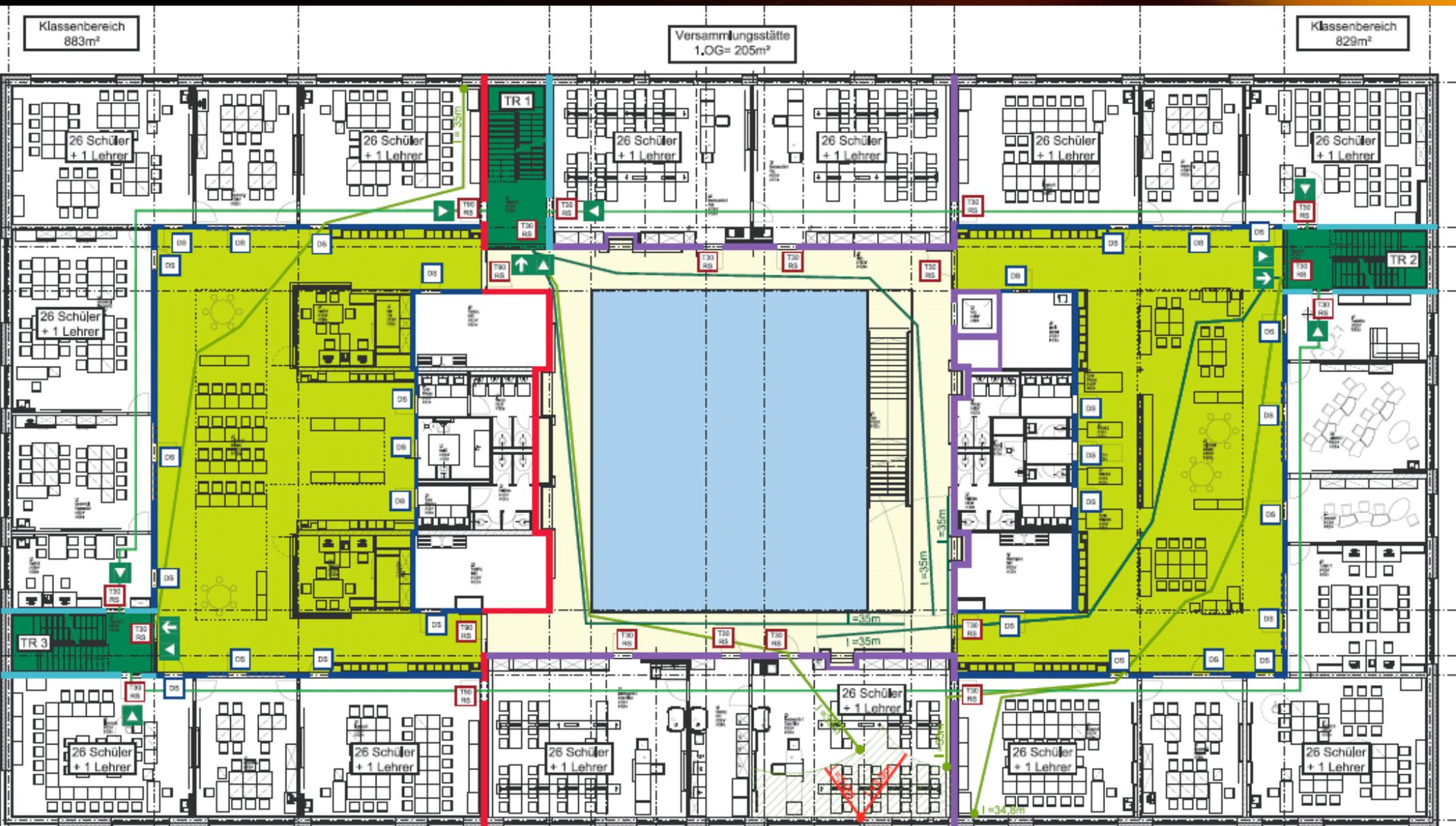
# BRANDSCHUTZTAG AN DER KÜSTE



Grundriss  
EG



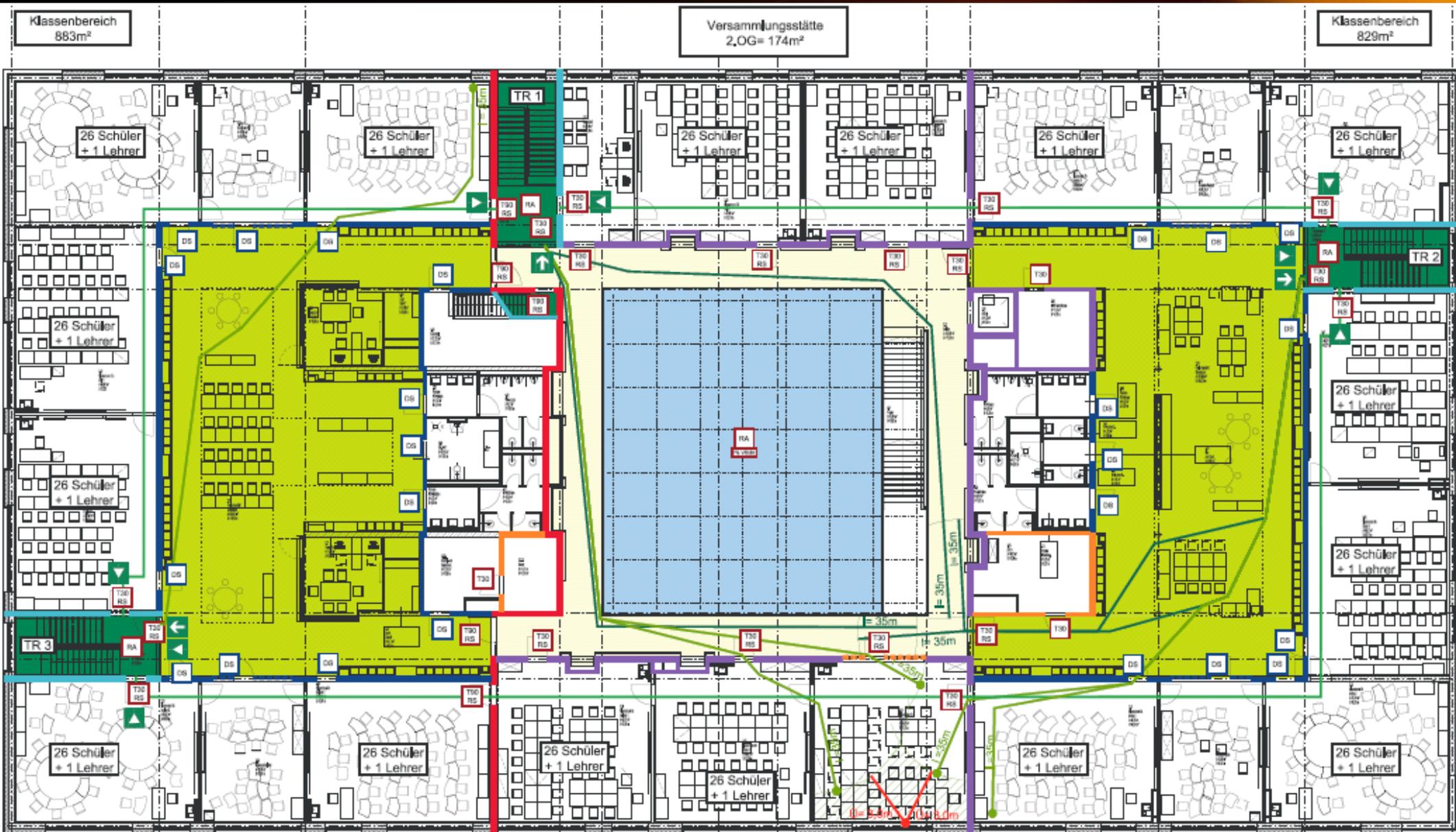
# BRANDSCHUTZTAG AN DER KÜSTE



Grundriss  
1. OG



# BRANDSCHUTZTAG AN DER KÜSTE



Grundriss  
2. OG



## ***Schutzziel Retten von Menschen***

***→ Art und Anzahl der Rettungswege***

***→ Brandmeldung und interne Alarmierung***



## → Art und Anzahl der Rettungswege

- drei notwendige Treppenräume
- Aula: unabhängige RW von den Treppenräumen
- Freilernbereiche – NE (max. 883 m<sup>2</sup>)
  - RW über notwendigen Treppenräume und in angrenzenden BA bzw. angrenzende NE zum notwendigen Treppenraum
  - Unterteilung der NE durch Rauschschutzwände
    - Unterrichtsräume
    - Freilernbereiche





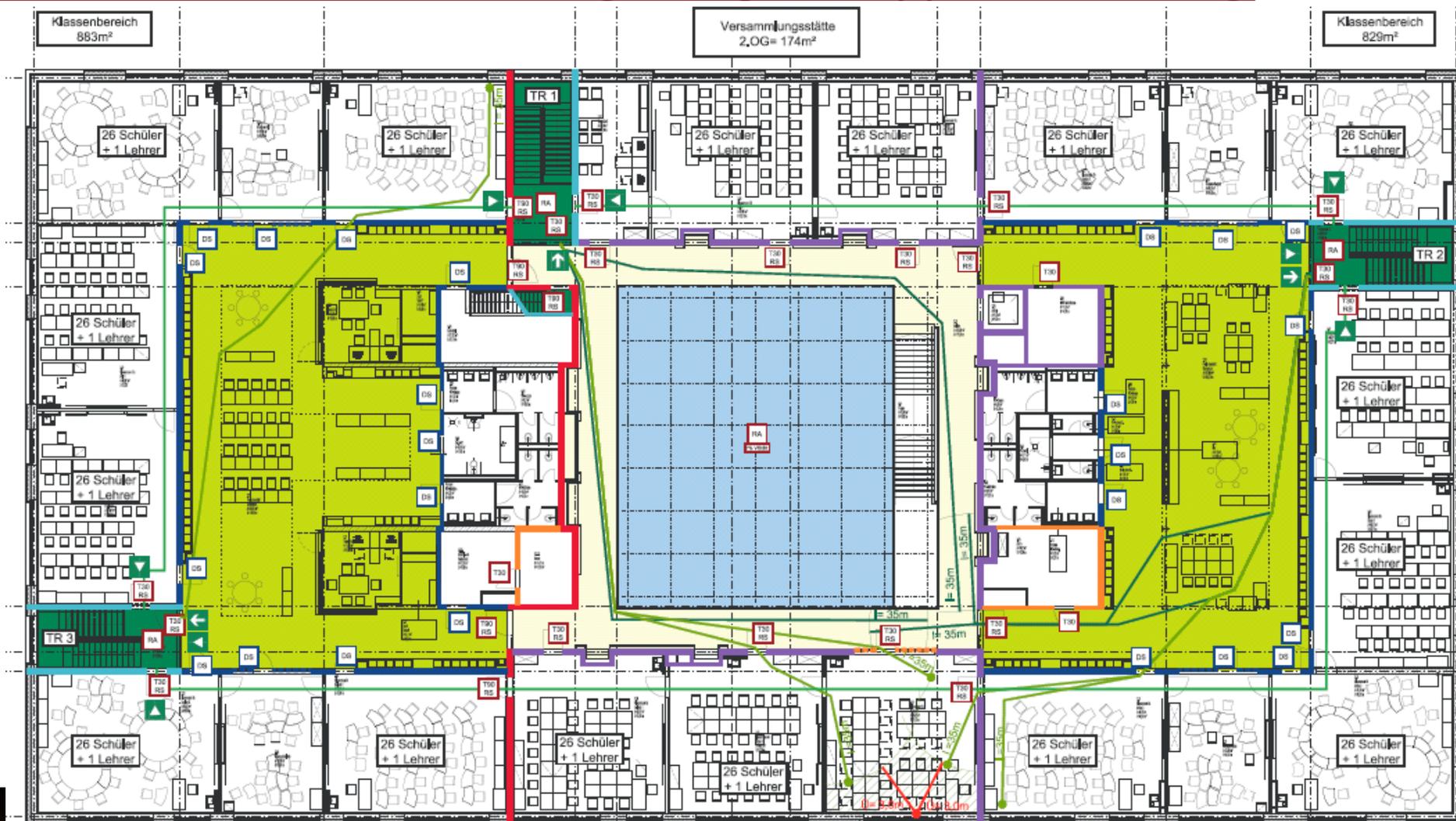
## Art und Anzahl der Rettungswege – Bypass-Lösung

- mind. 1 m breit
- geradlinig
- 2 Fluchtrichtungen





## Art und Anzahl der Rettungswege – Bypass-Lösung





## Simulationsberechnungen

- Programm: PTV Viswalk
  - zeitschritt- und verhaltensbasiertes Simulationsmodell zur Nachbildung von Fußgängerbewegungen
  - Kapazitätsanalyse, Betriebsplanung, Geometrievergleich
- Betrachtung des BA1
- drei Möglichkeiten der Entfluchtung
- Unterscheidung zwischen Schülern und Erwachsenen in Größe und Laufgeschwindigkeiten



## Simulation – Fall 1: Entfluchtung über Freilernbereiche

### Randbedingungen

- voll besetzte Klassenräume
- keine Personen in den Freilernbereichen
- bauliche Rettungswege über zwei Treppenträume bzw. angrenzenden BA



## Simulation – Fall 2: Entfluchtung über zweiseitige Bypass-Lösung

### Randbedingungen

- voll besetzte Klassenräume
- keine Personen in den Freilernbereichen
- bauliche Rettungswege über zwei Treppenträume



Simulation – Fall 3: Entfluchtung  
über einseitige Bypass-Lösung (nur  
eine Fluchtrichtung)

## Randbedingungen

- voll besetzte Klassenräume
- keine Personen in den Freilernbereichen
- baulicher Rettungsweg über einen Treppenraum



## Ergebnisse der Simulationen

	Fall 1 Freilernbereich	Fall 2 Zweiseitiger Bypass	Fall 3 Einseitiger Bypass
Laufzeit	ca. 5 min	ca. 4:40 min	ca. 6:10 min
EG	30 s (TR 3)	30 s (TR 3)	30 s (TR 3)
1.OG	120 s (TR 3)	120 s (TR 1)	200 s (TR 3)
2.OG	220 s (TR 3)	180 s (TR 1)	280 s (TR 3)

- Berechnung reiner Laufzeit – ohne Berücksichtigung der
  - Detektionszeit (+ 0 min), da BMA K1
  - Alarmierungszeit (+ 0 min), da BMA K1
  - Reaktionszeit (+ 3 min)
- größte Stauungen: Fall 3
- größte Laufgeschwindigkeiten: Fall 2



## Voraussetzung für Genehmigungsfähigkeit Fall 3

- Rauchabzug
  - Maschinelle Abluftanlage
  - RWA als Oberlichter
- Brandmeldung und Alarmierung (BMA K1)
- Sicherung der Rettungswege, z.B. Wassernebel, Inertisierung
- großflächige Sichtverbindung zu den
  - angrenzenden Klassenräumen
  - Freilernbereichen



## → Brandmeldung und interne Alarmierung

- BMA K1
- Alarmierungsanlage
- Telefon



## *Schutzziel Wirksame Löscharbeiten*

- *Art und Anzahl der **Angriffswege***
- *Brandmeldung und **externen Alarmierung***
- *Art der zuständigen **Feuerwehr***
- ***Größe der Nutzungseinheiten***
- ***Brandausbreitungsgeschwindigkeit***  
*(Brandlastdichte in Schulen rd.  $80 \text{ kWh/m}^2 \ll 220 \text{ kWh/m}^2$ )*



→ **Art und Anzahl der Angriffswege**

- drei notwendige Treppenräume
- gesonderte Zugänge zur Aula



→ **Brandmeldung und externe Alarmierung**

- BMA K1 mit Aufsaltung zur Leitstelle der Feuerwehr
- Alarmierungsanlage



→ **Art der zuständigen Feuerwehr (Eintreffzeit)**

- Berufsfeuerwehr + Freiwillige Feuerwehr
- Verkürzung der Eintreffzeit durch direkte Aufsaltung der BMA

→ **Größe der Nutzungseinheiten**

- max. 883 m<sup>2</sup>
- Unterteilung durch Rauchschutzwände
- Bypass-Lösung



## Maximal beherrschbare Brandfläche

Brandbekämpfungsmaßnahme	Maximal beherrschbare Brandfläche $A_{F,max}$ [m <sup>2</sup> ]
Freiwillige Feuerwehr	100
Freiwillige Feuerwehr mit hauptamtlichen Kräften	200
Berufsfeuerwehr	300
Werkfeuerwehr	400
Sprinkleranlage	350

$$A_{F,max} = 300 \text{ m}^2$$

## Brandfläche

$$A_F(t_{act}) = \pi \cdot (v_{aus} \cdot t_{act})^2$$

$v_{aus}$  = Brandausbreitungsgeschwindigkeit  
→ **0,4 m/min**  
(mittel)

$T_{act}$  = Eingreifzeit  
→ **16 Minuten**  
(BMA, Wache ca. 1,8 km entfernt)

$$A_F(t_{act}) = ca. 130 \text{ m}^2$$



## ***Brandschutzkonzept Schule mit Lernbereichen***

- Rettungs- und Feuerwehrangriffswege***
- Interne und externe Alarmierung***
- Art der zuständigen Feuerwehr (Eintreffzeit)***
- Größe der Nutzungseinheiten***