

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

## **Kapitel 2: Lastannahmen**

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

## 2.0 Nutzlastenvergleich

Im Rahmen der vorliegenden statischen Berechnung werden Umbauten und Umnutzungen im Bestand erforderlich. Aus diesem Grund müssen Lastannahmen aus unterschiedlichen zeitlichen Perioden miteinander verglichen werden. Um diesen Vergleich übersichtlich darzustellen und nicht für jedes Bauteil erneut durchführen zu müssen, erfolgt in diesem Kapitel ein zusammenfassender Nutzlastenvergleich.

Für den Nutzlastenvergleich werden die erforderlichen Verkehrslasten der zukünftigen Raumnutzung gemäß EN 1991-1-1 bestimmt. Die Nutzlasten des Bestands werden aus historischen Bautabellen abgeleitet, die dem Baujahr des Gebäudes möglichst nahekommen. Die Zuordnung der Nutzlasten erfolgt entsprechend den in den Bestandsplänen angegebenen Raumnutzungen. Sofern Bestandsstatiken vorhanden sind, werden die darin angegebenen Lastansätze übernommen.

Hinweis: Zur Nutzung der einzelnen Räume bei der Errichtung sind die Bestandsunterlagen heranzuziehen.

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

| Nutzlastbezeichnung 1910*                                                                                                                                                                                                                                       | Nutzlast qk 1910*     | Nutzlastbezeichnung 2026**                                                                     | Nutzlast qk 2026      | Ergebnis                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|
| „Nutzlasten in Geschäftsgebäuden größeren Umfanges, Versammlungssälen, <b>Unterrichtsräumen</b> , Turnhallen“                                                                                                                                                   | 5,0 kN/m <sup>2</sup> | Kategorie C1: Flächen mit Tischen, z.B. Schulräume, Speisesäle, Lesesäle, Lehrerzimmer         | 3,0 kN/m <sup>2</sup> | i.O.<br>(Lastreserve)                                  |
| <b>Flure:</b> Keine expliziten Erwähnungen, daher werden die Nutzlasten von Treppen unterstellt.                                                                                                                                                                | 5,0 kN/m <sup>2</sup> | Kategorie C3: frei begehbare Flächen z.B. Flure aus Nutzungskategorie C1 bis C3                | 5,0 kN/m <sup>2</sup> | i.O.                                                   |
| „Für Aktengerüste und Schränke in Registraturen, <b>Bibliotheken</b> , Archiven usw.“                                                                                                                                                                           | 5,0 kN/m <sup>3</sup> | Kategorie E1.2 allgemeine Lagerflächen, einschl. Bibliotheken                                  | 6,0 kN/m <sup>2</sup> | Umnutzung von Klassenraum in Bibliothek nicht möglich! |
| „ <b>Treppen</b> -Nutzlast“                                                                                                                                                                                                                                     | 5,0 kN/m <sup>2</sup> | Kategorie T2 alle Treppen und Treppenpodeste die nicht in T1 oder T3 eingeordnet werden können | 5,0 kN/m <sup>2</sup> | i.O.                                                   |
| * Grundlage „Bestimmung über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und die Beanspruchungen der Baustoffe und Berechnungsgrundlagen für die statische Untersuchung von Hochbauten“ Kapitel – „C. Belastungen“ a) Zwischendecken, S.12, Berlin, 31.01.1910 |                       |                                                                                                |                       |                                                        |
| ** Grundlage „DIN EN 1991-1-1/ NA, Tab.6.1DE“                                                                                                                                                                                                                   |                       |                                                                                                |                       |                                                        |

|                                                      |  |
|------------------------------------------------------|--|
| VERFASSER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS          |  |

| Nutzlastbezeichnung 1951*                                                                                                                         | Nutzlast qk 1951*     | Nutzlastbezeichnung 2026**                                                                                                                        | Nutzlast qk 2026      | Ergebnis                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.12 <b>Wohnräume</b><br>6122 „Decken mit ausreichender Querverteilung der Lasten, z.B. Stahlbetondecken nach DIN 1045, ...“                      | 1,5 kN/m <sup>2</sup> | Kategorie A2: Wohn- und Aufenthaltsräume                                                                                                          | 2,0 kN/m <sup>2</sup> | Ehem. Wohnraum wird in Aufenthaltsraum umgenutzt → Anzahl der Personen im Aufenthaltsraum werden begrenzt |
| 6.16 „...Hörsäle, <b>Klassenzimmer</b> ...“                                                                                                       | 3,5 kN/m <sup>2</sup> | Kategorie C1: Flächen mit Tischen, z.B. Schulräume, Speisesäle, Lesesäle, Lehrerzimmer                                                            | 3,0 kN/m <sup>2</sup> | i.O. (Lastreserve)                                                                                        |
| 6.16 „ <b>Treppen</b> einschl. der Treppenabsätze und Treppenzugänge in Wohnhäusern“                                                              | 3,5 kN/m <sup>2</sup> | Kategorie T1: Treppen und Treppenpodeste in Wohngebäuden, Bürogebäuden und von Arztpraxen ohne schweres Gerät                                     | 3,0 kN/m <sup>2</sup> | i.O. (Lastreserve)                                                                                        |
| 6.17 „ <b>Treppen</b> , Treppenabsätze, Treppenzugänge und Vorplätze jeglicher Art mit Ausnahme der in Abschnitt 6.16 bezeichneten;“              | 5,0 kN/m <sup>2</sup> | Kategorie T2: alle Treppen und Treppenpodeste, die nicht in T1 oder T3 eingeordnet werden können                                                  | 5,0 kN/m <sup>2</sup> | i.O.                                                                                                      |
| 6.17 „... <b>Flure</b> zu Hörsälen und <b>Klassenzimmern</b> ...“                                                                                 | 5,0 kN/m <sup>2</sup> | Kategorie C3: frei begehbare Flächen z.B. Flure aus Nutzungskategorie C1 bis C3                                                                   | 5,0 kN/m <sup>2</sup> | i.O.                                                                                                      |
| 6.13 „ <b>Büro- und Diensträume</b> einschl. der <b>Flure</b> und Dachbodenräume“                                                                 | 2,0 kN/m <sup>2</sup> | Kategorie B1: Flure in Bürogebäuden, Büroflächen, Arztpraxen ohne schweres Gerät, Stationsräume, Aufenthaltsräume einschl. Flure, Kleinviehställe | 2,0 kN/m <sup>2</sup> | i.O.                                                                                                      |
| 6.132 „ <b>Spitzböden</b> , bei denen das Hinaufschaffen größerer Lasten nicht mehr möglich ist“                                                  | 1,0 kN/m <sup>2</sup> | Kategorie A1: Spitzböden – für Wohnzwecke nicht geeigneter, aber zugänglicher Dachraum bis 1,80m lichter Höhe                                     | 1,0 kN/m <sup>2</sup> | i.O.                                                                                                      |
| * DIN 1055 81.3 Blatt 3 Grundlage „Lastannahmen für Bauten“ Kapitel – „Verkehrslasten“, Berlin W 15 und Köln, Februar 1951, Beuth – Vertrieb GmbH |                       |                                                                                                                                                   |                       |                                                                                                           |
| ** Grundlage „DIN EN 1991-1-1/ NA, Tab.6.1DE“                                                                                                     |                       |                                                                                                                                                   |                       |                                                                                                           |

|                                                      |  |
|------------------------------------------------------|--|
| VERFASSER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS          |  |

## 2.1 Bestandsbodenaufbau

Im Rahmen der Umbaumaßnahmen soll der Fußbodenaufbau erneuert werden. Hierfür ist wichtig, dass die Eigenlasten des neuen Fußbodenaufbaus die Lasten des alten Fußbodenaufbaus nicht überschreiten. Um das Eigengewicht der Bestandsdeckenplatte und deren Fußbodenaufbau zuverlässig feststellen zu können wurden mehrere Bauteilbeprobungen durch die Bauprüfstelle „Roxeler“ durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Beprobung sind im Untersuchungsbericht Nr. 040151-25 TA02 vom 15.08.2025 zu finden. Die Wichten der hier relevanten Beprobungen stellen sich wie folgt dar:

### Bohrung 1

|                                                             |                                |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Fliese und Dichtung, h=9,50mm, Wichte 2090kg/m <sup>3</sup> | = 0,20 kN/m <sup>2</sup>       |
| Mörtel, h= 11,50mm, Wichte 1440 kg/m <sup>3</sup>           | = 0,17 kN/m <sup>2</sup>       |
| Fliese, h= 11,00mm, Wichte 2540 kg/m <sup>3</sup>           | = 0,28 kN/m <sup>2</sup>       |
|                                                             |                                |
| Estrich, h= 41,50mm, Wichte 1180 kg/m <sup>3</sup>          | = 0,49 kN/m <sup>2</sup>       |
| Mörtel, h= 13,50mm, Wichte 1840 kg/m <sup>3</sup>           | = 0,25 kN/m <sup>2</sup>       |
| <b>g,k</b>                                                  | <b>= 1,39 kN/m<sup>2</sup></b> |

### Bohrung 2

|                                                             |                                |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Fliese und Dichtung, h=6,00mm, Wichte 2330kg/m <sup>3</sup> | = 0,14 kN/m <sup>2</sup>       |
| Mörtel, h= 35,75mm, Wichte 1760 kg/m <sup>3</sup>           | = 0,63 kN/m <sup>2</sup>       |
| Estrich, h= 39,50mm, Wichte 1490 kg/m <sup>3</sup>          | = 0,58 kN/m <sup>2</sup>       |
| Estrich, h= 17,50mm, Wichte 1890 kg/m <sup>3</sup>          | = 0,33 kN/m <sup>2</sup>       |
| <b>g,k</b>                                                  | <b>= 1,68 kN/m<sup>2</sup></b> |

### Bohrung 3

|                                                    |                                |
|----------------------------------------------------|--------------------------------|
| Fliese, h=9,00mm, Wichte 2270kg/m <sup>3</sup>     | = 0,20 kN/m <sup>2</sup>       |
| Mörtel, h= 19,50mm, Wichte 1750 kg/m <sup>3</sup>  | = 0,34 kN/m <sup>2</sup>       |
| Fliese, h= 9,50mm, Wichte 2370 kg/m <sup>3</sup>   | = 0,23 kN/m <sup>2</sup>       |
| Estrich, h= 17,50mm, Wichte 1270 kg/m <sup>3</sup> | = 0,22 kN/m <sup>2</sup>       |
| Mörtel, h= 21,50mm, Wichte 1870 kg/m <sup>3</sup>  | = 0,40 kN/m <sup>2</sup>       |
| <b>g,k</b>                                         | <b>= 1,39 kN/m<sup>2</sup></b> |

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

Der maßgebende Wert beträgt  $1,39\text{kN/m}^2 = 139\text{kg/m}^2$ . Der neu zu planende Fußbodenaufbau darf an keiner Stelle schwerer sein als dieser Wert und ist entsprechend durch die Objektplanung so zu planen und auszuführen. Sollten Schichten erhalten bleiben, so reduziert sich der maßgebende Wert entsprechend.

Falls eine Abhangdecke, zusätzliche TGA oder sonstige lastbringende Installationen auf der Unterseite der Deckenplatte angebracht werde, sind diese Lasten ebenfalls vom resultierenden max. Gewicht ( $139\text{ kg/m}^2$ ) für den neuen Aufbau abzuziehen.

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

## 2.2 Decke über 1.OG – Hauptgebäude (1990)

Eigengewicht alt = NEU

Die zugrunde gelegten Lastannahmen basieren auf den durchgeführten Bauteilöffnungen und ergänzend auf konservativ gewählten, auf der sicheren Seite liegenden Annahmen.

|      |                                     |            |          |                              |
|------|-------------------------------------|------------|----------|------------------------------|
| D10G | Decke über 1.OG, Hauptgebäude       |            |          |                              |
|      | Dämmwolle 14cm                      | 0.35       | =        | 0.35 kN/m <sup>2</sup>       |
|      | Folie                               | 0.02       | =        | 0.02 kN/m <sup>2</sup>       |
|      | Holzdielen 25mm                     | 0.025*4.5  | =        | 0.11 kN/m <sup>2</sup>       |
|      | Holzbalken 10cm                     | 0.1*4.5    | =        | 0.45 kN/m <sup>2</sup>       |
|      | Holzdielen 25mm                     | 0.025*4.5  | =        | 0.11 kN/m <sup>2</sup>       |
|      | Strohputzdecke 15mm                 | 0.015*16   | =        | 0.24 kN/m <sup>2</sup>       |
|      | Abhangdecke inkl. Installationslast | 0.25       | =        | 0.25 kN/m <sup>2</sup>       |
|      | <u>Zuschlag für Dachaufbau</u>      | <u>1.6</u> | <u>=</u> | <u>1.60 kN/m<sup>2</sup></u> |
|      |                                     |            | =        | 3.14 kN/m <sup>2</sup>       |

Der Zuschlag für den Dachaufbau wurde konservativ bemessen. Das Hauptgebäude besitzt ein Pfettendach. Zur pauschalen Erfassung potenzieller Zusatzlasten aus den Pfetten und deren Stützen wurde eine Ersatzflächenlast auf der sicheren Seite angesetzt.

Die im Bereich der Deckenplatte über dem **zukünftigen Aufzugsschacht** durchgeführte Bauteilöffnung ergab abweichende Bauteilaufbauten. Die daraus resultierenden Anpassungen werden in den jeweiligen Positionen berücksichtigt.

|        |                                                        |         |   |                        |
|--------|--------------------------------------------------------|---------|---|------------------------|
| D10G-F | Decke über 1.OG, Hauptgebäude, bei Fahrstuhlschacht,   |         |   |                        |
|        | Stahlbeton statt Bimsbeton                             |         |   |                        |
|        | Steinboden 1cm                                         | 0.3     | = | 0.30 kN/m <sup>2</sup> |
|        | Speis 3cm                                              | 0.66    | = | 0.66 kN/m <sup>2</sup> |
|        | Bimsbeton 16cm (auf der sicheren Seite als Stahlbeton) | 0.16*25 | = | 4.00 kN/m <sup>2</sup> |
|        | Stahlträger alle 90cm im Stahlbeton                    | 0.5     | = | 0.50 kN/m <sup>2</sup> |
|        | Putz 15mm                                              | 0.2     | = | 0.20 kN/m <sup>2</sup> |
|        |                                                        |         | = | 5.66 kN/m <sup>2</sup> |

Die angesetzte Nutzlast entspricht der Kategorie A1 für Spitzböden.

.

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

### 2.3 Decke über EG – Hauptgebäude (1900)

Eigengewicht alt = NEU

Die zugrunde gelegten Lastannahmen basieren auf den durchgeführten Bauteilöffnungen und ergänzend auf konservativ gewählten, auf der sicheren Seite liegenden Annahmen.

|     |                                                                                  |             |      |                   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|-------------------|
| DEG | Decke über EG, Hauptgebäude<br>PVC - Fliese mit Kleber und<br>Ausgleichmasse 5mm | 0.35 =      | 0.35 | kN/m <sup>2</sup> |
|     | Gussasphalt 2cm                                                                  | 0.23*2 =    | 0.46 | kN/m <sup>2</sup> |
|     | Holzdielen 25mm                                                                  | 0.025*4.5 = | 0.11 | kN/m <sup>2</sup> |
|     | Holzbalken 10cm                                                                  | 0.1*4.5 =   | 0.45 | kN/m <sup>2</sup> |
|     | Holzdielen 25mm                                                                  | 0.025*4.5 = | 0.11 | kN/m <sup>2</sup> |
|     | Bimsbeton 16cm                                                                   | 25*0.16 =   | 4.00 | kN/m <sup>2</sup> |
|     | Stahlträger alle 90cm im Bimsbeton                                               |             |      |                   |
|     |                                                                                  | 0.5 =       | 0.50 | kN/m <sup>2</sup> |
|     | Deckenputz 1cm                                                                   | 0.16 =      | 0.16 | kN/m <sup>2</sup> |
|     | Anhangdecke inkl.<br>Installationslast                                           |             |      |                   |
|     |                                                                                  | 0.25 =      | 0.25 | kN/m <sup>2</sup> |
|     |                                                                                  | =           | 6.40 | kN/m <sup>2</sup> |

Die im Bereich der Deckenplatte über dem **zukünftigen Aufzugsschacht** durchgeführte Bauteilöffnung ergab abweichende Bauteilaufbauten. Die daraus resultierenden Anpassungen werden in den jeweiligen Positionen berücksichtigt.

|       |                                                                                  |           |      |                   |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|-------------------|
| DEG-F | Decke über EG, Hauptgebäude, bei Fahrstuhlschacht,<br>Stahlbeton statt Bimsbeton |           |      |                   |
|       | Steinboden 1cm                                                                   | 0.3 =     | 0.30 | kN/m <sup>2</sup> |
|       | Speis 3cm                                                                        | 0.66 =    | 0.66 | kN/m <sup>2</sup> |
|       | Bimsbeton 16cm (auf der sicher<br>liegenden Seite als Stahlbeton)                |           |      |                   |
|       |                                                                                  | 0.16*25 = | 4.00 | kN/m <sup>2</sup> |
|       | Stahlträger alle 90cm im Bimsbeton                                               |           |      |                   |
|       |                                                                                  | 0.5 =     | 0.50 | kN/m <sup>2</sup> |
|       | Putz 15mm                                                                        | 0.2 =     | 0.20 | kN/m <sup>2</sup> |
|       |                                                                                  | =         | 5.66 | kN/m <sup>2</sup> |

Nutzlasten ergeben sich entsprechend der Kategorie C3 für Flure in Schulen (5 kN/m<sup>2</sup>) und der Kategorie C1 für Klassenräume (3 kN/m<sup>2</sup>).

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

## 2.4 Decke über KG - Hauptgebäude (1900)

Eigengewicht alt = NEU

Die zugrunde gelegten Lastannahmen basieren auf den durchgeführten Bauteilöffnungen und ergänzend auf konservativ gewählten, auf der sicheren Seite liegenden Annahmen.

|                                        |                                                                                                          |   |      |                   |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|-------------------|
| DUG                                    | Decke über UG, Hauptgebäude, Stahlbeton statt Stahl<br>PVC - Fliese mit Kleber und<br>Ausgleichmasse 5mm |   |      |                   |
|                                        | 0.3                                                                                                      | = | 0.30 | kN/m <sup>2</sup> |
| Gussasphalt 2cm                        | 0.23*2                                                                                                   | = | 0.46 | kN/m <sup>2</sup> |
| Holzdielen 25mm                        | 0.025*4.5                                                                                                | = | 0.11 | kN/m <sup>2</sup> |
| Holzbalken 10cm                        | 0.1*4.5                                                                                                  | = | 0.45 | kN/m <sup>2</sup> |
| Holzdielen 25mm                        | 0.025*4.5                                                                                                | = | 0.11 | kN/m <sup>2</sup> |
| Bimsbeton 16cm                         | 25*0.16                                                                                                  | = | 4.00 | kN/m <sup>2</sup> |
| Stahlträger alle 90cm im Bimsbeton     |                                                                                                          |   |      |                   |
|                                        | 0.5                                                                                                      | = | 0.50 | kN/m <sup>2</sup> |
| Deckenputz 1cm                         | 0.16                                                                                                     | = | 0.16 | kN/m <sup>2</sup> |
| Anhangdecke inkl.<br>Installationslast |                                                                                                          |   |      |                   |
|                                        | 0.25                                                                                                     | = | 0.25 | kN/m <sup>2</sup> |
|                                        |                                                                                                          | = | 6.35 | kN/m <sup>2</sup> |

Die im Bereich der Deckenplatte über dem **zukünftigen Aufzugsschacht** durchgeführte Bauteilöffnung ergab abweichende Bauteilaufbauten. Die daraus resultierenden Anpassungen werden in den jeweiligen Positionen berücksichtigt.

|                                                                   |                                                                                  |   |      |                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---|------|-------------------|
| DUG-F                                                             | Decke über UG, Hauptgebäude, bei Fahrstuhlschacht,<br>Stahlbeton statt Bimsbeton |   |      |                   |
| Steinboden 1cm                                                    | 0.3                                                                              | = | 0.30 | kN/m <sup>2</sup> |
| Speis 3cm                                                         | 0.66                                                                             | = | 0.66 | kN/m <sup>2</sup> |
| Bimsbeton 16cm (auf der sicher<br>liegenden Seite als Stahlbeton) |                                                                                  |   |      |                   |
|                                                                   | 0.16*25                                                                          | = | 4.00 | kN/m <sup>2</sup> |
| Stahlträger alle 90cm im Bimsbeton                                |                                                                                  |   |      |                   |
|                                                                   | 0.5                                                                              | = | 0.50 | kN/m <sup>2</sup> |
| Putz 15mm                                                         | 0.2                                                                              | = | 0.20 | kN/m <sup>2</sup> |
|                                                                   |                                                                                  | = | 5.66 | kN/m <sup>2</sup> |

Nutzlasten ergeben sich entsprechend der Kategorie C3 für Flure in Schulen (5 kN/m<sup>2</sup>) und der Kategorie C1 für Klassenräume (3 kN/m<sup>2</sup>).

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

## 2.5 Decke über EG - Anbau (1955)

### Eigenlast alt – Pfettendach mit „totem“ Dachraum

|                                                                                                                    |                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| obere Abklebung                                                                                                    | = 0,15 kN/m <sup>2</sup>       |
| Dämmung (Annahme) h=10cm                                                                                           | = 0,10 kN/m <sup>2</sup>       |
| Holzschalung (Annahme) d=20mm                                                                                      | = 0,10 kN/m <sup>2</sup>       |
| Sparren (Annahme), b/d=6/16cm, a=80cm<br>0,06*0,16=0,01m <sup>3</sup> *3,5kN/m <sup>3</sup> =0,035kN → 1/0,8*0,035 | = 0,05 kN/m <sup>2</sup>       |
| Dämmung auf Decke                                                                                                  | = 0,10 kN/m <sup>2</sup>       |
| Konstruktiver Zuschlag für Pfetten und Stiele verteilt auf einen m <sup>2</sup>                                    | = 0,05 kN/m <sup>2</sup>       |
| <b>g<sub>k</sub></b>                                                                                               | <b>= 0,55 kN/m<sup>2</sup></b> |

### Eigenlast neu - Flachdach mit PV-Nutzung

|                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| Dampfsperre          | = 0,07 kN/m <sup>2</sup>          |
| Dämmung              | = 0,30 kN/m <sup>2</sup>          |
| Abdichtung           | = 0,15 kN/m <sup>2</sup>          |
| <b>g<sub>k</sub></b> | <b>&lt; 0,52 kN/m<sup>2</sup></b> |

Wenn eine neue, bis dato nicht vorhandene, Abhangdecke geplant wird ist eine Installationslast von 0,25 kN/m<sup>2</sup> zu berücksichtigen. Bei dem Deckenbereich unter der Ausstockung ist dies unproblematisch, da Lastreserven aus der Spitzbodennutzung vorhanden sind. In anderen Bereich muss die Zusatzlast aus neuen Abhangdecken geprüft werden und unter Umständen auf PV- Anlagen in diesem Bereich verzichtet werden.

VERFASSER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG

PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS

### Nutzlast alt – Spitzbodennutzung A1

Dachraum nicht geeignet für Wohnzwecke aber zugänglich bis zu einer lichten Höhe von 1,80m = 1,00 kN/m<sup>2</sup>

$q_{k} < 1,00 \text{ kN/m}^2$

### Zusatzlasten neu – PV - Anlage

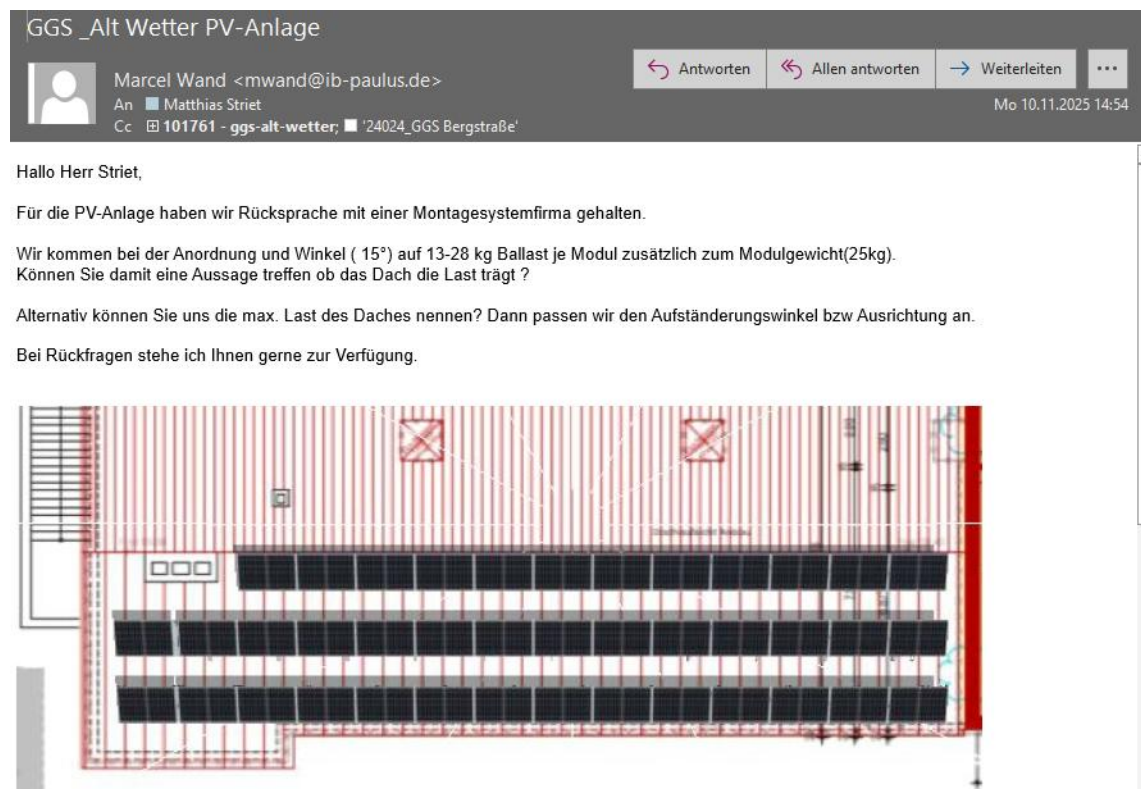
PV-Anlage laut Angaben IB Paulus, Hr. Wand, siehe Mails nachfolgend.

Modulgewicht inkl. Beschwerung,  $25+28=53\text{kg}=0,53\text{kN}$  = 0,28 kN/m<sup>2</sup>

Modulgröße,  $1,78 \times 1,05 = 1,87\text{m}^2$

$0,53/1,87 = 0,28\text{kN/m}^2$

$q_{k} = 0,30 \text{ kN/m}^2$



VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG

PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS

## Re-2: GGS \_Alt Wetter PV-Anlage



Marcel Wand <mwand@ib-paulus.de>

An Matthias Striet

Cc 101761 - ggs-alt-wetter; Bergstraße 24024\_GGS

Antworten

Allen antworten

Weiterleiten



Di 11.11.2025 07:11

Wenn Probleme mit der Darstellungsweise dieser Nachricht bestehen, klicken Sie hier, um sie im Webbrowser anzuzeigen.



Datenblatt SOLARWATT Panel vision GM 3.0 construct mit crossbar.pdf

1 MB

Hallo Herr Striet,

**L x B x D / Gewicht**

$1.780^{\pm 2} \times 1.052^{\pm 2} \times 40^{\pm 0,3} \text{ mm} / \text{ca. } 25 \text{ kg}$

anbei das komplette Datenblatt.

Mit freundlichen Grüßen

**Ingenieurbüro Paulus GmbH**

- i.A. B.Eng. Marcel Wand -  
Projektleiter Elektrotechnik

Ruhrtalstraße 43

45239 Essen

Telefon: +49 201 490 03 23

Telefax: +49 201 490 03 33

e-mail: [mwand@ib-paulus.de](mailto:mwand@ib-paulus.de)

<https://www.ib-paulus.de>

Sitz des Unternehmens:

Essen an der Ruhr

Handelsregister:

Essen / Ruhr - HRB 5909

Geschäftsführer:

Harald Paulus

Markus Brümmer, Markus Graef



ingenieurbüro  
paulus GmbH

### Zusatzschneelasten neu – PV - Anlage

Zusätzliche Schneelasten aus der PV-Anlage ergeben sich mit  $0,2 \text{ kN/m}^2$  (ohne PV - Anlage =  $0,52 \text{ kN/m}^2$  -> mit PV – Anlage =  $0,72 \text{ kN/m}^2$ ).

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

## 2.6 Decke über UG/KG - Anbau (1955)

Eigengewicht alt = NEU

Die zugrunde gelegten Lastannahmen basieren auf den durchgeführten Bauteilöffnungen und ergänzend auf konservativ gewählten, auf der sicheren Seite liegenden Annahmen.

|       |                      |         |   |                        |
|-------|----------------------|---------|---|------------------------|
| DUG-A | Decke über UG, Anbau |         |   |                        |
|       | PVC mit Kleber 1cm   | 0.1     | = | 0.10 kN/m <sup>2</sup> |
|       | Estrich 6cm          | 0.22*6  | = | 1.32 kN/m <sup>2</sup> |
|       | Rosshaar 1cm         | 0.05    | = | 0.05 kN/m <sup>2</sup> |
|       | Abdichtungsmasse 2mm | 0.01    | = | 0.01 kN/m <sup>2</sup> |
|       | Stahlbeton 16cm      | 0.16*25 | = | 4.00 kN/m <sup>2</sup> |
|       | Abhangdecke          | 0.25    | = | 0.25 kN/m <sup>2</sup> |
|       |                      |         | = | 5.73 kN/m <sup>2</sup> |

Nutzlasten ergeben sich entsprechend der Kategorie C3 für Flure in Schulen (5 kN/m<sup>2</sup>) und der Kategorie C1 für Klassenräume (3 kN/m<sup>2</sup>).

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

## 2.7 Dachkonstruktion Aufstockung (Flachdach)

### Eigengewicht

Kein Kies, keine Begrünung, keine PV-Anlage

Bitumabdichtung. = 0,20 kN/m<sup>2</sup>

Gefälledämmung  $\geq 3\%$  i.M. 16cm 035 (Mineralwolle) = 0,35 kN/m<sup>2</sup>

Dampfsperre = 0,07 kN/m<sup>2</sup>

Balkenlage inkl. OSB - Schalung laut Programm

Rasterabhangdecke inkl. Installationslasten = 0,25 kN/m<sup>2</sup>

**gew.  $g_k$ , Dach, Aufstockung**  $\leq 0,87$  kN/m<sup>2</sup> zzgl.  
Balkenlage

### Nutzlasten

Dach nur für Wartungsarbeiten begehbar – keine planmäßige Nutzlast = 0,00 kN/m<sup>2</sup>

Zzgl.  
50% optionale Zusatzlast (s.o.) = 0,15 kN/m<sup>2</sup>

---

**gew.  $q_k$  = 0,15 kN/m<sup>2</sup>**

### Schnee

Siehe nachfolgend.

### Wind

Siehe nachfolgend.

## 2.8 Bodenaufbau Aufstockung (Balkenlage)

### Eigengewicht

|                                                              |                                |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Linoleum inkl. Kleber ca. 1cm                                | = 0,15 kN/m <sup>2</sup>       |
| Zementestrich d = 60 mm (6cm x 0,20 kN/m <sup>2</sup> je cm) | = 1,20 kN/m <sup>2</sup>       |
| Trennlage Bitum                                              | = 0,07 kN/m <sup>2</sup>       |
| Trittschalldämmung 3cm                                       | = 0,05 kN/m <sup>2</sup>       |
| Schüttung 3cm                                                | = 0,45 kN/m <sup>2</sup>       |
| Balkenlage inkl. OSB-Schalung                                | laut Programm                  |
| Dämmung Mineralwolle 20cm                                    | = 0,44 kN/m <sup>2</sup>       |
| Dampfsperre                                                  | = 0,07 kN/m <sup>2</sup>       |
| <b>gew. <math>g_k</math>, Boden, Aufstockung</b>             | <b>= 2,43 kN/m<sup>2</sup></b> |
|                                                              | <b>zzgl. Balkenlage</b>        |

### Nutzlasten

|                                             |                                |
|---------------------------------------------|--------------------------------|
| Schulräume, Kat. C1                         | = 3,00 kN/m <sup>2</sup>       |
| Zzgl. Trennwandzuschlag für Trockenbauwände | = 1,20 kN/m <sup>2</sup>       |
| <b>gew. <math>q_{k,Nutzung}</math></b>      | <b>= 5,00 kN/m<sup>2</sup></b> |

Ein geringer Teil der Aufstockung wird als Flur genutzt. Die Nutzlast von Fluren ist jedoch durch die oben beschriebene Last abgedeckt.

## 2.9 Decke über Sporthalle

### Lasten Bestandsdecke alt; aus Altstatik

Pos 1 Dachbleche der Halle

|                  |                       |                                             |
|------------------|-----------------------|---------------------------------------------|
| <u>Belastung</u> | 4cm Massschüttung     | = 0,72 kN/m <sup>2</sup>                    |
|                  | Folie 1,2mm           | = 0,02 kN/m <sup>2</sup>                    |
|                  | 6cm Dämmung           | = 0,03 kN/m <sup>2</sup>                    |
|                  | Unterdecke einz. Abh. | = 0,12 kN/m <sup>2</sup>                    |
|                  | Kanäle, Klempen etc   | = 0,04 kN/m <sup>2</sup>                    |
|                  | Eigengewicht Bleche   | = 0,12 kN/m <sup>2</sup>                    |
|                  |                       | <u><math>g = 1,05 \text{ kN/m}^2</math></u> |
|                  | Schnee last           | $s = 0,75 \text{ kN/m}^2$                   |
|                  |                       | <u><math>g = 1,80 \text{ kN/m}^2</math></u> |

Abbildung 1: Lasten Deckenplatte Sporthalle; Quelle: Altstatik S.5., erstellt durch Dipl. Ing. Udo Köster, Nordstemmen im Jahr 1980

### Lasten Bestandsdecke neu

|                                                            |                                                                                |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Siehe Kapitel 2, Punkt 2.11.2, Schneesack aus Höhengsprung | $\leq 1,56 \text{ kN/m}^2$<br>(dreiecksförmig mit<br>Hochpunkt an Aufstockung) |
| Folie                                                      | = 0,02 kN/m <sup>2</sup>                                                       |
| 6cm Dämmung                                                | = 0,03 kN/m <sup>2</sup>                                                       |
| Unterdecke                                                 | = 0,12 kN/m <sup>2</sup>                                                       |
| Kanäle                                                     | = 0,04 kN/m <sup>2</sup>                                                       |
| Eigengewicht Bleche                                        | = 0,12 kN/m <sup>2</sup>                                                       |
|                                                            | <b>gew. <math>q_k &lt; 1,89 \text{ kN/m}^2</math></b>                          |

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

## 2.10 Treppen

### Treppe zum Dachboden

#### Eigengewicht

|                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| Stahlterasse ohne Wangen Profile | = 0,80 kN/m <sup>2</sup>          |
| <b>g<sub>k,Treppe</sub></b>      | <b>&lt; 0,80 kN/m<sup>2</sup></b> |

#### Nutzlasten

|                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| Treppen der Kat. T1       | = 3,00 kN/m <sup>2</sup> |
| Bzw. Einzellast           | = 2,0 kN                 |
| <b>gew. q<sub>k</sub></b> | <b>= 2,0 kN</b>          |

### Treppe UG zu EG

#### Eigengewicht

|                               |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| Stahlbetontreppe Eigengewicht | Siehe EDV                         |
| Putz Unterseite Podest        | 0,27 kN/m <sup>2</sup>            |
| Linoleum Belag                | 0,15 kN/m <sup>2</sup>            |
| <b>g<sub>k,Treppe</sub></b>   | <b>&lt; 0,42 kN/m<sup>2</sup></b> |

#### Nutzlasten

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| Treppen der Kat. T2       | = 5,00 kN/m <sup>2</sup>      |
| Bzw. Einzellast           | = 2,0 kN                      |
| <b>gew. q<sub>k</sub></b> | <b>= 5,0 kN/m<sup>2</sup></b> |

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

## 2.11 Wände

### Außenwand – Holztafelbauweise - Aufstockung

#### Annahme

|                                                                                                      |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Fassadenaufbau aus Faserzementplatten, einschließlich UK                                             | = 1,00 kN/m²        |
| Luftschicht                                                                                          |                     |
| Wetterschutzbahn                                                                                     | = 0,07 kN/m²        |
| Dämmung ≤20cm (0,20mx1,6kN/m²)                                                                       | = 0,32 kN/m²        |
| OSB/3, 2*1,5cm = 3,00cm, 1200kg/m³, 0,03*12→                                                         | = 0,37 kN/m²        |
| Holzstiele, Brettschichtholz, b/d=6/24cm a≤62,5cm,<br>0,06*0,24*4,5kN/m³=0,065/0,625→                | = 0,10 kN/m²        |
| Dämmung ≤24cm (0,24mx1,6kN/m²)                                                                       | = 0,38 kN/m²        |
| OSB/3, b=25mm, 8kN/m³, 8*0,025=→                                                                     | = 0,20 kN/m²        |
| Gipskartonvorsatzschale, hier Unterkonstruktion                                                      | = 0,30 kN/m²        |
| Gipskartonvorsatzschale, hier Beplankung, Gipskarton 2*1,25cm=2,5cm,<br>2,5*0,09kN/m² und cm Dicke → | = 0,25 kN/m²        |
| <b>g,k</b>                                                                                           | <b>= 3,00 kN/m²</b> |

### Bestandswand – d = 50cm Hauptgebäude (1900)

|                                  |           |       |       |
|----------------------------------|-----------|-------|-------|
| Eigenlast Wand Bestandswand 50cm |           |       |       |
| Mauerwerk bei Normalmörtel       | 22*0.48 = | 10.56 | kN/m² |
| Putz Innen und Außen             | 0.45 =    | 0.45  | kN/m² |
|                                  | =         | 11.01 | kN/m² |

### Bestandswand – d = 65cm Hauptgebäude (1900)

|                                  |           |       |       |
|----------------------------------|-----------|-------|-------|
| Eigenlast Wand Bestandswand 65cm |           |       |       |
| Mauerwerk bei Normalmörtel       | 22*0.63 = | 13.86 | kN/m² |
| Putz Innen und Außen             | 0.68 =    | 0.68  | kN/m² |
|                                  | =         | 14.54 | kN/m² |

### Bestandswand – d = 75cm Hauptgebäude (1900)

|                                         |           |       |       |
|-----------------------------------------|-----------|-------|-------|
| Eigenlast Wand Bestandswand Keller 75cm |           |       |       |
| Mauerwerk bei Normalmörtel              | 22*0.72 = | 15.84 | kN/m² |
| Putz Innen und Außen                    | 0.68 =    | 0.68  | kN/m² |
|                                         | =         | 16.52 | kN/m² |

### Bestandswand – d = 36,5cm Anbau (1955)

|                       |            |      |       |
|-----------------------|------------|------|-------|
| Eigenlast Wand 36,5cm |            |      |       |
| Mauerwerk 365mm       | 0.365*20 = | 7.30 | kN/m² |
| Putz beiseitig        | 0.68 =     | 0.68 | kN/m² |
|                       | =          | 7.98 | kN/m² |

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

### Bestandswand – d = 30cm Anbau (1955)

|                     |                 |   |                        |
|---------------------|-----------------|---|------------------------|
| Eigenlast Wand 30cm |                 |   |                        |
| Mauerwerk 28cm      | $0.28 \cdot 20$ | = | 5.60 kN/m <sup>2</sup> |
| Putz beidseitig     | 0.68            | = | 0.68 kN/m <sup>2</sup> |
|                     |                 | = | 6.28 kN/m <sup>2</sup> |

### Bestandswand – d = 25cm Sporthalle (1969) – Stahlbeton

|                                   |                 |   |                        |
|-----------------------------------|-----------------|---|------------------------|
| Eigenlast Stahlbetonwand b = 25cm |                 |   |                        |
| Stahlbetonwand 25cm               | $0.25 \cdot 25$ | = | 6.25 kN/m <sup>2</sup> |
| Putz beidseitig                   | 0.45            | = | 0.45 kN/m <sup>2</sup> |
|                                   |                 | = | 6.70 kN/m <sup>2</sup> |

### Nichttragende Innenwände

-> Trockenbau, wird über Zuschlag auf Nutzlast berücksichtigt, außer wenn  $p = 5,0 \text{ kN/m}^2$

#### Innenwand, tragend neu Anbau EG

|                                                 |                     |
|-------------------------------------------------|---------------------|
| 200kg/m <sup>2</sup> , max. Geschosshöhe ~3,45m | = 16,60 kN/m        |
| Putz beidseitig je 1 cm                         | = 1,55 kN/m         |
| <b>q<sub>k</sub></b>                            | <b>= 18,20 kN/m</b> |

#### „mobile Trennwand“ (1. Lastfall: geschlossen)

|                                                |                    |
|------------------------------------------------|--------------------|
| 60kg/m <sup>2</sup> , max. Geschosshöhe ~3,70m | = 2,20 kN/m        |
| <b>q<sub>k</sub></b>                           | <b>= 2,20 kN/m</b> |

-> davon werden 100% als q angesetzt

#### „mobile Trennwand“ (2. Lastfall: offen, geparkt)

|                                                                       |                   |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 60kg/m <sup>2</sup> , max. Geschosshöhe ~3,70m, Max. Wandlänge ~7,05m | = 15,65 kN        |
| <b>q<sub>k</sub></b>                                                  | <b>= 15,65 kN</b> |

-> davon werden 100% als q angesetzt

#### Trockenbauwand h = 3,20m z.B. Fahrstuhl, an Aufhängung

|                                                |                   |
|------------------------------------------------|-------------------|
| 50kg/m <sup>2</sup> , max. Geschosshöhe ~3,20m | = 1,6 kN/m        |
| <b>g<sub>k</sub></b>                           | <b>= 1,6 kN/m</b> |

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

## 2.12 Schnee

### 2.12.1 Regelschneelast -alt und neu

Gleichmäßig verteilte Schneelast mit  $s_1 = \mu_\alpha \times s_k$

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| Standort:        | Wetter (Ruhr)               |
| Schneezone:      | 1                           |
| Geländehöhe:     | 168 m NHN                   |
| Bodenschneelast: | $s_k = 0,65 \text{ kN/m}^2$ |
| Formbeiwert:     | $\mu_1 = 0,80$              |

---

**Dachschneelast ( $s_1 = s_k \cdot \mu_1$ )**  **$s_1 = 0,52 \text{ kN/m}^2$**

| Pos. 00.3             |                                                 | Flachdach mit Schnee u. Wind für Regelfall |        |       |            |
|-----------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|-------|------------|
| System<br>Abmessungen | Gebäudedaten                                    |                                            |        |       |            |
|                       | Gebäudebreite                                   | B =                                        | 9.45   | m     |            |
|                       | Gebäudelänge                                    | L =                                        | 10.76  | m     |            |
|                       | Gebäudehöhe (Höhe Flachdach)                    | H =                                        | 12.57  | m     |            |
| Geograf. Angaben      | Geländehöhe über NN                             | A =                                        | 121.97 | m     |            |
|                       | Windzone                                        | WZ =                                       | 1      |       |            |
|                       | Schneelastzone                                  | SLZ =                                      | 1      |       |            |
|                       | Standort                                        |                                            |        |       | Binnenland |
| Geometrie             | Flachdach                                       |                                            |        |       |            |
|                       | scharfkantiger Traufbereich                     |                                            |        |       |            |
| Wandöffnungen         | geschlossene Außenwände                         |                                            |        |       |            |
| Einwirkungen          | Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12           |                                            |        |       |            |
| Qk.S                  | Schnee                                          |                                            |        |       |            |
|                       | Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m  |                                            |        |       |            |
|                       | Qk.S                                            | min/max Werte                              |        |       |            |
| Qk.W                  | Wind                                            |                                            |        |       |            |
|                       | Windlasten                                      |                                            |        |       |            |
|                       | Qk.W                                            | min/max Werte                              |        |       |            |
| Windlasten            | Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12 |                                            |        |       |            |
|                       | Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3           |                                            |        |       |            |
|                       | Anströmrichtung 0° auf Traufe links             |                                            |        |       |            |
|                       | Basiswindgeschwindigkeit                        | v <sub>b,0</sub> =                         | 22.50  | m/s   |            |
|                       | Basisgeschwindigkeitsdruck                      | q <sub>b,0</sub> =                         | 0.32   | kN/m² |            |
|                       | Bezugshöhe                                      | z <sub>e</sub> =                           | 12.57  | m     |            |
|                       | Geschwindigkeitsdruck                           | q <sub>p</sub> =                           | 0.59   | kN/m² |            |
|                       | Lasteinflussfläche                              | A ≥                                        | 10.00  | m²    |            |

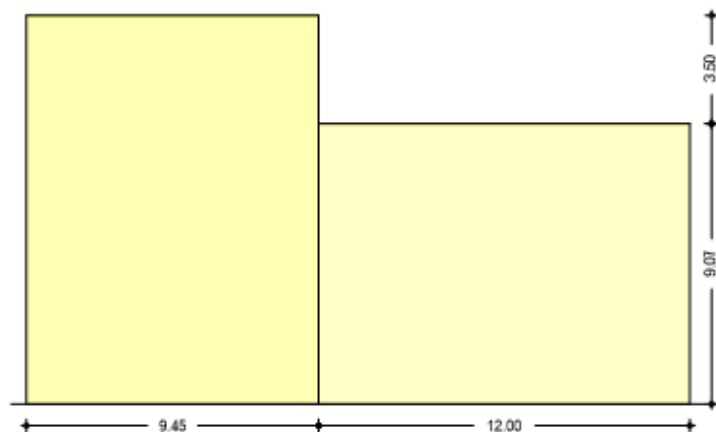
### Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

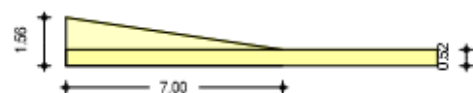
|                            |           |      |                   |
|----------------------------|-----------|------|-------------------|
| char. Schneelast auf Boden | $s_k =$   | 0.65 | kN/m <sup>2</sup> |
| Formbeiwert für Schneelast | $\mu_1 =$ | 0.80 | -                 |
| Schneelast auf dem Dach    | $s =$     | 0.52 | kN/m <sup>2</sup> |

## 2.12.2 Höhengsprung (aus Aufstockung) - neu

Höhensprung  
M 1:200



M 1:200



|                               |              |       |                   |
|-------------------------------|--------------|-------|-------------------|
| Höhensprung                   | $h =$        | 3.50  | m                 |
| Breite tiefer liegendes Dach  | $b_2 =$      | 12.00 | m                 |
| Breite höher liegendes Dach   | $b_1 =$      | 9.45  | m                 |
| Neigung tiefer liegendes Dach | $\alpha_2 =$ | 0.00  | °                 |
| Länge des Schneekeils         | $l_s =$      | 7.00  | m                 |
| Wichte des Schnees            | $\gamma =$   | 2.00  | kN/m <sup>3</sup> |
| Formbeiwert des Anbaus        | $\mu_1 =$    | 0.80  | -                 |
| Formbeiwert aus Abrutschen    | $\mu_s =$    | 0.00  | -                 |
| Formbeiwert aus Verwehung     | $\mu_w =$    | 3.06  | -                 |
| maximaler Formbeiwert         | $\mu_2 =$    | 2.40  | -                 |
| maximale Schneelast           | $s_A =$      | 1.56  | kN/m <sup>2</sup> |
| minimale Schneelast           | $s_E =$      | 0.52  | kN/m <sup>2</sup> |

### 2.12.3 PV-Anlage - neu

Lasten aus Wind und Schnee (x64) LWS+ 02/25A (FRILO R-2025-2/P06)

#### System

##### Basiswerte

Land Deutschland  
Schnee-Norm DIN EN 1991-1-3/NA:2019-04  
Gemeinde 58300 Wetter (Ruhr)  
Geländehöhe h<sub>NN</sub> = 168.00 m  
Klimaregion Zentral-Ost  
Schneezone 1

(Eine Gemeindezuordnung ist in den Schnee- und Windnormen nicht rechtsverbindlich geregelt!)

##### Beiwerte

Faktor für Schneetraulast  $k = 0.40$

##### Geometrie Photovoltaik

Höhe  $h = 0.65$  m  
Länge PV-Anlage  $l_1 = 20.00$  m  
Breite PV-Anlage  $b_1 = 4.50$  m  
Abstand links  $x_l = 1.00$  m  
Abstand rechts  $x_r = 1.00$  m

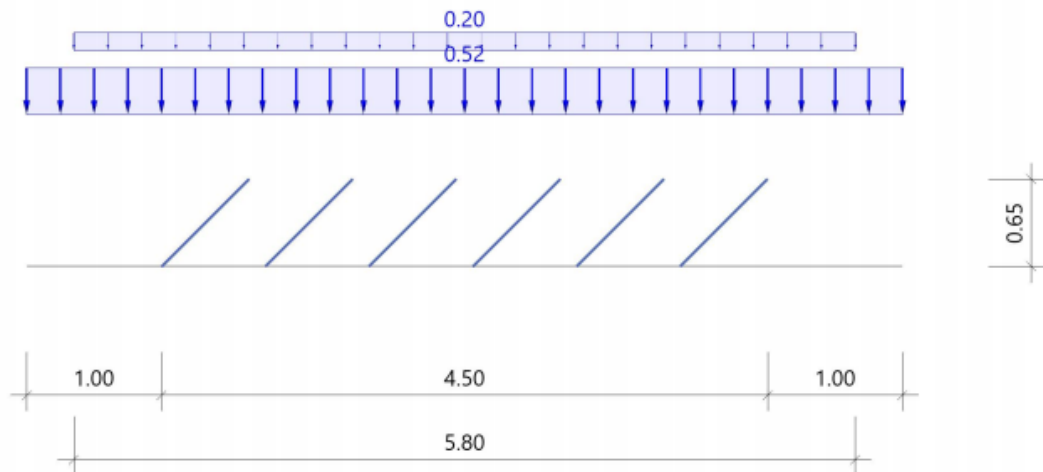
#### Lasten

Bodenschneelast  $s_k = 0.65$  kN/m<sup>2</sup>

#### Ergebnisse

##### Schnee

##### Grafik



##### Tabelle

| Sit                                                                                         | $\mu_s$ | $\mu_1$ | $s_s$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $s_1$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\Delta s_s$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $L_{s,x}$<br>[m] | $L_{s,y}$<br>[m] |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------|
| P/T                                                                                         | 1.10    | 0.80    | 0.72                          | 0.52                          | 0.20                                 | 5.80             | 20.00            |
| Alle Werte sind charakteristische Werte.<br>Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional |         |         |                               |                               |                                      |                  |                  |

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

#### 2.12.4 Schneelast aus Schneeverwehung auf der Aufstockung – neu

Zur Ermittlung der infolge Abrutschens von der höher gelegenen Dachfläche zusätzlich wirkenden Schneelast wird angenommen, dass maximal 50 % der vorhandenen Schneelast abrutschen können. Für die höher gelegene Dachfläche wird ein Formbeiwert von  $\mu = 0,8$  angesetzt.

Damit ergibt sich für die maßgebende Schneelast unter Berücksichtigung des Schneeabrutschens:

$$s_{k_r} = (0,65 \cdot 0,5 \cdot 0,8) \cdot 0,8 + 0,65 = 0,86 \text{ kN/m}^2$$

#### 2.12.5 Zusammenfassung Schneelast - neu

Regelschneelast = 0,52 kN/m<sup>2</sup>

**s,k = 0,52 kN/m<sup>2</sup>**

**Bzw.**

Schneeverwehungen vor Aufstockung **=1,56 kN/m<sup>2</sup>**  
Abzüglich  
Regelschneelast  
=1,04 kN/m<sup>2</sup>

**Bzw.**

Schneeverwehungen im Bereich PV-Anlage **=0,72 kN/m<sup>2</sup>**  
Abzüglich  
Regelschneelast  
=0,20 kN/m<sup>2</sup>

**Bzw.**

Schneeanhäufung durch abrutschenden Schnee **=0,86 kN/m<sup>2</sup>**  
Abzüglich  
Regelschneelast  
=0,34 kN/m<sup>2</sup>

|                                                      |  |
|------------------------------------------------------|--|
| VERFASSER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS          |  |

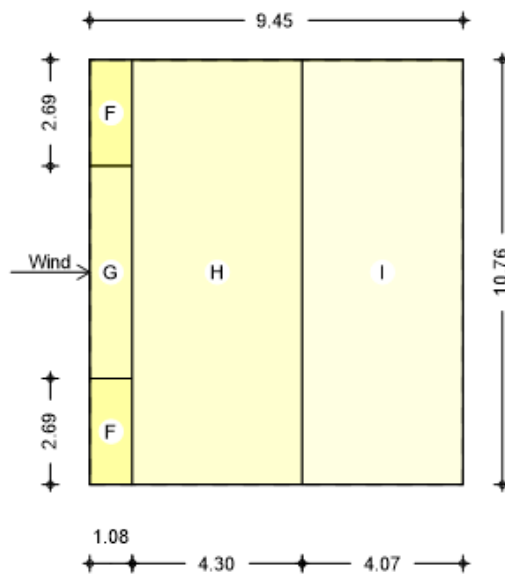
### 2.13 Wind

Die Windlasten wird gemäß DIN EN 1991-1-4/NA: 2010-12 angesetzt. Ein Windlastgutachten liegt nicht vor.

|                                                                       |                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Standort:                                                             | Wetter (Ruhr)                                                    |
| Windzone:                                                             | 1                                                                |
| Geländekategorie:                                                     | II                                                               |
| Referenzhöhe:                                                         | $z_e = 4,50\text{m} \leq \mathbf{12,57\text{m}} \leq 50\text{m}$ |
| Basiswindgeschwindigkeit:                                             | $q_b = 0,32 \text{ kN/m}^2$                                      |
| <b>Winddruck (<math>1,7 \times q_b \times (z_e/10)^{0,37}</math>)</b> | <b>gew. <math>q_p = 0,59 \text{ kN/m}^2</math></b>               |

### Berechnung zu Windlasten

|                   |                                                 |                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Qk.W</b>       | Wind<br>Windlasten<br>Qk.W                      | min/max Werte                   |
| <b>Windlasten</b> | Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12 |                                 |
|                   | Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3           |                                 |
|                   | Anströmrichtung $0^\circ$ auf Traufe links      |                                 |
|                   | Basiswindgeschwindigkeit                        | $v_{b,0} = 22.50 \text{ m/s}$   |
|                   | Basisgeschwindigkeitsdruck                      | $q_{b,0} = 0.32 \text{ kN/m}^2$ |
|                   | Bezugshöhe                                      | $z_e = 12.57 \text{ m}$         |
|                   | Geschwindigkeitsdruck                           | $q_p = 0.59 \text{ kN/m}^2$     |
|                   | Lasteinflussfläche                              | $A \geq 10.00 \text{ m}^2$      |



| Bereich | d,b<br>[m] | h<br>[m] | $c_{pe,1}$<br>[-] | $c_{pe,10}$<br>[-] | $w_{e,10}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------|------------|----------|-------------------|--------------------|------------------------------------|
| A       | 2.15       | 12.57    | -1.42             | -1.22              | -0.72                              |
| B       | 7.30       | 12.57    | -1.10             | -0.80              | -0.47                              |
| D       | 10.76      | 10.76    | 1.00              | 0.80               | 0.45                               |
| D       | 10.76      | 1.81     | 1.00              | 0.80               | 0.47                               |
| E       | 10.76      | 12.57    | -0.52             | -0.50              | -0.30                              |

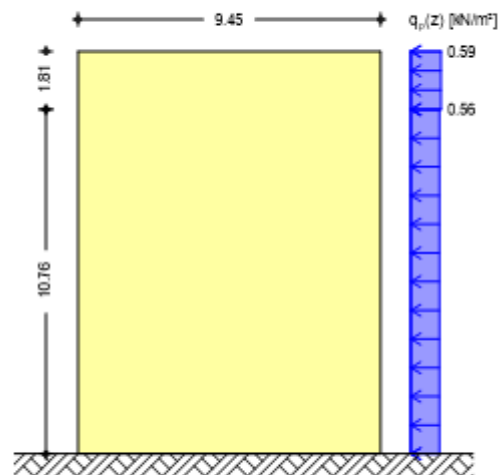
| Bereich | d<br>[m] | b<br>[m] | $c_{pe,1}$<br>[-] | $c_{pe,10}$<br>[-] | $w_{e,10}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------|----------|----------|-------------------|--------------------|------------------------------------|
| F       | 1.08     | 2.69     | -2.50             | -1.80              | -1.07                              |
| G       | 1.08     | 5.38     | -2.00             | -1.20              | -0.71                              |
| H       | 4.30     | 10.76    | -1.20             | -0.70              | -0.41                              |
| I-      | 4.07     | 10.76    | -0.60             | -0.60              | -0.36                              |
| I+      | 4.07     | 10.76    | 0.20              | 0.20               | 0.12                               |

Qk.W.000  
Richtung  $\Theta=0^\circ$

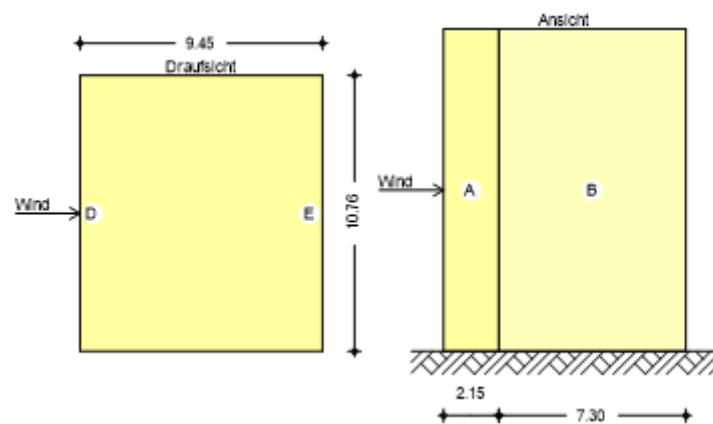
Winddruckverteilung  
M 1:200

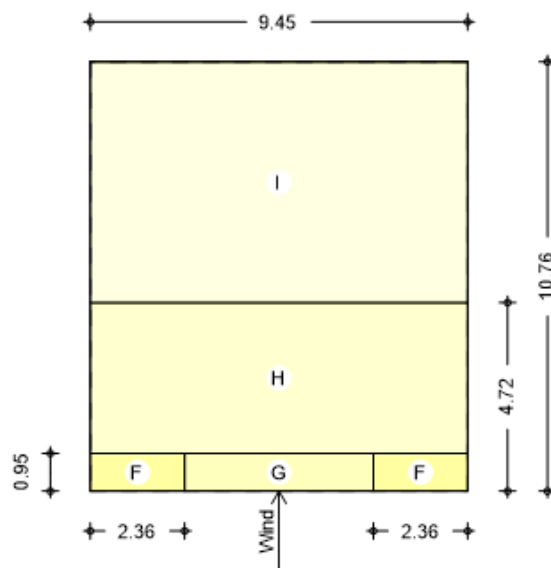
Bereichsgröße

$e_D = 10.76$  m  
 $e_W = 10.76$  m



Bereichseinteilung  
M 1:250





| Bereich | d, b<br>[m] | h<br>[m] | $c_{pe,1}$<br>[-] | $c_{pe,10}$<br>[-] | $w_{e,10}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------|-------------|----------|-------------------|--------------------|------------------------------------|
| A       | 1.89        | 12.57    | -1.41             | -1.21              | -0.72                              |
| B       | 7.56        | 12.57    | -1.10             | -0.80              | -0.47                              |
| C       | 1.31        | 12.57    | -0.51             | -0.50              | -0.30                              |
| D       | 9.45        | 9.45     | 1.00              | 0.80               | 0.43                               |
| D       | 9.45        | 3.12     | 1.00              | 0.80               | 0.47                               |
| E       | 9.45        | 12.57    | -0.51             | -0.50              | -0.30                              |

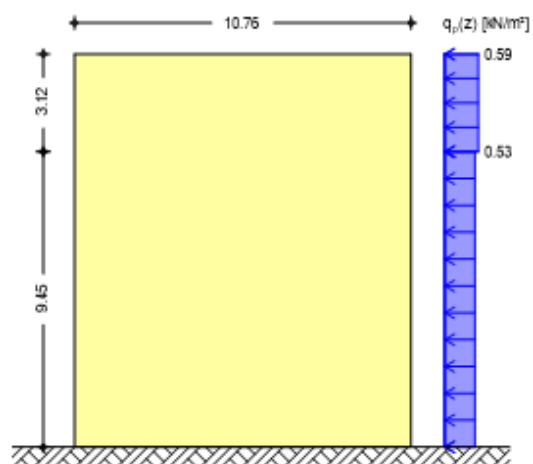
| Bereich | d<br>[m] | b<br>[m] | $c_{pe,1}$<br>[-] | $c_{pe,10}$<br>[-] | $w_{e,10}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------|----------|----------|-------------------|--------------------|------------------------------------|
| F       | 0.95     | 2.36     | -2.50             | -1.80              | -1.07                              |
| G       | 0.95     | 4.73     | -2.00             | -1.20              | -0.71                              |
| H       | 3.78     | 9.45     | -1.20             | -0.70              | -0.41                              |
| I-      | 6.04     | 9.45     | -0.60             | -0.60              | -0.36                              |
| I+      | 6.04     | 9.45     | 0.20              | 0.20               | 0.12                               |

Qk.W.090  
Richtung  $\Theta=90^\circ$

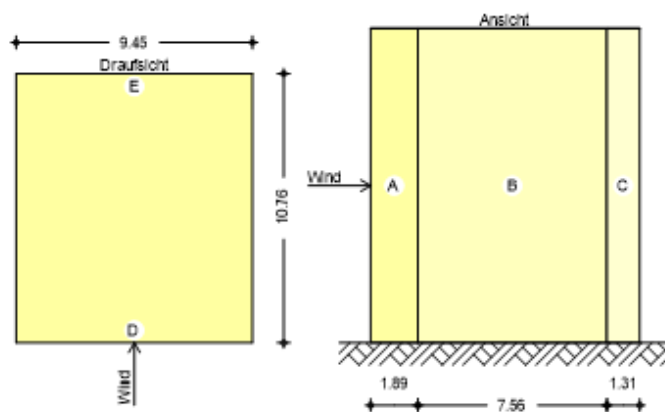
Winddruckverteilung  
M 1:200

Bereichsgröße

$e_D = 9.45$  m  
 $e_W = 9.45$  m



Bereichseinteilung  
M 1:250



|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

## 2.14 Erdbeben

Standort: Nordrhein-Westfalen

Erdbebenzone: 0

→ Es ist kein Erdbebennachweis zu führen.

## 2.15 Auftrieb / Grundwasser (Endzustand)

Gemäß Baugrundgutachten steht in niederschlagsreichen Zeiten Grundwasser als Stau- und Schichtenwasser bis GOK an (siehe auch Kapitel 11).

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| VERFASSTER: GRBV Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG |  |
| PROJEKT: 101761 Sanierung & Erweiterung GGS           |  |

## 2.16 Aufzug

Nachfolgend die uns zur Verfügung gestellten Lasten und Informationen.

Zur Verfügung gestellt durch IB Paulus, Hr. Wand, am 12.11.2025.

Datum:2025-10-21

Aufzugsnummer:

Purchase order number:

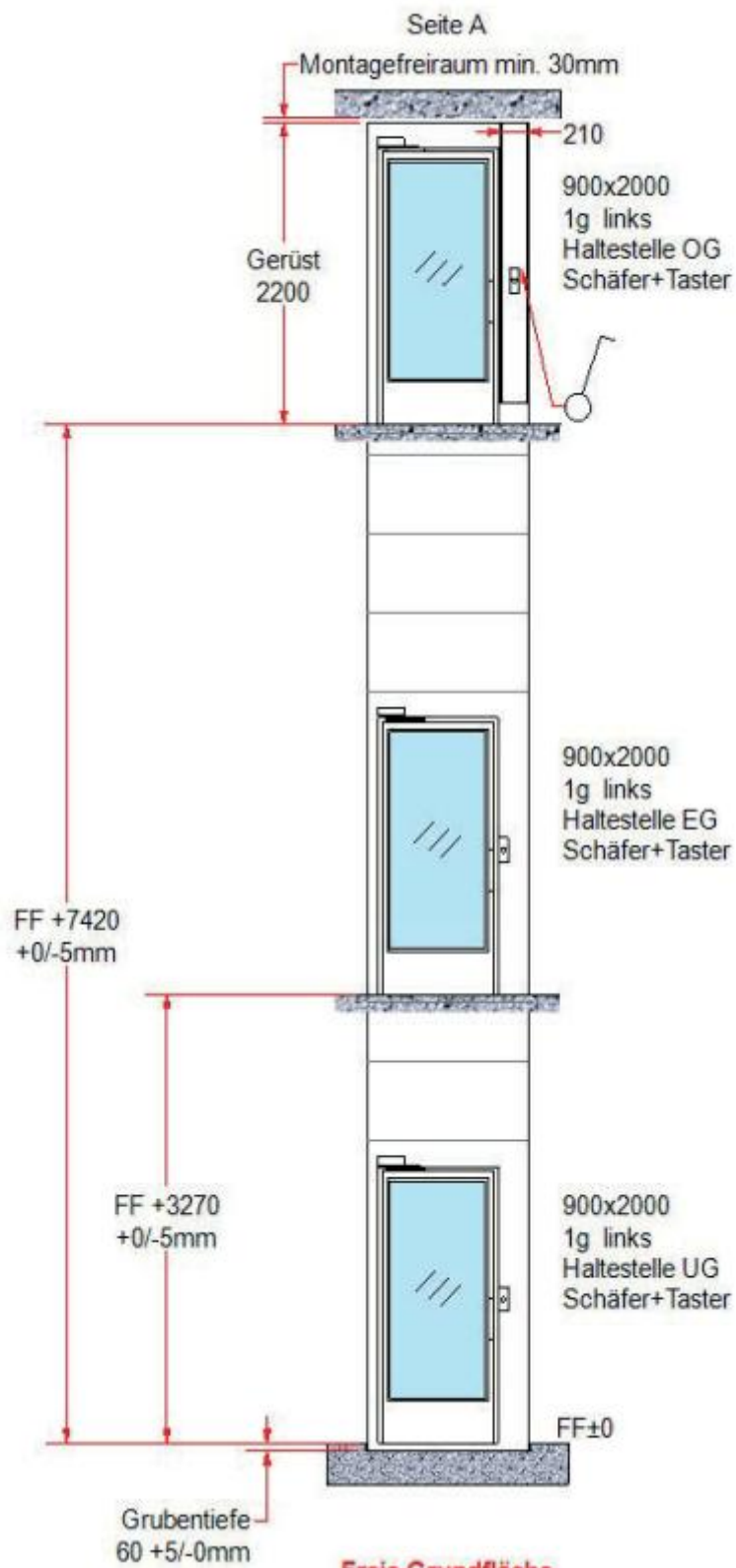
Motala Order Number:

Projekt Name:Gemeinschaftsgrundschule Bergstraße Alt-Wetter

Land:Deutschland

**Innenlift BA 2000**

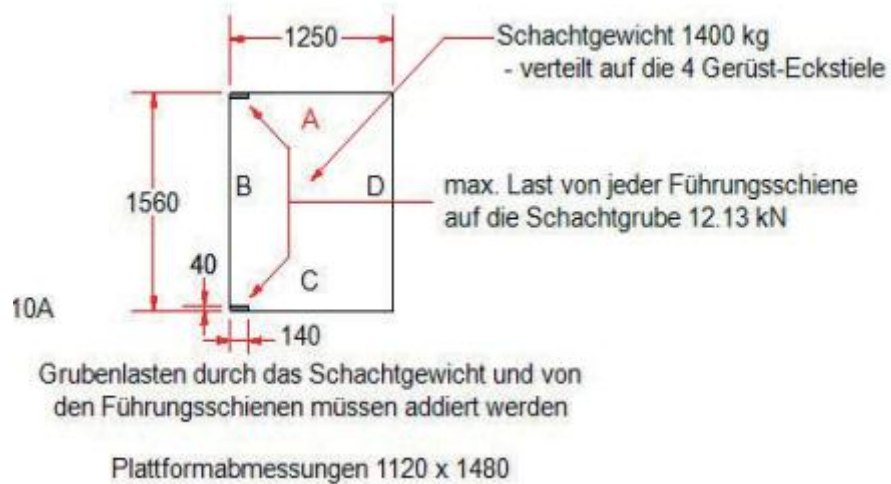
**LIFTTEC** 



60 +5/-0mm



G



**Kräfte auf die Grube:**

F1: reaction force in case of safety gear is engaged.

F2: static load from lift weight. (= totalweight x 0.35 x g)

F3: static load from lift weight. (= totalweight x 0.15 x g)

Note: Total static load =  $2 \times F2 + 2 \times F3$

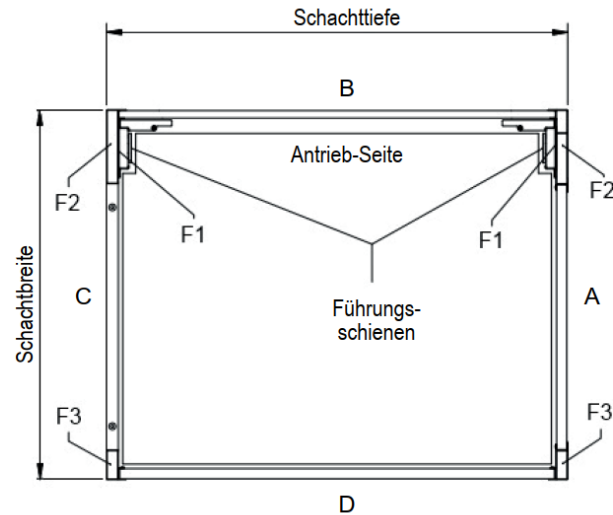
F1, F2 and F3 can be simultaneous

= 12,13 kN

= 4,81 kN

= 2,06 kN

= 13,73 kN



**Kräfte auf die Wände:**

