

Zertifikat

über die Qualität der luftdichten Gebäudehülle

Das Gebäude/ Objekt:

Passivschule

Passivstraße 123
12345 Passivhausen

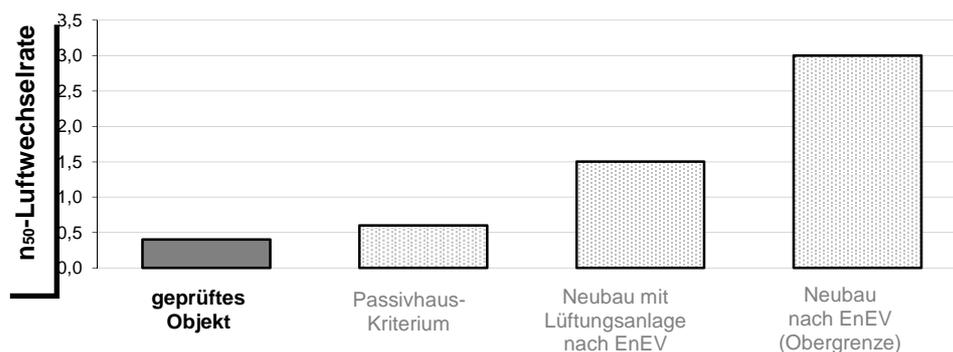
hat bei der Luftdichtheitsmessung gemäß DIN EN 13829 am 01.05.2017
folgenden Wert für die nettogrundflächenbezogene Luftdurchlässigkeit erzielt:

$$n_{50} = 0,40 \text{ 1/h}$$

Die Anforderungen an die Luftdichtheit beträgt nach Passivhaus-Kriterium:

$$n_{50} \leq 0,60 \text{ 1/h}$$

Die Anforderungen der Vorschrift werden erfüllt.



Passivhaus Institut
Rheinstraße 44/46
64283 Darmstadt
Tel.:
Fax:

Darmstadt, 12.05.2017

Passivmann

BlowerDoor-Prüfbericht

Inhalt

| | |
|------------------------------------|-----------------|
| Gebäudedaten | Seite 1 |
| Protokoll | Seite 2 |
| Leckagekurve | Anlage A |
| Bemerkungen | Anlage B |
| Natürliche Druckdifferenzen | Anlage C |
| Bezugsgrößenberechnung | |

BlowerDoor-Prüfbericht

Verfahren A

Gebäudedaten und MessSystem

Gebäude

| | |
|----------|--|
| Objekt: | Passivschule |
| Adresse: | Passivstraße 123 12345 Passivhausen Baujahr: 2017 Messdatum: 01.05.2017 |

Auftraggeber

| | |
|----------|--|
| Name: | Stadt Beispielstadt Hochbauamt |
| Adresse: | Beispielstraße 99 99999 Beispielstadt |
| Telefon: | |
| Fax: | |

Auftragnehmer

| | | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|------------|
| Name: | Passivhaus Institut Dr. W. Feist | Prüfer/in: | Passivmann |
| Adresse: | Rheinstraße 44/46 64283 Darmstadt | Telefon: | |
| | | Fax: | |
| | | FLIB-Mitgliedsnr. | 12345 |

Prüfverfahren

| | | |
|------------|----------|---|
| Verfahren: | A | Prüfung des Gebäudes im Nutzungszustand |
| Norm: | EN 13829 | |
| Bemerkung: | | |

Prüfobjekt

| | | | |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| Messgegenstand: | siehe Bemerkungen | | |
| Innenvolumen V: | 5757 m ³ | Fehler: +/- 3 % | Bezugsgrößenberechnung: |
| Nettogrundfläche A _F : | 1750 m ² | | Berechnung und Pläne |
| Hüllfläche A _E : | 3486 m ² | | siehe Anlagen |
| Lüftungsanlage: | <input checked="" type="checkbox"/> Ja | mit WRG | |
| Heizungsanlage: | Fernwärme | | |
| Klimaanlage: | keine | | |
| Ausführliche Angaben zum Gebäudezustand, den temporären Abdichtungen sowie dem Zustand aller Öffnungen befinden sich auf den kommenden Seiten. | | | |

Messgeräte

| | | | |
|------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------------|
| MessSystem: | Minneapolis BlowerDoor Modell 4, APT | | |
| Gerätenummern: | Gebälse: CE 159 | Druckmessgerät: APT8 - 72 | kalibriert: 01.04.2017 |
| Sonstige Geräte: | Thermoanemometer Fa. Airflow TA5 | | |

BlowerDoor-Prüfbericht

Berechnungsgrundlage EN 13829, Verfahren A

Minneapolis BlowerDoor Modell 4 - Tectite Express 3.6.7.0

| | |
|---|---|
| Objekt : Passivschule 12345 Passivhausen | Prüfer/in: Passivmann Datum: 01.05.2017 FLIB-Nr: 12345 |
|---|---|

Klimadaten

| | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------|
| Innentemperatur: 22 °C | Luftgeschwin. Anemom.: 0,2 m/s | Referenzdruckmessstellen: 1 |
| Außentemperatur: 20 °C | Windstärke: 0 | Gebäudestandort: B |
| Luftdruck (Standard): 101325 Pa | Zusätzliche Messunsicherheit infolge Wind: 0 % | |

Unterdruck

| | | | | |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Natürliche Druckdiff. | Δp_{01+} | Δp_{01-} | Δp_{02+} | Δp_{02-} |
| | - | -2,2 Pa | 0,1 Pa | -0,5 Pa |

Überdruck

| | | | | |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Natürliche Druckdiff. | Δp_{01+} | Δp_{01-} | Δp_{02+} | Δp_{02-} |
| | - | -1,6 Pa | - | -1,3 Pa |

Messreihen

| Reduzierblende | Gebäude-druckdiff. | Gebälse-druckdiff. | Volumen-strom V_r | Abwei-chung | Reduzierblende | Gebäude-druckdiff. | Gebälse-druckdiff. | Volumen-strom V_r | Abwei-chung |
|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| OABCDE | [Pa] | [Pa] | [m³/h] | [%] | OABCDE | [Pa] | [Pa] | [m³/h] | [%] |
| Δp_{01} | -2,2 | — | — | — | Δp_{01} | -1,6 | — | — | — |
| A | -70 | 153 | 3294 | 1,57 | A | 67 | 85 | 2462 | 1,56 |
| A | -62 | 120 | 2920 | -2,28 | A | 60 | 69 | 2222 | -2,75 |
| A | -59 | 116 | 2873 | -0,53 | A | 51 | 62 | 2115 | 1,95 |
| A | -52 | 98 | 2640 | 0,71 | A | 47 | 55 | 1990 | 0,56 |
| A | -47 | 85 | 2469 | 0,66 | A | 41 | 45 | 1802 | -2,03 |
| A | -43 | 75 | 2316 | 0,21 | A | 33 | 38 | 1651 | 0,81 |
| A | -33 | 51 | 1908 | -0,29 | | | | | |
| Δp_{02} | -0,4 | — | — | — | Δp_{02} | -1,3 | — | — | — |

| | | | | | | | |
|------------------------|-------|---------------------------|-----------|------------------------|-------|---------------------------|-----------|
| Korrelationskoef. r: | 0,998 | Vertrauensintervall (95%) | | Korrelationskoef. r: | 0,991 | Vertrauensintervall (95%) | |
| C_{env} [m³/(h Paⁿ)] | 171 | max. 212 | min. 137 | C_{env} [m³/(h Paⁿ)] | 206 | max. 319 | min. 133 |
| C_L [m³/(h Paⁿ)] | 171 | max. 212 | min. 137 | C_L [m³/(h Paⁿ)] | 206 | max. 318 | min. 133 |
| n [-] | 0,70 | max. 0,75 | min. 0,64 | n [-] | 0,59 | max. 0,70 | min. 0,47 |

Ergebnis, Kenngrößen

| | | | | | |
|-----|---------|------------------|---------|------------------|---------|
| V = | 5757 m³ | A _F = | 1750 m² | A _E = | 3486 m² |
|-----|---------|------------------|---------|------------------|---------|

| | V ₅₀ m³/h | Unsicher- heit % | n ₅₀ h ⁻¹ | Unsicher- heit % | w ₅₀ m³/m²h | Unsicher- heit % | q ₅₀ m³/m²h | Unsicher- heit % |
|------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| Unterdruck | 2596 | +/- 7 % | 0,45 | +/- 8 % | 1,5 | +/- 8 % | 0,74 | +/- 8 % |
| Überdruck | 2032 | +/- 7 % | 0,35 | +/- 8 % | 1,2 | +/- 8 % | 0,58 | +/- 8 % |
| Mittelwert | 2314 | +/- 7 % | 0,40 | +/- 8 % | 1,3 | +/- 8 % | 0,66 | +/- 8 % |

| | | | | |
|---|------------|-----|------------|------------|
| Anforderungen nach: Passivhaus Inst. | 0,6 | 1/h | *** | *** |
|---|------------|-----|------------|------------|

Die Anforderungen der Vorschrift werden erfüllt.

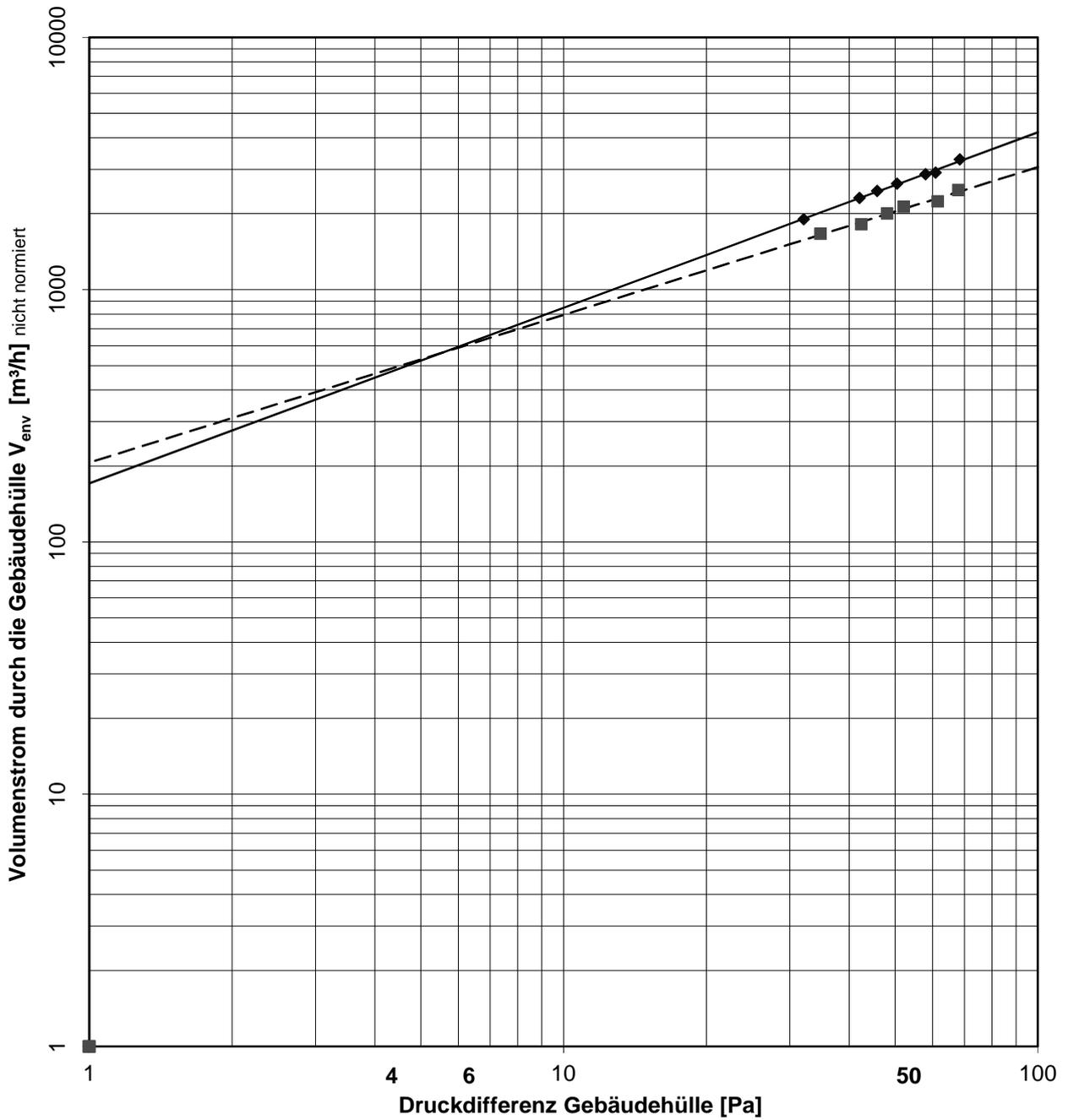
Bemerkung: Das Messergebnis schließt (verdeckte) Mängel in der Konstruktion nicht aus.

Auftragnehmer : Passivmann
Passivhaus Institut Dr. W. Feist
64283 Darmstadt

Datum, Unterschrift

Stempel

BlowerDoor-Leckagekurve Objekt: Passivschule



- ◆ Volumenstrom Unterdruck [m^3/h]
- Volumenstrom Überdruck [m^3/h]
- Regressionsgerade Unterdruck [m^3/h]
- - - Regressionsgerade Überdruck [m^3/h]

BlowerDoor-Prüfbericht

Verfahren A

Bemerkungen zum Messablauf

| |
|--|
| Objekt: Passivschule 12345 Passivhausen |
|--|

| |
|--|
| Prüfer/in: Passivmann Datum: 01.05.2017 |
|--|

Einbau der Blower Door in einer Außentür in der Cafeteria.

Gebäudehülle ist geschlossen, alle Fenster und Türen montiert. Elektrische Fensterschließer sind allerdings noch stromlos. Fensterbänke sind montiert, die luftdichte Ebene daher dort nicht mehr zugänglich.

Bei zwei Türen fehlen noch die Türschwellen, der untere Bereich wurde daher temporär abgeklebt. Ebenfalls wurden zwei undichte Türen (waren noch nicht eingestellt) zwischen Blendrahmen und Türblatt für die Messung temporär abgeklebt. Der Bauherr hat die Nachstellung zugesichert.

Der Estrich war bereits überwiegend vorhanden.

Alle Lüftungsgeräte vorhanden, nur bei einem sind die Kanäle durch die Außenwand geführt. Andere Lüftungsöffnungen sind temporär verschlossen worden. Bei dem angeschlossenen Gerät war die interne Klappe geschlossen.

Hauptleckagen:

Raum Cafeteria (0.16) Steckdose starker Luftzug
Raum Küche (0.20) Anschluß Fenster unten undicht, rechts Bandseite
Raum Pausenhalle (0.02) Anschluß Fenster unten undicht, links Bandseite
Raum Klasse 2 (1.02) Anschluß Fenster oben undicht, links Bandseite
Raum Hausanschluss (0.06) Kabeldurchführung
Raum Pausenbereich (1.14) Anschluß Fenster unten undicht, rechts Bandseite

Türschwelle Gartentür

Rohrdurchführung Fortluftrohr: Anschluss zum Putz unten

BlowerDoor Test

EN 13829, Method A

Zero-Flow (Baseline) and Accuracy

| | |
|---|---|
| Object: end-terrace house 12345 Passive City | Technician: Passivman Date: 01.05.2017 |
|---|---|

Depressurization

Pressurization

| Reading | Zero Flow Pressure Difference | | Reading | Zero Flow Pressure Difference | |
|---------|-------------------------------|------------|---------|-------------------------------|------------|
| | At the Beginning | At the End | | At the Beginning | At the End |
| 1 | 4,0 | -1,4 | 1 | 2,2 | 8,8 |
| 2 | 3,9 | -0,5 | 2 | 1,6 | 4,3 |
| 3 | 5,5 | -0,2 | 3 | 0,7 | 5,0 |
| 4 | 5,8 | 0,0 | 4 | 1,2 | 8,7 |
| 5 | 7,0 | 0,1 | 5 | 0,9 | 7,1 |
| 6 | 7,5 | 0,3 | 6 | -0,3 | 7,3 |
| 7 | 6,8 | 0,1 | 7 | -0,8 | 5,5 |
| 8 | 6,0 | 0,0 | 8 | -0,7 | 4,7 |
| 9 | 2,6 | 0,0 | 9 | -0,3 | 6,3 |
| 10 | 0,9 | 0,2 | 10 | -0,1 | 4,5 |
| 11 | 2,4 | 0,0 | 11 | 0,2 | 4,0 |
| 12 | 3,1 | 0,3 | 12 | 0,1 | 4,1 |
| 13 | 7,2 | 0,5 | 13 | 0,4 | 4,2 |
| 14 | 9,2 | 0,7 | 14 | 0,7 | 3,6 |
| 15 | 5,6 | 0,7 | 15 | 0,6 | 3,5 |
| 16 | 3,6 | 0,6 | 16 | 0,6 | 3,6 |
| 17 | 2,4 | 0,3 | 17 | 0,5 | 2,6 |
| 18 | 0,3 | 0,1 | 18 | 0,5 | 2,9 |
| 19 | -0,7 | 0,1 | 19 | 0,5 | 3,2 |
| 20 | 1,1 | 0,3 | 20 | 0,6 | 3,4 |
| 21 | 2,2 | 0,5 | 21 | 0,5 | 2,8 |
| 22 | 3,4 | 0,6 | 22 | 0,5 | 3,0 |
| 23 | 1,8 | 0,5 | 23 | 0,6 | 2,8 |
| 24 | 2,9 | 0,4 | 24 | 0,9 | 3,5 |
| 25 | 5,0 | 0,4 | 25 | 0,8 | 3,0 |
| 26 | 2,7 | 0,1 | 26 | -0,2 | 4,4 |
| 27 | 0,9 | -0,2 | 27 | 0,0 | 7,0 |
| 28 | 1,3 | -0,6 | 28 | 0,4 | 4,6 |
| 29 | 0,9 | -0,7 | 29 | 0,7 | 6,0 |
| 30 | 1,1 | -0,7 | 30 | 0,7 | 5,0 |

Average of the positive and negative Values of Zero Flow Pressure Difference

| | Δp_{01+} | Δp_{01-} | Δp_{02+} | Δp_{02-} | | Δp_{01+} | Δp_{01-} | Δp_{02+} | Δp_{02-} |
|---------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Average | 3,7 | -0,7 | 0,3 | -0,5 | Average | 0,7 | -0,4 | 4,6 | - |

Average of all Values of Zero Flow Pressure Difference

| Zero Flow | Δp_{01} [Pa] | Δp_{02} [Pa] | Zero Flow | Δp_{01} [Pa] | Δp_{02} [Pa] |
|------------|----------------------|----------------------|------------|----------------------|----------------------|
| (baseline) | 3,5 | 0,1 | (baseline) | 0,5 | 4,6 |

Note:

Accuracy (Proposal Germany: FLiB-Supplement 11/2001)

| Name | Description | Depressurisation | | Pressurisation | |
|-----------|--|------------------|-------|----------------|-------|
| a | Accuracy of the device to measure airflow rate | +/- 4 % | | +/- 4 % | |
| b | Accuracy building pressure | +/- 3 % | 50 Pa | +/- 4 % | 50 Pa |
| c | Uncertainty because of wind | +/- 9 % | | +/- 9 % | |
| d | Uncertainty barometric pressure (standard or measured) | +/- 5 % | | +/- 5 % | |
| e | Uncertainty leaving out a depressurization or pressurization | +/- 0 % | | +/- 0 % | |
| g | Uncertainty reference values | +/- 3 % | | +/- 3 % | |
| only info | Random error of the airflow rate | +/- 1 % | | +/- 3 % | |

Volumenberechnung zur Blowerdoor-Messung: Ziehenschule FF/M

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Aufgestellt von: | Passivmann PHI |
| Datum: | 30.04.2017 |
| beruht auf Planstand vom: | 01.02.2015 |
| letztes Plan-update vom: | 01.02.2017 |
| Pläne erhalten von Schmitt/Krähling | 01.05.2017 |

| | Breite | Länge | Fläche | lichte Höhe | Volumen-Drucktest |
|----------------------------------|--------|-------|----------------|-------------|-------------------|
| | m | m | m ² | m | m ³ |
| Erdgeschoss | | | | | |
| Cafeteria (0.16 + 0.17) | | | 229,11 | 3,03 | 694,20 |
| Ausgabe (0.18) | | | 39,82 | 2,50 | 99,55 |
| Spülküche (0.19) | | | 28,58 | 2,77 | 79,17 |
| Lager (0.22 - rechte Seite) | 3,50 | 3,03 | 10,59 | 2,40 | 25,43 |
| Lager (0.22 - linke Seite) | 1,50 | 3,03 | 4,53 | 2,77 | 12,55 |
| Küche (0.20) | | | 54,02 | 2,77 | 149,64 |
| Lager (0.22) | 5,13 | 3,07 | 15,75 | 2,40 | 37,80 |
| Lager (25) | 2,12 | 2,11 | 4,47 | 2,40 | 10,74 |
| Kühlzelle (0.23 + 0.24) | | | 16,12 | 2,77 | 44,65 |
| Putzmittel (0.27) | 1,14 | 2,09 | 2,37 | 2,40 | 5,69 |
| Flur (21) | | | 26,08 | 2,62 | 68,32 |
| Umkleide Herren (0.28) | 1,46 | 3,43 | 5,00 | 2,50 | 12,50 |
| Dusche (0.28-1) | 1,31 | 1,61 | 2,10 | 2,50 | 5,25 |
| WC (0.28-2) | 1,31 | 1,39 | 1,81 | 2,50 | 4,52 |
| Umkleide-D (0.28) | | | 9,77 | 2,50 | 24,43 |
| WC (0.29-1) | | | 2,23 | 2,50 | 5,58 |
| Dusche (0.29-2) | | | 1,60 | 2,50 | 4,00 |
| Heizung (0.05) | | | 11,39 | 2,40 | 27,34 |
| Hausanschluss (0.06) | | | 2,81 | 2,40 | 6,74 |
| Vorraum (von Hausanschluss 0.06) | 1,93 | 1,86 | 3,59 | 2,40 | 8,62 |
| Aufzug (0.04) | | | 2,97 | 12,12 | 36,00 |
| Flur (0.03) | | 2,25 | 2,91 | 3,92 | 11,41 |
| Lüftung (0.07) | | | 71,78 | 4,34 | 311,53 |
| Putzmittel (0.10) | | | 2,65 | 3,00 | 7,95 |
| ELT-1 (0.08) | | | 13,04 | 3,00 | 39,12 |
| ELT-2 (0.09) | | | 4,15 | 3,00 | 12,45 |
| WC-Vorraum (0.11) | | | 4,59 | 3,00 | 13,77 |
| WC-M (0.11) | | | 15,04 | 3,00 | 45,12 |
| WC-Vorraum (0.12) | | | 4,59 | 3,00 | 13,77 |
| WC-J (0.12) | | | 14,28 | 3,00 | 42,84 |
| Flur (0.13) | | | 5,12 | 3,92 | 20,07 |
| WC-Beh. (0.14) | | | 7,31 | 2,31 | 16,89 |
| Stuhllager (0.15) | | | 16,60 | 2,41 | 40,01 |
| Pausenhalle (0.02) | | | 118,86 | 3,92 | 465,93 |
| Sitzkuhle (0.02-1) | | | 38,33 | 3,92 | 150,25 |
| Windfang (0.01) | | | 17,79 | 3,92 | 69,74 |
| Summe: | | | 811,76 | | 2.623,53 |

| | Breite | Länge | Fläche | lichte Höhe | Volumen-Drucktest |
|------------------------|--------|-------|----------------|-------------|-------------------|
| | m | m | m ² | m | m ³ |
| 1. Obergeschoss | | | | | |
| Klasse 4 (1.04) | | | 60,97 | 3,00 | 182,91 |
| Klasse 5 (1.05) | | | 61,70 | 3,00 | 185,10 |
| Sammlung (1.06) | | | 61,70 | 3,00 | 185,10 |
| Technik (1.07) | | | 30,06 | 3,00 | 90,18 |
| Serverraum (1.08) | | | 4,23 | 2,20 | 9,31 |
| ELT-V (1.09) | | | 1,10 | 3,00 | 3,30 |
| Klasse 1 (1.01) | | | 61,70 | 3,00 | 185,10 |
| Klasse 2 (1.02) | | | 61,70 | 3,00 | 185,10 |
| Klasse 3 (1.03) | | | 60,97 | 3,00 | 182,91 |
| Atrium (1.12) | | | 61,25 | 3,00 | 183,75 |
| Luftraum (roh) | | | 48,78 | 7,36 | 359,02 |
| Pausenbereich(1.14) | | | 49,78 | 3,00 | 149,34 |
| Summe: | | | 563,94 | | 1.901,12 |

| | Breite | Länge | Fläche | lichte Höhe | Volumen-Drucktest |
|------------------------|--------|-------|----------------|-------------|-------------------|
| | m | m | m ² | m | m ³ |
| 2. Obergeschoss | | | | | |
| Klasse 9 (2.04) | | | 60,97 | 3,00 | 182,91 |
| Klasse 10 (2.05) | | | 61,70 | 3,00 | 185,10 |
| WC-M (2.07) | | | 10,87 | 2,50 | 27,18 |
| Vorraum (2.07-1) | | | 2,91 | 2,50 | 7,28 |
| WC-J (2.09) | | | 8,94 | 2,50 | 22,35 |
| Vorraum (2.09-1) | | | 2,91 | 2,50 | 7,28 |
| ELT-V (2.11) | | | 1,10 | 2,50 | 2,75 |
| PM (2.10) | | | 2,17 | 2,50 | 5,43 |
| Klasse 6 (2.01) | | | 61,70 | 3,00 | 185,10 |
| Klasse 7 (2.02) | | | 61,70 | 3,00 | 185,10 |
| Klasse 8 (2.03) | | | 60,97 | 3,00 | 182,91 |
| Summe: | | | 335,94 | | 993,37 |

| | Breite | Länge | Fläche | lichte Höhe | Volumen-Drucktest |
|-------------------------------|--------|-------|----------------|-------------|-------------------|
| | m | m | m ² | m | m ³ |
| Dachgeschoss (Laterne) | | | | | |
| | 6,19 | 9,95 | 61,59 | 3,88 | 238,97 |

| | | | | | |
|---------------------|--|--|-----------------|--|-----------------|
| Gesamtsumme: | | | 1.773,23 | | 5.756,99 |
|---------------------|--|--|-----------------|--|-----------------|