

Ergänzungsbericht

Vorhaben: 2.IGS
Marguerite Friedlaender Gesamtschule
Ingolstädter Straße 33
06128 Halle (Saale)

Dübelauszugsversuche

Auftraggeber: Stadt Halle
Fachbereich Immobilien
Marktplatz 1
06128 Halle (Saale)

Auftragnehmer: Staupendahl & Partner GmbH
Schmiedestraße 14
04229 Leipzig

Tel.-Nr. (0341) 484250

Datum: 10.03.2022

Projekt-Nr.: 2016-156-06 01 Ergänzungsbericht

Ergänzt den Bericht: 00 Bericht 2.IGS Halle Fassadenprüfung
vom 25.11.2021 mit der
Projekt-Nr.: 2016-156-06

Der Untersuchungsbericht umfasst 8 Seiten und 5 Anlagen.



1. Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Inhaltsverzeichnis.....	2
2. Aufgabenstellung	3
3. Allgemeines	3
4. Dübelauswahl	3
5. Ergebnisse der Dübelauszugsversuche.....	4
5.1 Abschnitt 1 – Trakt 1	4
5.2 Abschnitt 2 – Trakt 2	5
5.3 Abschnitt 3– Trakt 3/1, Trakt 3/2, Trakt 4 und Trakt 5	5
5.4 Ermittlung der Dübellastklasse	6
6. Dübelmengenermittlung	6
6.1 Ermittlung der Lastklasse	7
6.1.1 Dübellastklasse	7
6.1.2 Systemlastklasse	7
6.2 Gebäudehöhe und Windzone.....	8
6.3 Festlegung Dübelmenge	8
7. Anlagen	9

ANLAGEN

Anlage 1	Lageplan Dübelauszugsversuch	11 Blatt	Seite 09 - 20
Anlage 2	Prüfprotokoll 021/22 - Dübelauszug	6 Blatt	Seite 21 - 27
Anlage 3	ETAG 014 Anhang D	3 Blatt	Seite 28 - 31
Anlage 4	Ausschnitt Bauplan mit Leitfadensystem für die WDVS-Verarbeitung	9 Blatt	Seite 32 - 41
Anlage 5	Baufachliche Stellungnahme vom 14.01.2022	34 Blatt	Seite 42 - 76



2. Aufgabenstellung

In Weiterführung der Bauteiluntersuchung (00 Bericht vom 25.11.2021 mit der Projekt-Nr. 2016-156-06), die in Vorbereitung der Fassadensanierung an dem o. g. Objekt geplant ist, waren für eine abschließende Beurteilung Dübelauszugsversuche vorgesehen.

3. Allgemeines

Die Versuchsdurchführung vor Ort erfolgte am 14.02.2022 in Zusammenarbeit mit der Firma *EJOT*.

Für die Auszugsversuche wurde der Dübel ejotherm H2 der Firma *EJOT* (ETA-15/0740) verwendet, bei dem es sich um einen Universalschlagdübel mit Stahl Nagel handelt (Abb. 1). Das für die Versuche verwendete Auszugsgerät trägt die Bezeichnung 17-07-01 (Abb. 2) und wurde speziell für die Firma *EJOT* hergestellt.



Abb. 1: Universalschlagdübel ejotherm H2



Abb. 2: Auszugsgerät 17-07-01

Die Lage der einzelnen Prüfstellen sind in Anlage 1 – Lageplan Dübelauszugsversuche dargestellt.

4. Dübelauswahl

Für die Auswahl der richtigen Dübel sind verschiedene Faktoren wie die Untergrundbeschaffenheit und die Stärke des Dämmmaterials zu berücksichtigen.

In dem in Anlage 5 - Baufachliche Stellungnahme vom 14.01.2022 aufgeführten Bericht sind die vor Ort vorgefundenen unterschiedlichen Aufbauten noch einmal dargestellt. Dabei konnten Bauteile aus Stahlbeton und haufwerksporigen Leichtbeton festgestellt werden. Ein Teil der Stahlbetonbauteile weist neben einer ca. 20 mm starken Putzschicht eine ca. 50 mm starke HWL-Platte auf.

Für die Stabilität des WDVS wurde eine Verankerungstiefe im Leicht- bzw. Stahlbeton von 50 mm festgelegt. Daraus ergeben sich unterschiedliche Setztiefen (mit Putz und HWL-Platte) von 70 – 120 mm.

Als Dämmmaterial ist eine 120 mm starke Mineralwoll-Dämmplatte mit WLG 035 vorgesehen.

Um den aufgeführten Parametern gerecht zu werden, ist ein Dübel mit einer **Dübel-länge von 235 – 255 mm** zu empfehlen. Da es sich bei dem Untergrund zum Teil um



haufwerksporigen Leichtbeton handelt wird der **ejotherm H2 der Firma EJOT** vorgeschlagen, da dieser bereits bei Material mit einer Rohdichte von $0,7 \text{ kg/dm}^3$ angewendet werden kann.

Die aufgeführten Angaben dienen lediglich zur Orientierung. Die Auswahl der Dübel erfolgt eigenverantwortlich durch den AG in Zusammenarbeit mit dem ausführenden Unternehmen.

5. Ergebnisse der Dübelauszugsversuche

(siehe Anlage 2 - Prüfprotokoll 021/22)

Die Auswertung der Dübelauszugsversuche erfolgte nach der in Anhang D der ETAG 014 (siehe Anlage 3) aufgeführten Gleichung:

$$N_{RK} = 0,6 \times N_1$$

N_{RK} - charakteristische Dübeltragfähigkeit

N_1 - Mittelwert der fünf kleinsten Werte bei Bruchlast

Für die Auswertung der Auszugsversuche wurde der Gebäudekomplex in unterschiedliche Gebäudeabschnitte unterteilt (Abb. 3).

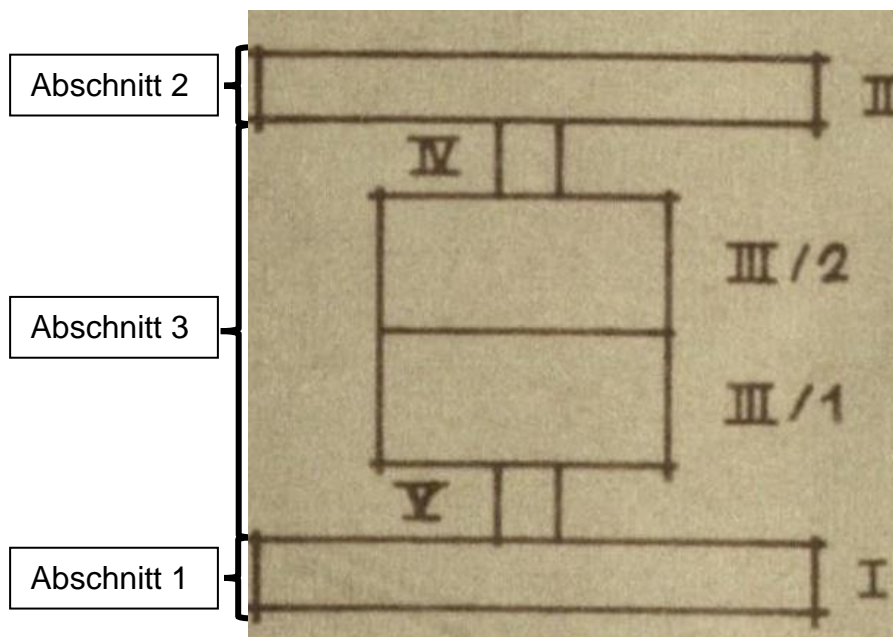


Abb. 3: Einteilung des Gebäudekomplexes (schematische Darstellung)

5.1 Abschnitt 1 – Trakt 1

(siehe Anlage 2 - Prüfprotokoll 021-1/22)

Bei den in der nachstehenden Tabelle dargestellten Ergebnissen handelt es sich um die in Abschnitt 1 ermittelten fünf kleinsten Messwerte der Bruchlast:



Prüfstellenbezeichnung	Bruchlast [kN]
DA3	0,99
DA4	1,92
DA6	1,87
DA42	1,36
DA44	1,23
Mittelwert N₁	1,47

Ermittlung der char Dübeltragfähigkeit N_{RK} nach ETAG 014 Anhang D (Februar 2011)

$$N_{RK} = 0,6 \times N_1$$

$$N_{RK,1} = 0,6 \times 1,47 \text{ kN} = \underline{0,88 \text{ kN}}$$

Dabei liegt die per Auszugsversuch ermittelte char. Dübeltragfähigkeit N_{RK} knapp unter der für den Dübel angegebenen char. Dübeltragfestigkeit von 0,9 kN/St.

5.2 Abschnitt 2 – Trakt 2

(siehe Anlage 2 - Prüfprotokoll 021-2/22)

Bei den in der nachstehenden Tabelle dargestellten Ergebnissen handelt es sich um die in Abschnitt 2 ermittelten fünf kleinsten Messwerte der Bruchlast:

Prüfstellenbezeichnung	Bruchlast [kN]
DA21	2,25
DA22	1,50
DA23	1,05
DA24	1,20
DA26	1,77
Mittelwert N₁	1,55

Ermittlung der char Dübeltragfähigkeit N_{RK} nach ETAG 014 Anhang D (Februar 2011)

$$N_{RK} = 0,6 \times N_1$$

$$N_{RK,2} = 0,6 \times 1,55 \text{ kN} = \underline{0,93 \text{ kN}}$$

Dabei liegt die per Auszugsversuch ermittelte char. Dübeltragfähigkeit N_{RK} über der für den Dübel angegebenen char. Dübeltragfestigkeit von 0,9 kN/St.

5.3 Abschnitt 3– Trakt 3/1, Trakt 3/2, Trakt 4 und Trakt 5

(siehe Anlage 2 - Prüfprotokoll 021-3/22)

Bei den in der nachstehenden Tabelle dargestellten Ergebnissen handelt es sich um die in Abschnitt 3 ermittelten fünf kleinsten Messwerte der Bruchlast:

Prüfstellenbezeichnung	Bruchlast [kN]
DA15	1,86
DA16	1,75



Prüfstellenbezeichnung	Bruchlast [kN]
DA18	2,02
DA36	2,16
DA39	2,12
Mittelwert N_1	1,98

Ermittlung der char Dübeltragfähigkeit N_{RK} nach ETAG 014 Anhang D (Februar 2011)

$$N_{RK} = 0,6 \times N_1$$

$$N_{RK,3} = 0,6 \times 1,98 \text{ kN} = \underline{1,19 \text{ kN}}$$

Dabei liegt die per Auszugsversuch ermittelte char. Dübeltragfähigkeit N_{RK} über der für den Dübel angegebenen char. Dübeltragfestigkeit von 0,9 kN/St.

5.4 Ermittlung der Dübellastklasse

Die Ermittlung der Dübellastklasse erfolgt unter der Berücksichtigung des Material- (gemäß ETA für WDVS-Dübel) und des Wind-Sicherheitsbeiwerts (gemäß DIN EN 1990 / NA).

- Y_M - Material-Sicherheitsbeiwert = 2,0
- Y_F - Wind-Sicherheitsbeiwert = 1,5
- $N_{RK,max}$ - = 0,90 kN/St.
- $N_{R,d}$ - Bemessungswert der Dübeltragfähigkeit

Gebäudeabschnitt	N_{RK}	$N_{R,d}$	Nationale Dübeltragfähigkeit [kN/St.]	Dübellastklasse (DE) [kN/St.]
Abschnitt 1	0,88	0,44	0,29	0,25
Abschnitt 2	0,90	0,45	0,30	0,30
Abschnitt 3	0,90	0,45	0,30	0,30

Die untersuchten Dübel erreichen bei den in Anlage 2 festgelegten Versuchsparametern eine minimale Dübellastklasse von 0,25 kN/St.

6. Dübelmengenermittlung

Neben einer rechnerischen Methode zur Ermittlung der zu verwendenden Dübelmenge bietet der „Leitfaden für die WDVS-Verarbeitung“ der Firma *Baumit* (Ausschnitt in Anlage 4) ein praxisgerechtes Verfahren zur Ermittlung der Dübel pro m², wobei folgende Faktoren eine tragende Rolle spielen:

- Lastklasse (Dübel- und Systemlastklasse)
- Gebäudehöhe
- Windzone



6.1 Ermittlung der Lastklasse

Die Ermittlung der Lastklasse erfolgt nach dem in Anlage 4 angehangenen Ausschnitts „Leitfaden für die WDVS-Verarbeitung“ der Firma *Baumit*:

„Bei der Auswahl der Lastklasse wird die kleinere Zahl, welche sich aus der Dübellastklasse und der Systemklasse ergibt, verwendet.“

6.1.1 Dübellastklasse

Die per Dübelauszugsversuch ermittelte Dübellastklasse liegt bei 0,25 kN/St. (siehe 5.4 Ermittlung der Dübellastklasse).

6.1.2 Systemlastklasse

Das für die Fassade geplante WDVS besteht aus einem Klebemörtel (ca. 15 mm) einer Mineralwolle-Dämmplatten mit WLG 035 (120 mm) und einem 10 mm starken Putz. Für die Bestimmung der Systemlastklasse ist dabei das Dämmmaterial entscheidend.

Für Mineralwolle-Dämmplatten mit WLG 035 (120 mm) sind im „Leitfaden für die WDVS-Verarbeitung“ der Firma *Baumit* Lastklassen aufgeführt, die hier exemplarisch dargestellt werden:

Tabelle 3: WDV-Systemlastklasse mit Baumit SchraubDübel S und SchlagDübel N

Dämmstoff	Dübeldurchmesser	Lastklasse KN
EPS-Hartschaum	60	0,15
MineralTherm Evo plus 035 oberflächenbündig Dämmdicke 60 – 120 mm	60	0,20
MineralTherm Evo plus 035 oberflächenbündig Dämmdicke 120 – 200 mm	60	0,25 <small>SchlagDübel N mit Einsatz auf Hohlblockstein und haufwerksporigem Leichtbeton = Lastklasse 0,20 kN</small>
MineralTherm Evo plus 035 oberflächenbündig Dämmdicke größer 200 mm	90	0,20
MineralTherm Evo plus 035 versenkte Montage Dämmstoffdicke 100 – 200 mm	60	0,20
MineralTherm Echt 035 oberflächenbündig	60	0,15
MineralTherm Echt 035 versenkte Montage Dämmstoffdicke 120 – 200 mm	60	0,12
MineralTherm Evo plus 035 / Echt 035 in Kombination mit dem KombiTeller VT 2G Dämmstoffdicke 100 – 200 mm	110	0,25

Abb. 4: Tabelle 3 aus dem Leitfaden für die WDVS-Verarbeitung

Laut den aus der Tabelle zu entnehmenden Werten ist von den Lastklassen 0,2 kN bzw. 0,25 kN auszugehen.



Bei der Systemlastklasse handelt es sich um einen produktspezifischen Wert, der von dem zu verwendenden Dämmmaterial abhängig ist. Dementsprechend ist die Ermittlung der Lastklasse für das geplante System vom AG in Zusammenarbeit mit dem ausführenden Unternehmen eigenverantwortlich durchzuführen und zu bewerten.

6.2 Gebäudehöhe und Windzone

Eine Betrachtung der Windzone sowie eine Berechnung der Windlasten ist in Anlage 5 – Baufachliche Stellungnahme vom 14.01.2022 enthalten. Ebenfalls sind in dieser Anlage Angaben zur Gebäudehöhe aufgeführt.

6.3 Festlegung Dübelmenge

Die Anzahl der Dübel, die zur Befestigung von 1 m² WDVS zu setzen sind, ist von den verwendeten Produkten (Dübel, Dämmmaterial) abhängig und ist demnach vom AG in Zusammenarbeit mit dem ausführenden Unternehmen eigenverantwortlich auszuwählen.

Leipzig, 10.03.2022

Dipl.- Ing. Staupendahl
Geschäftsführer

Dipl.-Chem. M. Oette
Baustoffprüfung u.-diagnose

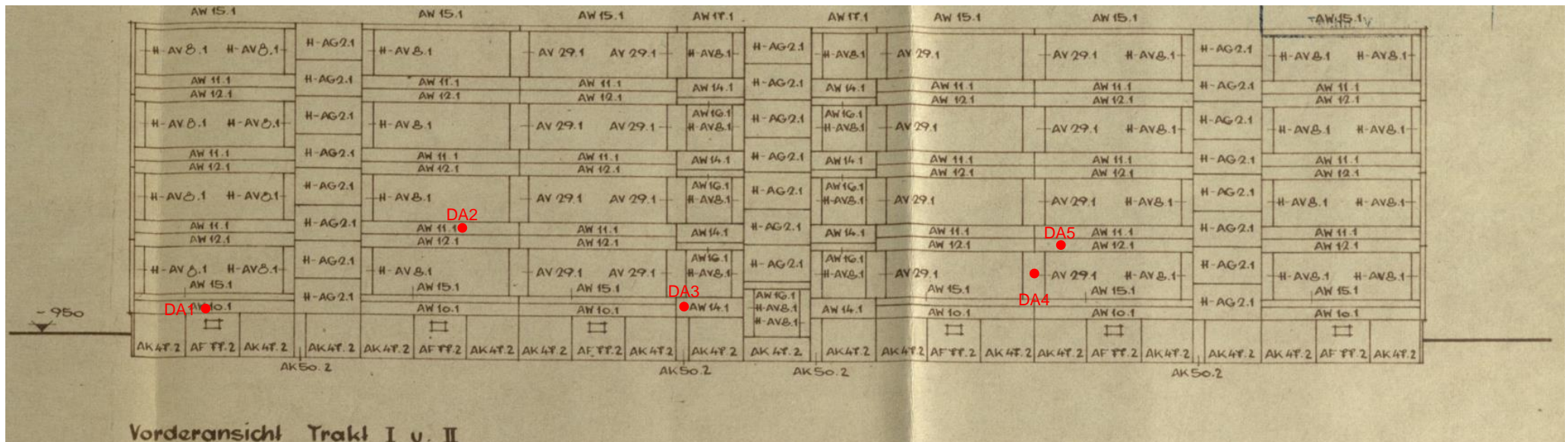
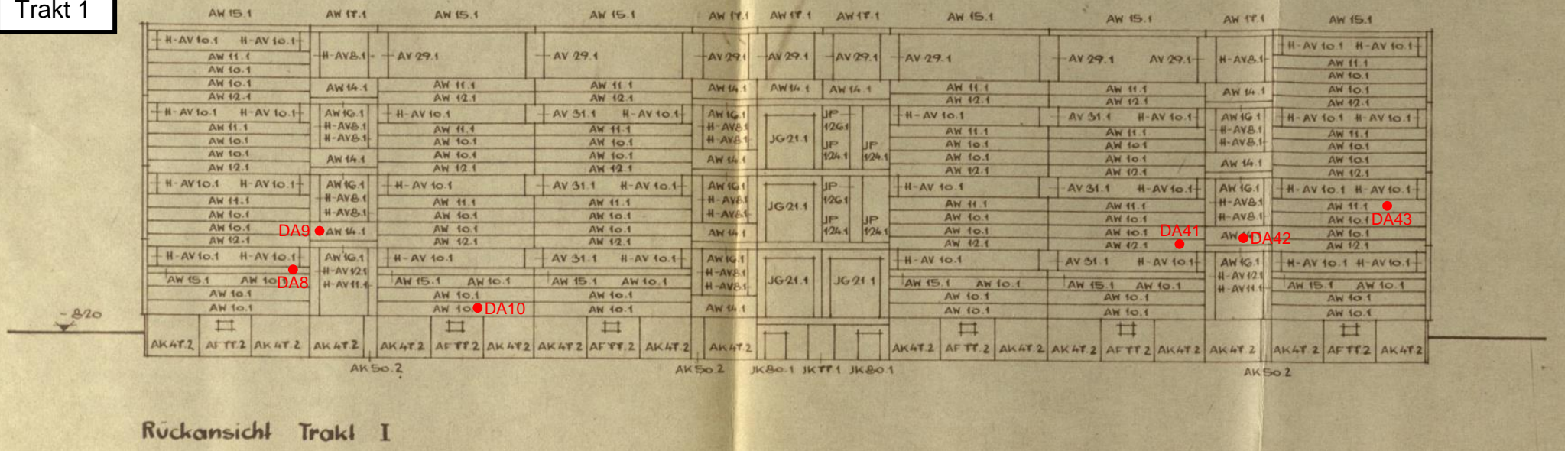
7. Anlagen

Anlage 1

L A G E P L A N D Ü B E L A U S Z U G S V E R S U C H

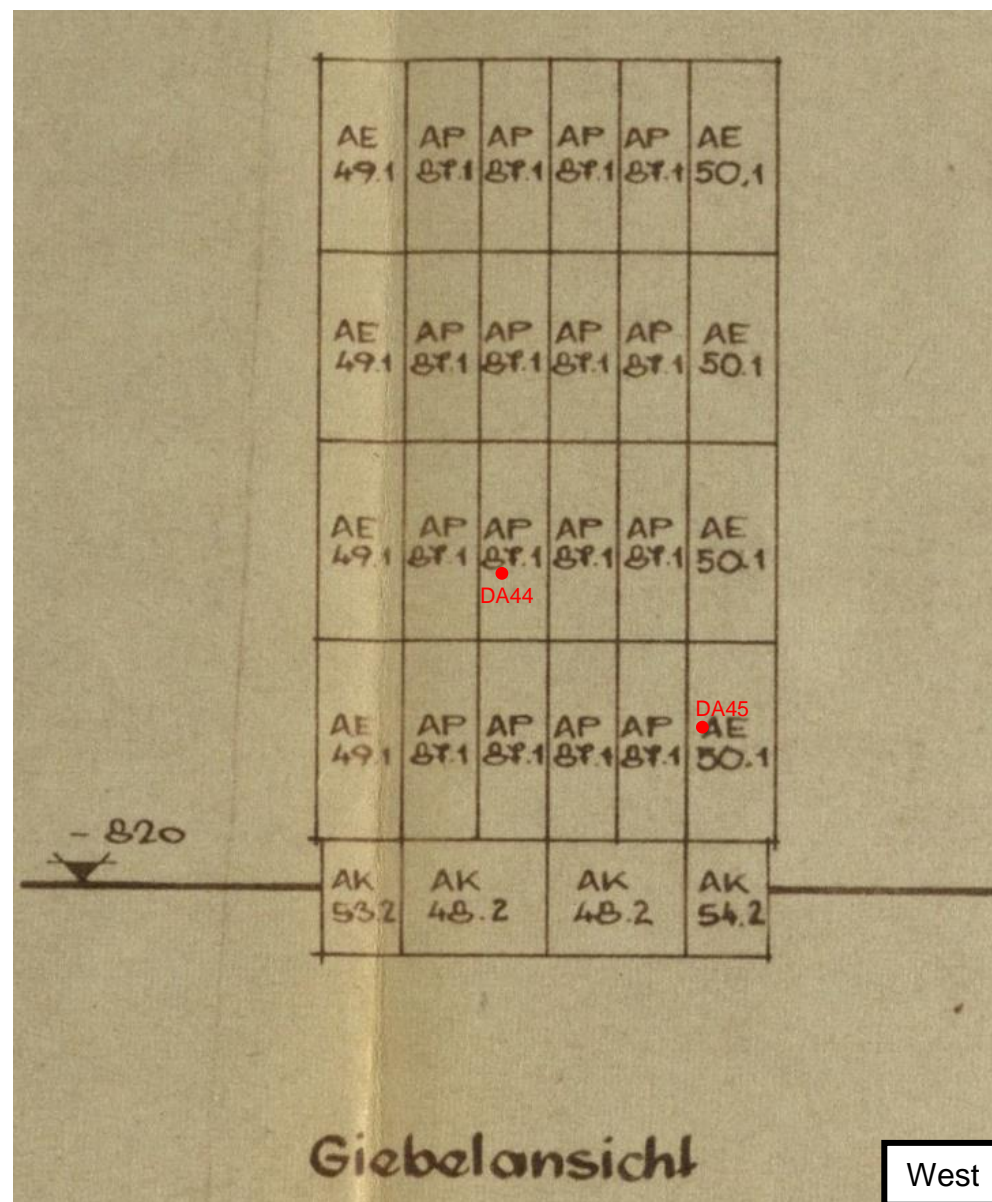
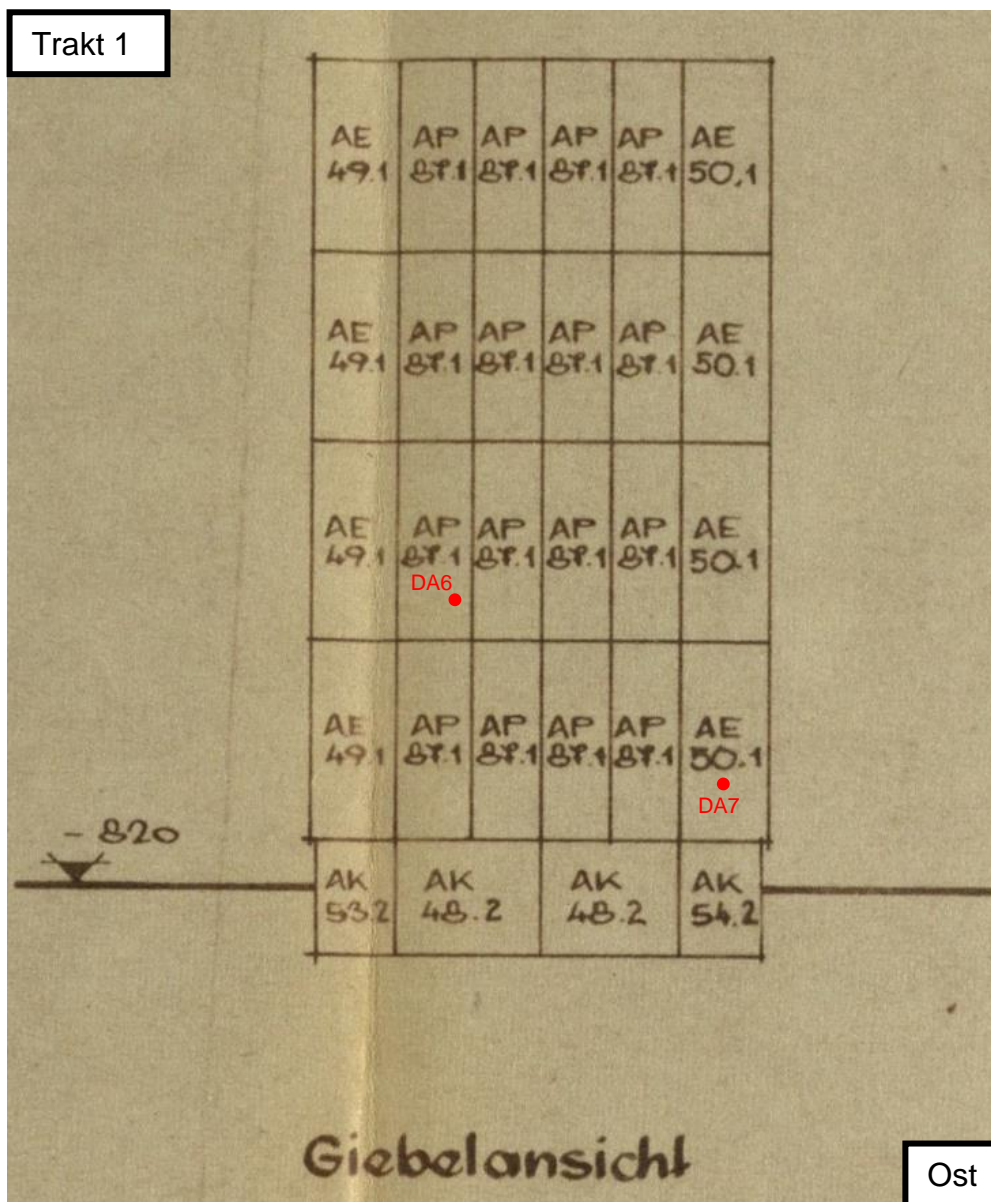


Trakt 1



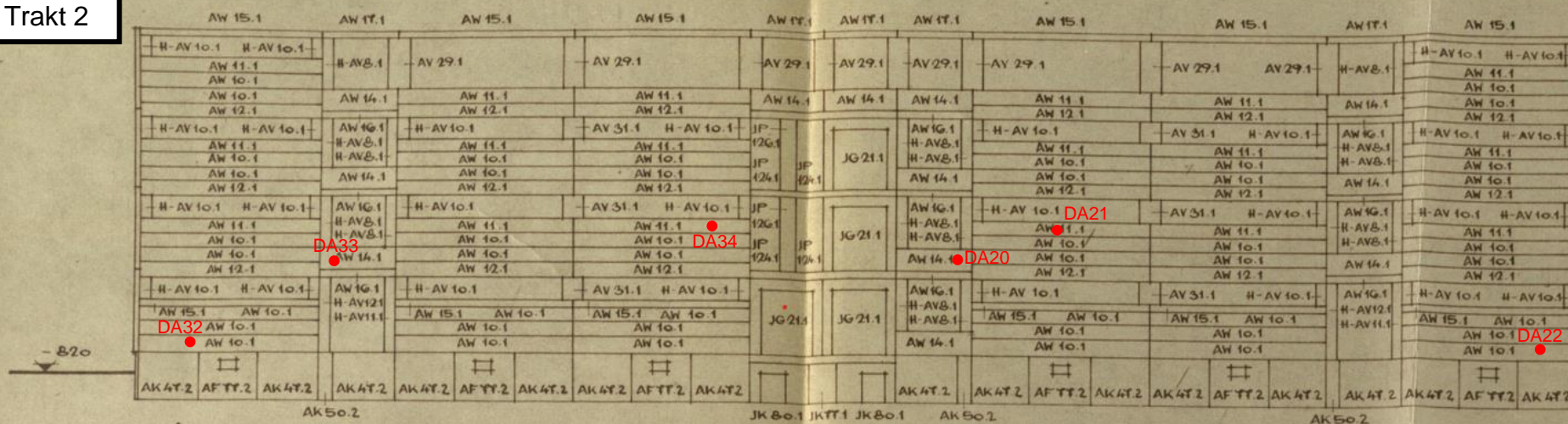


Trakt 1

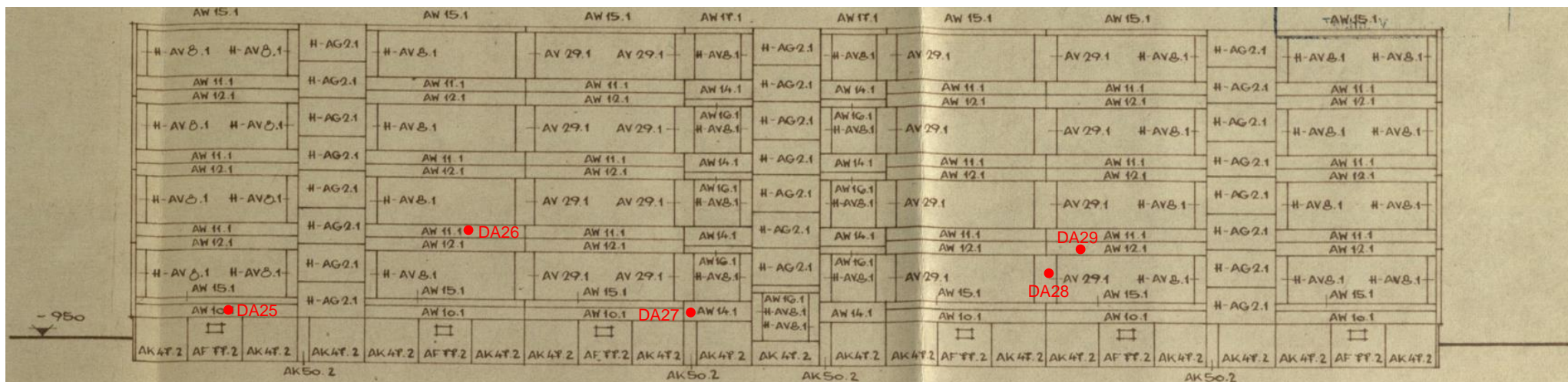




Trakt 2



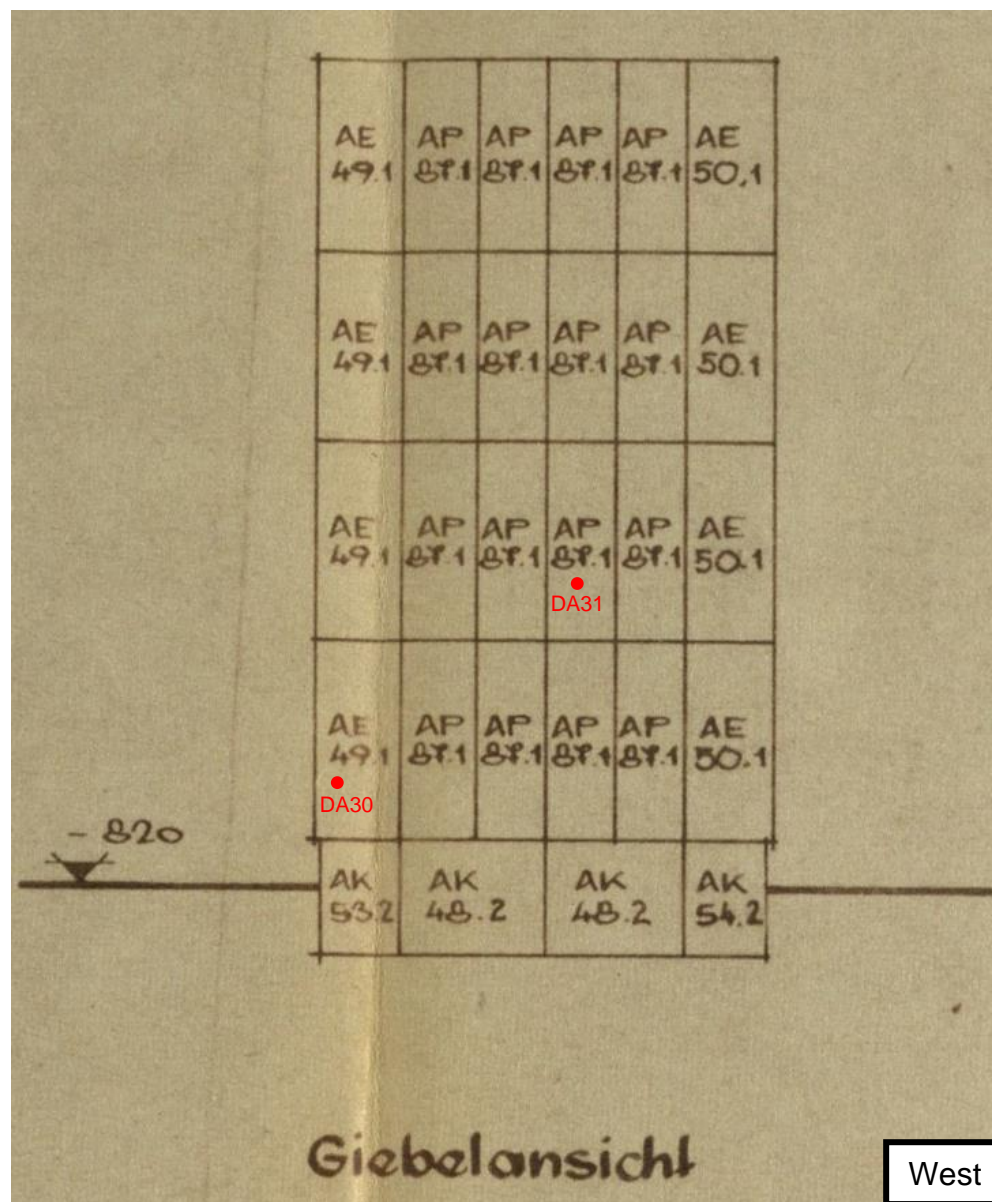
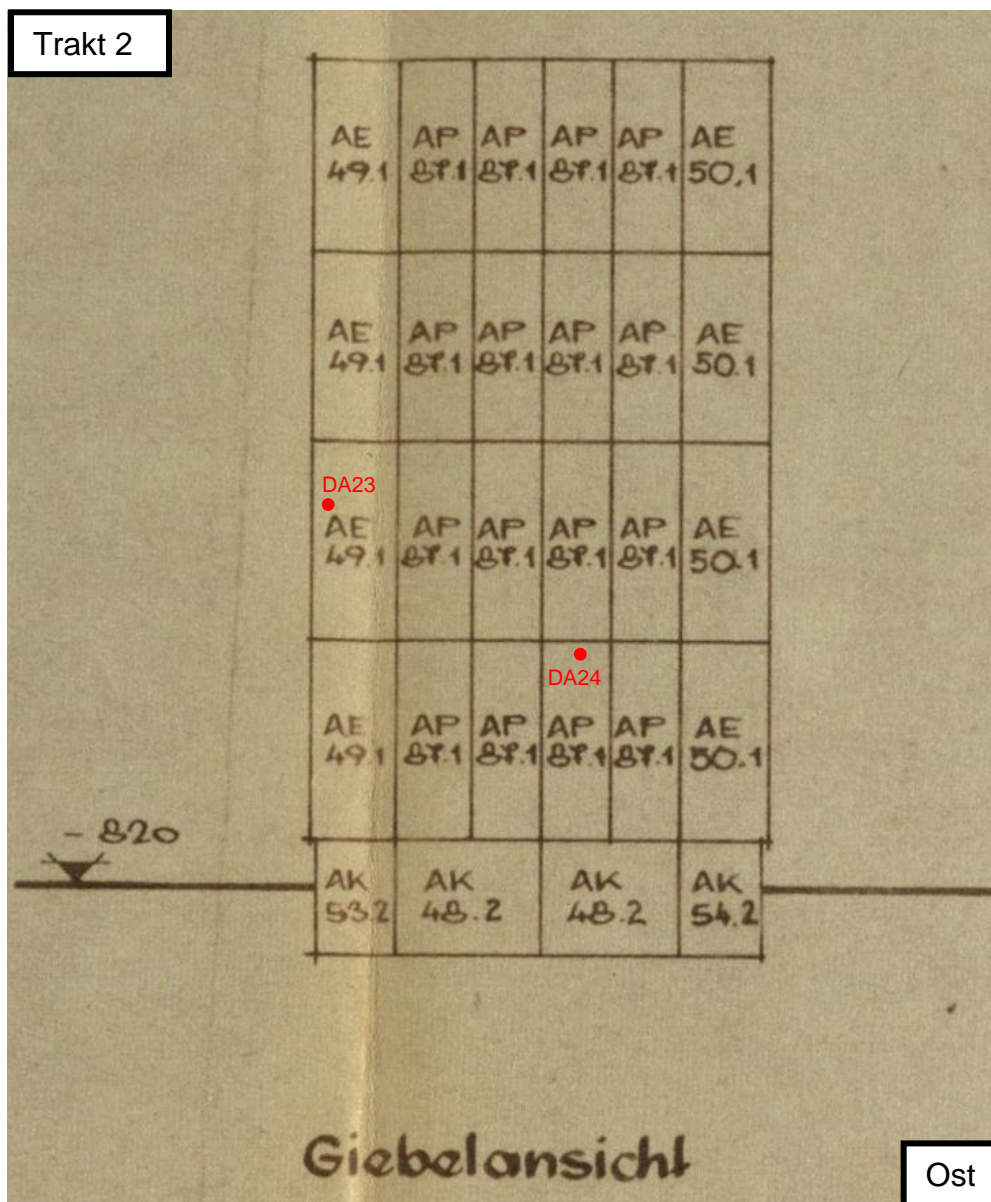
Rückansicht Trakt II



Vorderansicht Trakt I u. II

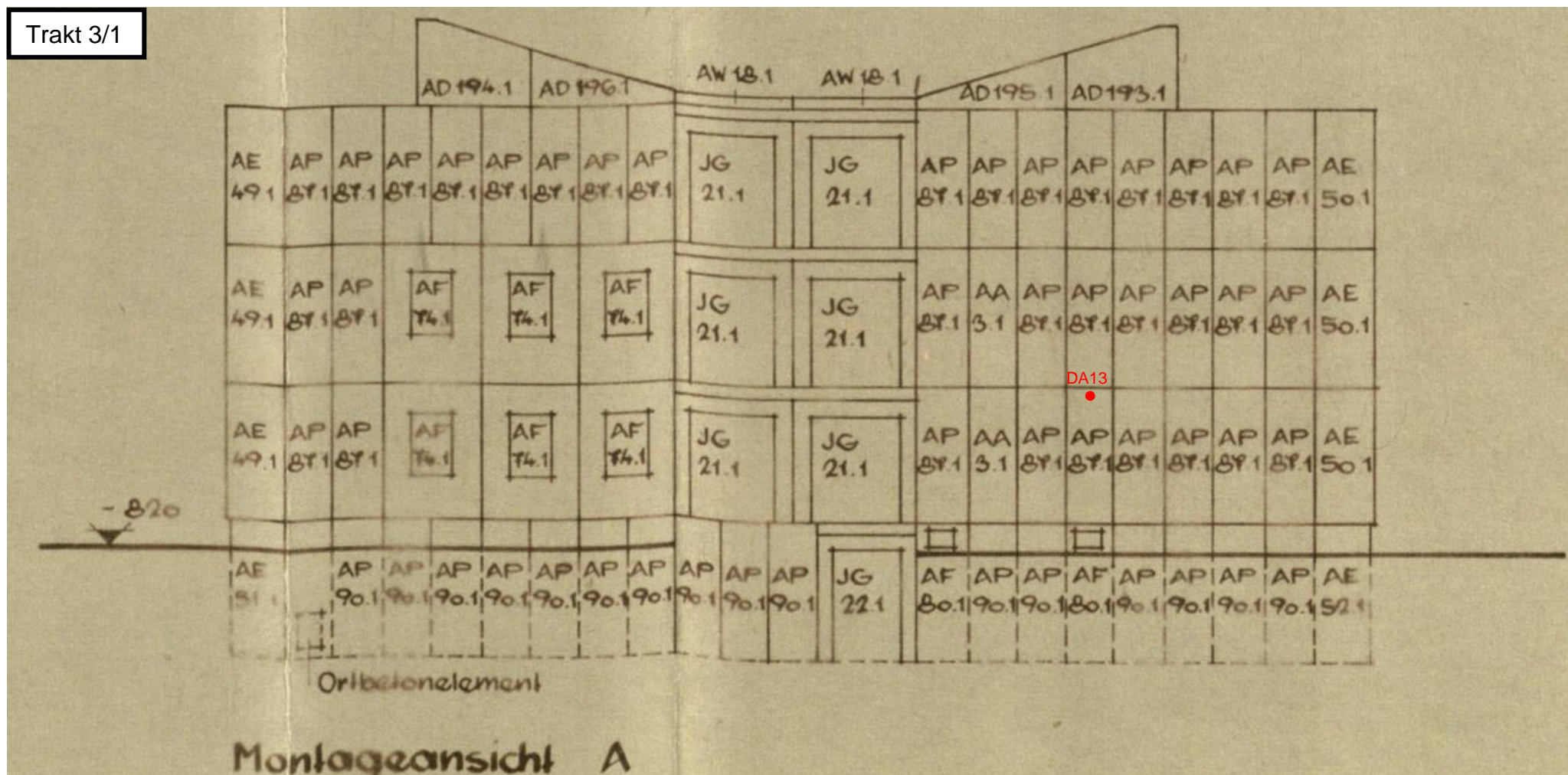


Trakt 2





Trakt 3/1





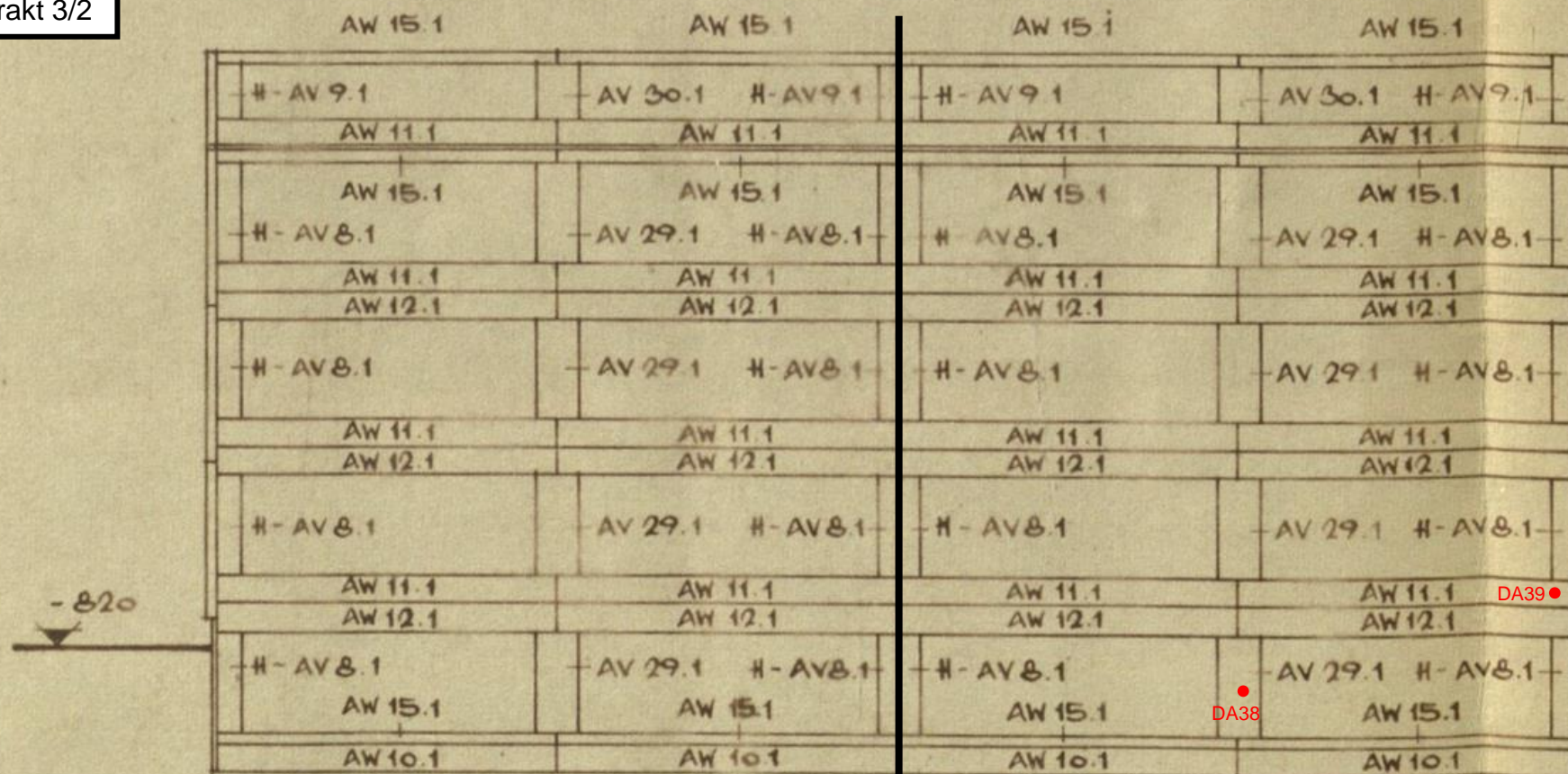
Trakt 3/2





Trakt 3/2

Trakt 3/1

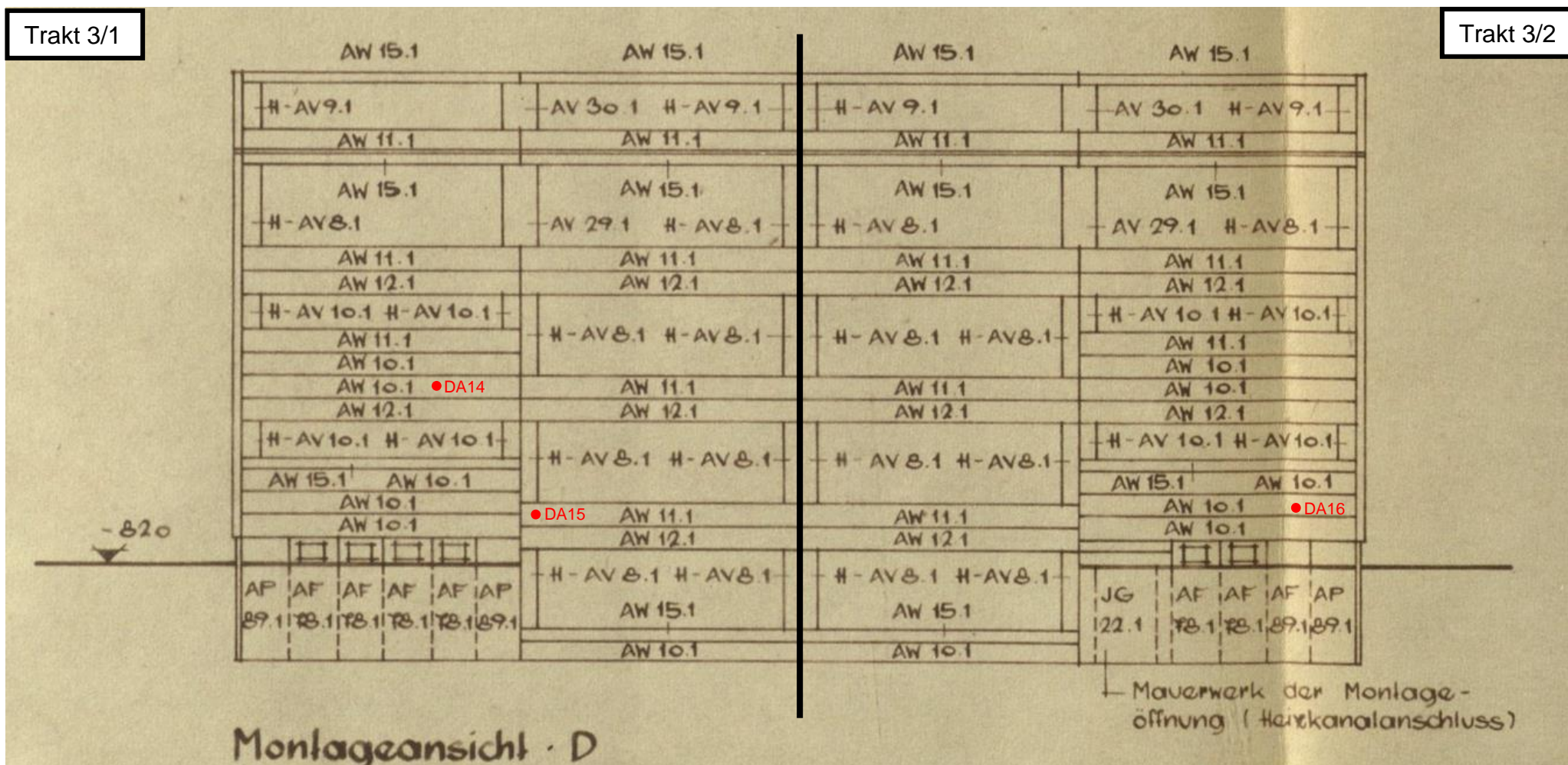


Montageansicht C



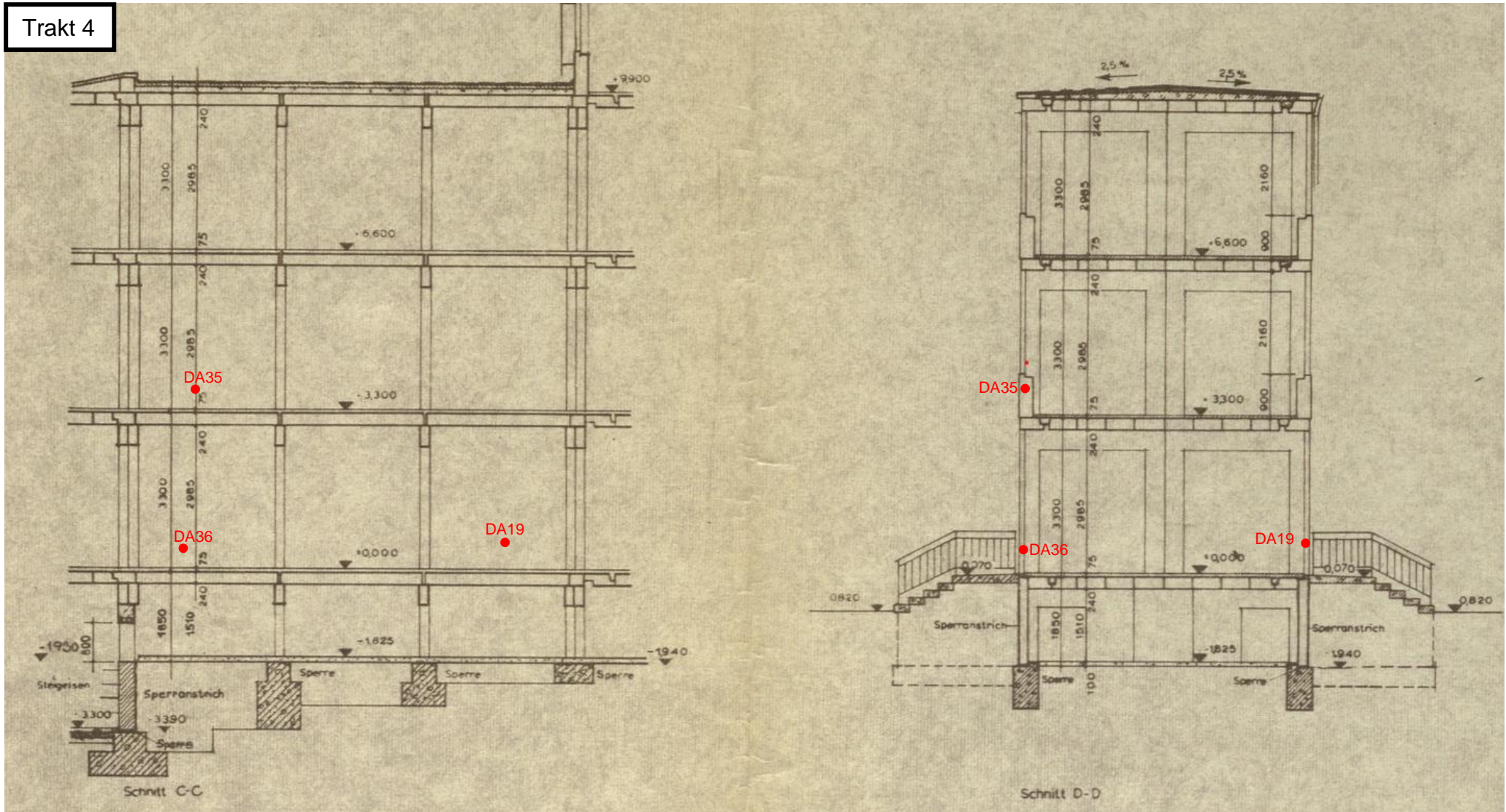
Trakt 3/1

Trakt 3/2



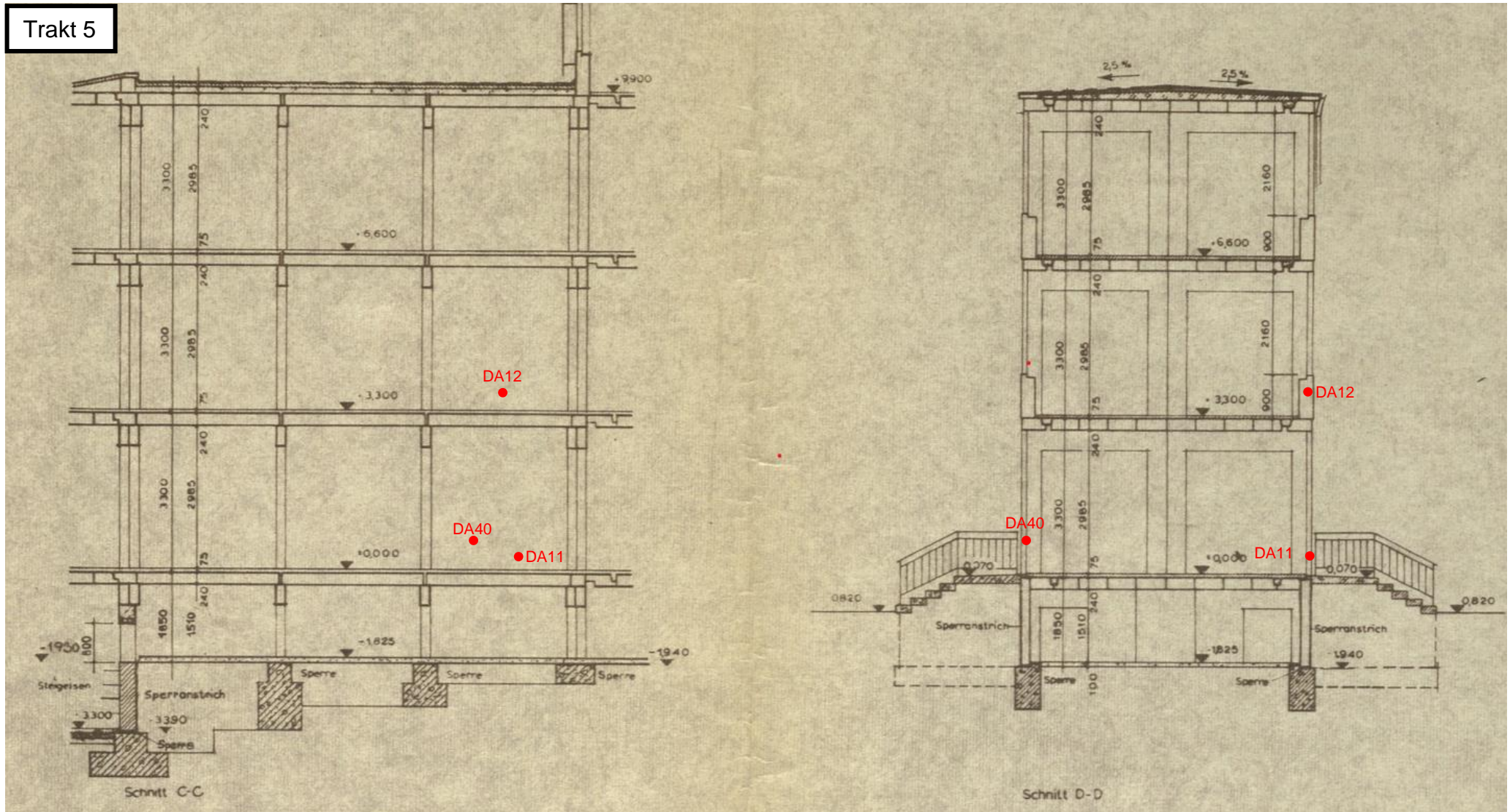


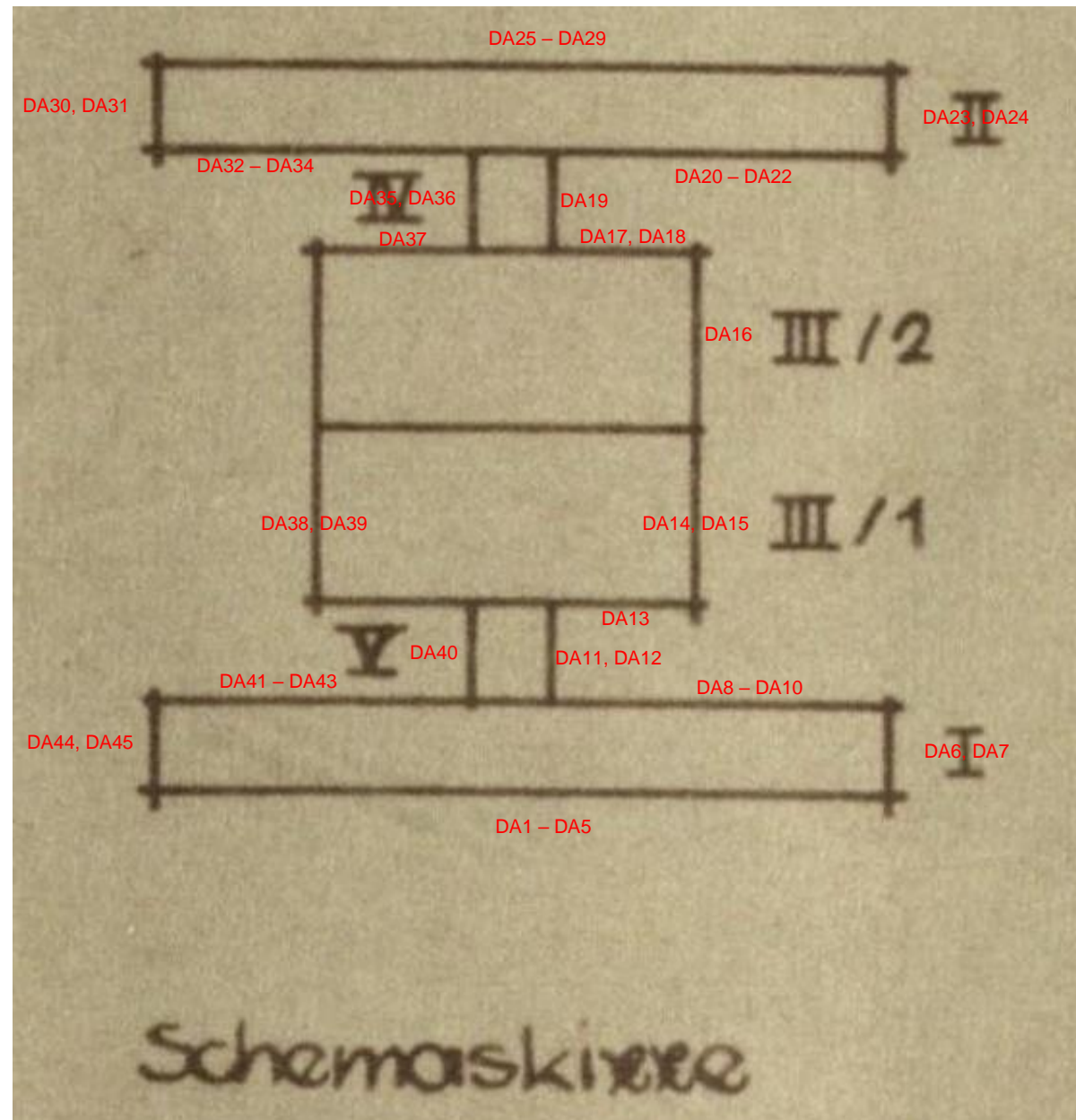
Trakt 4





Trakt 5





PRÜFPROTOKOLL
021/22
-
DÜBELAUSZUGSVERSUCHE



Stadt Halle
 Fachbereich Immobilien
 Marktplatz 1
 06128 Halle (Saale)

Prüfprotokoll Dübelauszug Prüfbericht - Nr.: 021-1/22

Datum: 15.02.2022
 Prüftag: 14.02.2022

Projekt-Nr.: 2016-156-06	Baustelle: Marguerite Friedlaender Gesamtschule
Prüfzeugnis-Nr.: 021-1/22	Prüfgut: Leichtbeton / Stahlbeton
Temperatur: 10 °C	Bauteil: Trakt 1

Angaben zur Durchführung und den geprüften Dübeln:

Ausziehgerät:	Typ/Nummer: 17-07-01
Bohrvorgang:	gebohrt mit Schlag
Dübel:	Universalschlagdübel ejotherm H2 (ETA-15/0740)
Dübellänge:	235 mm
Dübel-Ø:	8 mm
Teller-Ø:	60 mm
char. Dübeltragfähigkeit (N_{RK}):	0,9 kN
Verankerungstiefe Leichtbeton	45 mm (zzgl. 20 mm Putz und 5 mm Zuschlag) → ges. 70 mm
Verankerungstiefe Stahlbeton:	25 mm (zzgl. 50 mm HWL-Platte, 20 mm Putz und 5 mm Zuschlag) → ges. 100 mm

Bezeichnung	Bauteilbezeichnung	Material	Höchstlast [kN]	Versagensart	N_{RK} erreicht
DA1	Rückseite - AW 10.1	Leichtbeton	2,42	U	ja
DA2	Rückseite - AW 11.1	Leichtbeton	2,77	U	ja
DA3	Rückseite - AW 14.1	Leichtbeton	0,99	U	ja
DA4	Rückseite - AV 29.1	Leichtbeton	1,92	U	ja
DA5	Rückseite - AW 12.1	Stahlbeton	2,69	U	ja
DA6	Giebelseite - AP 87.1	Leichtbeton	1,87	U	ja
DA7	Giebelseite - AE 50.1	Leichtbeton	2,90	U	ja
DA8	Vorderseite - AW 15.1	Stahlbeton	2,17	U	ja
DA9	Vorderseite -AW 14.1	Leichtbeton	2,06	U	ja
DA10	Vorderseite -AW 10.1	Leichtbeton	2,45	U	ja
DA41	Vorderseite -AW 12.1	Stahlbeton	2,32	U	ja
DA42	Vorderseite -AW 14.1	Leichtbeton	1,36	U	ja
DA43	Vorderseite -AW 11.1	Leichtbeton	2,87	U	ja
DA44	Giebelseite - AP 87.1	Leichtbeton	1,23	U	ja
DA45	Giebelseite - AE 50.1	Leichtbeton	2,48	U	ja

Mittelwert der fünf kleinsten Werte N_1 : 1,47

Kennzeichnung für die zur Mittelwertbildung herangezogenen Werte

Versagensarten: U - Untergrundversagen
 D - Dübelkopfversagen
 A - Abbruch des Versuches



Ermittlung der charakteristischen Last N_{RK1} nach ETAG 014 Anhang D - Fassung Februar 2011

$$N_{RK1} = 0,6 \times N_1 = 0,6 \times 1,47 \text{ kN}$$

$$N_{RK1} = 0,88 \text{ kN}$$

max. Wert in Abhängigkeit von der Nutzungskategorie: 0,9

Ergebnisse

charakteristische Dübeltragfähigkeit N_{RK}	0,88 kN/St.
Bemessungswert der Dübeltragfähigkeit $N_{R,d}$	0,44 kN/St.
Material-Sicherheitsbeiwert gemäß ETA für WDVS-Dübel:	$\gamma_M = 2,0$
nationale Dübeltragfähigkeit	Dübellastklasse (DE)
0,29 kN/St.	0,25 kN/St.
Material-Sicherheitsbeiwert gemäß ETA für WDVS-Dübel:	$\gamma_M = 2,0$
Wind-Sicherheitsbeiwert gemäß DIN EN 1990 / NA:	$\gamma_F = 1,5$

Vervielfältigungen sind nur mit Zustimmung des Prüflabors gestattet. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verfassers. Das Probenmaterial ist verbraucht. Alle angeführten Prüfergebnisse basieren auf den vorgelegten Proben/aufgeführten Prüfbereichen.

Dipl.-Ing. T. Staupendahl
Geschäftsführer



Dipl.-Chem. M. Oette
Baustoffprüfung u. -diagnose

Adresse:
Schmiedestraße 14
04229 Leipzig
Tel.: (0341) 48 42 5-0
Fax: (0341) 48 42 5-28
E-Mail: leipzig@staupendahl.de
Internet: www.staupendahl.de

Sitz der Gesellschaft Leipzig
Registergericht Leipzig
HRB 6975
Ust.-IdNr. DE 15 4003495
Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Thomas Staupendahl
Dipl.-Ing. Hubert Ulbrich

Sparkasse Leipzig
IBAN: DE6986055921100083339
BIC: WELADE8LXXX
Commerzbank Leipzig
IBAN: DE65860800000432747000
BIC: DRESDEFF330

Zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001





Stadt Halle
Fachbereich Immobilien
Marktplatz 1
06128 Halle (Saale)

Prüfprotokoll Dübelauszug

Prüfbericht - Nr.: 021-2/22

Datum: 15.02.2022
Prüftag: 14.02.2022

Projekt-Nr.: 2016-156-06	Baustelle: Marguerite Friedlaender Gesamtschule
Prüfzeugnis-Nr.: 021-2/22	Prüfgut: Leichtbeton / Stahlbeton
Temperatur: 10 °C	Bauteil: Trakt 2

Angaben zur Durchführung und den geprüften Dübeln:

Ausziehgerät:	Typ/Nummer: 17-07-01
Bohrvorgang:	gebohrt mit Schlag
Dübel:	Universalschlagdübel ejotherm H2 (ETA-15/0740)
Dübellänge:	195 mm
Dübel-Ø:	8 mm
Teller-Ø:	60 mm
char. Dübeltragfähigkeit (N_{RK}):	0,9 kN
Verankerungstiefe Leichtbeton:	45 mm (zzgl. 20 mm Putz und 5 mm Zuschlag) → ges. 70 mm
Verankerungstiefe Stahlbeton:	25 mm (zzgl. 50 mm HWL-Platte, 20 mm Putz und 5 mm Zuschlag) → ges. 100 mm

Bezeichnung	Bauteilbezeichnung	Material	Höchstlast [kN]	Versagensart	N_{RK} erreicht
DA20	Rückseite - AW 14.1	Leichtbeton	3,96	D	ja
DA21	Rückseite - AW 11.1	Leichtbeton	2,25	U	ja
DA22	Rückseite - AW 10.1	Leichtbeton	1,50	U	ja
DA23	Giebelseite - AE 49.1	Leichtbeton	1,05	U	ja
DA24	Giebelseite - AP 87.1	Leichtbeton	1,20	U	ja
DA25	Vorderseite - AW 10.1	Leichtbeton	2,66	U	ja
DA26	Vorderseite - AW 11.1	Leichtbeton	1,77	U	ja
DA27	Vorderseite - AW 14.1	Leichtbeton	2,88	U	ja
DA28	Vorderseite - AV 29.1	Leichtbeton	2,33	U	ja
DA29	Vorderseite - AW 12.1	Stahlbeton	3,02	D	ja
DA30	Giebelseite - AE 49.1	Leichtbeton	2,69	U	ja
DA31	Giebelseite - AP 87.1	Leichtbeton	3,37	D	ja
DA32	Rückseite - AW 10.1	Leichtbeton	2,91	U	ja
DA33	Rückseite - AW 14.1	Leichtbeton	3,07	D	ja
DA34	Rückseite - AW 11.1	Leichtbeton	3,08	D	ja

Mittelwert der fünf kleinsten Werte N_i : 1,55

Kennzeichnung für die zur Mittelwertbildung herangezogenen Werte

Versagensarten: U - Untergrundversagen
D - Dübelkopfversagen
A - Abbruch des Versuches



Ermittlung der charakteristischen Last N_{RK1} nach ETAG 014 Anhang D - Fassung Februar 2011

$$N_{RK1} = 0,6 \times N_1 = 0,6 \times 1,55 \text{ kN}$$

$$N_{RK1} = 0,93 \text{ kN}$$

max. Wert in Abhängigkeit von der Nutzungskategorie: 0,9

Ergebnisse

charakteristische Dübeltragfähigkeit N_{RK}	0,90 kN/St.
Bemessungswert der Dübeltragfähigkeit $N_{R,d}$	0,45 kN/St.
Material-Sicherheitsbeiwert gemäß ETA für WDVS-Dübel:	$\gamma_M = 2,0$
ationale Dübeltragfähigkeit	Dübellastklasse (DE)
0,30 kN/St.	0,30 kN/St.
Material-Sicherheitsbeiwert gemäß ETA für WDVS-Dübel:	$\gamma_M = 2,0$
Wind-Sicherheitsbeiwert gemäß DIN EN 1990 / NA:	$\gamma_F = 1,5$

Vervielfältigungen sind nur mit Zustimmung des Prüflabors gestattet. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verfassers. Das Probenmaterial ist verbraucht. Alle angeführten Prüfergebnisse basieren auf den vorgelegten Proben/aufgeführten Prüfbereichen.

Dipl.-Ing. T. Staupendahl
Geschäftsführer



Dipl.-Chem. M. Oette
Baustoffprüfung u. -diagnose

Adresse:
Schmiedestraße 14
04229 Leipzig
Tel.: (0341) 48 42 5-0
Fax: (0341) 48 42 5-28
E-Mail: leipzig@staupendahl.de
Internet: www.staupendahl.de

Sitz der Gesellschaft Leipzig
Registergericht Leipzig
HRB 6975
Ust.-IdNr. DE 15 4003495
Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Thomas Staupendahl
Dipl.-Ing. Hubert Ulbrich

Sparkasse Leipzig
IBAN: DE69860555921100083339
BIC: WELADE8LXXX
Commerzbank Leipzig
IBAN: DE65860800000432747000
BIC: DRESDEFF330

Zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001





Stadt Halle
Fachbereich Immobilien
Marktplatz 1
06128 Halle (Saale)

Prüfprotokoll Dübelauszug

Prüfbericht - Nr.: 021-3/22

Datum: 15.02.2022

Prüftag: 14.02.2022

Projekt-Nr.: 2016-156-06	Baustelle: Marguerite Friedlaender Gesamtschule
Prüfzeugnis-Nr.: 021-3/22	Prüfgut: Leichtbeton / Stahlbeton
Temperatur: 10 °C	Bauteil: Trakt 3/1, Trakt 3/2; Trakt 4, Trakt 5

Angaben zur Durchführung und den geprüften Dübeln:

Ausziehgerät:	Typ/Nummer: 17-07-01
Bohrvorgang:	gebohrt mit Schlag
Dübel:	Universalschlagdübel ejotherm H2 (ETA-15/0740)
Dübellänge:	195 mm
Dübel-Ø:	8 mm
Teller-Ø:	60 mm
char. Dübeltragfähigkeit (N_{RK}):	0,9 kN
Verankerungstiefe Leichtbeton:	45 mm (zzgl. 20 mm Putz und 5 mm Zuschlag) → ges. 70 mm
Verankerungstiefe Stahlbeton:	25 mm (zzgl. 50 mm HWL-Platte, 20 mm Putz und 5 mm Zuschlag) → ges. 100 mm

Bezeichnung	Bauteilbezeichnung	Material	Höchstlast [kN]	Versagensart	N_{RK} erreicht
DA11	Verbinder (Trakt 5)	Leichtbeton	2,76	U	ja
DA12	Verbinder (Trakt 5)	Leichtbeton	3,51	D	ja
DA13	Trakt 3/1 - AP 87.1	Leichtbeton	2,52	U	ja
DA14	Trakt 3/1 - AW 10.1	Leichtbeton	2,87	U	ja
DA15	Trakt 3/1 - AW 11.1	Leichtbeton	1,86	U	ja
DA16	Trakt 3/2 - AW 10.1	Leichtbeton	1,75	U	ja
DA17	Trakt 3/2 - AP 87.1	Leichtbeton	2,49	U	ja
DA18	Trakt 3/2 - AP 87.1	Leichtbeton	2,02	U	ja
DA19	Verbinder (Trakt 4)	Leichtbeton	2,92	U	ja
DA35	Verbinder (Trakt 4)	Leichtbeton	3,67	D	ja
DA36	Verbinder (Trakt 4)	Leichtbeton	2,16	U	ja
DA37	Trakt 3/2 - AP 87.1	Leichtbeton	2,83	U	ja
DA38	Trakt 3/1 - AV 29.1	Leichtbeton	2,86	U	ja
DA39	Trakt 3/1 - AP 87.1	Leichtbeton	2,12	U	ja
DA40	Verbinder (Trakt 5)	Leichtbeton	3,48	D	ja

Mittelwert der fünf kleinsten Werte N_1 : 1,98

Kennzeichnung für die zur Mittelwertbildung herangezogenen Werte

Versagensarten: U - Untergrundversagen

D - Dübelkopfversagen

A - Abbruch des Versuches



Ermittlung der charakteristischen Last N_{RK1} nach ETAG 014 Anhang D - Fassung Februar 2011

$$N_{RK1} = 0,6 \times N_1 = 0,6 \times 1,98 \text{ kN}$$

$$N_{RK1} = 1,19 \text{ kN}$$

max. Wert in Abhängigkeit von der Nutzungskategorie: 0,9

Ergebnisse

charakteristische Dübeltragfähigkeit N_{RK}	0,90 kN/St.
Bemessungswert der Dübeltragfähigkeit $N_{R,d}$	0,45 kN/St.
Material-Sicherheitsbeiwert gemäß ETA für WDVS-Dübel:	$\gamma_M = 2,0$
nationale Dübeltragfähigkeit	Dübellastklasse (DE)
0,30 kN/St.	0,30 kN/St.
Material-Sicherheitsbeiwert gemäß ETA für WDVS-Dübel:	$\gamma_M = 2,0$
Wind-Sicherheitsbeiwert gemäß DIN EN 1990 / NA:	$\gamma_F = 1,5$

Vervielfältigungen sind nur mit Zustimmung des Prüflabors gestattet. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verfassers. Das Probenmaterial ist verbraucht. Alle angeführten Prüfergebnisse basieren auf den vorgelegten Proben/aufgeführten Prüfbereichen.

Dipl.-Ing. T. Staupendahl
Geschäftsführer



Dipl.-Chem. M. Oette
Baustoffprüfung u.-diagnose

Adresse:
Schmiedestraße 14
04229 Leipzig
Tel.: (0341) 48 42 5-0
Fax: (0341) 48 42 5-28
E-Mail: leipzig@staupendahl.de
Internet: www.staupendahl.de

Sitz der Gesellschaft Leipzig
Registergericht Leipzig
HRB 6975
Ust.-IdNr. DE 15 4003495
Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Thomas Staupendahl
Dipl.-Ing. Hubert Ulbrich

Sparkasse Leipzig
IBAN: DE69860555921100083339
BIC: WELADE8LXXX
Commerzbank Leipzig
IBAN: DE65860800000432747000
BIC: DRESDEFF330

Zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001



Anlage 3

ETAG 014
ANHANG D

ETAG 014

**Leitlinie für die europäische technische Zulassung
für
Kunststoffdübel zur Befestigung von außenseitigen
Wärmedämm-Verbundsystemen mit Putzschicht**

Fassung Februar 2011



Anhang D:

ANLEITUNG FÜR VERSUCHE AM BAUWERK

D.1. Allgemeines

Bei Fehlen von nationalen Vorschriften ist die charakteristische Tragfähigkeit für die zulässigen Anwendungsbedingungen durch Ausziehversuche am Bauwerk im tatsächlich verwendeten Baustoff zu ermitteln, wenn dieser Verankerungsgrund nicht für die Versuche nach 5.4 verwendet wurde (z. B. Mauerwerk aus anderen Vollsteinen, Hohl- oder Lochsteinen, Hohlblöcken, Mauersteinen aus Beton und Porenbeton).

Die für einen Kunststoffdübel anzusetzende charakteristische Tragfähigkeit ist mit Hilfe von mindestens 15 Ausziehversuchen am Bauwerk mit einer auf den Kunststoffdübel wirkenden zentrischen Zuglast zu ermitteln. Diese Versuche sind unter denselben Bedingungen auch in einer Prüfstelle möglich.

Ausführung und Auswertung der Versuche sowie Erstellung des Prüfberichts und Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeit sollte im Verantwortungsbereich von zugelassenen Prüfstellen liegen oder von der Person überwacht werden, die für die Ausführung der Arbeiten auf der Baustelle verantwortlich ist.

Anzahl und Position der zu prüfenden Kunststoffdübel sind den jeweiligen speziellen Bedingungen des betreffenden Bauwerks anzupassen und z. B. bei verdeckten oder größeren Flächen so zu vergrößern, dass zuverlässige Angaben über die charakteristische Tragfähigkeit des im betreffenden Verankerungsgrund eingesetzten Kunststoffdübels abgeleitet werden können. Die Versuche müssen die ungünstigsten Bedingungen der praktischen Ausführung berücksichtigen.

D.2. Montage

Der zu prüfende Kunststoffdübel ist zu montieren (z. B. Vorbereitung des Bohrloches, zu verwendendes Bohrwerkzeug, Bohrer) und hinsichtlich der Rand- und Achsabstände genau so zu verteilen, wie es für die Befestigung des außenseitigen Wärmedämm-Verbundsystems vorgesehen ist.

Kunststoff-Einschlagdübel sind gemäß den Einbauanweisungen des Herstellers durch den Dämmstoff (mit dem größten t_{fix} das auf der Baustelle eingebaut wird) zu montieren. Vor dem Befestigen der Versuchsvorrichtung am Dübel ist der Dämmstoff vorsichtig zu entfernen. Bei diesem Schritt sind alle nachteiligen Einflüsse auf den Dübel (z. B. Biegung) zu vermeiden.

Je nach Bohrwerkzeug sind Hartmetallhammerbohrer oder Hartmetallschlagbohrer gemäß ISO 5468 [17] zu verwenden, deren Schneidendurchmesser an der oberen Toleranzgrenze liegt.

D.3. Durchführung der Versuche

Die verwendete Versuchsvorrichtung für die Ausziehversuche muss einen steten langsamen Lastanstieg ermöglichen, der durch eine kalibrierte Kraftmessdose gesteuert wird. Die Last muss senkrecht auf die Oberfläche des Verankerungsgrunds einwirken und auf den Kunststoffdübel mittels eines Gelenks übertragen werden. Die Reaktionskräfte müssen in einem Abstand von mindestens 15 cm vom Kunststoffdübel auf den Verankerungsgrund übertragen werden. Die Last muss stetig gesteigert werden, so dass die Bruchlast nach einer Minute erreicht ist. Die Last beim Erreichen der Bruchlast wird aufgezeichnet (N_1).

D.4. Prüfbericht

Der Prüfbericht muss alle Angaben enthalten, die für die Beurteilung der Tragfähigkeit des geprüften Kunststoffdübels notwendig sind. Er muss den Bauunterlagen beigelegt werden. Die folgenden Mindestangaben sind notwendig:

- Bauwerk; Bauherr; Datum und Ort der Versuche, Lufttemperatur; Typ des zu befestigenden Bauteils (WDVS oder VÊTURES-Bausätze)
- Mauerwerk (Ziegelart, Festigkeitsklasse, alle Ziegelabmessungen, Mörtelgruppe); Beurteilung des Mauerwerks durch Augenscheinnahe (Vollfuge, Fugenzwischenraum, Regelmäßigkeit)
- Kunststoffdübel und Schrauben oder Nägel; Schneidendurchmesser der Hartmetallhammerbohrer, Messwert vor und nach dem Bohren
- Versuchsvorrichtung; Versuchsergebnisse einschließlich der Angabe des Wertes N_1
- für Kunststoff-Einschlagdübel: Nach Entfernen des EPS-Blocks darf der Dübelschaft keine Risse und/oder Brüche aufweisen, die sich nachteilig auf die Leistung des Dübels auswirken.
- Durchführung oder Überwachung der Versuche durch; Unterschrift

D.5. Auswertung der Versuchsergebnisse

Die charakteristische Last N_{Rk1} wird auf Basis des Messwerts N_1 ermittelt:

$$N_{Rk1} = 0,6 \cdot N_1 \leq 1,5 \text{ kN}$$

mit:

$$N_1 = \text{Mittelwert der fünf kleinsten Messwerte bei Bruchlast}$$

Für Kunststoff-Einschlagdübel: Risse und/oder Brüche sind hinsichtlich ihres Einflusses auf die Tragfähigkeit des Dübels sowie die Korrosion an der Außenseite des Verankerungsgrundes gemäß 6.4.2.6 zu beurteilen.

**AUSSCHNITT
LEITFADEN
FÜR
DIE
WDVS-VERARBEITUNG
(WDVS)**

Dübel und Verdübelung

Grundsätzlich gilt, dass bei einem ausreichend ebenen (Unebenheiten ≤ 1 cm) und klebegeeigneten Untergrund die Baumit Wärmedämm-Verbundsysteme mit EPS-Dämmstoffen und Mineralwolle-Dämmplatte Lamelle in der Windlastzone 1 – 3 ohne zusätzliche Verdübelung ausgeführt werden können.

Ein Untergrund gilt als klebegeeignet, wenn eine Haftzugfestigkeit von 0,08 N/mm² dauerhaft gewährleistet ist.

Zur Gewährleistung der Standsicherheit sind alle anderen Baumit Wärmedämm-Verbundsysteme mit Mineralwolle-Dämmplatten und der Fassadendämmplatte ResoITherm XS 022 statisch relevant zu verdübeln.

Bei nicht klebegeeigneten Untergründen ist ebenfalls, unabhängig vom System, immer eine statisch relevante Verdübelung vorzunehmen.

Bei der statisch relevanten Verdübelung dürfen ausschließlich die Baumit Dübel mit bauaufsichtlicher Zulassung verwendet werden.

Bei klebegeeigneten vorhandenen Altbeschichtungen und Putzen empfehlen wir eine zusätzliche konstruktive Verdübelung vorzunehmen, d. h. dass als zusätzliche Sicherheit für den Fall möglicher, punktueßer Haftungsstörungen im Laufe der Nutzung.

Bei der konstruktiven Verdübelung empfehlen wir den Einsatz unserer bauaufsichtlich zugelassenen Dübel.

Bei der Verdübelung von Baumit Wärmedämm-Verbundsystemen sind auf mineralischen Untergründen die folgenden bauaufsichtlich zugelassenen Dübel zu verwenden:

SchraubDübel S

Alternativ kann auch verwendet werden:

SchlagDübel N

Bei der Verdübelung auf Holzuntergründen ist der folgende Dübel zu verwenden:

SchraubDübel STR H

a. statisch relevante Verdübelung

Die statisch relevante Verdübelung ist auf allen Untergründen, bei denen eine sachkundige Prüfung und Beurteilung ergibt, dass keine ausreichende Abreißfestigkeit gegeben ist, anzuwenden. Es dürfen für die statisch relevante Verdübelung ausschließlich bauaufsichtlich zugelassene Dübel eingesetzt werden.

Die statisch relevante Verdübelung ist grundsätzlich, auch bei tragfähigen Untergründen beim Einsatz der Fassadendämmplatte ResolTherm XS 022 sowie beim Einsatz von Mineralwolle-Dämmplatten, mit Ausnahme der MineralTherm Lamelle, anzuwenden.

Die Anzahl der benötigten Dübel pro m² ist objektbezogen zu ermitteln.

Neben den rechnerischen Methoden (statischer Nachweis) nach den Windlasten der DIN EN 1991-1-4:2010-12, gibt es ein praxisgerechtes Verfahren zur Ermittlung der benötigten Dübel pro m², das durch den Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V. entwickelt wurde.

Für die Dübelmengenermittlung nach dem praxisgerechten Verfahren werden folgende Daten benötigt:

- Die Windzone für die Lage des zu dämmenden Objektes (zu ermitteln unter www.dibt.de).
- Die Lastklasse (es wird unterschieden nach Systemlastklasse und Dübellastklasse, wobei der jeweils kleinere Wert als Lastklasse zur Dbelmengenbestimmung anzunehmen ist).
- Die Gebäudehöhe h = Gebäudehöhe von GOK bis über First sowie die Gebäudebreite = d (kleinere Gebudeabmessung).
- Die Tabelle 1 zur Ermittlung der Dübelmengen.

Die Ermittlung der Dübelmenge anhand der Tabelle kann erfolgen, wenn folgende Kriterien eingehalten werden:

- Die Bauwerkshöhe liegt unter dem Maß von 25 Metern, gemessen von der Geländeoberkante bis zum Gebäudeabschluss.
- Die Gebäudehöhe darf das Doppelte der Gebäudebreite nicht übersteigen ($h/d < 2$).
- Die Ermittlung erfolgt in den Windlastzonen 1, 2 und 3.
- Ebene Geländeform an der Umgebung des Gebäudes.

Tabelle 1



Tab. 1: Klassifizierte Dübelmengen (4,6,8...Dübel/m²) für die Lastklassen 0,10 – 0,25 kN, vereinfachtes Verfahren nach DIN 1055-4, ebenes Gelände, Verhältnis $h/d \leq 2$, die Dübelmengen gelten für alle Bereiche „A“, „B“, „C“ und „E“ gemäß DIN 1055-4

Bauwerkshöhe über GOF [m] ¹⁾			0 - 10 m	10 - 18 m	18 - 25 m
Windzone und Lage			Windsog und Dübelmengen je m ² ²⁾		
WZ 1 Binnenland	W_e (kN/m ²)		0,738	0,959	1,106
	≥	0,250	4	4	6
	Last-	0,200	4	6	6
	klassen	0,167	6	6	8
	[kN]	0,150	6	8	8
		0,133	6	8	8*
		0,100	8	10	12
WZ 2 Binnenland	W_e (kN/m ²)		0,959	1,180	1,328
	≥	0,250	4	6	6
	Last-	0,200	6	6	8
	klassen	0,167	6	8	8
	[kN]	0,150	8	8	10
		0,133	8	10	10
		0,100	10	12	14
WZ 3 Binnenland	W_e (kN/m ²)		1,180	1,401	1,623
	≥	0,250	6	6	8
	Last-	0,200	6	8	8*
	klassen	0,167	8	8*	10
	[kN]	0,150	8	10	12
		0,133	10	10*	12*
		0,100	12	14	16*

¹⁾ GOF = Geländeoberfläche

²⁾ Es wurden kleine Unterschreitungen der rechnerischen Dübelmengen (3 %) akzeptiert

Kenndaten für die Ermittlung nach dem praxisgerechten Verfahren:

Bei der Auswahl der Lastklasse wird die kleinere Zahl, welche sich aus der Dübellastklasse und der Systemklasse ergibt, verwendet. In aller Regel ist mit der Systemklasse (Art des Dämmstoffs) die kleinere Zahl gegeben.

Tabelle 2: Dübellastklasse

	Verankerungsgrund	Bohr- verfahren	Zul. Lasten [kN/Dübel] SchraubDübel S	Zul. Lasten [kN/Dübel] SchlagDübel N
A	Beton C12/15 nach EN 206-1:2000	Hammer	0,90	0,75
A	Beton C 20/25 – C 50/60 nach EN 206-1:2000	Hammer	1,50	1,20
A	Dünne Betonbauteile C 20/25 – C 50/60 nach EN 206-1:2000	Hammer	1,50	1,20
B	Mauerziegel (Mz) z. B. nach EN 771-1:2011	Hammer	1,50	1,50
B	Kalksandsteinvollstein (KS) z. B. nach EN 771-2:2011	Hammer	1,50	1,50
C	Hochlochziegel (HLZ) z. B. nach EN 771-1:2011	Dreh	1,50	0,90
C	Kalksandlochstein (KSL) z. B. nach EN 771-2:2011	Dreh	1,50	0,90
C	Hohlblockstein (Hbl) z. B. nach EN 771-3:2011	Dreh	1,20	0,60
D	Haufwerksporiger Leichtbeton (LAC 8 – LAC 25) z. B. nach EN 771-3:2011	Hammer	0,75	0,60
E	Porenbeton (AAC 4 – AAC 7) z. B. nach EN 771-4:2011	Dreh	0,75	0,75

Tabelle 3: WDV-Systemlastklasse mit Baumit SchraubDübel S und SchlagDübel N

Dämmstoff	Dübeldurchmesser	Lastklasse KN
EPS-Hartschaum	60	0,15
MineralTherm Evo plus 035 oberflächenbündig Dämmdicke 60 – 120 mm	60	0,20
MineralTherm Evo plus 035 oberflächenbündig Dämmdicke 120 – 200 mm	60	0,25 <small>SchlagDübel N mit Einsatz auf Hohlblockstein und haufwerksporigem Leichtbeton = Lastklasse 0,20 kN</small>
MineralTherm Evo plus 035 oberflächenbündig Dämmdicke größer 200 mm	90	0,20
MineralTherm Evo plus 035 versenkte Montage Dämmstoffdicke 100 – 200 mm	60	0,20
MineralTherm Echt 035 oberflächenbündig	60	0,15
MineralTherm Echt 035 versenkte Montage Dämmstoffdicke 120 – 200 mm	60	0,12
MineralTherm Evo plus 035 / Echt 035 in Kombination mit dem KombiTeller VT 2G Dämmstoffdicke 100 – 200 mm	110	0,25

Dämmstoff	Dübeldurchmesser	Lastklasse KN
MineralTherm Simplex I 60 – < 120 mm MineralTherm Simplex II 80 – < 120 mm oberflächenbündig	60	0,15
MineralTherm Simplex I und II 120 – 200 mm oberflächenbündig	60	0,20
MineralTherm Simplex I und II 80 – 200 mm oberflächenbündig	90	0,25
MineralTherm Simplex I und II in Kombination mit dem KombiTeller VT 2G Dämmstoffdicke 80 – 200 mm	110	0,25
MineralTherm Simplex I und II 200 – 400 mm (doppellagig) oberflächenbündig	90	0,20
MineralTherm Simplex I MineralTherm Simplex II versenkte Montage Dämmstoffdicke 80 – 200 mm	60	0,12
MineralTherm Lamelle	140	0,167
ResolTherm XS 022 Dämmdicke bis 60 mm	60	0,15
ResolTherm XS 022 Dämmdicke größer/gleich 60 mm	60	0,20
ResolTherm XS 022 in Kombination mit dem KombiTeller VT 2G Dämmdicke größer/gleich 80 mm	110	0,20

Tabelle 4: Dübelmengen nach dem praxisgerechten Verfahren

Windlastzone	Lastklasse	Gebäudehöhe bis 10 m	Gebäudehöhe bis 18 m	Gebäudehöhe bis 25 m
1	0,12	8	10	12
	0,15	6	8	8
	0,167	6	6	8
	0,20	4	6	6
	0,25	4	4	6
2	0,12	10	12	14
	0,15	8	8	10
	0,167	6	8	8
	0,20	6	6	8
	0,25	4	6	6
3	0,12	12	14	16
	0,15	8	10	12
	0,167	8	8	10
	0,20	6	8	8
	0,25	6	6	8

(*) In WZ 3 und Gebäudehöhe über 18 m ist die Anwendung des praxisgerechten Verfahrens für die Dämmplatten MineralTherm Echt 035 und MineralTherm Echt plus 035 nicht möglich!
 (Nachweis muss über das rechnerische Verfahren erfolgen)

Beispiele für die Dübelmengenermittlung nach dem praxisgerechten Verfahren des Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V.

Beispiel 1:

Ort	Frankfurt; WZ1	
Windzone	1	
Höhe	18 m	
WDVS	Mineralwolle	→ Systemlastklasse = 0,167 kN → relevant
Dübel	Lastklasse	→ Dübellastklasse = 0,20 kN
Menge	maßgebend: hier Systemlastklasse des WDVS; 6 Dübel/m ² über gesamte Fläche	

Beispiel 2:

Ort	Frankfurt; WZ1	
Windzone	1	
Höhe	18 m	
WDVS	Mineralwolle	→ Systemlastklasse = 0,167 kN → relevant
Dübel	Lastklasse	→ Dübellastklasse = 0,15 kN
Menge	maßgebend: hier Dübellastklasse; 8 Dübel/m ² über gesamte Fläche	

b. konstruktive Verdübelung (Sicherheitsverdübelung)

Bei der konstruktiven Verdübelung handelt es sich um eine als zusätzliche Sicherheit für den Fall möglicher, punktueller Haftungsstörungen im Laufe der Nutzung, wie z. B. durch Verseifung einer Altbeschichtung, eines Wärmedämm-Verbundsystems vorzunehmende Verdübelung.

Wir empfehlen, die konstruktive Verdübelung eines Systems in Anlehnung an das praxisgerechte Verfahren der statisch relevanten Verdübelung vorzunehmen (siehe Punkt a.).

Ein gesondertes Verankerungssystem für die konstruktive und statisch relevante Verdübelung bei der Verwendung der Baumit SuperDämmfassade und der Baumit EPS-Fassade bis Dämmstoffstärke 200 mm stellt der **KlebeAnker StarTrack** dar (Zulassung Z-33.49-1190).

Der Baumit KlebeAnker StarTrack ist in drei Varianten verfügbar, zweimal für Fassaden mit Altputzbeschichtungen (orange und red) und für die Verwendung auf Betonflächen (blue).

Er gewährleistet eine wärmebrückenfreie mechanische Befestigung der vorgenannten Wärmedämm-Verbundsysteme. Die Verarbeitung erfolgt wie nachstehend beschrieben:

1. Montage des SockelProfils:

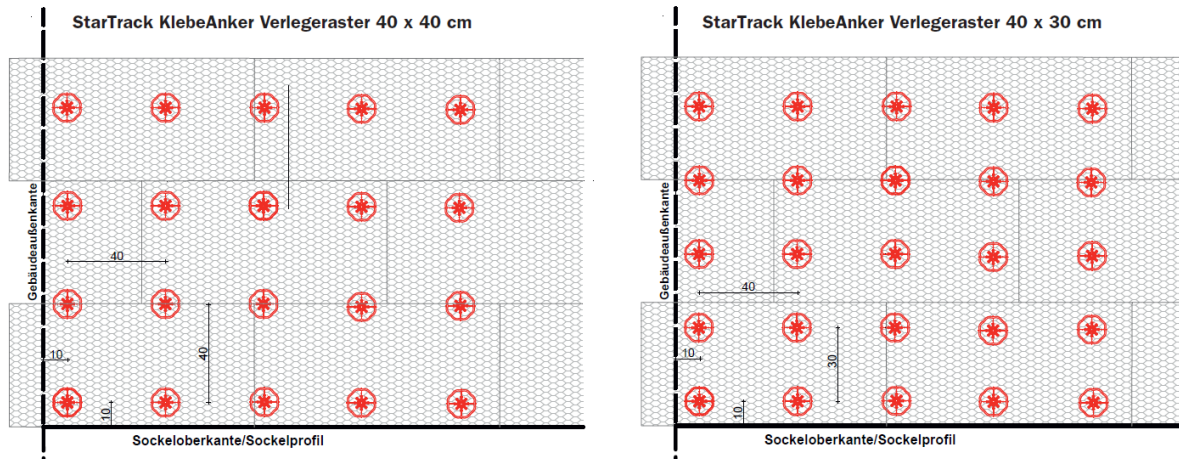
Vor dem Setzen der KlebeAnker StarTrack ist das Baumit **SockelProfil therm** zu montieren.

2. Verlegeraster:

Die KlebeAnker StarTrack sind immer im Raster, siehe Tabelle 5, zu verlegen. Das Raster wird im Abstand maximal 10 cm horizontal vom SockelProfil therm und maximal 10 cm vertikal von Gebäudekanten bzw. -achsen sowie Öffnungen (Fenster und Türen) beginnend angelegt. Das Verlegeraster wird entweder mittels Schlagschnur (Baumit KlebeAnker Richtlatte) oder mit dem Baumit **AnkerLot** hergestellt.

Tabelle 5: Maximale Windsoglasten in Abhängigkeit des Verlegerasters

Verlegeraster	cm x cm	40 x 40	40 x 35	40 x 30	40 x 25	40 x 20
Windsoglast	kN/m ²	0,75	0,85	1,00	1,20	1,50
Verlegeraster	cm x cm		35 x 35	35 x 30	35 x 25	35 x 20
Windsoglast	kN/m ²		0,98	1,14	1,37	1,71
Verlegeraster	cm x cm			30 x 30	30 x 25	30 x 20
Windsoglast	kN/m ²			1,33	1,60	2,00
Verlegeraster	cm x cm				25 x 25	25 x 20
Windsoglast	kN/m ²				1,92	2,20



Sofern das praxisgerechte Verfahren des Fachverbandes Wärmedämm-Verbundsysteme e.V. zur Dübelmengenermittlung angewendet werden soll, ist die Zuordnung des Verlegerasters für den KlebeAnker StarTrack zur Windzone und Gebäudehöhe der Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6

Das Verlegeraster gilt für alle Bereiche „A“, „B“, „C“ und „E“ nach DIN EN 1991, ebenes Gelände, Verhältnis $h/d \leq 2$.

Windzone und Lage		Bauwerkshöhe 0 – 10 m über GOF ¹⁾	Bauwerkshöhe 10 – 18 m über GOF ¹⁾	Bauwerkshöhe 18 – 25 m über GOF ¹⁾
WZ 1	Windsogkräfte W_e (kN/m ²)	0,738	0,959	1,106
	Raster	40 x 40 cm	40 x 30 cm oder 35 x 35 cm	40 x 25 cm oder 35 x 30 cm
WZ 2	Windsogkräfte W_e (kN/m ²)	0,959	1,180	1,328
	Raster	40 x 30 cm oder 35 x 35 cm	40 x 25 cm oder 30 x 30 cm	40 x 20 cm oder 35 x 25 cm
WZ 3	Windsogkräfte W_e (kN/m ²)	1,180	1,401	1,623
	Raster	40 x 25 cm oder 30 x 30 cm	40 x 20 cm oder 30 x 25 cm	30 x 20 cm oder 25 x 25 cm

¹⁾GOF = Geländeoberfläche

3. Versetzen der Baumit KlebeAnker:

Die Bohrlochtiefe sollte mindestens 85 mm (orange, red) bzw. mindestens 60 mm (blue) betragen (Anschlagtiefe für Bohrtiefe einstellen: 95 mm (orange, red) bzw. 60 – 70 mm (blue)). Schlagbohrereinrichtung oder Bohrhammer nur bei Vollziegelmauerwerk und Beton verwenden. Die Baumit KlebeAnker StarTrack werden in die Bohrlöcher eingesetzt und die Kunststoffnägel eingeschlagen.

4. Kleberauftrag Dämmplatte/KlebeAnker StarTrack:

Der Kleberauftrag erfolgt mittels der Rand-Wulst-Punkt-Methode mit Baumit **ProContact DC 56**, **StarContact KBM**, **StarContact KBM-FIX** oder **Multi 5**. Die Menge an aufgetragenem Klebspachtel ist so zu wählen, dass sich unter Berücksichtigung der Untergrundtoleranzen und der Schichtdicke des Klebers eine Kontaktfläche mit dem Untergrund von mindestens 40 % ergibt.

Unmittelbar vor dem Verkleben der Dämmplatten werden auf die versetzten KlebeAnker StarTrack ca. 20 mm dicke Klebemörtelpunkte aufgebracht, so dass sich im angedrückten Zustand ein Kleberpunkt mit ca. 20 cm Durchmesser ergibt.

Achtung: Die Verklebung muss „nass in nass“ mit den aufgetragenen Kleberpunkten erfolgen!

5. Dämmplattenverlegung:

Die Ausführung erfolgt gemäß der jeweiligen Ausführungsbeschreibung der einzelnen Systeme.

Endbeschichtungen allgemein

Bei Anwendung auf WDVS darf der Hellbezugswert (HBW) nicht unter 20 liegen. Sofern dunklere Farbtöne mit niedrigeren Hellbezugswerten gewünscht sind, ist es möglich, durch Ermittlung des TSR-Wertes eine Werkstönung mit sogenannten CoolPigments vorzunehmen.

Zur Vermeidung von Farbabweichungen ist der Materialbedarf für ein ganzes Objekt in einer Charge zu bestellen (siehe BFS-Merkblatt Nr. 25).

Bei Oberputzkörnungen unter 2 mm sind zusätzliche Maßnahmen notwendig.

Anlage 5

**BAUFACHLICHE
STELLUNGNAHME
14.01.2022**

Baufachliche Stellungnahme



Vorhaben:

2. IGS - Halle
Ingolstädter Str. 33
Fassadenprüfung

Auftraggeber:

Stadt Halle
Fachbereich Immobilien
Herr Conrad
Marktplatz 1
06128 Halle (Saale)
Auftrag: 4300103250

Auftragnehmer:

Staupendahl & Partner GmbH
Schmiedestraße 14
04229 Leipzig

Tel.-Nr. (0341) 484250

Projekt-Nr.:

2016-156-06

Leipzig, 14.01.2022

Dipl.-Ing. H. Ulbrich
Geschäftsführer

Dipl.- Ing. (FH) R. Petla
Bearbeiter



0 Inhalt

1	Aufgabenstellung	3
2	Bauwerksübersicht	4
2.1	Bauwerksübersicht - Längsbau	5
2.2	Bauwerksübersicht - Mittelbau	7
2.3	Bauwerksübersicht - Verbinder	8
3	Abgleich der Dübellasten.....	9
3.1	Windlasten aus Dübelbemessung EJOT.....	9
3.2	Windlasten mit MB Statik.....	9
4	Grafische Darstellung der unterschiedlichen (Wand)Aufbauten	10
4.1	Wandaufbau - Betonwand mit HWL-Platte und Putz	10
4.2	Wandaufbau - Betonwand mit Putzschicht.....	11
4.3	Wandaufbau Haufwerksporiger Leichtbeton mit Altputz	12
4.4	Zusammenfassung / Wertung	13
5	Haufwerksporiger Leichtbetonwand (Bauteilklassifikation)	14
6	Stahlbetonwandelement mit HWL Platte	15
7	Sockelwandelement aus Stahlbeton mit Putzschicht	16
8	Treppenhaus - Lochelement.....	17
9	Bewertung der Fassade	18
9.1	Bereich mit Haufwerksporigen Leichtbeton	18
9.2	Bereich mit Stahlbeton + HWL-Platte.....	18
9.3	Sockel	18
9.4	Treppenhaus-Lochelement.....	19
10	ANLAGEN.....	20
10.1	Anlage 1, Windlastermittlung Längsbau.....	20
10.2	Anlage 2, Windlastermittlung Mittelbau	23
10.3	Anlage 3, Vergleichsbemessung EJOT (Betonwand mit HWL-Platte und Putz)	25
10.4	Anlage 4, Vergleichsbemessung EJOT (Haufwerksporiger Leichtbeton mit Altputz)	30



1 Aufgabenstellung

In Vorbereitung der Sanierung der Fassade der 2. IGS in Halle/S. wurden Bauteiluntersuchungen durchgeführt. Durch die Entnahmen von Bohrkernen wurde der Schichtenaufbau der jeweiligen Bauelement (Wände, Riegel, Stützen) bestimmt.

Außerdem werden zur abschließenden Beurteilung Dübel-Auszugsversuche je nach Festlegung der Art und Größe der Fassadendübel, durchgeführt. Erste Auszugsversuche von EJOT aus 06/2021 liegen vor.

Aufzuklären ist die Fassadenbauart und im Detail, welche Fassadenbereiche mit Platten aus Beton+HWL+Putz bzw. aus Haufwerksporigen Leichtbeton ausgeführt wurden (Wandaufbau, Schichtdicken).

Weiterhin soll eine Bewertung zur Fassadenverankerung gegeben werden, soweit dies Relevanz für das Ausführen des WDVS's hat.

Allgemeines zum Schulgebäude:

Das Schulgebäude vom Typ Erfurt besteht aus 3 unterkellerten Bauteilen, den zwei Längsriegeln den Unterrichtsraumtrakten, dem Mittelbau und den beiden dreigeschossigen Verbindungstrakten. Das Schulgebäude wurde in Montagebauweise mit tragenden Querwänden errichtet.

Die charakteristischen Merkmale dieser Streifen-Montagebauweise sind tragende Querwände.

Laststufe	20 kN / Montageelement mit Rastermaße: 3,6 m, 7,2 m und einer Geschoßhöhe von 3,3 m.
Außenwände	
Längswände	einschichtige, nichttragende Brüstungselemente aus Leichtbeton bzw. Mehrschichtplatten (Beton+HWL+Putz)
Giebelwände	geschoßhohe Wandelemente aus konstruktivem Leichtbeton oder Stahlbeton mit integrierter HWL-Platte als Dämmung



2 Bauwerksübersicht

Erläuterungen

Bei dem bestehenden Gebäude handelt es sich um ein Schulgebäude, das in den 1970er Jahren in Plattenbauweise als Gebäudetyp "Erfurt" errichtet wurde.

Der Grundriss des Gebäudes ist H-förmig mit jeweils viergeschossigen Seitentrakten und einem dreigeschossigen Mitteltrakt, die durch Verbinder-Bauwerke verbunden sind. Der Mitteltrakt ist voll unterkellert, unter den Seiten- und Zwischentrakten befinden sich lediglich Kriechkeller zur Medienversorgung, von weniger als einer halben Geschosshöhe.

Das Dach des Gebäudes über den Seiten- und Zwischentrakten ist als Flachdach und über dem Mitteltrakt als Trogdach ausgeführt. Hergestellt ist das Dach aus Stahlbetonhohlkörperplatten.

Die Haupttragglieder des bestehenden Gebäudes sind Stahlbetonwände als Innen- und Außenwände. Die Lastweiterleitung erfolgt über diese Stahlbetonwände.

Im gesamten Gebäude sind die Geschossdecken aus Stahlbetonhohlkörperdecken ausgebildet, die zwischen den Außen- und Innenwänden bzw. Innen- und Innenwänden spannen.

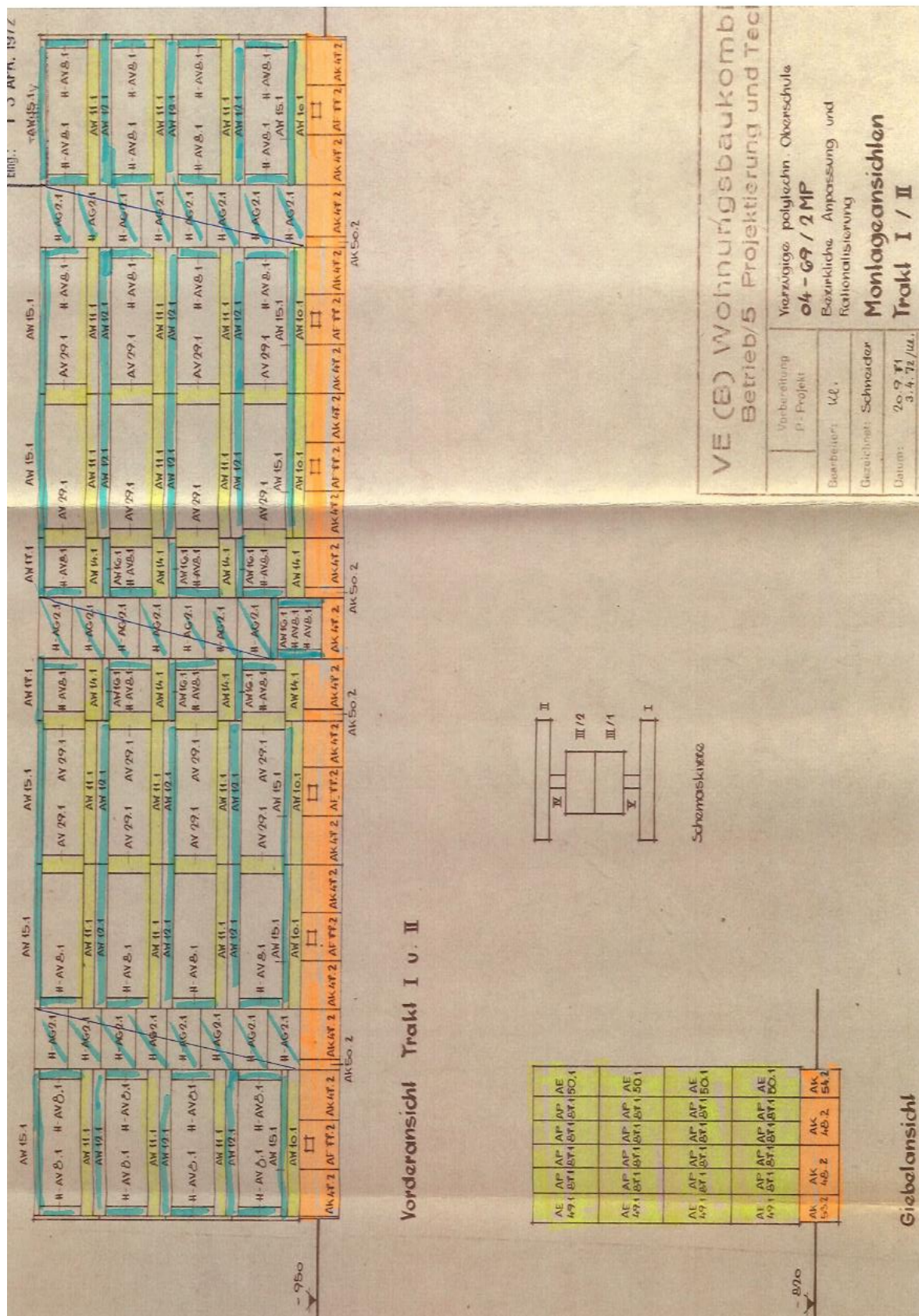
Die tragenden Außenwände wurden als Stahlbetonfertigteilwände ausgeführt. Die tragenden Innenwände wurden als Stahlbetonfertigteilwände, nicht tragende Wände als FT in Mauerwerkswände bzw. in Trockenbauweise ausgeführt.

Die räumliche Stabilität des Gebäudes wird durch die Stahlbetondecken in allen Ebenen, sowie durch die aussteifenden Querwände zwischen den einzelnen Räumen gewährleistet, wodurch das bestehende Gebäude hinreichend gegen Horizontallastbeanspruchung stabil ist.

Die Aussteifung in Längsrichtung erfolgt u.a. über die Rahmen im Bereich der Treppenhäuser.

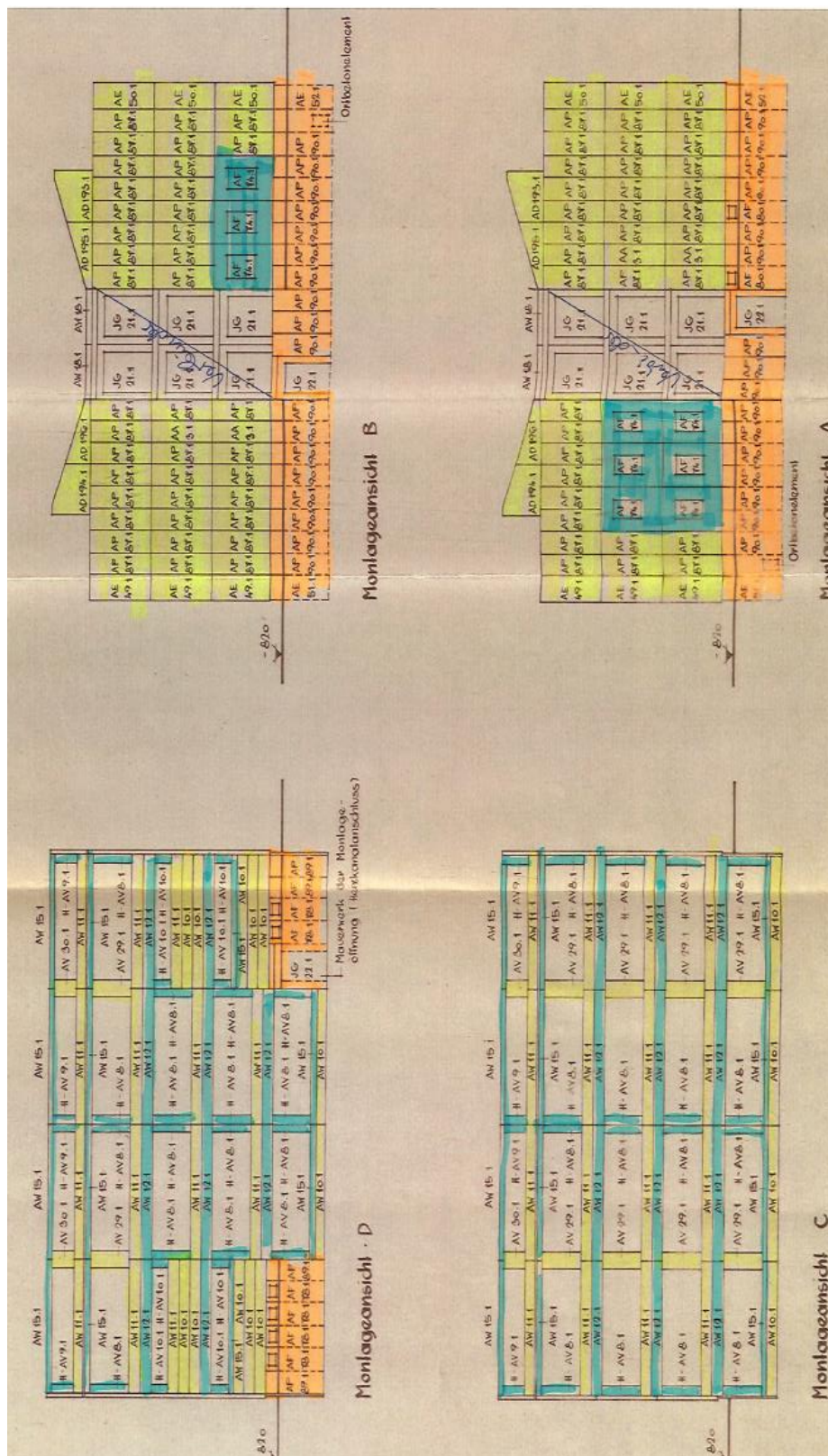
Zur Lastabtragung in den Baugrund besteht die Gründung des Gebäudes aus Streifenfundamente unter den Außenwänden und den tragenden Innenwänden.

Weitere Hinweise sind den Bemerkungen der einzelnen Positionen zu entnehmen.



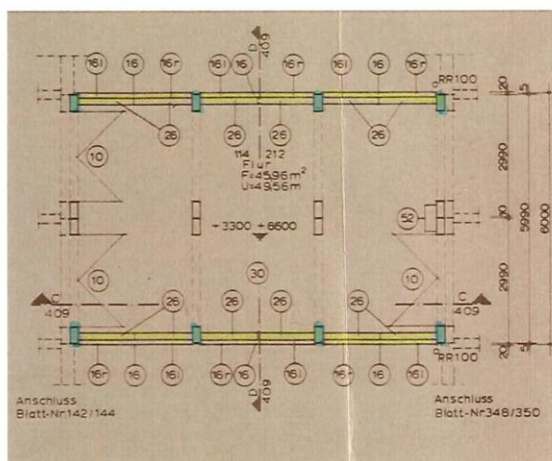
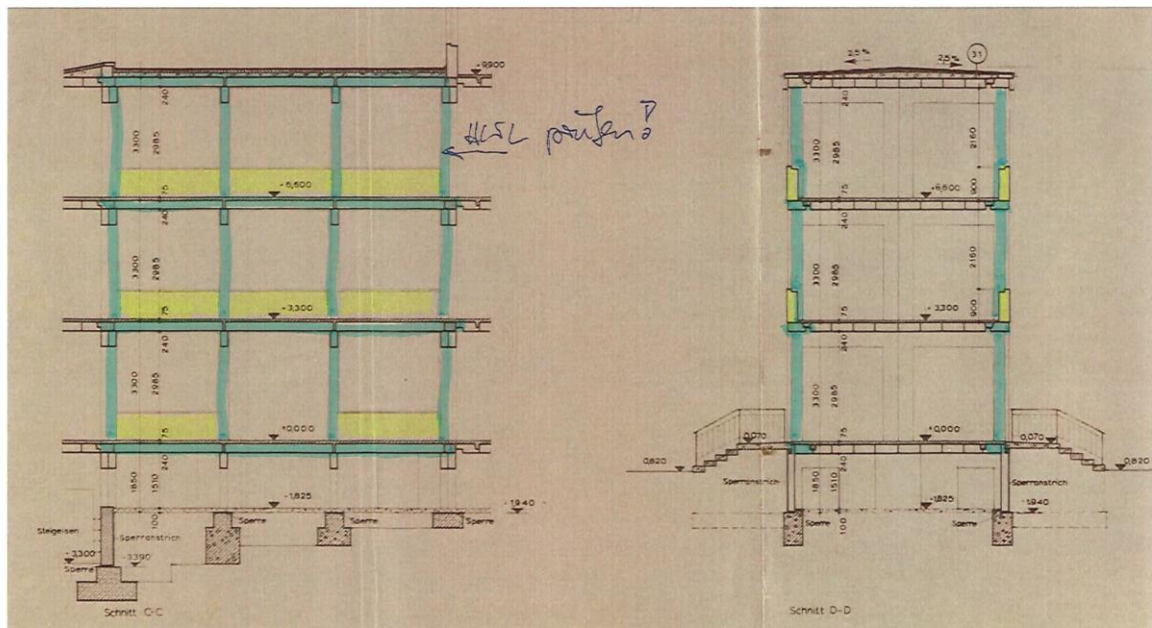
Längsbauten - Vorder- und Giebelansicht

2.2 Bauwerksübersicht - Mittelbau



Mittelbau - Ansichten

2.3 Bauwerksübersicht - Verbinder



neue Deckenplatte
Stahlbeton
45L ist zu prüfen!

Verbinder - Übersichten



3 Abgleich der Dübellasten

Für die Befestigung der Dämmfassade wurde zur weiteren Bewertung vorerst das Befestigungssystem der Firma EJOT festgelegt. Abzugleichen sind u.a. die Dübel-Lasten, Untergrundqualitäten und die notwendige Rückverankerungstiefen bzw. zugehörige Rückschlüsse.

Nachfolgend aufgeführte Angaben dienen als Bemessungsgrundlage für die Windlastermittlung. Die Angaben sind dem Programmausdruck des WDVS Produkt-Konfigurator, Dübel und Montageelemente, der Fa. EJOT entnommen.

3.1 Windlasten aus Dübelbemessung EJOT

Berechnungsgrundlage: Windlast für den „Flächenbereich A“ (Randbereich) gemäß
DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12, vereinfachtes Verfahren

Ermittlung der Windlast Berechnung gemäß bekannter Windlastzone und Geländekategorie

- Windlastzone: Windzone 2
- Geländekategorie: Binnenland
- errechnete charakteristische Windlast: **$w_{ek} = 1,17 \text{ kN/m}^2$**

3.2 Windlasten mit MB Statik

Die Windlasten werden vergleichsweise mit den tatsächlichen, exakten geometrischen Vorgaben am Standort ermittelt (siehe Anlage 1 + Anlage 2).

Berechnungsgrundlage: Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12
Ermittlung mit vereinfachten Annahmen nach NA.B.3.2

- Windlastzone: Windzone 2
- Geländekategorie: Binnenland
- errechnete charakteristische Windlast: **$w_{ek} = 0,99 \text{ kN/m}^2$ (Sog)** siehe Anlage

Fazit:

Die Windlasten, die bei der Bemessung mit dem Dübelprogramm ausgewiesen werden, liegen geringfügig höher (sichere Seite liegend) als die Windlasten, die nach DIN EN 1991-1-4 ermittelt wurden.

Aus statisch konstruktiver Sicht gibt es keine Einwände gegen Verwendung der Windlastausgaben des Bemessungsprogramms. Die Ausgabeergebnissen der Bemessung EJOT sind plausibel.



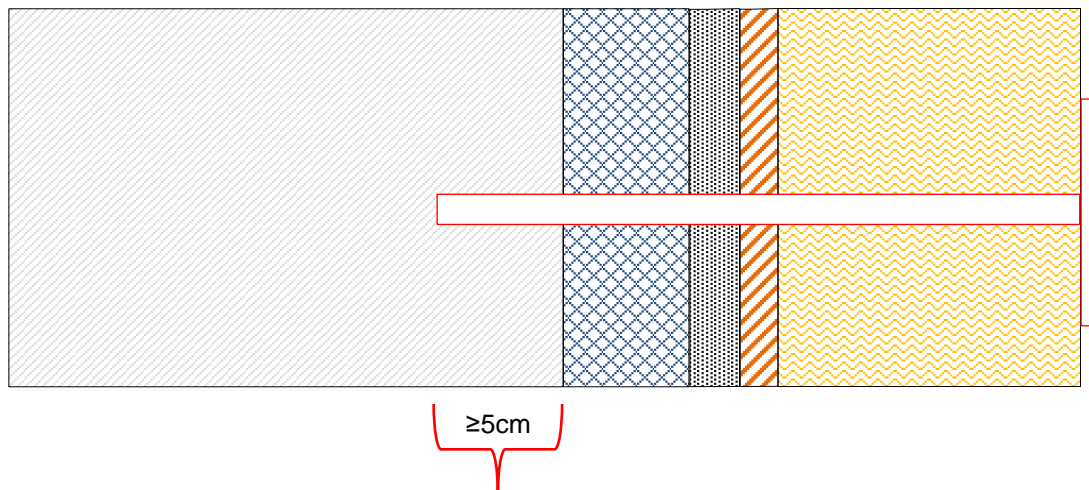
4 Grafische Darstellung der unterschiedlichen (Wand)Aufbauten

Die Wandflächen des Schulgebäudes weisen 3 wesentlich verschiedene Aufbauten auf. Nachfolgende Aufstellungen zeigen die schematischen Aufbauten der Wände.

4.1 Wandaufbau - Betonwand mit HWL-Platte und Putz

Aufbau von innen nach außen

- ca. 22 cm Beton (Bestand)
- ~5,00 cm HWL Platte (Bestand)
- ~2,00 cm Altputz (Bestand)
- ~1,50 cm Kleber für Dämmplatte (Neu)
- ~12,0 cm Dämmplatte (Neu)



Die erforderliche Dübellänge ist in der Werkplanung Fassade genau zu ermitteln.

Es ist sicher zu stellen, dass die Einbindetiefe des Dübels im Beton an jeder Stelle immer **mindestens 5,0 cm** beträgt.

Die rechnerisch Verankerungstiefe gilt erst ab unterhalb der vorhandenen HWL- und Putzschicht.

Die notwendige Einbindetiefe des Dübels darf nur im reinen Stahlbetonquerschnitt zum Ansatz kommen.

Die alten Aufbauten ab der HWL-Schicht usw. dürfen nicht als Verankerungsgrund zum Ansatz gebracht werden.



4.2 Wandaufbau - Betonwand mit Putzschicht

(nur im Sockelbereich)

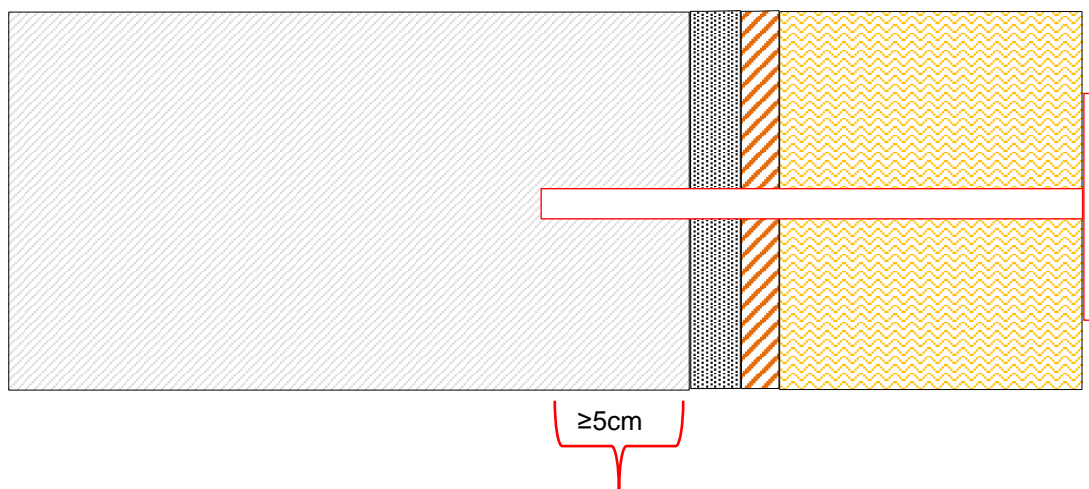
Aufbau von innen nach außen

ca. 27 cm Beton (Bestand)

~2,00 cm Altputz (Bestand)

~1,50 cm Kleber für Dämmplatte (Neu)

~12,0 cm Dämmplatte (Neu)



Die erforderliche Dübellänge ist in der Werkplanung Fassade zu ermitteln.

Es ist sicher zu stellen, dass die Einbindetiefe des Dübels im Beton an jeder Stelle immer **mindestens 5,0 cm** beträgt.

Die rechnerisch Verankerungstiefe gilt erst ab unterhalb der vorhandenen Putzschicht.

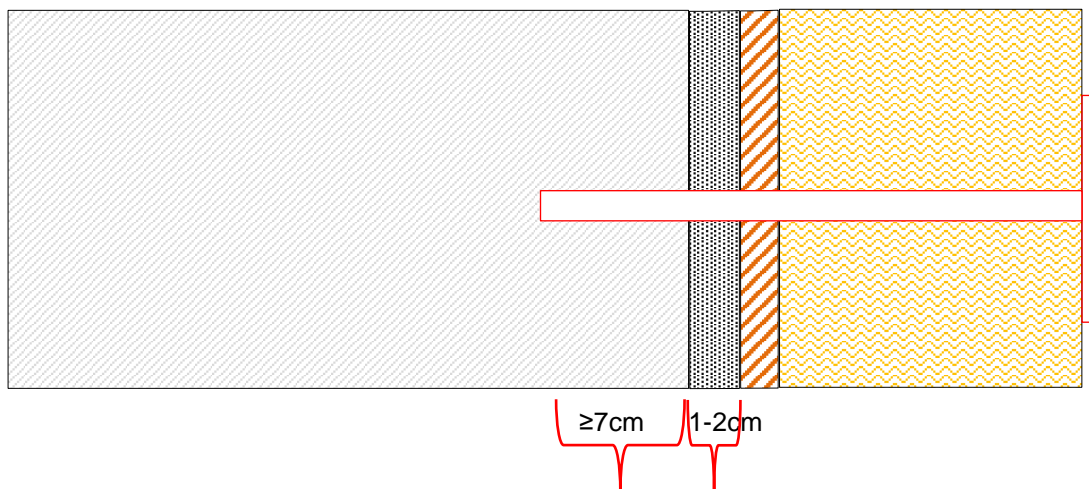
Die notwendige Einbindetiefe des Dübels darf nur im reinen Stahlbetonquerschnitt zum Ansatz kommen.

Die alten Aufbauten ab der Putzschicht usw. dürfen nicht als Verankerungsgrund zum Ansatz gebracht werden.

4.3 Wandaufbau Haufwerksporiger Leichtbeton mit Altputz

Aufbau von innen nach außen

- ca. 27 cm Haufwerksporiger Leichtbeton (Bestand)
- ~2,00 cm Altputz / Beschichtung (Bestand)
- ~1,50 cm Kleber für Dämmplatte (Neu)
- ~12,0 cm Dämmplatte (Neu)



Die erforderliche Dübellänge ist in der Werkplanung Fassade zu ermitteln.

Es ist sicher zu stellen, dass die Einbindetiefe des Dübels im Beton an jeder Stelle immer **mindestens 7cm + 2cm = 9cm** beträgt (Zuschlag +2cm infolge z.T. geringer Festigkeitswerte).

Die rechnerisch Verankerungstiefe gilt erst ab unterhalb der vorhandenen Putzschicht.

Die notwendige Einbindetiefe des Dübels darf nur im reinen Leichtbetonquerschnitt zum Ansatz kommen.

Die alten Aufbauten wie die **oberflächigen Einlagen oder nachträgliche Putzschichten** usw. dürfen nicht als Verankerungsgrund zum Ansatz gebracht werden.



4.4 Zusammenfassung / Wertung

Wertung der Festigkeiten

- Die reinen Stahlbetonbauteile verfügen über die in den Altunterlagen ausgewiesenen Festigkeitswerte (Druckfestigkeit/Rohdichte).
- Die Werte der Haufwerksporigen Bauteile (Giebelwände, Stützen kurz/lang, Wandlängsriegel) weisen unterschiedliche Werte zur Festigkeit aus.
 - o Die Rohdichte entspricht im Wesentlichen den Altunterlagen
 - o Die ermittelte charakteristische Druckfestigkeit streut bei o.g. Bauteile stark und weist in der Auswertung zum Teil auch sehr niedrige Werte aus.
 - o Festzuhalten bleibt, dass infolge der gewählten Prüfpunkte die Festigkeiten der Giebelwände die besten Werte erreichen. Diese entsprechen dem alten Bauteilkatalog (Rohbauelementeliste aus 05/1969).
 - o Die Stützen aus Haufwerksporigem Leichtbeton erfüllen die Werte aus o.g. Bauteilkatalog ebenfalls gut.
 - o Die Wandlängsriegel aus Haufwerksporigem Leichtbeton erfüllen die Werte aus o.g. Bauteilkatalog zum Teil gut, aber an einigen Prüfpunkten auch weniger gut.
 - o Infolge der rechnerischen Auswertung der charakteristischen Druckfestigkeit ergibt sich ein Spielraum in der tatsächlichen Wertung dieser schlechteren Ergebnisse. Infolge der guten Rohdichten und der vor Ort gewonnenen Erkenntnisse wird eingeschätzt, dass die ermittelten Werte die Befestigung der geplanten Fassade zulassen. Grundlage dafür ist eine (noch auszuführende) eingehende Prüfung der Oberflächen vor Ort nach der Gerüststellung.
 - o Werden Fehlstellen festgestellt, sind diese fachgerecht zu beseitigen.
 - o **Außerdem stellen die unter Punkt 4.1 – 4.3 ausgewiesenen Verankerungstiefen der Dübel Mindesteinbindetiefen dar.**
 - o Die in der in Anlage 10.3+10.4 ausgewiesenen Mindestwerte für Wandrohndichten > 0,90/1,20 kg/dm³ bzw. Druckfestigkeiten > 4,00 N/mm² sind in jedem Einzelfall nachgewiesen bzw. erfüllt.
 - o Der exakte Nachweis ist im Rahmen einer Werkplanung Fassade vom Unternehmer beizubringen.

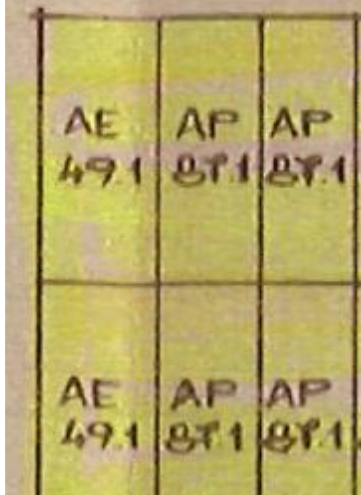

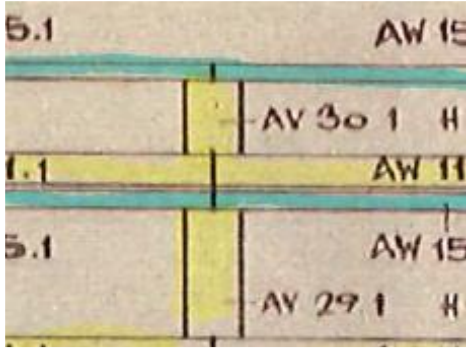


5 Haufwerksporiger Leichtbetonwand (Bauteilklassifikation)

Nachfolgende Gliederung beschreibt die jeweiligen Gebäudeteile, die aus Haufwerksporigen Leichtton hergestellt sind.

Die detaillierte Darstellung zu den unterschiedlichen Materialien ist den Bauwerksübersichten (gelb) zu entnehmen (Punkt 2).

Tabelle: Fassadenbauteile in Haufwerksporigen Leichtbeton

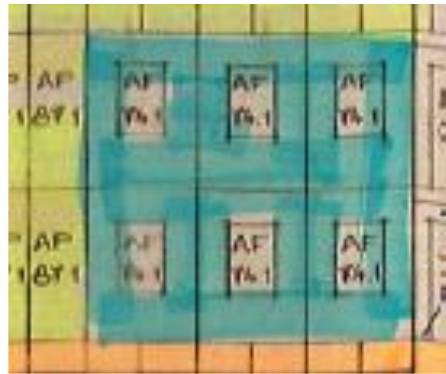
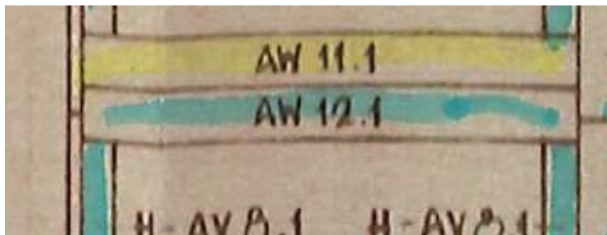
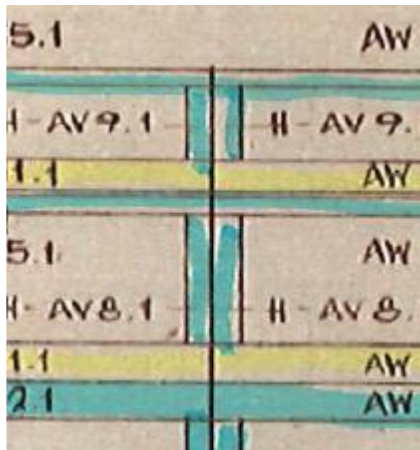
Nr.	Element- bezeichnung	Baustoff [Katalog]	Baustoff [geprüft]	Grafik [aus Übersichtsplänen]
1	Wandelement (gelb)	B80 $\rho=1,40$	B 94 ... B 75 $\rho=1,60$ $\rho=1,39$	
2	Riegel (Wandriegel) (gelb)	B80 $\rho=1,40$	B 94 ... B 75 $\rho=1,37$ $\rho=1,23$	
3	Stützen lang / kurz (gelb)	B80 $\rho=1,40$	B 94 B 75 $\rho=1,50$	

6 Stahlbetonwandelement mit HWL Platte

Nachfolgende Gliederung beschreibt die jeweiligen Gebäudeteile, die aus Stb.-Elementen mit HWL-Platten hergestellt sind.

Die detaillierte Darstellung zu den unterschiedlichen Materialien ist den Bauwerksübersichten (blau) zu entnehmen (Punkt 2).

Tabelle: Fassadenbauteile in Stahlbeton mit HWL Platten.

Nr.	Element- bezeichnung	Baustoff [Katalog]	Baustoff [geprüft]	Grafik [aus Übersichtsplänen]
1	Wandelement (blau)	B160 $\rho=2,0$	B160 $\rho=2,20$	
2	Riegel (Wandriegel) (blau)	B160 $\rho=2,0$	s.o. nicht gepr.	
3	Stützen lang / kurz (blau)	B 160 $\rho=2,0$	s.o. nicht gepr.	



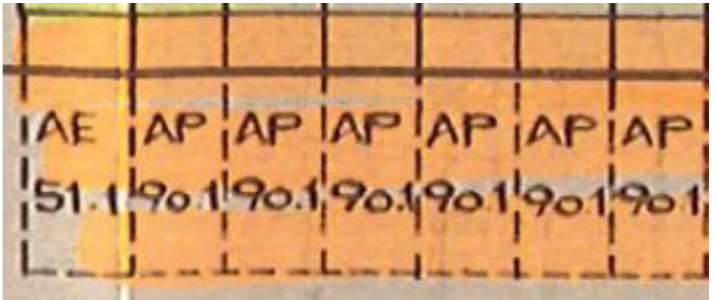
7 Sockelwandelement aus Stahlbeton mit Putzschicht

Der Sockelbereich, im Mittelbau und in den beiden Längsbauten, ist umlaufend aus Stahlbeton hergestellt. Zusätzlich ist eine ca. 15 – 25 mm dicke Putzschicht aufgetragen.

Nachfolgende Gliederung beschreibt die jeweiligen Gebäudeteile, die aus Stb.-Elementen mit Putzschicht hergestellt sind.

Die detaillierte Darstellung zu den unterschiedlichen Materialien ist den Bauwerksübersichten (orange) zu entnehmen (Punkt 2).

Tabelle: Fassadenbauteile in Stahlbeton mit Putz

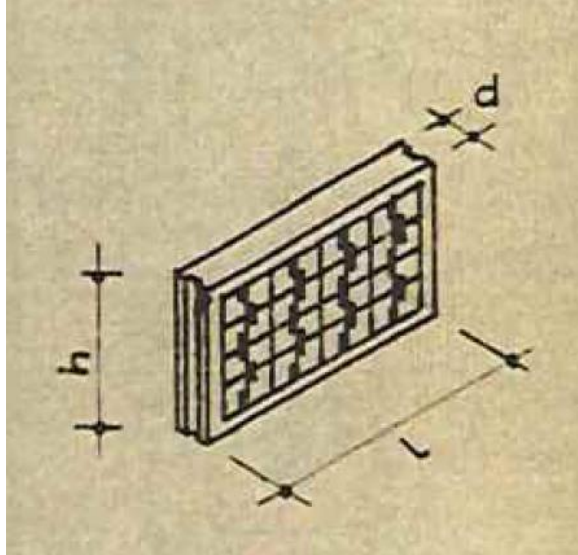
Nr.	Element- bezeichnung	Baustoff [Katalog]	Baustoff [geprüft]	Grafik [aus Übersichtsplänen]
1	Wandelement (orange)	B225 $\rho=2,30$	B225 $\rho=2,13$	

8 Treppenhaus - Lochelement

Nachfolgende Gliederung beschreibt die jeweiligen Gebäudeteile, die aus Strukturelementen Treppenhausfenster (Sichtbeton) hergestellt sind.

Die detaillierte Darstellung zu den unterschiedlichen Materialien ist den Bauwerksübersichten (orange) zu entnehmen (Punkt 2).

Tabelle: Fassadenbauteile in Stahlbeton mit Putz

Nr.	Element- bezeichnung	Baustoff [Katalog]	Baustoff [geprüft]	Grafik [aus Übersichtsplänen]
1	Struktur- element (Sichtbeton)	B225 $\rho=2,30$	B225 $\rho=2,13$	



9 Bewertung der Fassade

Vor dem Anbringen der Fassadendämmung ist durch den ausführenden Unternehmer der Gesamtzustand der Fassade zu überprüfen.

Gemäß dem Prüfbericht sind eine Vielzahl von kleineren Oberflächen- und Kantenabplatzungen an den Fassadenelementen sowie Schäden durch Bohrlöcher oder ähnliche Durchörterungen und Anfahrsschäden zu erkennen. Insgesamt musste festgestellt werden, dass der geprüfte Leichtbeton nur eine geringe Festigkeit besitzt. Hier müssen vor dem Anbringen einer Wärmedämmung die vorher beschriebenen Hinweise beachtet werden.

9.1 Bereich mit Haufwerksporigen Leichtbeton

Nachfolgende Maßnahmen sind vor dem Anbringen der Fassadendämmung durchzuführen:

- prüfen der Oberflächenfestigkeit (gesamte Fassadenfläche) auf Hohlstellen durch Abklopfen
- Fehlstellen markieren, entfernen/freilegen und reinigen
- Haftgrundherstellung durch Fassadenreinigung
- punktuelle Betonsanierung als oberflächenbündige Ersatzmaßnahme
- Aushärte-/Wartezeiten der Materialien sind gem. Herstellerangaben zu berücksichtigen

9.2 Bereich mit Stahlbeton + HWL-Platte

Nachfolgende Maßnahmen sind vor dem Anbringen der Fassadendämmung durchzuführen:

- prüfen der Oberflächenfestigkeit (gesamte Fassadenfläche) auf Hohlstellen durch Abklopfen
- Fehlstellen markieren, entfernen/freilegen und reinigen
- Haftgrundherstellung durch Fassadenreinigung
- punktuelle Betonsanierung als oberflächenbündige Ersatzmaßnahme
- Aushärte-/Wartezeiten der Materialien sind gem. Herstellerangaben zu berücksichtigen

9.3 Sockel

Nachfolgende Maßnahmen sind vor dem Anbringen der Fassadendämmung durchzuführen:

- prüfen der Oberflächenfestigkeit (gesamte Fassadenfläche) auf Hohlstellen durch Abklopfen
- Fehlstellen markieren, entfernen/freilegen und reinigen
- Haftgrundherstellung durch Fassadenreinigung
- punktuelle Betonsanierung als oberflächenbündige Ersatzmaßnahme
- Aushärte-/Wartezeiten der Materialien sind gem. Herstellerangaben zu berücksichtigen



9.4 Treppenhaus-Lochelement

Hier keine Fassadendämmung, jedoch kleinere partielle Betonsanierung

- Prüfen der Oberflächen
- Fehlstellen markieren, entfernen/freilegen und reinigen
- Haftgrundherstellung durch Fassadenreinigung
- punktuelle Betonsanierung als oberflächenbündige Ersatzmaßnahme
- Aushärte-/Wartezeiten der Materialien sind gem. Herstellerangaben zu berücksichtigen



10 ANLAGEN

10.1 Anlage 1, Windlastermittlung Längsbau

Windlastermittlung Längsbauten EW-01 3 Blatt

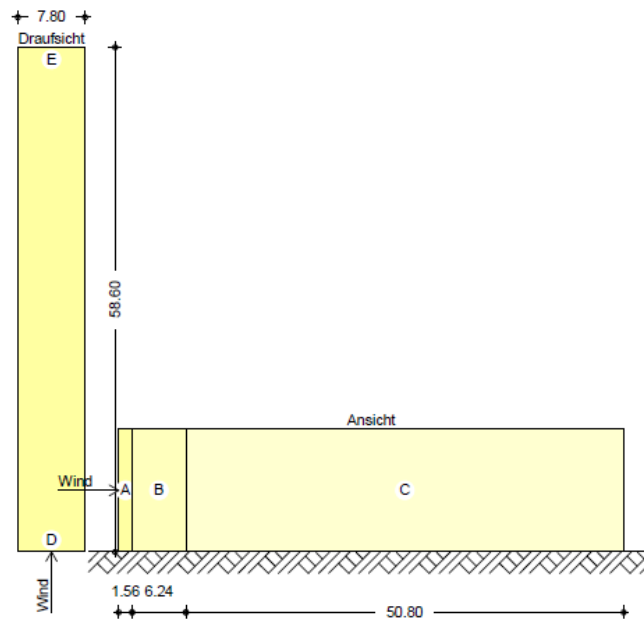
<u>Pos. EW-01</u>	<u>Wind nur Wände für Längsbauten</u>
<u>System</u>	Gebäudedaten
Abmessungen	Gebäudebreite
	B = 7.80 m
	Gebäudelänge
	L = 58.60 m
	Gebäudehöhe
	H = 14.32 m
Geograf. Angaben	Windzone
	WZ = 2
	Standort
	Binnenland
Geometrie	Vertikale Wand
Wandöffnungen	geschlossene Außenwände
<u>Einwirkungen</u>	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12
Qk.W	Wind
	Windlasten
	Qk.W
	min/max Werte
<u>Windlasten</u>	Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12
	Ermittlung mit vereinf. Annahmen nach NA.B.3.2
	Anströmrichtung 0° auf Traufe links
	Bezugshöhe
	z _e = 14.32 m
	Geschwindigkeitsdruck
	q _p = 0.80 kN/m ²
	Lasteinflussfläche
	A ≥ 10.00 m ²



Qk.W.090
Richtung $\Theta=90^\circ$
Bereichseinteilung
M 1:700

Bereichsgröße

e = 7.80 m



Bereich	d,b [m]	h [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m ²]
A	1.56	14.32	-1.40	-1.20	-0.96
B	6.24	14.32	-1.10	-0.80	-0.64
C	50.80	14.32	-0.50	-0.50	-0.40
D	7.80	14.32	1.00	0.70	0.56
E	7.80	14.32	-0.50	-0.30	-0.24

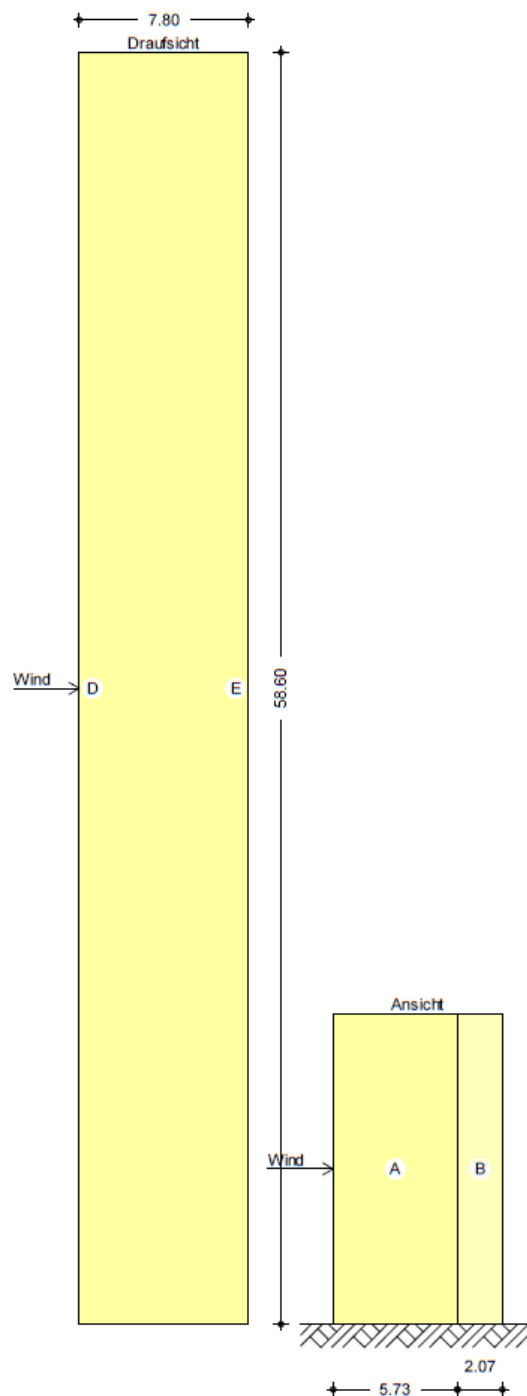


Qk.W.000
Richtung $\Theta=0^\circ$

Bereichsgröße

e = 28.64 m

Bereichseinteilung
M 1:300



Bereich	d, b [m]	h [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
A	5.73	14.32	-1.46	-1.24	-0.99
B	2.07	14.32	-1.10	-0.80	-0.64
D	58.60	14.32	1.00	0.80	0.64
E	58.60	14.32	-0.54	-0.50	-0.40

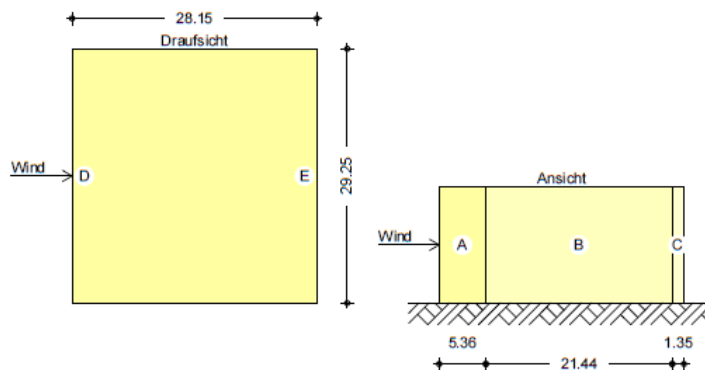


10.2 Anlage 2, Windlastermittlung Mittelbau

Windlastermittlung Mittelbau EW-02

3 Blatt

Pos. EW-02	Wind nur Wände für Mittelbau		
<u>System</u>	Gebäudedaten		
Abmessungen	Gebäudebreite	B =	28.15 m
	Gebäudelänge	L =	29.25 m
	Gebäudehöhe	H =	13.40 m
Geograf. Angaben	Windzone	WZ =	2
	Standort		Binnenland
Geometrie	Vertikale Wand		
Wandöffnungen	geschlossene Außenwände		
<u>Einwirkungen</u>	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12		
Qk.W	Wind		
	Windlasten		
	Qk.W	min/max Werte	
<u>Windlasten</u>	Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12		
	Ermittlung mit vereinf. Annahmen nach NA.B.3.2		
	Anströmrichtung 0° auf Traufe links		
	Bezugshöhe	z _e =	13.40 m
	Geschwindigkeitsdruck	q _p =	0.80 kN/m²
	Lasteinflussfläche	A ≥	10.00 m²
Qk.W.000	Bereichsgröße	e =	26.80 m
Richtung Θ=0°			
Bereichseinteilung			
M 1:700			



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m²]
A	5.36	13.40	-1.40	-1.20	-0.96
B	21.44	13.40	-1.10	-0.80	-0.64
C	1.35	13.40	-0.50	-0.50	-0.40
D	29.25	13.40	1.00	0.73	0.58
E	29.25	13.40	-0.50	-0.36	-0.29

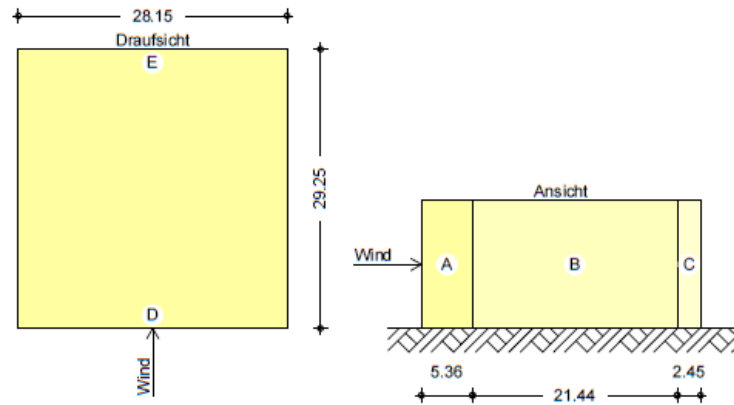


Qk.W.090
Richtung $\Theta=90^\circ$

Bereichseinteilung
M 1:700

Bereichsgröße

e = 26.80 m



Bereich	d,b [m]	h [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m²]
A	5.36	13.40	-1.40	-1.20	-0.96
B	21.44	13.40	-1.10	-0.80	-0.64
C	2.45	13.40	-0.50	-0.50	-0.40
D	28.15	13.40	1.00	0.73	0.58
E	28.15	13.40	-0.50	-0.36	-0.28



10.3 Anlage 3, Vergleichsbemessung EJOT (Betonwand mit HWL-Platte und Putz)

WDVS Produkt-Konfigurator, Dübel und Montageelemente



Objektbezeichnung

2. IGS Halle - Fassadensanierung

Ihre Eingaben

Land	Deutschland
Produktlösung	Dübel
Berechnungsziel	Dübelmenge
WDVS-Gruppe	WDVS, geklebt und gedübelt
WDVS-Schlussbeschichtungsart	Putz
WDVS-Anwendung	Wand
Untergrund	Beton
vorhandenes WDVS / Aufdopplung	50 mm
Altputz	20 mm
Kleberdicke für Dämmplatte	15 mm
Dämmplatte	Sillatherm WVP 1-040, 40-200 mm
Dämmplattendicke	120 mm
Dämmplattenhersteller	SAINT-GOBAIN ISOVER G+H AG
Dämmplattenqualität	gemäß DIN EN-Norm und geregelter Mindestquerkzugfestigkeit
Dämmplatte, Technisches Dokument	Z-33.40-142
Technische Dokumente, WDVS	Die Dämmplatte darf verwendet werden, wenn sie in der Zulassung des WDVS-Herstellers aufgeführt ist.
Montagevariante	MW: oberflächenbündig, in Fläche und Fuge, Teller 60 mm, 40-200 mm



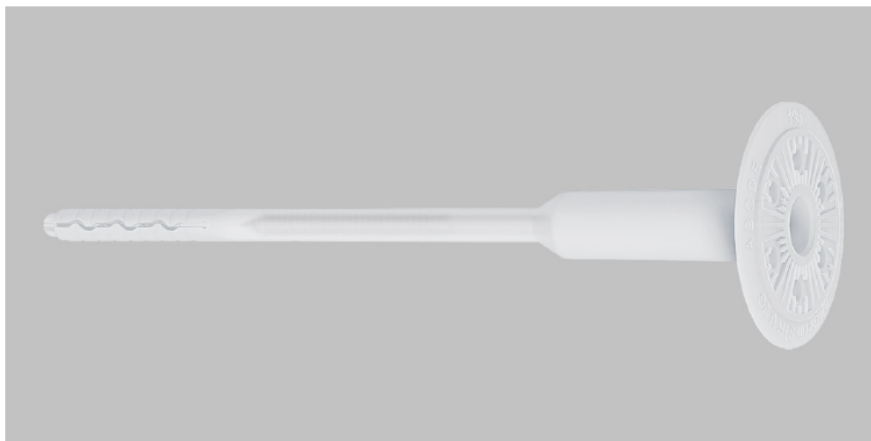
Dübelanzahl, Berechnungsgrundlage:	Windlast für den Flächenbereich A (Randbereich) gemäß DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12, vereinfachtes Verfahren / Dämmstoffe gemäß Norm mit festgelegter
Ermittlung der Windlast	Mindestquerkzugfestigkeit / Immer System- und Dübeltragfähigkeitsnachweis Berechnung gemäß bekannter PLZ oder Region
PLZ / Region	06128
Windzone / Geländekategorie	Windzone 2, Binnenland
errechnete charakteristische Windlast w_{ek}	1,173 kN/m²
Gebäudedaten (H x B x L)	15 x 8 x 60 m



3 Ergebnisse

ejotherm STR U 2G

Universalschraubdübel für die vertiefte und oberflächenbündige Montage



Artikelnummer	8719235400
Produktlänge	235 mm
Untergrund, Verankerungstiefe	25 mm
Untergrund, Normbezeichnung	EN 206-1:2000
Untergrund, Untergrundvariante	C12/15 - C50/60
Untergrund, charakteristische Dübeltragfähigkeit NRk	1,5 kN/m²
Bohrlocherstellung	mit Schlag
Dübelanzahl pro m² (für alle Flächenbereiche)	8 Stück
ca. Dübelanzahl pro Objekt (rechteckiges Gebäude mit Flachdach einschl. Fenster)	16.320 Stück
ETA, Europäische Technische Bewertung	ETA-04/0023
ETA, Gültigkeit ab	17.10.2017
Technisches Dokument / Zulassung	Z-21.2-1769

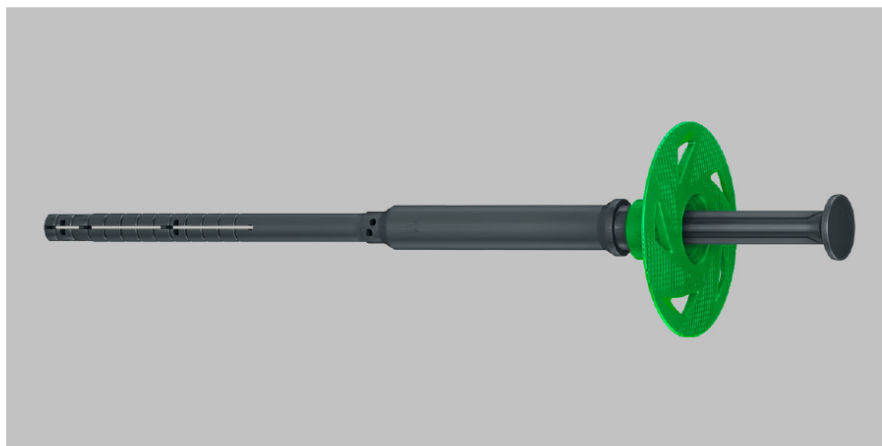
Bitte beachten Sie die zugehörige WDVS-Zulassung.

Die Angaben dienen der Vorbemessung und ersetzen keine statische Berechnung. Alle Angaben ohne Gewähr. Die eingegebenen Daten werden nicht gespeichert und gehen beim Schließen des Konfigurators verloren.



ejotherm H2

Universalschlagdübel mit Stahlnagel zur Befestigung von außenseitigen Wärmedämm-Verbundsystemen mit Putzschicht



Artikelnummer	8528235260
Produktlänge	235 mm
Untergrund, Verankerungstiefe	25 mm
Untergrund, Normbezeichnung	EN 206-1:2000-12
Untergrund, Untergrundvariante	C12/15 - C50/60
Untergrund, charakteristische Dübeltragfähigkeit NRk	0,9 kN/m²
Bohrlocherstellung	mit Schlag
Dübelanzahl pro m² (für alle Flächenbereiche)	8 Stück
ca. Dübelanzahl pro Objekt (rechteckiges Gebäude mit Flachdach einschl. Fenster)	16.320 Stück
ETA, Europäische Technische Bewertung	ETA-15/0740
ETA, Gültigkeit ab	01.12.2016

Bitte beachten Sie die zugehörige WDVS-Zulassung.

Die Angaben dienen der Vorbemessung und ersetzen keine statische Berechnung. Alle Angaben ohne Gewähr. Die eingegebenen Daten werden nicht gespeichert und gehen beim Schließen des Konfigurators verloren.



EJOT H1 eco
Universalschlagdübel für alle Untergründe



Artikelnummer	8746235400
Produktlänge	235 mm
Untergrund, Verankerungstiefe	25 mm
Untergrund, Normbezeichnung	EN 206-1:2000
Untergrund, Untergrundvariante	C12/15 - C50/60
Untergrund, charakteristische Dübeltragfähigkeit NRk	0,9 kN/m²
Bohrlocherstellung	mit Schlag
Dübelanzahl pro m² (für alle Flächenbereiche)	8 Stück
ca. Dübelanzahl pro Objekt (rechteckiges Gebäude mit Flachdach einschl. Fenster)	16.320 Stück
ETA, Europäische Technische Bewertung	ETA-11/0192
ETA, Gültigkeit ab	01.05.2018

Bitte beachten Sie die zugehörige WDVS-Zulassung.

Die Angaben dienen der Vorbemessung und ersetzen keine statische Berechnung. Alle Angaben ohne Gewähr. Die eingegebenen Daten werden nicht gespeichert und gehen beim Schließen des Konfigurators verloren.



10.4 Anlage 4, Vergleichsbemessung EJOT (Haufwerksporiger Leichtbeton mit Altputz)

WDVS Produkt-Konfigurator, Dübel und Montageelemente



Ihre Eingaben

Land	Deutschland
Produktlösung	Dübel
Berechnungsziel	Dübelmenge
WDVS-Gruppe	WDVS, geklebt und gedübelt
WDVS-Schlussbeschichtungsart	Putz
WDVS-Anwendung	Wand
Untergrund	haufwerksporiger Leichtbeton
Ausgleichsputz	20 mm
Kleberdicke für Dämmplatte	15 mm
Dämmplatte	Sillatherm WVP 1-040, 40-200 mm
Dämmplattendicke	120 mm
Dämmplattenhersteller	SAINT-GOBAIN ISOVER G+H AG
Dämmplattenqualität	gemäß DIN EN-Norm und geregelter Mindestquerkzugfestigkeit
Dämmplatte, Technisches Dokument	Z-33.40-142
Technische Dokumente, WDVS	Die Dämmplatte darf verwendet werden, wenn sie in der Zulassung des WDVS-Herstellers aufgeführt ist.
Montagevariante	MW: oberflächenbündig, in Fläche und Fuge, Teller 60 mm, 40-200 mm
Dübelanzahl, Berechnungsgrundlage:	Windlast für den Flächenbereich A (Randbereich) gemäß DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12, vereinfachtes Verfahren / Dämmstoffe gemäß Norm mit festgelegter Mindestquerkzugfestigkeit / Immer System- und Dübeltragfähigkeitsnachweis



Ermittlung der Windlast	Berechnung gemäß bekannter PLZ oder Region
PLZ / Region	06128
Windzone / Geländekategorie	Windzone 2, Binnenland
errechnete charakteristische Windlast w_{ek}	1,173 kN/m²
Gebäudedaten (H x B x L)	15 x 8 x 16 m



3 Ergebnisse

ejotherm STR U 2G

Universalschraubdübel für die vertiefte und oberflächenbündige Montage



Dübel ist nicht zur Befestigung geeignet.

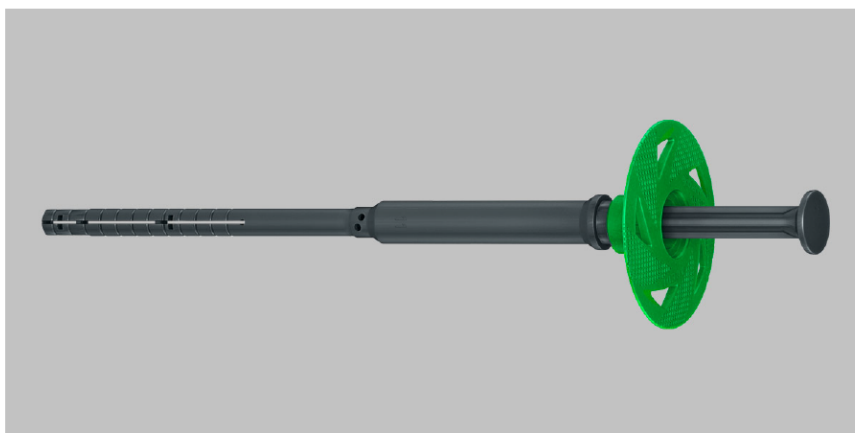
Artikelnummer	8719195400
Produktlänge	195 mm
Untergrund, Verankerungstiefe	25 mm
Untergrund, Normbezeichnung	LAC 4 - 25, EN 1520:2011 / EN 771-3: 2011
Untergrund, Untergrundvariante	Rohdichte $\geq 1,8 \text{ kg/dm}^3$ / Druckfestigkeit $\geq 4 \text{ N/mm}^2$
Untergrund, charakteristische Dübeltragfähigkeit NRk	0,9 kN/m ²
Bohrlocherstellung	mit Schlag
Dübelanzahl pro m ² (für alle Flächenbereiche)	8 Stück
ca. Dübelanzahl pro Objekt (rechteckiges Gebäude mit Flachdach einschl. Fenster)	5.760 Stück
ETA, Europäische Technische Bewertung	ETA-04/0023
ETA, Gültigkeit ab	17.10.2017
Technisches Dokument / Zulassung	Z-21.2-1769

Bitte beachten Sie die zugehörige WDVS-Zulassung.

Die Angaben dienen der Vorbemessung und ersetzen keine statische Berechnung. Alle Angaben ohne Gewähr. Die eingegebenen Daten werden nicht gespeichert und gehen beim Schließen des Konfigurators verloren.



ejotharm H2
Universalschlagdübel mit Stahlnagel zur Befestigung von außenseitigen Wärmedämm-
Verbundsystemen mit Putzschicht



Artikelnummer	8528215260
Produktlänge	215 mm
Untergrund, Verankerungstiefe	45 mm 70 mm
Untergrund, Normbezeichnung	LAC 4 - 25, z.B. nach EN 1520:2011 / EN 771-3: 2011
Untergrund, Untergrundvariante	Rohdichte $\geq 0,7 \text{ kg/dm}^3$ / Druckfestigkeit $\geq 4 \text{ N/mm}^2$
Untergrund, charakteristische Dübeltragfähigkeit NRk	0,9 kN/m ²
Bohrlocherstellung	im Drehgang
Dübelanzahl pro m ² (für alle Flächenbereiche)	8 Stück
ca. Dübelanzahl pro Objekt (rechteckiges Gebäude mit Flachdach einschl. Fenster)	5.760 Stück
ETA, Europäische Technische Bewertung	ETA-15/0740
ETA, Gültigkeit ab	01.12.2016

Bitte beachten Sie die zugehörige WDVS-Zulassung.

Die Angaben dienen der Vorbemessung und ersetzen keine statische Berechnung. Alle Angaben ohne Gewähr. Die eingegebenen Daten werden nicht gespeichert und gehen beim Schließen des Konfigurators verloren.



EJOT H1 eco
Universalschlagdübel für alle Untergründe



Artikelnummer	8746215400
Produktlänge	215 mm
Untergrund, Verankerungstiefe	45 mm 70 mm
Untergrund, Normbezeichnung	LAC 4 - 25, z.B. nach EN 1520:2011 / EN 771-3: 2011
Untergrund, Untergrundvariante	Rohdichte $\geq 1,2 \text{ kg/dm}^3$ / Druckfestigkeit $\geq 4 \text{ N/mm}^2$
Untergrund, charakteristische Dübeltragfähigkeit NRk	0,9 kN/m²
Bohrlocherstellung	mit Schlag
Dübelanzahl pro m ² (für alle Flächenbereiche)	8 Stück
ca. Dübelanzahl pro Objekt (rechteckiges Gebäude mit Flachdach einschl. Fenster)	5.760 Stück
ETA, Europäische Technische Bewertung	ETA-11/0192
ETA, Gültigkeit ab	01.05.2018

Bitte beachten Sie die zugehörige WDVS-Zulassung.

Die Angaben dienen der Vorbemessung und ersetzen keine statische Berechnung. Alle Angaben ohne Gewähr. Die eingegebenen Daten werden nicht gespeichert und gehen beim Schließen des Konfigurators verloren.