

S-WUE 240250

Würzburg, den 27.05.2025
(09 31) 41 96-129
Hagelstein / sw

Typenprüfung

Prüfbericht Nr. 1

Gegenstand: Halfen – Brüstungsanker
BRA-L4

Antragsteller: Leviat GmbH
Liebigstraße 14
40764 Langenfeld

Ersteller der statischen Unterlagen: Leviat GmbH
Liebigstraße 14
40764 Langenfeld

Geltungsdauer: bis 31.05.2030

Aufgrund der unter Ziffer 1 aufgeführten Unterlagen wurden die Halfen – Brüstungsanker BRA-L4 in den Ausführungen Normal (Standard oder justierbar) und Attika (Standard oder justierbar) geprüft.

1 Prüfungsunterlagen

1.1 Geprüfte Unterlagen:

- 1.1.1 Statische Typenberechnung (Stand 30.04.2025): 33 Seiten
Halfen – Brüstungsanker BRA-L4
Ausführungen: Normal (Standard oder justierbar), Attika (Standard oder justierbar)
(Deckblatt, Seiten 1 bis 32) [1]

1.1.2 5 Anlagen zur Typenberechnung

- Anlage 1 Einbauzustand Brüstungsanker Normal BRA-N und Brüstungsanker Attika BRA-A,
Anlage 2 Einbauzustand Brüstungsanker Normal justierbar BRA-NJ, Brüstungsanker Attika justierbar BRA-AJ,
Anlage 3 Geometrie und Abmessungen,
Anlage 4 Exemplarische Hinweise zur Berechnung,
Anlage 5 Tragwiderstände, Beanspruchung aus Temperatur, Abmessungen Drucklager / Rastungsplatte, Details.

1.2 Grundlegende Unterlagen:

Die als Technische Baubestimmungen eingeführten technischen Regeln (Normen, Eurocodes, zugehörige Nationale Anhänge), insbesondere:

DIN EN 1990:2010-12	Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1990/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung Auslegungen des NA 005-51-01 AA zu DIN EN 1990:2010-12 und DIN EN 1990/NA:2010-12 – Stand 25. September 2012 → Kombination von Linienlast aus Menschengedränge und Windlasten
DIN EN 1991-1-1: 2010-12	Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
DIN EN 1991-1-/NA: 2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
DIN EN 1991-1-1/NA/A1: 2015-05	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Änderung A1

DIN EN 1991-1-4: 2010-12	Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten
DIN EN 1991-1-4/NA: 2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten
DIN EN 1992-1-1 2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1992-1-1/A1 2015-03	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1992-1-1/NA 2013-04	Nationaler Anhang –national festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1992-1-1/NA/A1 2015-12	Nationaler Anhang –national festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1
DIN EN 10088-2:2025-01	Nichtrostende Stähle – Teil 4: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für das Bauwesen; Deutsche Fassung EN 10088-2:2024
DIN EN 10088-4:2010-01	Nichtrostende Stähle – Teil 4: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für das Bauwesen; Deutsche Fassung EN 10088-4:2009
DIN EN 1993-1-1:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 +AC:2009
DIN EN 1993-1-1/A1 2014-07	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005/ A1:20014
DIN EN 1993-1-1/NA 2018-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005/A1: 20014

DIN EN 1993-1-3:2010-12	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche; deutsche Fassung EN 1993-1-3:2006+AC:2009
DIN EN 1993-1-3/NA 2017-05	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche
DIN EN 1993-1-4:2015-10	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln – Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen; deutsche Fassung EN 1993-1-4:2006
DIN EN 1993-1-4/A2 2021-02	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln – Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen; deutsche Fassung EN 1993-1-4:2006/A2:2020
DIN EN 1993-1-4/NA 2020-11	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter. Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln – Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-30.3-6 des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt) vom 01.05.2022 über Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen für die Informationsstelle Edelstahlrostfrei, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-1.4-50 des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt) Berlin vom 31.07.2022 über Nichtrostenden, kaltverformten, gerippten Betonstahl in Ringen B500B NR, Werkstoff 1.4571 – Nenndurchmesser 6 bis 14 mm für Scheibinox OHG, Max-Planck-Straße 4/6, 47475 Kamp-Lintfort.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-1.4-153 des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt) Berlin vom 30.11.2022 über Kaltverformten, nichtrostenden Betonstahl in Ringen B500B NR, Werkstoff 1.4571 – Nenndurchmesser 6 bis 14 mm für Hagener Feinstahl GmbH, Herdecker Str. 4-10, 58089 Hagen

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-1.4-228 des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt) Berlin vom 31.05.2022 über Kaltverformten, nichtrostenden Betonstahl in Ringen B500A NR, Werkstoff 1.4362 – Nenndurchmesser 6 bis 12 mm für Scheibinox OHG, Max-Planck-Straße 4/6, 47475 Kamp-Lintfort.

Prüfbericht über Zugversuche an BRA-L4 Schweißnähten vom 25.03.2025 der Leviat GmbH, RDE, Anchoring & Fixing (Seiten 1-10) und zugehörige Anlage vom 03.03.2025 (Seiten A1 bis A17)

EAD 330008-04-0601 / July 2021 – Edition 02/2023 – Anchor Channels

EAD 330232-01-0601 / Dec. 2019 – Mechanical fasteners for use in concrete

EAD 330499-02-0601 / Sept. 2022 – Bonded fasteners and bonded expansion fasteners for use in concrete

ETA-09/0339 Europäische Technische Bewertung des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt), Berlin vom 30.05.2024 für Halfen Ankerschiene HTA der Leviat GmbH, Liebigstrasse 14, 40764 Langenfeld

ETA-07/0249 Europäische Technische Bewertung des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt), Berlin vom 06.12.2021 für Halfen Bolzenanker HB-BZ und HB-BZ-IG, mechanischer Dübel zur Verwendung im Beton der Leviat GmbH, Liebigstrasse 14, 40764 Langenfeld

ETA-07/0256 Europäische Technische Bewertung des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt), Berlin vom 06.12.2021 für Halfen Injektionssystem HB-VMZ, Verbunddübel zur Verankerung im Beton der Leviat GmbH, Liebigstrasse 14, 40764 Langenfeld

2 Beschreibung der Konstruktion

Die Halfen – Brüstungsanker BRA-L4 sind kaltverformte Tragkonsolen aus nichtrostendem Stahl für die Befestigung von Stahlbetonbrüstungen, -wänden oder -attiken an weiterleitende Stahlbetonbauteile (in der Regel Stahlbetonplatten).

Der Anker ist ein Hutprofil mit lastabgestuften Abmessungen und Blechdicken (von $t = 3.0$ mm bis $t = 8.0$ mm). Im Brüstungs- bzw. Attikaanschlussbereich des Profils sind vier Betonstähle angeschweißt, die in das anzuschließende Bauteil einbetoniert werden. Die Bauteillasten werden über ein vorderes (wahlweise justierbares) Drucklager und ein hinteres Zuglager (am Ende des Brüstungsankers) in die anschließenden Bauteile eingeleitet. Bei Anordnung eines justierbaren Drucklagers wird durch nichtrostende Stellschrauben M16 bis M30 - Mindestfestigkeitsklasse 70 eine maximale Höhenverstellung von 56 mm möglich. Dieser Grenzwert wird durch die werksseitige Fertigung - Arretierung in der Schraube - gewährleistet. Zur Aufnahme der durch die eingeleitete Druckkraft auftretenden Spaltzugkräfte wird eine entsprechende Spaltzugbewehrung in das weiterleitende Stahlbetonbauteil eingelegt. Die Einleitung der Zugkraft kann mittels Halfen Ankerschienen HTA, HZA oder bauaufsichtlich zugelassenen Dübeln erfolgen. Bei Verwendung von Halfen Ankerschienen HTA oder HZA können horizontale Toleranzen ausgeglichen werden. Eine Justiermöglichkeit in Konsolträgerlängsrichtung ist durch die Ausbildung des Zuglagers (Langloch im Hutprofil / Verzahnung und Zahnscheibe) gegeben.

3 Lastannahmen

Die Halfen Brüstungsanker BRA-L4 dürfen entsprechend DIN EN 1993-1 nur in Bauwerken oder Konstruktionen des Ingenieurhochbaues eingesetzt werden, die durch folgende Einwirkungen beansprucht werden:

- 3.1 Ständige Lasten nach DIN EN 1991-1-1 / +NA
- 3.2 "Vorwiegend ruhende" Verkehrslasten entsprechend DIN EN 1991-1-1 / +NA
- 3.3 Windlasten nach DIN EN 1991-1-4 / +NA
- 3.4 Temperaturschwankungen

4 Baustoffe

- 4.1 Beton mit mindestens der Festigkeitsklasse C 30/37 nach DIN 1045-1 für die Brüstungselemente bzw. Attikaelemente.
Für die weiterleitenden Stahlbetonbauteile ist ein Beton der Festigkeitsklasse C 20/25 oder höher erforderlich.
- 4.2 Betonstahl B500A/B oder nichtrostender, kaltverformter, gerippter Baustahl nach Allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung mit mindestens den Materialeigenschaften von B500A/B für die an die Hutprofile angeschweißten Bewehrungsseisen.

- 4.3 Nichtrostender Stahl mit der Werkstoff-Nr. 1.4404, 1.4571 oder 1.4401 der Festigkeitsklasse S235 mit $f_{y,k} = 240 \text{ N/mm}^2$, für die Gewindeplatte, Fußplatte, Druckplatte und Rasterplatte des Ankers. Alternativ können auch Werkstoffe gemäß nachfolgender Ziffer 4.5 verwendet werden.
- 4.4 Nichtrostender Stahl mit der Werkstoff-Nr. 1.4401, 1.4404 oder 1.4571 der Festigkeitsklasse 70 für die Stellschraube M16 bis M30 des justierbaren Drucklagers
- 4.5 Nichtrostender Stahl mit der Werkstoff-Nr. 1.4062, 1.4162 oder 1.4362 für die Hutprofile der Brüstungsanker BRA-L4. Für die Profile aus 1.4362 wird eine Streckgrenze von $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ vorausgesetzt. Ziffer 6 ist zu beachten.

5 Prüfergebnis

Die unter Ziffer 1.1 aufgeführten Unterlagen wurden hinsichtlich der Standsicherheit geprüft, zum Teil durch unabhängige Vergleichsrechnungen und unter Einsatz von Rechenprogrammen. Sie entsprechen den eingeführten Technischen Baubestimmungen. Die Prüfung erstreckt sich nicht auf bauordnungsrechtliche oder andere behördliche Anforderungen.

Gegen die Ausführung von Stahlbetonbrüstungen, -wänden oder -attiken unter Verwendung von Halfen – Brüstungsankern BRA-L4 nach den geprüften und im Einzelfall vorzulegenden Unterlagen bestehen, wenn die nachstehenden Hinweise beachtet werden, keine Bedenken.

6 Besondere Hinweise

- 6.1 Die statische Berechnung wurde auf der Grundlage der unter vorstehender Ziffer 1.2 angeführten Unterlagen für Bauteile und Verbindungselemente aus nichtrostenden Stählen erstellt. In den Unterlagen gemäß Ziffer 1.1.2 (Anlagen zur statischen Berechnung) sind die bemessungsrelevanten Kennwerte für die verschiedenen Halfen – Brüstungsanker BRA-L4 zusammengestellt. Die Systemzeichnungen der Anlagen zur statischen Berechnung enthalten für die möglichen Anwendungsfälle die ausführungs- und bemessungsrelevanten Bezeichnungen und Abmessungen. Die Ausführung des Zuglagers muss hinsichtlich der Werkstoffwahl die Korrosionsschutz-Anforderungen erfüllen, die sich aus dem Einbauort ergeben.
- 6.2 Die in den Unterlagen nach Ziffer 1.1.2 angegebenen Kennwerte für die Halfen – Brüstungsanker BRA-L4 gelten für folgende Expositionsklassen: Außenseite → XC4 / Innenseite → XC3. Bei ungünstigeren Umweltbedingungen (Taumittel, Meerwasser, chemischer Angriff) oder wenn Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse der Bauteile gestellt werden, müssen die Bauteile auf der Grundlage des in der Typenberechnung verwendeten Bemessungsverfahrens hinsichtlich Betondeckungen, Mindestplattendicken, etc. überprüft und ggfs. neu bemessen werden.
- 6.3 Von den eingeführten technischen Regeln abweichende Lastannahmen, wie z.B. der Verzicht auf die Kombination der Windbelastung mit der Linienlast aus Holmdruck, sind unter Berücksichtigung der jeweiligen Landesbauordnungen mit dem Prüferingenieur abzustimmen und entsprechend bei der Ermittlung der Bemessungswerte der Einwirkungen zu berücksichtigen.

- 6.4 Auf der unter Ziffer 1.1.2 aufgeführten Anlage 4 ist exemplarisch angegeben, wie die Bemessungswerte der Einwirkungen für die Brüstungselemente zu ermitteln sind. Bei Stahlbeton-Brüstungselementen mit angeschlossenen leichten Bauteilen mit zusätzlichen Windangriffsflächen ist unter Umständen zusätzlich ein Lagesicherheitsnachweis zu führen. Die zur Ermittlung der Bemessungsschnittgrößen erforderlichen Lastfallkombinationen müssen für den jeweiligen Anwendungsfall aufgestellt werden. Für Brüstungen von Bauteilen die als Fluchtweg dienen ist die Überlagerung von Holm- und Windlasten mit: 1,0 Holmlast + 0,60 Windlast bzw. 1,0 Windlast und 0,70 Holmlast vorzunehmen.
- 6.5 Die bauseitige, ordnungsgemäße Anordnung der Unterlegplatte bei dem Drucklager ist durch ein Protokoll zu dokumentieren, das den zuständigen Bauaufsichtsbehörden und dem Bauherrn auszuhändigen ist.
- 6.6 Bei der Bemessung der Brüstungsanker BRA-L4 wurden für die austenitisch-ferritischen Werkstoffe eine Mindestbruchdehnung $A \geq 30 \%$ und für den Werkstoff 1.4362 eine $R_{p0,2}$ - Grenze von mindestens 450 N/mm² vorausgesetzt. Die zur Einhaltung dieser Voraussetzung durchgeführten Maßnahmen und deren Ergebnisse sind zu dokumentieren und die Dokumentation zu archivieren.
- 6.7 Der statische Nachweis der Verankerungsmittel am Zuglager des Brüstungsankers ist nicht Gegenstand der Typenprüfung. Der statische Nachweis über die Einleitung und Verankerung der maßgebenden Auflagerkräfte $Z_{z,d}$; $Z_{y,d}$ und $Z_{x,d}$ am Zuglager des Hutprofils in die anschließenden Stahlbetonbauteile ist zu führen und die Verankerung zu bemessen. Für die Verankerung der maßgebenden Auflagerkräfte $Z_{z,d}$; $Z_{y,d}$ und $Z_{x,d}$ am Zuglager dürfen ausschliesslich bauaufsichtlich zugelassene Bauteile verwendet werden. Die Allgemeinen und Besonderen Bestimmungen der jeweiligen, gültigen Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z- bzw. Europäischen Technischen Zulassung ETA- der vorgesehenen Bauteile und die in Anlage 5 zur Typenprüfung angegebenen Mindest-Anzugsdrehmomente sind zu beachten und einzuhalten.

7 Für den Bauantrag im Einzelfall erforderliche Unterlagen

- 7.1 Vorliegender Prüfbericht Nr. 1, S-WUE 240250, sowie die folgenden prüffähigen statischen Unterlagen:
Ermittlung der Einwirkungen und der maßgebenden Bemessungsgrößen,
Bemessung des Profils nach dem in der Typenberechnung verwendeten Berechnungsverfahren,
Bemessung des Verankerungsmittels am Zugauflager für den entsprechenden Halben Brüstungsanker BRA-L4 - Typ nach Ziffer 1.1.
- 7.2 Geprüfte Anlagen gemäß Ziffer 1.1.2
- 7.3 Allgemeine Baupläne.

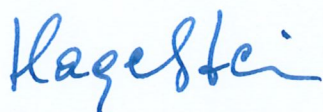
8 Allgemeine Bestimmungen

- 8.1 Die statische Typenprüfung ersetzt weder eine ggfs. erforderliche Baugenehmigung noch andere für die Ausführung von Bauvorhaben erforderliche öffentlich-rechtliche Gestattungen.
- 8.2 Diese statische Typenprüfung entbindet den Anwender zwar von der nochmaligen statischen Prüfung der Berechnungsunterlagen, nicht jedoch von der Verpflichtung, im Einzelfall die Übereinstimmung mit den Voraussetzungen und Anwendungsgrenzen der Typenprüfung zu überprüfen.
- 8.3 Die geprüften Unterlagen dürfen nur in der vom Prüfamt genehmigten Originalfassung verwendet oder veröffentlicht werden. In Zweifelsfällen sind die beim Prüfamt für Standsicherheit befindlichen geprüften Unterlagen maßgebend.
- 8.4 Die Geltungsdauer dieser Typenprüfung kann auf Antrag jeweils um 5 Jahre verlängert werden, wenn dieses vor Ablauf der Frist schriftlich beantragt wird.
- 8.5 Sollten sich vor Ablauf der Geltungsdauer der Typenprüfung wesentliche Änderungen ergeben
- in statisch konstruktiver Hinsicht
 - hinsichtlich der Nutzungsart
 - hinsichtlich der dieser statischen Typenprüfung zugrunde liegenden technischen Baubestimmungen, Zulassungen oder bautechnischen Erkenntnisse,

so hat der Inhaber der Typenprüfung dies dem Prüfamt anzuzeigen.

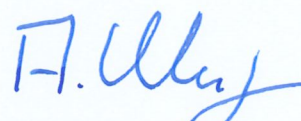
Das Prüfamt entscheidet dann über das weitere Vorgehen.

Der Bearbeiter



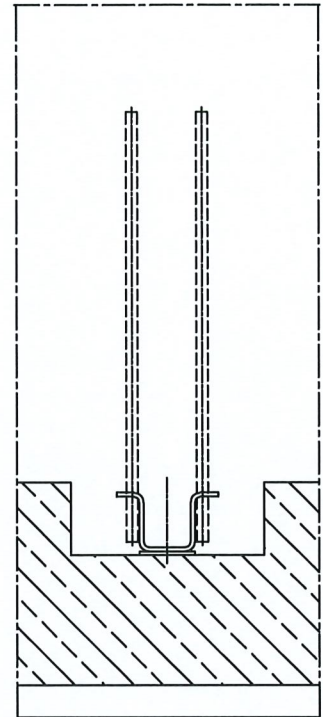
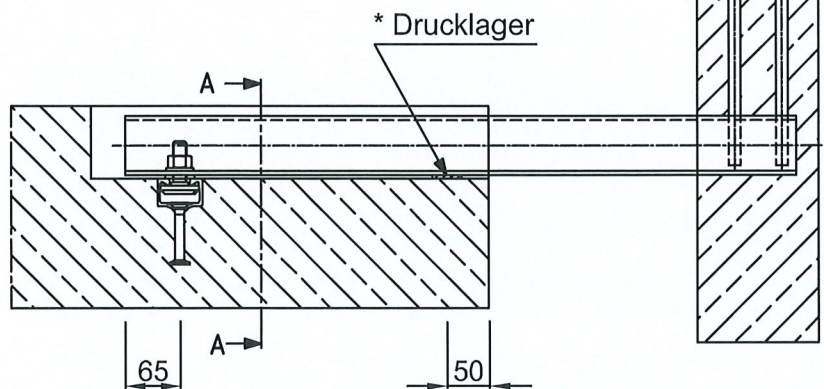
Dipl.-Ing. R. Hagelstein

Der Leiter



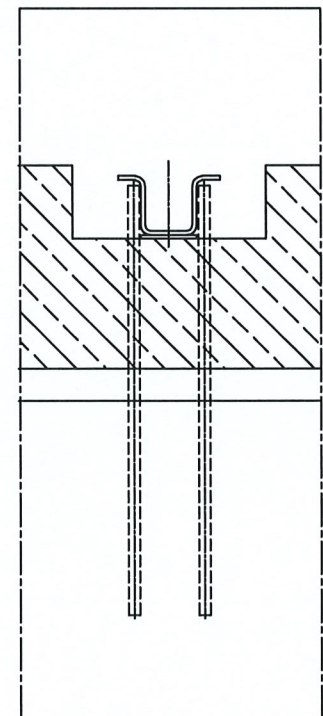
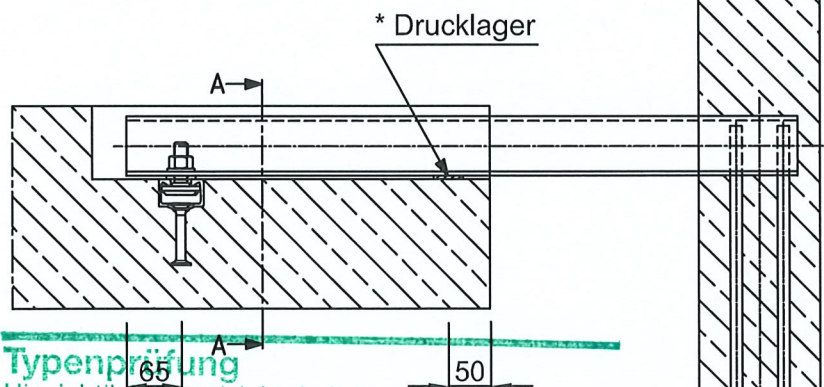
Dipl.-Ing. A. Klug,
Baudirektor

BRA-N



Schnitt A-A

BRA-A



Schnitt A-A

Typenprüfung

Hinsichtlich Standsicherheit geprüft

Siehe Prüfbericht S-WUE 240250 vom 27.05.2025
LGA

Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg

Würzburg, den 27.05.2025

Der Bearbeiter

Der Leiter

Kagelstein

T. W. Ullrich

* bauseitig zu unterlegen

Leviat

Typenprüfung
Anlage 1
Einbauzustand BRA-N, BRA-A

Leviat GmbH
Liebigstraße 14
D - 40 764 Langenfeld / Rhld.
Telefon + 49 - (0) 2173 - 970 (0)
Fax + 49 - (0) 2173 - 970 (123)

Typenprüfung

Hinsichtlich Standsicherheit geprüft

Siehe Prüfbericht S-WUE 240250 vom 29.05.2025
LGA

Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg

Würzburg, den 27.05.2025

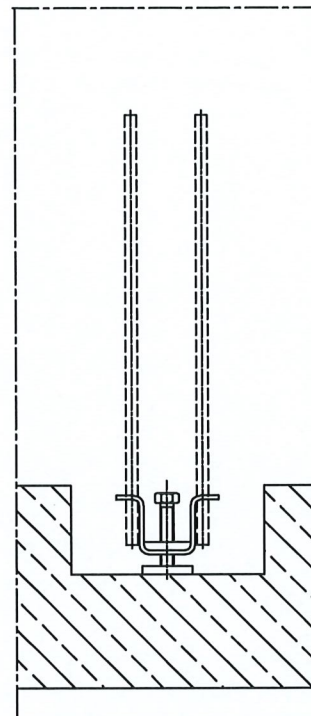
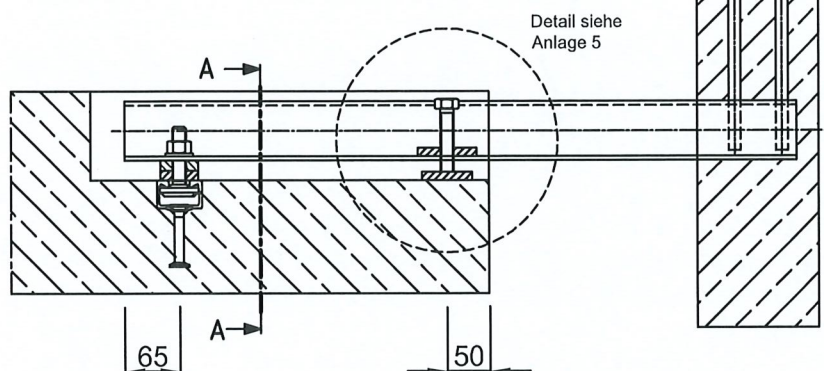
Der Bearbeiter

Der Leiter

Hagelke

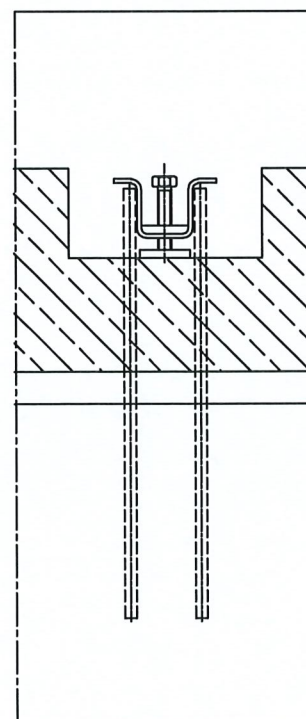
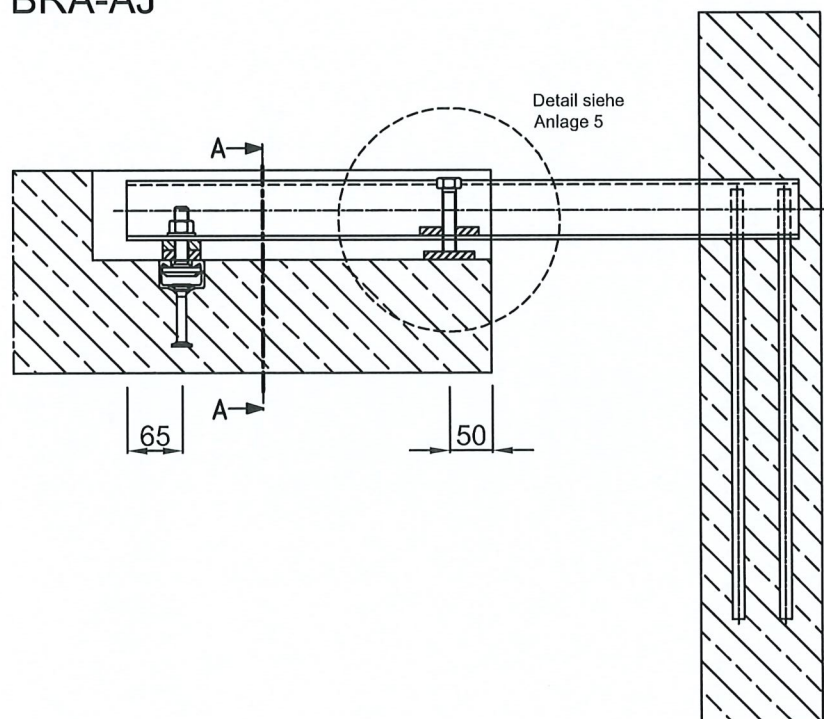
T.J. Ullrich

BRA-NJ



Schnitt A-A

BRA-AJ

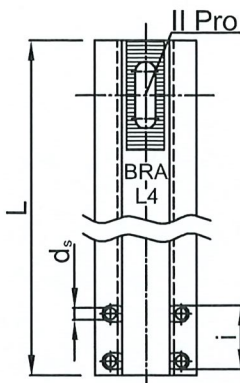
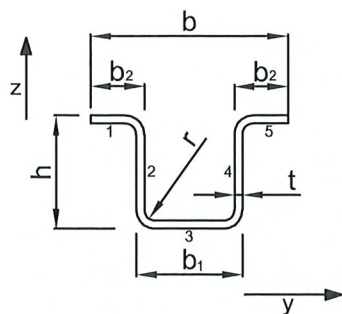


Schnitt A-A

Leviat

Typenprüfung
Anlage 2
Einbauzustand BRA-N, BRA-A

Leviat GmbH
Liebigstraße 14
D - 40 764 Langenfeld / Rhld.
Telefon + 49 - (0) 2173 - 970 (0)
Fax + 49 - (0) 2173 - 970 (123)



Typenprüfung

Hinsichtlich Standsicherheit geprüft

Siehe Prüfbericht S-WUE 240 250 vom 27.05.2025
LGA

Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg

Würzburg, den 27.05.2025

Der Bearbeiter

Der Leiter

Mag. Heide *T. Ullrich*

Abmessungen, Querschnittswerte

Abmessungen Omega-Profil

	BRA 1	BRA 2	BRA 3	BRA 4	BRA 5	BRA 6	BRA 7	BRA 8
b [mm]	74	84	95	122	122	144	148	146
b ₁ [mm]	40	45	52	65	66	77	80	82
h [mm]	44	48	55	66	70	83	84	85
b ₂ [mm]	20	22,5	25,5	32,5	33	38,5	40	40
t [mm]	3	3	4	4	5	5	6	8
r [mm]	3	3	5	6,5	6,5	7,5	7,5	10

Querschnittswerte der Profile

	BRA 1	BRA 2	BRA 3	BRA 4	BRA 5	BRA 6	BRA 7	BRA 8
A [mm ²]	445	499	740	926	1.183	1.414	1.716	2.208
I _y [mm ⁴]	117.845	161.223	303.050	568.765	788.181	1.353.911	1.654.507	2.040.444
I _z [mm ⁴]	177.751	257.226	493.684	1.013.156	1.290.844	2.145.604	2.757.166	3.505.169
W _{y,el} [mm ³]	5.357	6.718	10.965	17.235	22.519	32.624	39.393	47.697
W _{z,el} [mm ³]	4.804	6.124	10.393	16.609	21.161	29.800	37.259	48.016

BRA Standardlängen L

	BRA 1	BRA 2	BRA 3	BRA 4	BRA 5	BRA 6	BRA 7	BRA 8
e = 0 - 40 mm	400	450	500	550	550	600	650	700
e = 60 - 100 mm	450	500	550	600	600	650	700	750
e = 120 - 140 mm	500	550	600	650	650	700	750	800

e = Abstand zwischen Brüstung und Deckenvorderkante

Abmessungen BRA und Brüstungsplatte

	BRA 1	BRA 2	BRA 3	BRA 4	BRA 5	BRA 6	BRA 7	BRA 8
c _{nom,i} [mm]	25 (15)*	25 (15)*	25 (20)*	25 (20)*	25 (20)*	25 (25)*	25 (25)*	25 (25)*
c _{nom,a} [mm]	35 (15)*	35 (15)*	35 (20)*	35 (20)*	35 (20)*	35 (25)*	35 (25)*	35 (25)*
d _s [mm]	10	10	12	14	14	16	16	20
i [mm]	40	40	50	60	70	75	90	90
f _{min} [mm]	100 (70)*	100 (70)*	110 (90)*	120 (100)*	130 (110)*	135 (125)*	150 (140)*	150 (140)*
ü _R [mm]	5	7	7	7	7	8	8	10
t _e [mm]	70 (60)*	72 (62)*	82 (77)*	92 (87)*	102 (97)*	108	123	125
l _b [mm]	350	400	440	510	510	600	600	700
II Pro [mm]	17 x 80	19 x 80	19 x 80	21 x 80	24 x 80	24 x 80	24 x 80	24 x 80

* Klammerwerte gelten für Ausführung mit Bewehrung aus A4/ Lean Duplex (L4)

c_{nom,i}... Betondeckung der Innenseite

c_{nom,a}... Betondeckung der Außenseite

i... Abstand Betonstahl außen - außen

f_{min}... Mindestdicke der Brüstungsplatte

ü_R...

t_e...

l_b...

II Pro...

Abstand von Vorderkante BRA bis Betonstahl außen

Mindesteinbindetiefe BRA in Brüstungsplatte

Betonstablänge

Langloch im Profil am Zug-Auflager

Leviat

Typenprüfung
Anlage 3
Geometrie und Abmessungen

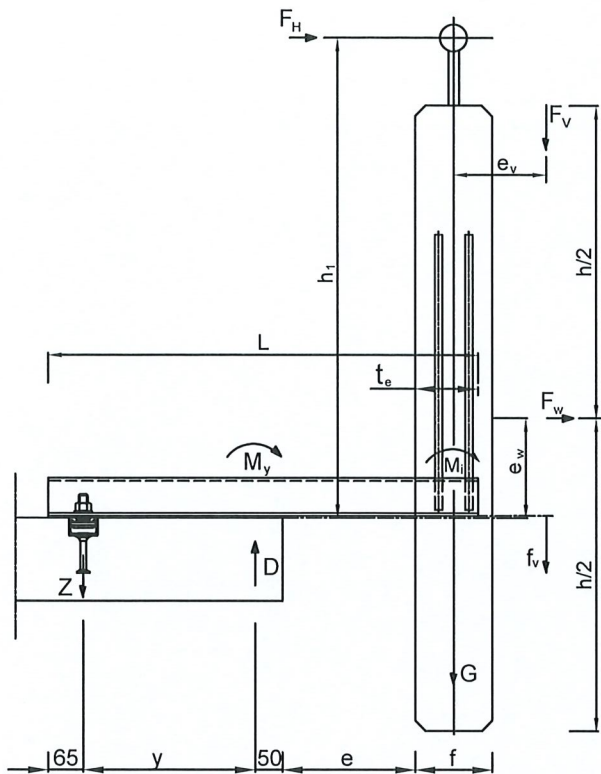
Leviat GmbH

Liebigstraße 14

D - 40 764 Langenfeld / Rhld.

Telefon + 49 - (0) 2173 - 970 (0)

Fax + 49 - (0) 2173 - 970 (123)



Betongüte Brüstungsplatte: $\geq$ C30/37

Symbole

G	= Eigengewicht
F_V	= Vertikallast (Blumentrog)
F_H	= Holmdrucklast
F_w	= Windlast

Teilsicherheitsbeiwerte

γ_G	= 1,35 (ungünstig) bzw. = 1,0 (günstig)
γ_Q	= 1,50 (ungünstig) bzw. = 0 (günstig)
ψ_0	= 1,0 (maßgebende Einwirkung)
ψ_0	= 0,7 (Holmlast)
ψ_0	= 0,6 (weitere Einwirkungen)

Einwirkungen

$$M_{i,Ed} = \gamma_G \cdot F_{V,k} \cdot e_v + \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot F_{w,k} \cdot e_w + \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot F_{H,k} \cdot h_1$$

$$M_{y,Ed} = \gamma_G \cdot g_k \cdot \left(\frac{f}{2} + e + 50 \text{ mm} \right) + \gamma_G \cdot F_{V,k} \cdot \left(\frac{f}{2} + e + 50 \text{ mm} + e_v \right) + \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot F_{w,k} \cdot e_w + \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot F_{H,k} \cdot h_1$$

$$v_{z,Ed} = \gamma_G \cdot (g_k + F_{V,k})$$

$$Z_{Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{y}$$

$$D_{Ed} = Z_{Ed} + v_{z,Ed}$$

$$N_{Ed} = \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot F_{w,k} + \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot F_{H,k}$$

Nachweise

$$M_{i,Ed} \leq M_{i,Rd}$$

$$v_{z,Ed} \leq v_{z,Rd}$$

$$Z_{Ed} \leq Z_{Rd}$$

$$0 \leq D_{Ed} \leq D_{Rd}$$

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,y,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,z,Rd}} \right) \leq 1$$

Vertikalverschiebung (Gebrauchstauglichkeit)

$$f_v = \frac{L_1}{6 \cdot E \cdot I_y} [M_{i,Ek} (L_1 + 2 \cdot L_2) + 2 \cdot v_{z,Ek} \cdot L_1 \cdot L_2] \leq f_{v,zul}$$

mit:

$$L_1 = \frac{f}{2} + e + 50 \text{ mm}$$

$$L_2 = L - t_e - 65 \text{ mm} + \frac{f}{2}$$

$$t_e \geq c_{nom,i} + i + \ddot{u}_R \text{ (siehe Anlage 3)}$$

Typenprüfung

Hinsichtlich Standsicherheit geprüft

Siehe Prüfbericht S-WUE 240230 vom 27.05.2025
LGA

Prüfamt für Standsicherheit

der Zweigstelle Würzburg

Würzburg, den 27.05.2025

Der Bearbeiter

Der Leiter

Hagel

17. Ullrich

Leviat

Typenprüfung

Anlage 4

Bemessung (Exemplarisch)

Leviat GmbH

Liebigstraße 14

D - 40 764 Langenfeld / Rhld.

Telefon + 49 - (0) 2173 - 970 (0)

Fax + 49 - (0) 2173 - 970 (123)

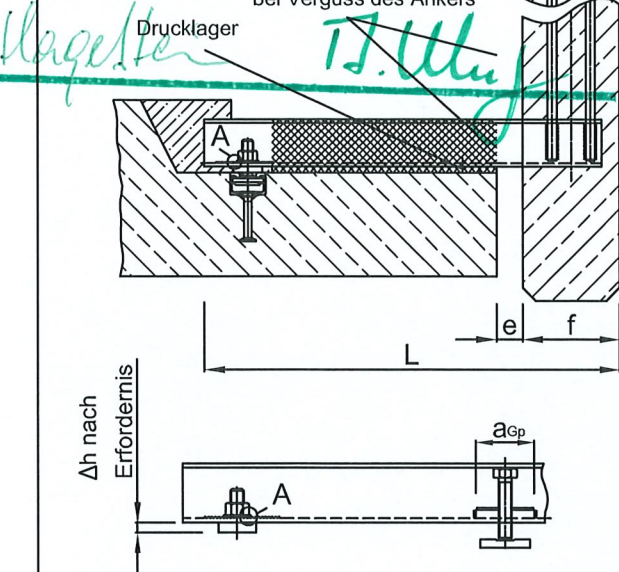
Typenprüfung

Hinsichtlich Standsicherheit geprüft

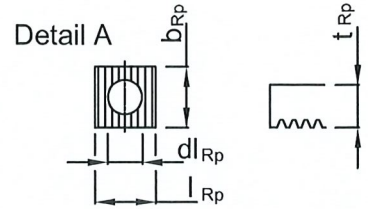
Siehe Prüfbericht S-WUE 240230 vom 27.05.2025
LGA

Prüfamt für Standsicherheit
der Zweigstelle Würzburg

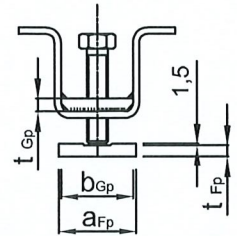
Würzburg, den 20.05.2025
Der Bearbeiter



Vergussmörtel



justierbares Auflager:



Tragwiderstände

		BRA 1	BRA 2	BRA 3	BRA 4	BRA 5	BRA 6	BRA 7	BRA 8
$M_{i,Rd}$	[kNcm]	190	204	374	616	750	1.032	1.294	1.730
$V_{z,Rd}$	[kN]	29,2	32,0	48,4	58,8	77,1	92,5	111,0	146,2
Z_{Rd}	[kN]	18,9	18,9	23,6	23,6	37,4	37,4	52,5	93,4
D_{Rd}	[kN]	45,3	45,3	45,3	45,3	68,0	68,0	79,3	79,3
N_{Rd}	[kN]	10,0	17,0	17,0	17,0	26,0	26,0	26,0	26,0
$N_{pl,Rd}$	[kN]	182	204	303	379	484	579	702	903
$M_{pl,y,Rd}$	[kNcm]	270	335	558	857	1.137	1.630	1.986	2.496
$M_{pl,z,Rd}$	[kNcm]	337	429	723	1.155	1.476	2.083	2.597	3.318

Beanspruchung aus Temperatur / Ankerabstand l_0

		BRA 1	BRA 2	BRA 3	BRA 4	BRA 5	BRA 6	BRA 7	BRA 8
f_{min}	[mm]	100 (70)*	100 (70)*	110 (90)*	120 (100)*	130 (110)*	135 (125)*	150 (140)*	150 (140)*
L_{BRA}	[mm]	400	450	500	550	550	600	650	700
$M_{z,Ed}/(\Delta T l_0)$	[N/K]	5,37 (5,55)	5,86 (6,02)	8,90 (9,12)	14,8 (15,1)	19,3 (19,7)	26,3 (26,9)	28,7 (29,2)	30,7 (31,3)
L_{BRA}	[mm]	450	500	550	600	600	650	700	750
$M_{z,Ed}/(\Delta T l_0)$	[N/K]	4,00 (4,11)	4,52 (4,64)	7,06 (7,22)	12,0 (12,3)	15,6 (15,9)	21,7 (22,1)	24,0 (24,4)	26,1 (26,5)
L_{BRA}	[mm]	500	550	600	650	650	700	750	800
$M_{z,Ed}/(\Delta T l_0)$	[N/K]	3,10 (3,17)	3,60 (3,68)	5,74 (5,85)	9,94 (10,1)	12,9 (13,1)	18,2 (18,5)	20,4 (20,7)	22,4 (22,7)

* Klammerwerte gelten für Ausführung mit Bewehrung aus A4/ Lean Duplex (L4)

Die vorliegende Temperaturdifferenz ΔT ist für den jeweiligen Einzelfall zu prüfen

$\Delta T = \pm 15 \dots \pm 45$ K (Zwischenwerte für entspr. Brüstungsankerlängen dürfen linear interpoliert werden)

Abmessungen Drucklager (Ausführungen -N, -A/ -NJ, -AJ), Rastungsplatte, Verankerungsmittel

		BRA 1	BRA 2	BRA 3	BRA 4	BRA 5	BRA 6	BRA 7	BRA 8
a_{Fp} / a_{DL}	[mm]	40 / 40	40 / 40	40 / 40	40 / 60	60 / 60	60 / 60	70 / 70	70 / 70
t_{Fp}	[mm]	6,5	6,5	6,5	6,5	8,5	8,5	10,5	10,5
$M_{Justierschraube}$	[-]	M16	M16	M20	M24	M27	M27	M30	M30
a_{Gp}	[mm]	40	40	60	60	60	60	60	60
b_{Gp}	[mm]	33	38	42	56	55	66	67	63
t_{Gp}	[mm]	12	12	15	20	20	20	20	20
d_{iRp}	[mm]	13	17	17	17	21	25 (25)	25 (25)	25 (25)
$l \times b \times t_{Rp}$	[mm]	55 x 26 x 6	55 x 30 x 6	55 x 30 x 6	55 x 38 x 6	65 x 38 x 6	65 x 45 x 8	65 x 45 x 8	65 x 45 x 8
$M_{Verankerungsmittel}$	[-]	M12	M16	M16	M16	M20	M20	M20	M20
ADM	[Nm]	30	50	50	50	80	80	80	80

* quadratisch

** erforderliches Anzugsdrehmoment am Zugauflager (Anforderungen des bauaufs. Verwendungsnachweises sind zu beachten!)

Leviat

Typenprüfung

Anlage 5: Tragwiderstände, Beanspruchung aus

Temperatur, Abmessungen Drucklager, Rastungsplatte

Leviat GmbH

Liebigstraße 14

D - 40 764 Langenfeld / Rhld.

Telefon + 49 - (0) 2173 - 970 (0)

Fax + 49 - (0) 2173 - 970 (123)