

STATISCHE BERECHNUNG

FÜR DIE UNTERKONSTRUKTION EINER NATURSTEINFASSADE

PROJEKT : BÜROGEBÄUDE GUTENBERGHOF
HANNOVER

BAUHERR : ÄRZTEVERSORGUNG NIEDERSACHSEN
BERLINER ALLEE 20
30175 HANNOVER

AUFTRAGGEBER : STONE INNOVATIONS AG
BAHNHOFSTRASSE 21
CH - 9100 HERISAU

AUFSTELLER : MEDZECH - KRÜCK INGENIEURE GMBH
HÖHESTRASSE 46
61348 BAD HOMBURG V.D.H.
SACHBEARBEITER : DIPL.-ING. D. BÖHLKE

AUFTRAG : 10 - 147

PRÜFINGENIEUR :



VORBEMERKUNG:

Die vorliegende statische Berechnung wurde nach den Angaben der ausführenden Firma Stone Innovations Ag, Bahnhofstraße 21, CH- 9100 Herisau aufgestellt.

Zu dieser Berechnung gehören 2 Positionspläne und als Anlage.

Für die Verankerungsmittel sind Zulassungen angegeben, die allgemein zugänglich sind. Der Berechnung liegen die nachfolgenden Bestimmungen und Richtlinien zugrunde:

DIN 1055	Lastannahmen für Bauten, Teil 4
DIN 1748	Strangpressprofile aus Aluminium
DIN 4113	Aluminium im Hochbau

Es dürfen nur solche Materialien verwendet werden, die den hier angegebenen DIN-Vorschriften entsprechen.

Die Konstruktion ist ohne Abänderung gemäß der vorliegenden geprüften Berechnung auszuführen, die angegebenen Maße sind einzuhalten.

BESCHREIBUNG:

Es handelt sich hier um die Unterkonstruktion einer Natursteinfassade. Die Unterkonstruktion wird aus Aluminium ENAW6060-T66 hergestellt. Die Verankerung der Natursteine an den Konsolen erfolgt mittels Hinterschnittanker im Stein, sowie im Stahlbeton Rohbau. Die Bemessung der Hinterschnittanker ist nicht Bestandteil dieser statischen Berechnung. Die Tragfähigkeit dieser Bauteile wird vorausgesetzt.

AUSFÜHRUNG:

Der Aufsteller der statischen Berechnung übernimmt nur dann die Verantwortung für alle Bauteile, wenn die Gesamtkonstruktion ohne Abänderung gemäß der vorliegenden geprüften Berechnung ausgeführt wird.

Bei Unklarheiten ist mit dem Aufsteller der statischen Berechnung zu klären.

POSITIONSPLAN

MEDZECH-KRÜCK INGENIEURE GMBH

BERATUNG - STATIK - KONSTRUKTION

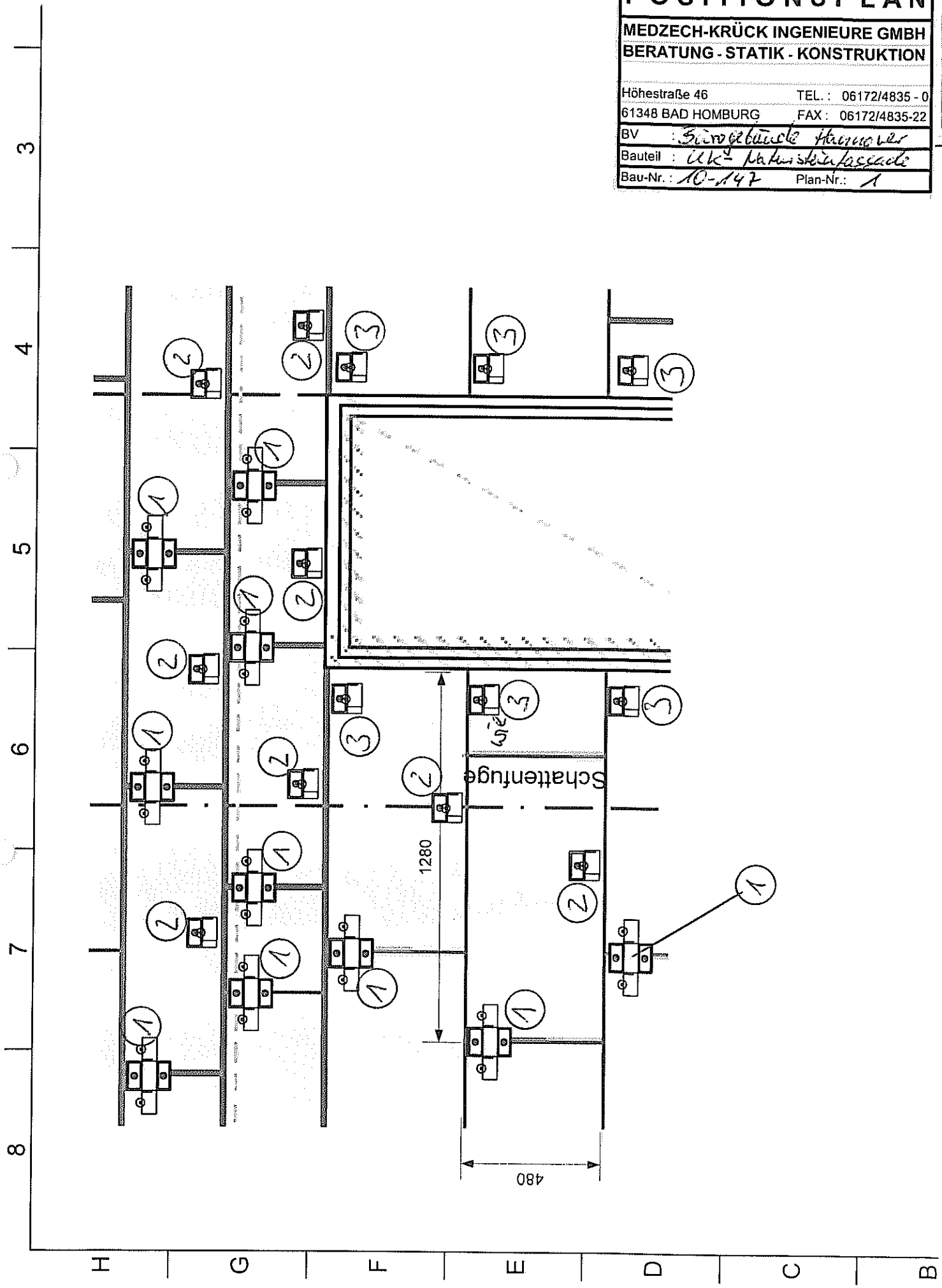
Höhestraße 46 TEL.: 06172/4835 - 0

61348 BAD HOMBURG FAX: 06172/4835-22

BV : *Süwgebäude Hannover*

Bauteil : *WK - Natursteinfassade*

Bau-Nr. : *10-147* Plan-Nr.: *1*



POSITIONSPLAN

MEDZECH-KRÜCK INGENIEURE GMBH
BERATUNG - STATIK - KONSTRUKTION

Höhestraße 46 TEL.: 06172/4835-0
61348 BAD HOMBURG FAX: 06172/4835-22

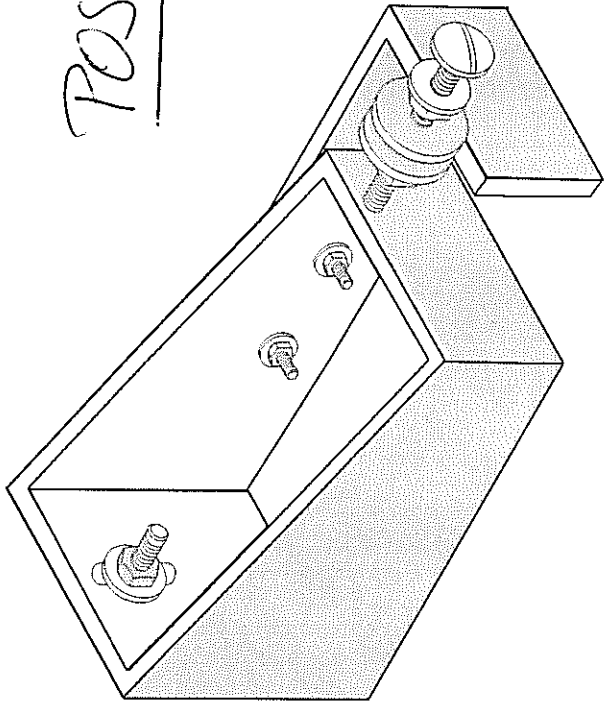
BV: *Bürogebäude Hannover*

Bauteil: *UK-Mauersteinfassade*

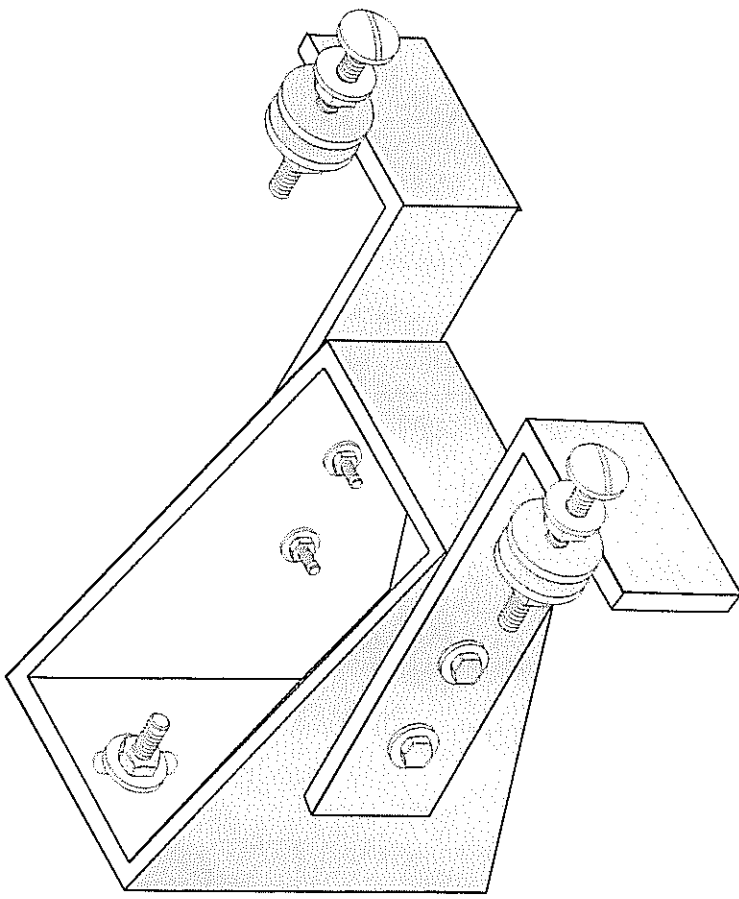
Bau-Nr.: *10-147* Plan-Nr.: *2*

CALIBRANTE	DATE	SCALE
ANZVS		
GROUP		
REVISIONS LIST		17.04.2019

POS 2



POS 1



*Diese Zeichnungen sind Eigentum der Stone Innovations AG.
Der Inhalt ist urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung von
Informationen oder Daten, dienen nur zu dem Zweck zu dem sie durch eine
vorherige Vereinbarung bestimmt sind. Stone Innovations AG*



POS. 0

Kastennahmen

0.1. Horizontalbelastung

→ gemäß DIN 1055-4
Windzone II Hannover
sh. ft. EDV-Ausdruck

Winddruck

$$w_D = 0,86 \text{ kN/m}^2$$

$$w_S = -1,20 \text{ kN/m}^2$$

0.2. Vertikalbelastung

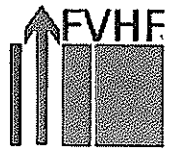
Steinabmaße $b/h \approx 1280/480 \text{ mm}$

Dicke $d = 40 \text{ mm}$

$$28 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \times 0,04 \text{ m}$$

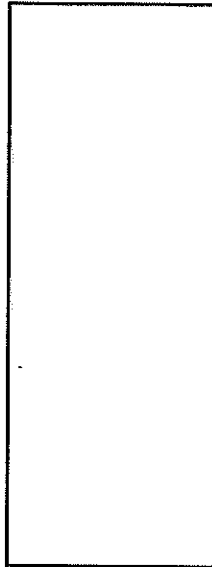
$$g = 1,12 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Firma:		Projekt:	10-147 - Gutenberghof Hannover
Bearbeiter:		Berechnung:	Neue Berechnung
Adresse:		Datum:	15.04.2010
Tel./Fax:	/	E-Mail:	
Bemerkung:			



Windlastermittlung nach DIN 1055-4 03/2005

b = 80,00m

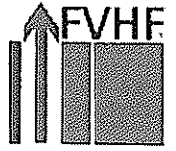


d = 30,00m

Windzone:	Windzone 2 (Hannover)
Geländekategorie:	Mischprofil I
Binnenland (Mischprofil der Geländekategorien II und III)	
Höhe über NN:	0,00 Meter
Max. Gebäudehöhe:	20,00 Meter
v ref:	25,00 m/s
q ref:	0,39 kN/m ²

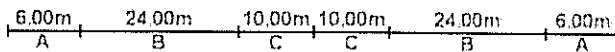
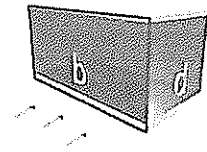
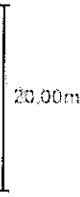
Alle Angaben der Flächenlasten in kN/m²

Firma:		Projekt:	10-147 - Gutenberghof Hannover
Bearbeiter:		Berechnung:	Neue Berechnung
Adresse:		Datum:	15.04.2010
Tel./Fax:	/	E-Mail:	
Bemerkung:			



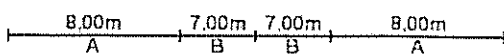
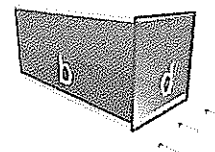
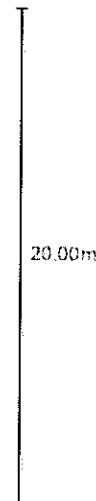
Ansicht "b"

-1.20 +0.86	-0.94 +0.86	-0.43 +0.86	-0.43 +0.86	0.94 +0.86	-1.20 +0.86
----------------	----------------	----------------	----------------	---------------	----------------



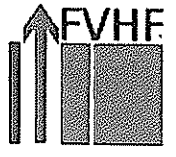
Ansicht "d"

-1.20 +0.86	-0.94 +0.86	-0.94 +0.86	-1.20 +0.86
----------------	----------------	----------------	----------------



Daten und Ergebnis sind auf Übereinstimmung mit den effektiv vorliegenden Gegebenheiten zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen!

Firma:		Projekt:	10-147 - Gutenberghof Hannover
Bearbeiter:		Berechnung:	Neue Berechnung
Adresse:		Datum:	15.04.2010
Tel./Fax:	/	E-Mail:	
Bemerkung:			



Ansicht "b" eb = 30,00 m

Längen der einzelnen Zonen

bA = 6,00 m

bB = 24,00 m

bC = 10,00 m

Ansicht "d" ed = 40,00 m

Längen der einzelnen Zonen

dA = 8,00 m

dB = 7,00 m

dC = 0,00 m

Ansicht "b"

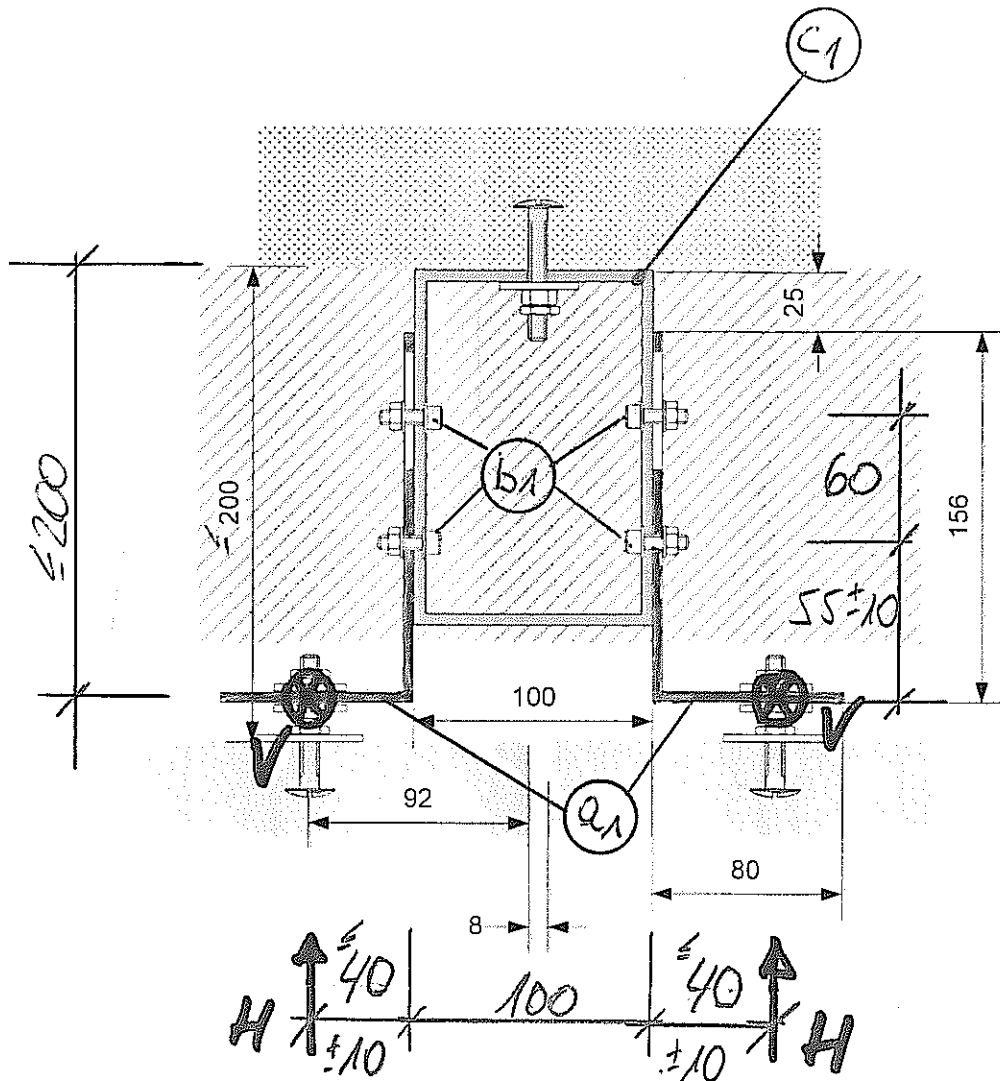
h	Windsog, Zone A	Windsog, Zone B	Windsog, Zone C	Winddruck
0,00 m - 20,00 m	-1,20 kN/m ²	-0,94 kN/m ²	-0,43 kN/m ²	0,86 kN/m ²

Ansicht "d"

h	Windsog, Zone A	Windsog, Zone B	Winddruck
0,00 m - 20,00 m	-1,20 kN/m ²	-0,94 kN/m ²	0,86 kN/m ²



Horizontalschnitt



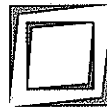


Zusammenfassung

a₁ 2x Alu-Winkel 80/156/6mm - lg = 50mm
ENAW6060-T66

b₁ 2x 2x M6 A4-70
2x in RL $\phi 70$ -
2x in horiz. LL 7×40 -
 $l_h = 60$ mm

c₁ Rechteckrohr 150/100/6mm
ENAW6060-T66
gemäß Skizzen



Belastung aus POS 0

$$0,86 \times 1,28 \times \frac{1}{2} \times 0,48 \times \frac{1}{2}$$

- 1,20 - " -

$$\max H_k = 0,13 \text{ kN}$$

$$\min H_k = -0,18 \text{ kN}$$

$$1,12 \times 1,28 \times \frac{1}{2} \times 0,48$$

$$V_k = 0,34 \text{ kN}$$

Beanspruchung/Bemessung

Q1 Alu-Winkel

→ 2x Alu-Winkel \neq 80/156/6mm-Lg=50cm - EN AW6060-T66

$$\max M_k^H = 0,18 \text{ kN} \times (4,0 \pm 1,0) = 0,90 \text{ kNm}$$

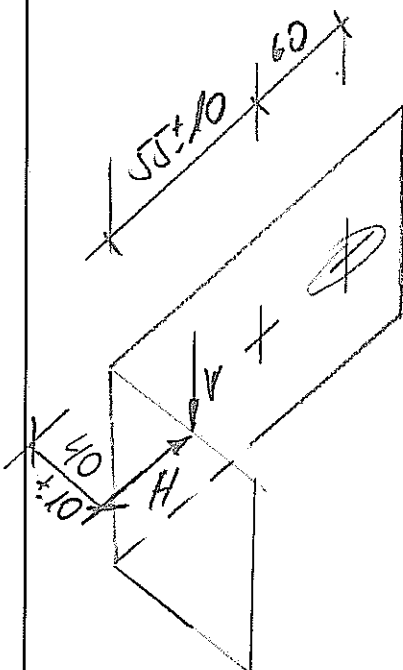
$$\max M_k^V = 0,34 \text{ kN} \times (5,5 \pm 1,0) = 2,21 \text{ kNm}$$

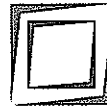
$$M_{T,k}^V = 0,34 \text{ kN} \times (4,0 \pm 1,0) = 1,70 \text{ kNm}$$

$$\sigma_k = \frac{0,90 \text{ kNm}}{0,6^2 \times (5,0 - 0,7) / 6} + \frac{2,21 \text{ kNm}}{0,6 \times (5,0 - 0,7) / 6}$$

$$= 4,68 \text{ kN/cm}^2 \leq 8,80 \text{ kN/cm}^2 = \text{zul } \sigma$$

$$\tau_k = \frac{1,70 \text{ kNm}}{0,300 \times 0,6^2 \times (5,0 - 0,7) / 3} = 3,66 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \leq 5,0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = \text{zul } \tau$$





$$\sigma_V = \sqrt{4,68^2 + 3 \times 3,66^2} = 7,88 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \leq 8,80 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = \text{zul } \sigma_V$$

(b1) Verankerung

→ 2x2x M6 A4-20
2x in RL ϕ 7mm
2x in horiz. LL ϕ 40mm
 $e_h = 60$ mm

$$V_{a,d} = 1,5 \times 1,34 \text{ kN} \times \frac{(5,5 \pm 1,0 + 6,0) \text{ cm}}{6,0 \text{ cm}} = 1,06 \text{ kN}$$

$$H_{a,d} = 1,5 \times 0,18 \text{ kN} = 0,27 \text{ kN}$$

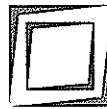
$$N_d = 1,5 \times 0,34 \text{ kN} \times \frac{(4,0 \pm 1,0)}{(2,5 - 0,5)} = 1,27 \text{ kN}$$

$$N_d = 1,5 \times 0,18 \text{ kN} \times \frac{(4,0 \pm 1,0) \text{ cm}}{6,0 \text{ cm}} = 0,23 \text{ kN}$$

$$V_{a,d} = \sqrt{1,06^2 + 0,27^2} = 1,09 \text{ kN} \leq 8,31 \text{ kN} = V_{a,rd}$$

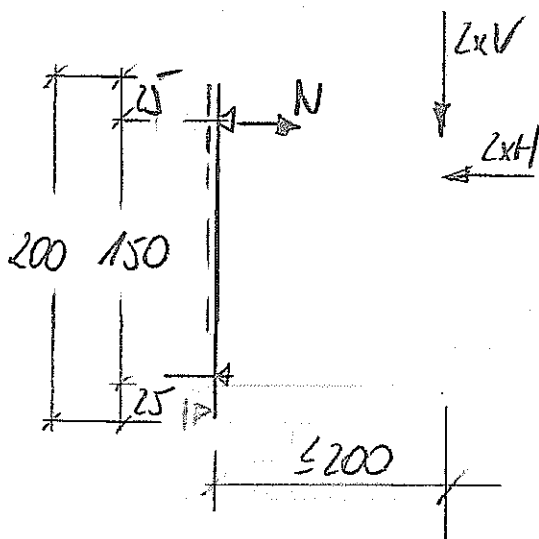
$$N_d = 1,27 + 0,23 = 1,50 \text{ kN} \leq 7,48 \text{ kN} = N_{rd}$$

$$\max \sigma_L = \frac{1,09 \text{ kN} / 1,5}{0,6 \times 0,3 \text{ cm}^2} = 4,04 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \leq 10,5 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = \text{zul } \sigma_L$$

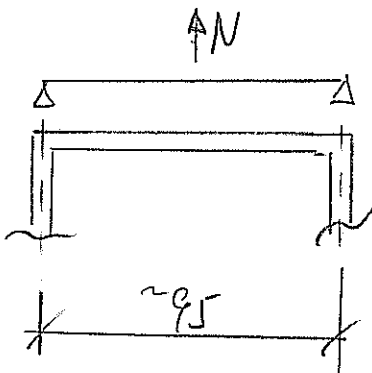


(C1) Rechteckrohr

→ Rechteckrohr RRO 150/100/6 -
ENAW 60 60 - T66
gemäß Skizzen



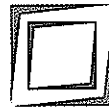
$$V/ \quad N_k = 2 \times 0,34 \text{ kN} \times \frac{20,0 \text{ cm}}{16,5 \text{ cm}} + 2 \times 0,18 \text{ kN} = 1,18 \text{ kN}$$



$$\text{max } M_k = 1,18 \text{ kN} \times 9,5 \text{ cm} / 4 = 2,80 \text{ kNm}$$

$$\sigma_k = \frac{2,80 \text{ kNm}}{0,6^2 \times 6,0/6} = 7,78 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

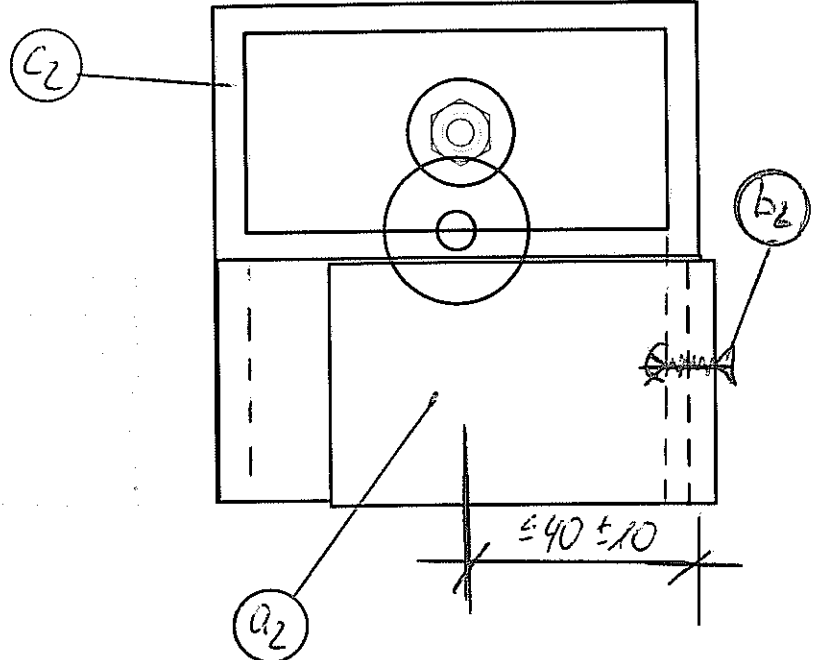
$$\underline{\underline{48,80 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = \text{zul}}}$$



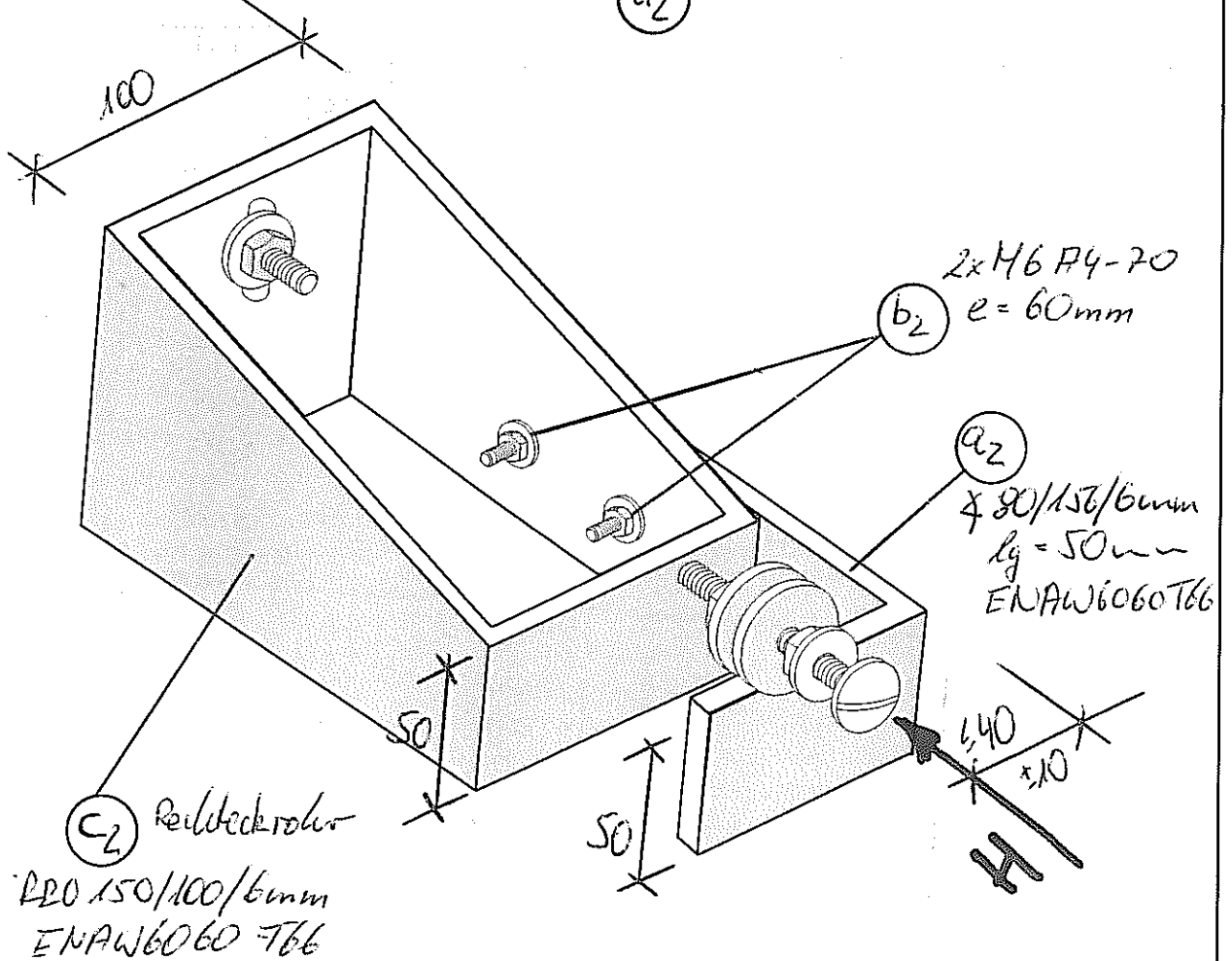
POS. 2

Gleitlager Konsole

Aussicht



Isometrie





Belastung aus POS 0

$$0,86 \times 1,28 \times 0,48 \times \frac{1}{2}$$
$$- 1,20 \times 1,28 \times 0,48 \times \frac{1}{2}$$

$$\max H_k = 0,26 \text{ kN}$$

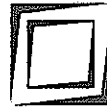
$$\min H_k = -0,37 \text{ kN}$$

Beanspruchung / Bemessung

Ausführung wie POS (1)

sh. Skizzen

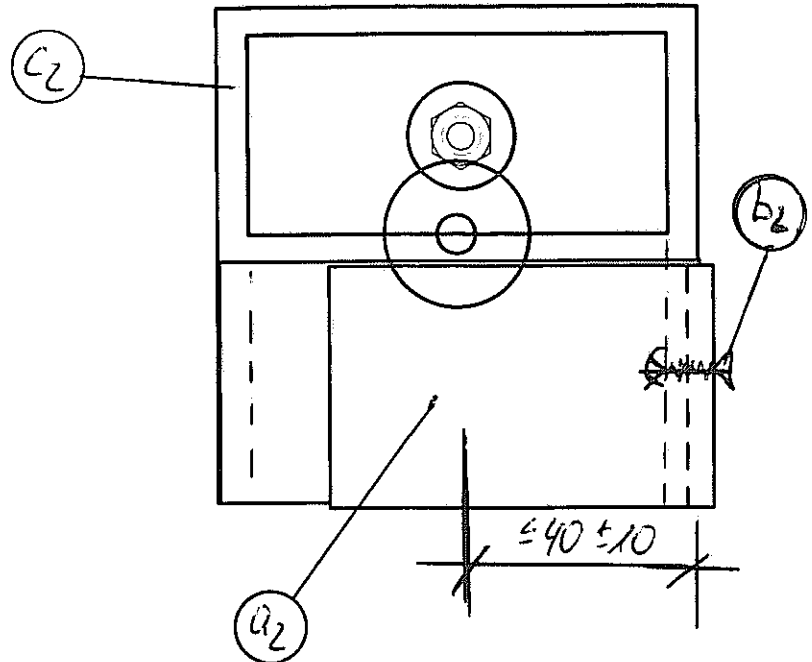
konstruktiv o.w.N.



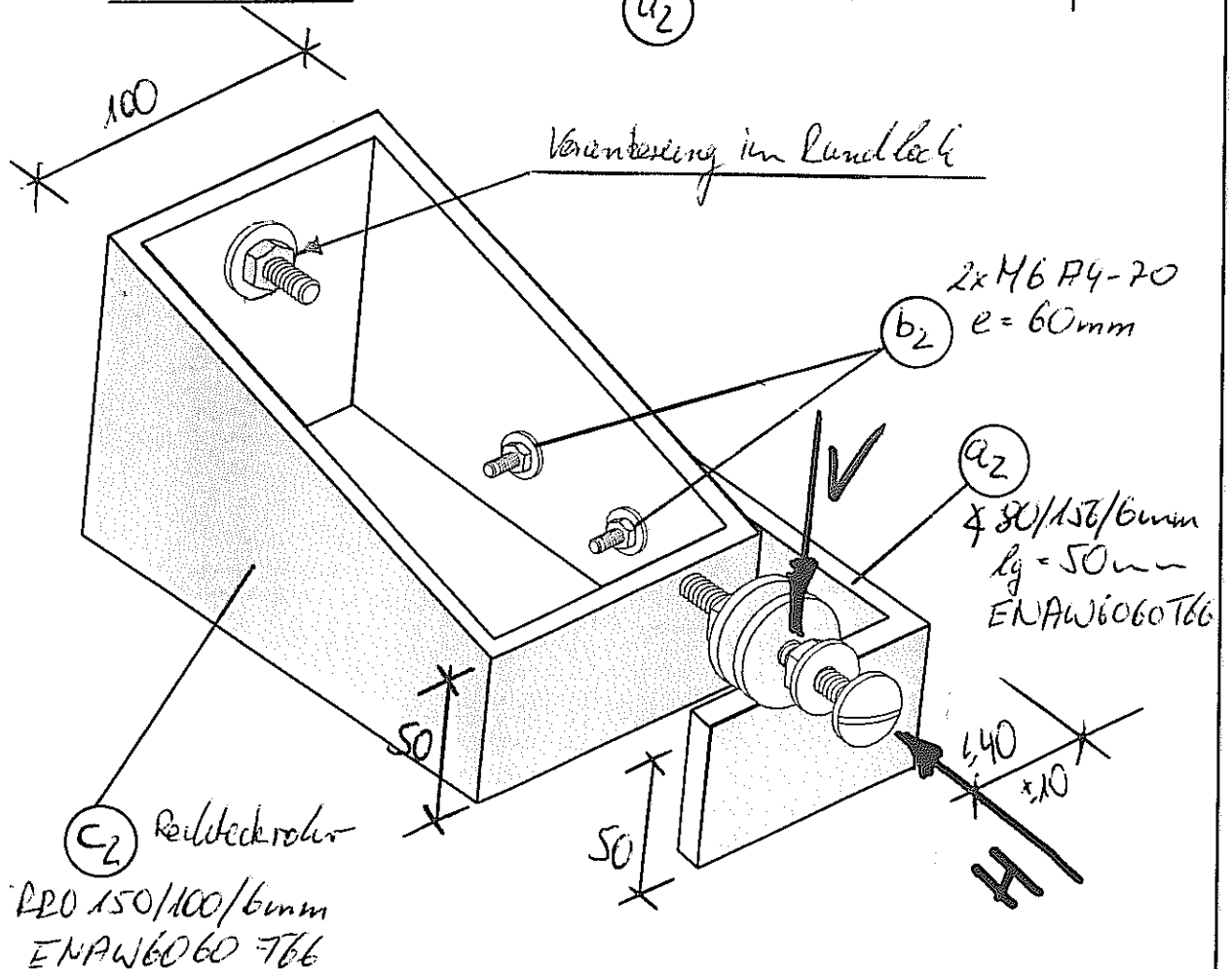
POS. 3

kleine Festlagerbauweise

Ansicht



Isometrie





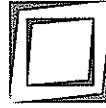
Belastung aus TOS 0

$$\begin{aligned} 0,86 \times 1,28 \times \frac{1}{2} \times 0,48 \times \frac{1}{2} & \quad \text{max } H_k = 0,13 \text{ kN} \\ - 1,20 \times 1,28 \times \frac{1}{2} \times 0,48 \times \frac{1}{2} & \quad \text{min } H_k = -0,18 \text{ kN} \\ 1,12 \times 1,28 \times \frac{1}{2} \times 0,48 & \quad V_k = 0,34 \text{ kN} \end{aligned}$$

Ausführung analog zur TOS ②

Ausnahme

→ Verankerung in Stahlbeton
Verschlussring im Querschnitt
Sh. Skizzen



POS. 4

Kastangaben zur
Kastweiteleitung

3.01 Naturwerksteinplatten

max Verspannungskraft

POS 1 | $\sqrt{0,34^2 + 0,18^2}$

max $F_k = 0,38 \text{ kN}$

3.02 Stahlbetonkonstruktion

max Verspannungskraft

POS 1

max $F_k = 1,18 \text{ kN}$

Die angegebenen Werte sind mit einem
Prüfzeugnis und einer Zustimmung im
Einzelfall vor Bauantritt zu belegen.



Für die statische Berechnung:

Bad Homburg, den 16.04.2010

medzech - krück
ingenieure gmbh



Höhestrasse 46 TEL.: 06172/4835-0
61348 Bad Homburg FAX: 06172/483522

Aufsteller: Dipl.-Ing. Danny Böhlke