PROFESSIONAL

# Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC

## Technische Dokumentation

## Inhalt:


- Technische Beschreibung

- Zertifikat MPA - Baumusterprüfung nach EN 124 Kl. D400kN (vor Brandversuch)
  Bauhöhe 180mm

- Zertifikat DMT – Brandschutzprüfung
  Bauhöhe 180mm

- Zertifikat MPA - Baumusterprüfung nach EN 124 Kl. D400kN
  an einem der Probenkörper des Brandversuches vom DMT
  (Ermittlung der Resttragfähigkeit nach einem Brand) Bauhöhe 180mm

- Zertifikat MPA - Baumusterprüfung nach EN 124 Kl. D400kN
  Bauhöhe 150mm

- Gutachten DMT – Brandschutz
  Bauhöhe 150mm - Kl. D 400kN

- Gutachten DMT - Vergleich
  Klassen F90 nach DIN 41002-2 und EI90 nach EN 13501-2

- Gutachten DMT – Brandschutz
  Bauhöhe 120mm - Kl. B 125kN

- Statische Berechnung
  Bauhöhe 120mm - Kl. B 125kN

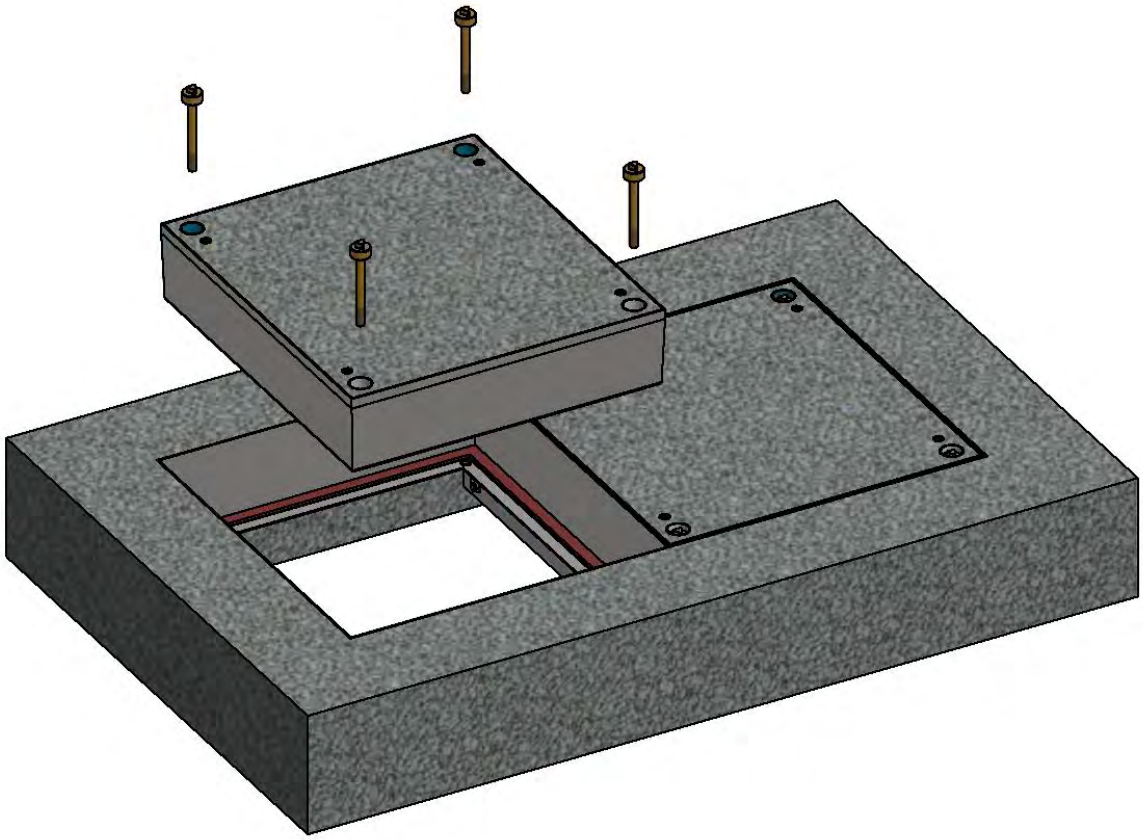
- Ausschreibungstext

- Beispielzeichnungen von ein- und zweiteiliger Ausführung

- Montage- und Bedienungsanleitung

Technische Beschreibung

# Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC Hailo Cabel shaft cover Type H-CSC



## Abdeckungen für Kabel- bzw. Versorgungsschächte in Tunnelbauwerken

In Tunnelbauwerken gelten für Schachtabdeckungen, neben der Anforderung hinsichtlich einer hohen Belastbarkeit, auch erhöhte Anforderungen zum Thema Brandschutz.
In den Ausschreibungen und Leistungsverzeichnissen werden in den letzten Jahren vermehrt Abdeckungen verlangt bzw. ausgeschrieben welche diese Anforderungen erfüllen müssen. Oft wird in diesem Zusammenhang die „DIN 4102 – Grundlagen des baulichen Brandschutzes“ – F90 genannt. Diese Norm regelt die Prüfgrundlagen für verschiedene Bauteilklassen in welche die Produkte für das Bauwesen eingeteilt werden. Für Schachtabdeckungen gibt es leider keine Bauteilklasse und demnach auch keine Prüfgrundlage, die von Planern und Architekten zur Bestimmung und Auswahl geeigneter Produkte herangezogen werden könnte. Auch die Vorgaben der RABT – „Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln“ im Zusammenhang mit der „ZTV-ING, Teil 5“, behandelt das Thema Schachtabdeckungen nicht eindeutig, da auch hier wie bei der DIN 4102 die Einbausituation „Bodenbereich“ nicht berücksichtigt wird.

Daher hat das in Dortmund ansässige Prüflaboratorium für Brandschutz – DMT GmbH & Co. KG im Auftrag der Fa. Hailo eine definierte Prüfgrundlage für Schachtabdeckungen entwickelt. Diese Prüfgrundlage vereint bzw. berücksichtigt die unterschiedlichen Vorgaben einzelner Normen und Vorschriften und stellt somit eine Richtlinie zur Verfügung, um den hohen Forderungen im Bereich Brandschutz für Schachtabdeckungen in Tunnelbauwerken gerecht zu werden.

Ein Baumuster der Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC ist nach dieser Richtlinie auf eine Feuerwiderstandsdauer von 120 Minuten geprüft worden und ist somit speziell für die Anwendung in Tunnelbauwerken konzipiert. Außerdem verfügt die Abdeckung über die notwendigen Baumusterprüfungen hinsichtlich der Belastungsfähigkeit nach EN 124 Kl. D400kN.

Die Schachtabdeckung ist als ein- oder mehrteilige Ausführung mit Mittelstrebe erhältlich. Rahmen und Deckelwanne bestehen aus Edelstahl V2A - 1.4301 oder V4A- 1.4571. Dadurch ist die Abdeckung geschützt gegen Umwelteinflüsse korrosiver Art. Anders als bei Abdeckungen mit Rahmen und Deckel aus Gusseisen können die Verbindungs- oder Auflagerflächen nicht durch Korrosion aneinander anhaften.
Der Rahmen kann vor dem Einbetonieren durch Stellschrauben, stufenlos auf das Umgebungsniveau angepasst werden. Zur Bewährungsanbindung verfügt der Rahmen außen über umlaufend angeordnete Maueranker. Somit wird eine sichere Einbindung des Rahmens in den umliegenden Beton und dessen Bewehrung gewährleistet. Die Deckelwanne ist zur Einlage einer definierten Stahlbewehrung und anschließender Füllung mit Beton der Güte C50/60 vorgesehen, für Belastungsklassen B125kN – D400kN nach EN 124. Um den Einbau der Deckelbewährung zu vereinfachen bzw. um eine saubere Anbindung der Bewährung mit der Deckelwanne herzustellen, befinden sich im Inneren der Deckelwanne spezielle Auflage- / Anbindungsbleche. Der Deckel verfügt über eine leicht konische Bauform, um ein Festklemmen zu verhindern. Somit ist ein leichtes Ausheben des Deckels immer gewährleistet. Je nach Baugröße wird der Deckel durch mehrere Dreikant-Verschlussschrauben, die mit Hilfe eines speziellen Schlüssels (Feuerwehrdreikant) bedient, bzw. sicher und fest mit dem Rahmen verschraubt werden. Um ein Kaltverschweißen innerhalb des Gewindes zu vermeiden („fressen"), wird eine Paarung aus Edelstahl und Messing verwendet. Zum Ausheben verfügt jeder Deckel über Gewindehülsen M16, in welche die beiliegenden Ringösen eingeschraubt werden. Um die Gewindehülsen vor Verschmutzung zu schützen, werden diese bei Nichtbenutzung durch Senkschrauben verschlossen. Eine hochtemperaturbeständige Dichtung aus Silikon erfüllt die Vorgaben hinsichtlich Tagwasserdichtheit sowie Raumabschluss - z.B. Rauchdichtigkeit.

Zertifikat MPA - Baumusterprüfung nach EN 124 Kl. D400kN (vor Brandversuch)
Bauhöhe 180mm

MPA NRW.
Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen
PRÜFEN · ÜBERWACHEN · ZERTIFIZIEREN
Marsbruchstraße 186 • 44287 Dortmund • Postfach: 44285 Dortmund • Telefon (02 31) 45 02-0 • Telefax (02 31) 45 85 49 • E-Mail: info@mpanrw.de

# Prüfzeugnis Nr. 220011164-15

**Auftraggeber**

Hailo-Werk
Rudolf Loh GmbH & Co. KG
Daimlerstraße 2

35708 Haiger

**Auftragsdatum:** 11.03.2015

**Eingang der Probe:** 17.03.2015

**MPA NRW Nr.:** 83/15

**Auftrag**

Prüfung einer Schachtabdeckung **„Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC“**, Prüfmuster-Deckel.

**Probenart**

**„Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC“**
Abmessungen: 1000 mm x 600 mm x 165 mm

**Probenzahl**

1 Stück

**Beschreibung der Prüfungen bzw. zugrunde liegende Vorschriften**

DIN EN 124 - Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen - Teil 1: Klassifizierung, Bau- und Prüfgrundsätze, Prüfverfahren und Bewertung der Konformität, Ausgabe August 1994.

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die (den) oben bezeichnete(n) Proben/Prüfgegenstand. Prüfzeugnisse dürfen ohne Zustimmung des MPA NRW nur nach Form und Inhalt unverändert veröffentlicht oder vervielfältigt werden. Die gekürzte Wiedergabe eines Prüfzeugnisses ist nur mit Zustimmung des MPA NRW zulässig.

Dieses Prüfzeugnis umfasst 3 Seiten.

## 1 Probenahme

Die Probekörper wurden von einem Beauftragten des Auftraggebers am 17.03.2015 in das MPA NRW Dortmund zur Prüfung eingeliefert.

### 1.1 Angaben des Auftraggebers

Bestellung Nr.: 394212
Herstellerfirma: Hailo-Werk Rudolf Loh GmbH & Co. KG
Abmessungen: 1000 mm x 600 mm x 165 mm

## 2 Versuchsdurchführung

Die Belastungsprüfung sowie die Messung der Durchbiegung wurden entsprechend der DIN EN 124 durchgeführt.

Die Einleitung der Prüfkraft erfuhr der Prüfling mittig über einen Prüfstempel mit dem nach Norm geforderten Durchmesser von 250 mm.
Die bleibenden Verformungen wurden nach fünfmaliger Belastung mit 2/3 der Prüfkraft (F = 266,7 kN) ermittelt.
Im Anschluss erfolgte die Belastung mit der vorgeschriebenen Prüfkraft F = 400 kN (Klasse „D“) über einen Zeitraum von 30 s.

Der Versuchsaufbau ist der folgenden Abb. zu entnehmen.

**Abb.: „Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC“,** Prüfmuster-Deckel
Abmessungen: 1000 mm x 600 mm

Materialprüfungsamt MPA NRW 20 Nordrhein-Westfalen

## 3 Versuchsergebnisse

Nach der fünfmaligen Belastung mit 2/3 der Prüfkraft wurde eine bleibende Verformung der Schachtabdeckung von 0,89 mm ermittelt.

## 4 Zusammenfassung

Die geprüfte **„Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC“**, Prüfmuster-Deckel, erfüllte hinsichtlich ihrer Belastbarkeit die Anforderungen der DIN EN 124. Die zulässige maximale Verformung von 3,0 mm wurde nicht überschritten.

max. zul.: 0,3% der LW1000
(geprüfte Spannweite) = 3mm

**Dortmund, 31.03.2015**
**Im Auftrag**

Materialprüfungsamt MPA NRW Nordrhein-Westfalen

**E. Lipinski**
**Sachbearbeiterin**

Zertifikat DMT – Brandschutzprüfung
Bauhöhe 180mm

DMT GmbH & Co. KG
DMT-Prüflaboratorium für Brandschutz

Tremoniastraße 13
D-44137 Dortmund
Deutschland

TÜV NORD GROUP

20651649

# ZERTIFIKAT

**20651649**

# H-CSC

## Hailo-Werk Rudolf Loh GmbH & Co. KG

Daimlerstraße 2, 35708 Haiger, DEUTSCHLAND

Das Produkt **„H-CSC"** hat in Verbindung mit der DMT -internen- Prüfanweisung für Schachtabdeckungen in Tunnelanlagen (idF v. 14.10.2014) folgende Ergebnisse erzielt:

| Leistungskriterien gemäß DMT -interner- Prüfanweisung für Schachtabdeckungen in Tunnelanlagen (idF v. 14.10.2014) | | | Grenzwerte |
|---|---|---|---|
| Parameter | Einheit | IST-Wert | SOLL-Wert |
| Raumabschluss | ./. | keine Flammen | keine Flammen > 10 s |
| Mittlere Oberflächentemperatur | [K] | 94 | 140 |
| Maximale Oberflächentemperatur | [K] | 103 | 180 |

Die zweiteilige Schachtabdeckung in Wannenbauform **„H-CSC"** erfüllt somit die Leistungskriterien Raumabschluss und Wärmedämmung über einen Zeitraum von **120 Minuten**.

Dieses Zertifikat gilt nur in Verbindung mit dem nachfolgend genannten Untersuchungsbericht, ausgestellt durch das Prüflaboratorium für Brandschutz der DMT GmbH & Co. KG:

20651649-40 GS-BS-Hoi/Mö vom 20.07.2015

Dortmund, 20.07.2015

DMT-Prüfstelle für Brandschutz DMT

(Hoischen) (Möller)

Dieses Zertifikat gilt nur für das oben genannte Produkt. Eine Übertragung auf andere Produkte ist nur bedingt gemäß der Festlegungen im Versuchsbericht möglich.

DIN EN ISO 9001 zertifiziert

Zertifikat MPA - Baumusterprüfung nach EN 124 Kl. D400kN an einem der Probenkörper des Brandversuches vom DMT (Ermittlung der Resttragfähigkeit nach einem Brand) Bauhöhe 180mm

MPA NRW.
Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen
PRÜFEN • ÜBERWACHEN • ZERTIFIZIEREN

Marsbruchstraße 186 • 44287 Dortmund • Postfach: 44285 Dortmund • Telefon (02 31) 45 02-0 • Telefax (02 31) 45 85 49 • E-Mail: info@mpanrw.de

# Prüfzeugnis Nr. 220011308-15

**Auftraggeber**

Hailo-Werk
Rudolf Loh GmbH & Co. KG
Daimlerstraße 2

35708 Haiger

**Auftragsdatum:** 07.07.2015
**Eingang der Probe:** 07.07.2015
**MPA NRW Nr.:** 171/15

**Auftrag**

Prüfung eines Deckel zur Schachtabdeckung **„Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC“**.

**Probenart**

Deckel zur **„Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC“**

(Das Prüfmuster stammt aus dem DMT Brandversuch (120 min) vom 18.06.2015)

**Probenzahl**

1 Stück

**Beschreibung der Prüfungen bzw. zugrunde liegende Vorschriften**

DIN EN 124 - Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen - Teil 1: Klassifizierung, Bau- und Prüfgrundsätze, Prüfverfahren und Bewertung der Konformität, Ausgabe August 1994.

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die (den) oben bezeichnete(n) Proben/Prüfgegenstand. Prüfzeugnisse dürfen ohne Zustimmung des MPA NRW nur nach Form und Inhalt unverändert veröffentlicht oder vervielfältigt werden. Die gekürzte Wiedergabe eines Prüfzeugnisses ist nur mit Zustimmung des MPA NRW zulässig.

Dieses Prüfzeugnis umfasst 3 Seiten.

## 1 Probenahme

Die Probekörper wurden von einem Beauftragten des Auftraggebers am 17.07.2015 in das MPA NRW Dortmund zur Prüfung eingeliefert.

### 1.1 Angaben des Auftraggebers

Herstellerfirma: Hailo-Werk Rudolf Loh GmbH & Co. KG

## 2 Versuchsdurchführung

Die Belastungsprüfung sowie die Messung der Durchbiegung wurden entsprechend der DIN EN 124 durchgeführt.

Die Einleitung der Prüfkraft erfuhr der Prüfling mittig über einen Prüfstempel mit dem nach Norm geforderten Durchmesser von 250 mm.
Die bleibenden Verformungen wurden nach fünfmaliger Belastung mit 2/3 der Prüfkraft (F = 266,7 kN) ermittelt.
Im Anschluss erfolgte die Belastung mit der vorgeschriebenen Prüfkraft F = 400 kN (Klasse „D“) über einen Zeitraum von 30 s.

Der Versuchsaufbau ist der folgenden Abb. zu entnehmen.

**Abb.:** Deckel zur **„Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC“**
Abmessungen: 707 mm x 647 mm

## 3 Versuchsergebnisse

Nach der fünfmaligen Belastung mit 2/3 der Prüfkraft wurde eine bleibende Verformung der Schachtabdeckung von 0,96 mm ermittelt.

## 4 Zusammenfassung

Die geprüfte **„Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC“,** Prüfmuster-Deckel, erfüllte hinsichtlich ihrer Belastbarkeit die Anforderungen der DIN EN 124. Die zulässige maximale Verformung von 1,8 mm wurde nicht überschritten.

**Dortmund, 12.10.2020**
**Im Auftrag**

Materialprüfungsamt MPA NRW 20 Nordrhein-Westfalen

**Christian Sameit**

max. zul.: 0,3% der LW600
(geprüfte Spannweite) = 1,8mm

MPA NRW.
Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen
PRÜFEN • ÜBERWACHEN • ZERTIFIZIEREN

Marsbruchstraße 186 • 44287 Dortmund • Postfach: 44285 Dortmund • Telefon (02 31) 45 02-0 • Telefax (02 31) 45 85 49 • E-Mail: info@mpanrw.de

# Prüfbericht Nr. 213000033-20

**Auftraggeber**

Hailo-Werk
Rudolf Loh GmbH & Co. KG
Daimlerstraße 2

35708 Haiger

**Auftragsdatum:** 14.03.2019
**Eingang der Probe:** 21.03.2019
**MPA NRW Nr.:** 41/19

**Auftrag**

Prüfung eines Deckel zur Schachtabdeckung **„Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC H150 LW1000x600mm“**.

**Probenart**

Deckel zur **„Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC H150 LW1000x600mm“**

**Probenzahl**

1 Stück

**Beschreibung der Prüfungen bzw. zugrunde liegende Vorschriften**

DIN EN 124 - Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen - Teil 1: Klassifizierung, Bau- und Prüfgrundsätze, Prüfverfahren und Bewertung der Konformität, Ausgabe August 1994.

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die (den) oben bezeichnete(n) Proben/Prüfgegenstand. Prüfberichte dürfen ohne Zustimmung des MPA NRW nur nach Form und Inhalt unverändert veröffentlicht oder vervielfältigt werden. Die gekürzte Wiedergabe eines Prüfberichtes ist nur mit Zustimmung des MPA NRW zulässig.

Dieser Prüfbericht umfasst 3 Seiten.

## 1 Probenahme

Die Probekörper wurden von einem Beauftragten des Auftraggebers am 14.03.2019 in das MPA NRW Dortmund zur Prüfung eingeliefert.

### 1.1 Angaben des Auftraggebers

Herstellerfirma: Hailo-Werk Rudolf Loh GmbH & Co. KG

## 2 Versuchsdurchführung

Die Belastungsprüfung sowie die Messung der Durchbiegung wurden entsprechend der DIN EN 124 durchgeführt.

Die Einleitung der Prüfkraft erfuhr der Prüfling mittig über einen Prüfstempel mit dem nach Norm geforderten Durchmesser von 250 mm. Die Stützweite der Auflager auf der kürzeren Seite des Probekörpers betrug 1000 mm
Die bleibenden Verformungen wurden nach fünfmaliger Belastung mit 2/3 der Prüfkraft (F = 266,7 kN) ermittelt.
Im Anschluss erfolgte die Belastung mit der vorgeschriebenen Prüfkraft F = 400 kN (Klasse „D“) über einen Zeitraum von 30 s.

Der Versuchsaufbau ist der folgenden Abb. zu entnehmen.

**Abb.:** Deckel zur **„Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC H150 LW1000x600mm“**
Abmessungen: 1137 mm x 737 mm x 132 mm

## 3 Versuchsergebnisse

Nach der fünfmaligen Belastung mit 2/3 der Prüfkraft wurde eine bleibende Verformung der Schachtabdeckung von 0,75 mm ermittelt.

## 4 Zusammenfassung

Die geprüfte **„Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC H150 LW1000x600mm“,** Prüfmuster-Deckel, erfüllte hinsichtlich ihrer Belastbarkeit die Anforderungen der DIN EN 124. Die zulässige maximale Verformung von 3,0 mm wurde nicht überschritten.

max. zul.: 0,3% der LW1000
(geprüfte Spannweite) = 3mm

**Dortmund, 12.10.2020**
**Im Auftrag**

Materialprüfungsamt MPA NRW 20 Nordrhein-Westfalen

**Christian Sameit**

**DMT GmbH & Co. KG**
DMT-Prüflaboratorium für Brandschutz

Tremoniastraße 13
44137 Dortmund
Deutschland

Telefon +49 231 5333-241
Telefax +49 231 5333-297
dmt-firetest@dmt-group.com
www.dmt-group.com

TÜV NORD Group

# Brandschutztechnische Beurteilung
- - - - - - - - - -
# Schachtabdeckung "H-CSC"

| | |
|---|---|
| **Auftragsnummer** | 8116953219-10, APS4-Hoi/St |
| **Bearbeiterin** | Stefanie Steinmeier |
| **Auftraggeber** | Hailo-Werk<br>Rudolf Loh GmbH & Co. KG<br>Daimlerstraße 2<br>35708 Haiger<br>DEUTSCHLAND |
| **Inhalt des Auftrags** | Brandschutztechnische Beurteilung der Verringerung der geprüften Aufbauhöhe (Deckelbauhöhe) der Schachtabdeckung "H-CSC" von 185 mm auf 150 mm sowie Beurteilung einer konstruktiven Modifizierung der Rahmengeometrie. |

| Auftrag vom | Probeneingang | Prüftermin | Berichtsdatum |
|---|---|---|---|
| 08.04.2019 | ------- | ------ | 18.04.2019 |

Diese Beurteilung umfasst 9 Seiten inkl. Deckblatt und 2 Seiten Anlagen. Sie darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Kürzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der DMT GmbH & Co. KG. Dokumente ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

**INHALTSVERZEICHNIS** **SEITE**

**1 AUFTRAGGEBER ..... 3**

**2 AUFGABENSTELLUNG ..... 3**

**3 GRUNDLAGEN ..... 4**

**4 BESCHREIBUNG DER ZU BEURTEILENDEN KONSTRUKTION ..... 5**

**5 BEURTEILUNGSGRUNDLAGE ..... 7**

5.1 VERSUCHSERGEBNISSE DER GEPRÜFTEN KONSTRUKTION ..... 7

**6 BEURTEILUNG ..... 8**

6.1 RAUMABSCHLUSS ..... 8

6.2 ISOLIERUNG ..... 8

6.3 VERÄNDERUNG DER RAHMENGEOMETRIE ..... 8

**7 FAZIT ..... 9**

**ANLAGEN 1 UND 2: ..... ANLAGEN**

## 1 Auftraggeber

Hailo Werk

Rudolf Loh GmbH & Co. KG

Daimlerstraße 2

35708 Haiger

DEUTSCHLAND

## 2 Aufgabenstellung

Die Hailo Werk Rudolf Loh GmbH & Co. KG beauftragte die DMT GmbH & Co. KG, Prüflaboratorium für Brandschutz mit der brandschutztechnischen Beurteilung einer alternativen Bauhöhe der geprüften Schachtabdeckung „H-CSC" für Tunnelanlagen /1/ sowie sowie Beurteilung einer konstruktiven Modifizierung der Rahmengeometrie gemäß Abbildung 2.

Die geprüfte Abdeckung /1/ hatte eine Gesamtaufbauhöhe von 185. Der im Rahmen ebenerdig einliegende Betondeckel hat eine Stärke von 160 mm. Bei dieser Prüfung wurde der Probekörper über einen Zeitraum von 120 Minuten brandschutztechnisch geprüft. Ziel der Prüfung war es eine Feuerwiderstandfähigkeit von 90 Minuten bei Beflammung von oben zu erreichen.

Bei der Sanierung von Tunneln, wo alte Abdeckungen demontiert und neue Abdeckungen montiert werden, ist häufig eine maximale Aufbauhöhe von 150 mm zwingend vorgegeben. Hieraus resultiert dann eine Deckelaufbauhöhe von 130 mm. Gefordert wird hierbei in der Regel eine Feuerwiderstandsfähigkeit von 90 Minuten bei einer Beflammung von der Oberseite der Schachtabdeckung.

Des Weiteren soll durch die Unterzeichner eine Beurteilung einer konstruktiven Modifizierung der Rahmengeometrie erfolgen.

Im Rahmen dieser Beurteilung werden die Leistungsmerkmale Raumabschluss und Wärmedämmung für die Variante „H-CSC" mit einer Deckelaufbauhöhe vom130 mm und einem um 5 mm in der Höhe reduziertem Rahmen brandschutztechnisch hinsichtlich einer Feuerwiderstandsfähigkeit von 90 Minuten beurteilt.

## 3 Grundlagen

Grundlage für diese brandtechnische Beurteilung bilden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen.

/1/ Untersuchungsbericht der DMT GmbH & Co. KG 20651649-40, GS-BS-Hoi/Mö über die brandtechnische Untersuchung einer zweiteiligen Schachtabdeckung „H-CSC" für Tunnelanlagen

/2/ Bestätigung über die Betonüberdeckung des Hailo Werks Rudolf Loh GmbH & Co. KG

/3/ Konstruktionszeichnung über die geänderte Aufbauhöhe

/4/ DMT -interne- Prüfanweisung für Schachtabdeckungen in Tunnelanlagen (idF v. 14.10.2014)

/5/ DIN 4102-2 – Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

/6/ DIN EN 1364-2 – Feuerwiderstandsprüfungen für nichttragende Bauteile – Teil 2: Unterdecken

/7/ DIN EN 1363-1 – Feuerwiderstandsprüfungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

## 4 Beschreibung der zu beurteilenden Konstruktion

Die hier zu beurteilende Konstruktion entspricht laut den Angaben des Auftraggebers in allen Details bis auf die u.a. Abweichung der in dem Untersuchungsbericht der DMT GmbH & Co. KG 20651649-40, GS-BS-Hoi/Mö über die brandtechnische Untersuchung einer zweiteiligen Schachtabdeckung „H-CSC" für Tunnelanlagen geprüften Konstruktion.

Abbildung 1: Darstellung des Probekörpers

Der einzige Unterschied besteht in der Reduzierung der Gesamtaufbauhöhe von 185 mm auf 150 mm. Dies wird konstruktiv durch eine verringerte Deckelaufbauhöhe von 130 mm gegenüber den geprüften 160 mm sowie einer Reduzierung der Höhe des Rahmens um 5 mm erreicht. Des Weiteren wird Rahmengeometrie leicht modifiziert (siehe Abbildung 2).

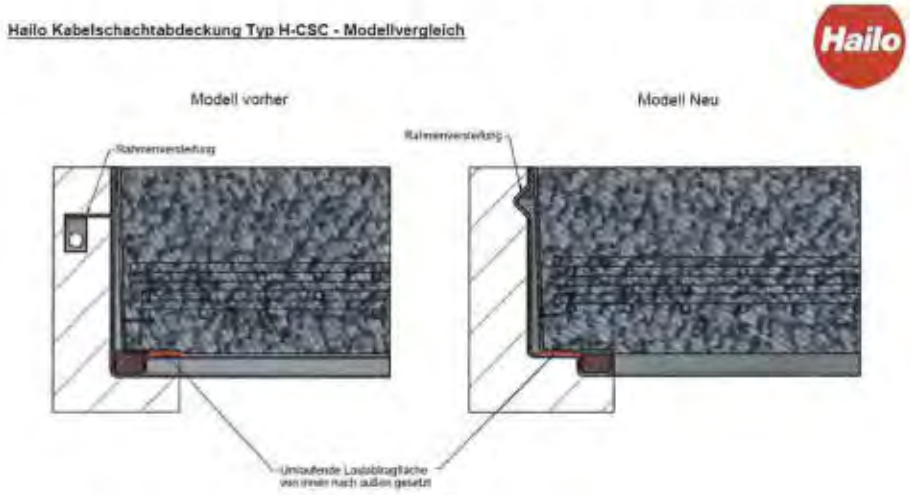



Abbildung 2: Vergleich der beiden Rahmenausbildungen

Die Betonüberdeckung der Stahlbewehrung verändert sich gemäß der Bestätigung /2/ auf der Oberseite nicht, da die Reduzierung unterhalb der Bewehrung erfolgt.
Die Reduzierung in der Höhe resultiert hierbei aus einer leicht veränderten Lagesicherung.
Durch diese beiden Maßnahmen ergibt sich dann die maximale Gesamtaufbauhöhe von 150 mm.

Hinsichtlich der Rahmengeometrien wird die Lastabtragsfläche und Dichtungsebene weiter nach innen gerückt sowie die Rahmenversteifung modifiziert.

## 5 Beurteilungsgrundlage

Grundlage für die brandschutztechnische Beurteilung ist insbesondere der Untersuchungsbericht /1/, die Bestätigung über die Betonüberdeckung /2/ sowie die Konstruktionszeichnung /3/ über die geänderte Aufbauhöhe.

### 5.1 Versuchsergebnisse der geprüften Konstruktion

Ziel des im Untersuchungsberichts /1/ dokumentierten Brandprüfung war es eine Feuerwidstandsdauer von 90 Minuten bei einer Beflammung von der Oberseite der Schachtabdeckung zu erreichen. Aufgrund der sehr guten Ergebnisse in der 90. Prüfminute wurde die Beflammung bis zur 120. Prüfminute fortgesetzt.

Während der Versuchszeit von 120 Minuten konnten auf der unbeflammten Seite keine Flammenerscheinung festgestellt werden. Der maximale Anstieg der mittleren Oberflächentemperatur betrug 94 K (Anforderung: max. 140 K), die maximale Oberflächentemperaturerhöhung lag bei 103 K (Anforderung: max. 180 K).

Nach 90 Prüfminuten lag die maximale Oberflächentemperaturerhöhung bei 77 K (Anforderung: max. 180 K).

Nach Beendigung des Brandversuchs wurden nur minimale Abplatzungen auf der beflammten Seite festgestellt.

# 6 Beurteilung

## 6.1 Raumabschluss

Während der Versuchszeit von 120 Minuten konnten auf der unbeflammten Seite keine Flammenerscheinung festgestellt werden. Aus Sicht der Unterzeichner wirkt sich die Reduzierung der Deckelaufbauhöhe um 30 mm sowie die Reduzierung des Rahmens um 5 mm nicht negativ auf den Raumschluss der Konstruktion aus, da die Dichtungsebene der Gesamtkonstruktion und die Geometrien im Auflagerbereich nicht verändert werden.

## 6.2 Isolierung

Nach 120 Prüfminuten betrug der maximale Anstieg der mittleren Oberflächentemperatur bei 94 K (Anforderung: max. 140 K), die maximale Oberflächentemperaturerhöhung lag bei 103 K (Anforderung: max. 180 K)

Nach einer Versuchszeit von 90 Minuten wurden auf der unbeflammten Seite maximale Temperaturerhöhungen von maximal 77 K gemessen.

Aus Sicht der Unterzeichner bestehen aufgrund der geringen im Brandversuch gemessenen Temperaturerhöhung von maximal 77 K keine Bedenken gegen die Reduzierung der Deckelaufbauhöhe um 30 mm sowie wie Reduzierung des Rahmens um 5 mm, da nicht mit einem Überschreiten der maximal zulässigen 180 K bis zur 90. Prüfminute zu rechnen ist.

## 6.3 Veränderung der Rahmengeometrie

Da die Dichtungsebene und die Auflagerfläche der Rahmenkonstruktion weiter nach innen rück wird diese aus Sicht der Unterzeichner noch besser vor einen Brandbeabspruchung geschützt, sodass sich diese Veränderung nicht negativ auf die zu erwartende Feuerwiderstandsdauer bei Brandbeanspruchung von oben auswirken wird.

## 7 Fazit

Die Anforderungen gemäß /4/ werden auch mit der um 30 mm reduzieren Deckelaufbauhöhe und einer Reduzierung der Höhe des Rahmens um 5 mm sowie einer konstruktiven Modifizierung der Rahmengeometrie gemäß Abbildung 2 erfüllt. Die zweiteilige Schachtabdeckung in Wannenbauform „H-CSC" wird einem definierten Feuer über einen Zeitraum von 90 Minuten standhalten. Die Lage der Bewehrung bleibt hierbei unverändert, da die Dickenreduzierung ausschließlich unterhalb der Bewehrung realisiert wird.

Diese brandschutztechnische Beurteilung gilt nur in Verbindung mit dem Untersuchungsbericht der DMT GmbH & Co. KG 20651649-40, GS-BS-Hoi/Mö über die brandtechnische Untersuchung einer zweiteiligen Schachtabdeckung „H-CSC" für Tunnelanlagen.

Dortmund, 18.04.2019

(Hoischen) (Steinmeier)

Wir weisen darauf hin, dass sich die in dieser brandschutztechnischen Beurteilung enthaltenen Erkenntnisse ausschließlich auf die in dieser brandschutztechnischen Beurteilung dargestellten Versuchsaufbauten und die eingesetzten Materialien beziehen. Die Erkenntnisse können nicht auf andere Konstruktionen und Materialien übertragen werden. Diese Beurteilung darf nur vollständig vervielfältigt werden.

Auf Grundlage dieser brandschutztechnischen Beurteilung kann keine Klassifizierung und kein allgemeiner bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweise (z. B. AbP, AbZ) ausgestellt werden, da entsprechende normative Vorgaben nicht bestehen.

Ein Unternehmen der
TÜV NORD GROUP
Excellence for your Business

**DMT GmbH & Co. KG**
DMT-Prüflaboratorium für Brandschutz
*Test Body for Fire Protection*Tremoniastraße 13
D-44137 Dortmund
Deutschland

Telefon +49 231 5333 440
Telefax +49 231 5333 299
dmt-firetest@dmt-group.com
www.dmt-group.com

# Brandschutztechnische Beurteilung

- - - - - - - - - -

# Schachtabdeckung "H-CSC"

DMT-Prüflaboratorium für Brandschutz DMT

| | |
|---|---|
| **Berichtsnummer** | 8119932054-10, |
| **Bearbeiter** | Bonn |
| **Auftraggeber** | Hailo-Werk<br>Rudolf Loh GmbH & Co. KG<br>Daimlerstr. 8<br>35708 Haiger |
| **Inhalt des Auftrags** | Brandschutztechnische Beurteilung der Prüfergebnisse der Feuerwiderstandsprüfung an der **Schachtabdeckung "H-CSC"** im Hinblick auf die Einordnung in die Klassen F 90 nach DIN 4102-2 bzw. EI 90 nach EN 13501-2 |

| Auftrag vom | Probeneingang | Prüftermin | Berichtsdatum |
|---|---|---|---|
| 17.12.2021 | -/- | -/- | 28.01.2022 |

Dieses Dokument umfasst 10 Seiten inklusive Anlagen.

**INHALTSVERZEICHNIS** **SEITE**

**1 AUFTRAGGEBER ..... 3**

**2 AUFGABENSTELLUNG ..... 3**

**3 GRUNDLAGEN ..... 3**

**4 BESCHREIBUNG DER ZU BEURTEILENDEN KONSTRUKTION ..... 4**

**5 BEURTEILUNGSGRUNDLAGE ..... 4**

5.1 VERGLEICH DER DMT-INTERNEN PRÜFANWEISUNG MIT DER PRÜFNORM FÜR VERGLEICHBARE BAUTEILE ..... 5

5.2 VERSUCHSERGEBNISSE DER GEPRÜFTEN KONSTRUKTION ..... 7

**6 BEURTEILUNG ..... 7**

**7 FAZIT ..... 9**

***1.***

**Auftraggeber**

Hailo-Werk
Rudolf Loh GmbH & Co. KG
Daimlerstr. 8
35708 Haiger

## 1 Aufgabenstellung

Die Hailo Werk Rudolf Loh GmbH & Co. KG beauftragte die DMT GmbH & Co. KG, Prüflaboratorium für Brandschutz, mit der brandschutztechnischen Beurteilung der Prüfergebnisse zum Feuerwiderstand der Schachtabdeckung „H-CSC“ für Tunnelanlagen (s. /U1/) im Hinblick auf Ihre Äquivalenz zu den Klassen F90 nach DIN 4102-2 bzw. EI90 nach EN 13501-2.

Diese Betrachtung ist notwendig, da auf die vorliegende Art von Bauteil (beweglichen Abdeckungen über Hohlräumen in Straßentunneln), weder in der Europäischen Normenreihe EN 1364 noch in der deutschen Norm DIN 4102-2 zum Feuerwiderstand explizit Bezug genommen wird.

## 2 Grundlagen

Grundlage für diese brandtechnische Beurteilung bilden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen.

/U1/ DMT GmbH & Co. KG; Untersuchungsbericht über die brandtechnische Untersuchung einer zweiteiligen Schachtabdeckung „H-CSC“ für Tunnelanlagen; Nummer 20651649-40, GS-BS-Hoi/Mö; 20.07.2015

/U2/ DMT GmbH & Co. KG; DMT -interne- Prüfanweisung für Schachtabdeckungen in Tunnelanlagen; idF v. 14.10.2014

/U3/ DMT GmbH & Co. KG; Brandschutztechnische Beurteilung über die Verringerung der geprüften Aufbauhöhe (Deckelbauhöhe) der Schachtabdeckung "H-CSC" von 185 mm auf 150 mm sowie Beurteilung einer konstruktiven Modifizierung der Rahmengeometrie; 8116953219-10, APS4-Hoi/St; 18.04.2019

/R1/ DIN 4102-2 – Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen; Ausgabestand 1977-09

/R2/ DIN EN 13501-2 – Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten –Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen, Ausgabestand 2010-02

/R3/ DIN EN 1364-2 – Feuerwiderstandsprüfungen für nichttragende Bauteile – Teil 2: Unterdecken; Ausgabestand 1999-10

/R4/ DIN EN 1363-1 – Feuerwiderstandsprüfungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Ausgabestand 2012-10

## 3 Beschreibung der zu beurteilenden Konstruktion

Die hier zu beurteilende Konstruktion entspricht der in dem Untersuchungsbericht /U1/ beschriebenen Konstruktion.
Weiterhin werden die in der Brandschutztechnischen Beurteilung /U3/ betrachteten Änderungen bezüglich der von 185 mm auf 150 mm reduzierten Deckelbauhöhe und der modifizierten Rahmengeometrie in der vorliegenden Beurteilung eingeschlossen.

Abbildung 1: Darstellung des Bauteils, Abbildung entnommen aus /U1/

## 4 Beurteilungsgrundlage

Grundlage für die brandschutztechnische Beurteilung ist insbesondere der Untersuchungsbericht /U1/ auf Grundlage der DMT-internen Prüfanweisung /U2/, die brandschutztechnische Beurteilung zur Verringerung der Deckelbauhöhe /U3/ sowie die nationalen und europäischen Regelwerke zur Klassifizierungen von Feuerwiderstandsdauern /R1/ und /R2/.

### 4.1 Vergleich der DMT-internen Prüfanweisung mit der Prüfnorm für vergleichbare Bauteile

Die Prüfanweisung /U2/ orientiert sich bezüglich der Durchführung und Beurteilung der Feuerwiderstandsprüfung an der DIN EN 1363-1 (/R4/) sowie der DIN 4102-2 (/R1/). Für den hier betrachteten Sonderfall der Brandbeanspruchung des Probekörpers von oben sind lediglich in DIN EN 1364-2 (/R3/) Anweisungen zur Instrumentierung des Prüfofens, Prüfbedingungen und Beurteilungskriterien genannt, sodass diese Norm zur Präzisierung der Anforderungen aus den vorgenannten Regelwerken genutzt wurde.

Tabelle 1 stellt die Anforderungen der Regelwerke als Übersicht dar. Wo Unterschiede zwischen den Regelwerken bestehen, wird die in der Brandprüfung gewählte Umsetzung in der letzten Spalte vermerkt.

Tabelle 1: Vergleich der Anforderungen aus DIN EN 1363-1, DIN EN 1364-2 und DIN 4102-2

| Anforderung | DIN EN 1363-1 /R4/ | DIN EN 1364-2 /R3/ | DIN 4102-2 /R1/ | Umsetzung in /U2/ |
|---|---|---|---|---|
| **Umgebungs-temperatur** | Raumtemperatur 10 °C bis 40 °C nach DIN EN 1363-1, Abschnitt 5.6 | | Raumtemperatur 15 °C bis 25 °C nach DIN 4102-2, Abschnitt 6.2.3 | erfüllt |
| **Belastungsfall** | Aufheizkurve und Toleranzen nach DIN EN 1363-1, Abschnitt 5.1.1 | | Aufheizkurve und Toleranzen nach DIN 4102-2, Abschnitt 6.2.4 | gewählte Aufheizkurve genügt bei Raumtemperatur beiden Anforderungen |
| **Druckmessung** | Druckmessköpfe nach DIN EN 1363-1, Abschnitt 4.5.2 | | keine Spezifikation | Druckmessköpfe nach DIN EN 1363-1, Abschnitt 4.5.2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Druckeinstel-lung** | Messung 100 mm unterhalb des raum-abschließenden Bau-teils; maximal 20 Pa relativ zur Raumat-mosphäre | Beflammung von oben: Messung 100 mm oberhalb der Unterdecke; (10 ± 2) Pa relativ zum Hohlraum unter der Decke | Messung 100 mm unter-halb der beflammten Flä-che; (10 ± 2) Pa relativ zur Raum-atmosphäre | Messung 100 mm ober-halb des Probe-körpers; (10 ± 2) Pa relativ zum Hohlraum |
| **Messung der Ofen-temperaturen** | Thermoelemente nach DIN EN 1363-1, Abschnitt 4.5.1.1, 100 mm von allen Tei-len des Probekörpers entfernt; 1 Thermo-element pro 1,5 m² beflammter Fläche, mindestens 4 Stück | | Thermoelemente nach DIN 43710, 100 mm von allen Teilen des Probe-körpers entfernt; 1 Thermoelement pro 1,5 m² be-flammter Fläche, mindestens 4 Stück | 6 Thermoele-mente nach DIN 43710, 100 mm von der Oberfläche des Probekörpers entfernt |
| **Messung der mittleren Tem-peraturen auf der brand-abgewandten Seite** | 5 Thermoelemente: in der Mitte des Pro-bekörpers und je ein TE mittig auf jeder Viertelfläche (DIN EN 1363-1, Abschnitt 4.5.1.2 und 9.1.2) | | 5 Thermoelemen-te: in der Mitte des Probekörpers und je ein TE mittig auf jeder Viertelfläche (DIN 4102-2, Ab-schnitt 6.2.8) | erfüllt |
| **Messung der mittleren Tem-peraturen auf der brand-abgewandten Seite** | 2 Thermoelemente an jeder Unstetigkeit (DIN EN 1363-1, Abschnitt 4.5.1.2 und 9.1.2) | | Thermoelemente an jeder Unstetig-keit (DIN 4102-2, Abschnitt 6.2.8) | 2 Thermoele-mente an jeder Unstetigkeit |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Überprüfung des Raumabschlusses** | Wattebauschtest und Spaltlehren nach DIN EN 1363-1, Abschnitt 10.4.5 | reine Sichtprüfung nach DIN EN 1364-2, Abschnitt 10.3 | Wattebauschtest und Prüfung auf entzündbare Gase nach DIN 4102-2, Abschnitt 6.2.6 und 6.2.7 | Sichtprüfung |

### 4.2 Versuchsergebnisse der geprüften Konstruktion

Ziel der im Untersuchungsberichts /U1/ dokumentierten Brandprüfung war es eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten bei einer Beflammung von der Oberseite der Schachtabdeckung zu erreichen. Aufgrund der sehr guten Ergebnisse in der 90. Prüfminute wurde die Beflammung bis zur 120. Prüfminute fortgesetzt.

Während der Versuchszeit von 120 Minuten konnten auf der unbeflammten Seite keine Flammenerscheinung festgestellt werden. Der maximale Anstieg der mittleren Oberflächentemperatur betrug 94 K (Anforderung: max. 140 K), die maximale Oberflächentemperaturerhöhung lag bei 103 K (Anforderung: max. 180 K).

Nach 90 Prüfminuten lag die maximale Oberflächentemperaturerhöhung bei 77 K (Anforderung: max. 180 K).

Nach Beendigung des Brandversuchs wurden nur minimale Abplatzungen auf der beflammten Seite festgestellt.

## 5 Beurteilung

Die Prüfanweisung /U2/ und die nach diesem Dokument durchgeführte Feuerwiderstandsprüfung bilden ein Verfahren ab, das in der Konzeption, den Randbedingungen und der Brandbeanspruchung den relevanten Regelwerken DIN EN 13501-2 und DIN 4102-2 sowie diesen zu Grunde liegenden produktbezogenen Prüfnormen für Bauteile mit vergleichbaren Anwendungen weitgehend entspricht. Im Falle von Abweichungen zwischen den zugrundeliegenden Prüfverfahren wurden –wie in Tabelle 1 aufgeführt– jeweils die Anforderungen der DIN EN 1364-2 gewählt, da diese den Anwendungsfall am zutreffendsten abbildet.

Die Ergebnisse der Brandprüfung sind bis 30 Minuten über die angestrebte Klassifizierungszeit von 90 Minuten hinaus deutlich von einem Versagen in den Kriterien „Raumabschluss“ und „Wärmedämmung“ entfernt.

Obwohl die betrachtete Konstruktion nicht explizit in den Anwendungsbereich von DIN EN 13501-2 und DIN 4102-2 beziehungsweise in den Anwendungsbereich der diesen zu Grunde liegenden produktbezogenen Prüfnormen fällt, wurde der Probekörper in der Feuerwiderstandsprüfung /U1/ vergleichbaren Beanspruchungen ausgesetzt. Dabei wurden die Anforderungen erfüllt.

## 6 Fazit

Das Produkt

**Schachtabdeckung "H-CSC"**

wurde einer im Bezug auf alle relevanten Bewertungskriterien und Beanspruchungen der Normen DIN 4102-2 und DIN EN 13501-2 in Verbindung mit DIN EN 1364-2 gleichgestellten Feuerwiderstandsprüfung mit Beflammung von oben über 120 Minuten unterzogen. Die Anforderungen der Klassifizierung

**EI 90 nach DIN EN 13501-2**

sowie

**F90 nach DIN 4102-2**

werden durch das Produkt entsprechend erfüllt.

Diese brandschutztechnische Beurteilung gilt nur in Verbindung mit dem Untersuchungsbericht der 20651649-40, GS-BS-Hoi/Mö /U1/ über die brandtechnische Untersuchung einer zweiteiligen Schachtabdeckung „H-CSC“ für Tunnelanlagen sowie der brandschutztechnischen Beurteilung 8116953219-10, APS4-Hoi/St /U3/ über die Verringerung der geprüften Aufbauhöhe (Deckelbauhöhe) der Schachtabdeckung "H-CSC" von 185 mm auf 150 mm sowie Beurteilung einer konstruktiven Modifizierung der Rahmengeometrie.

Dortmund, 28.01.2022

DMT-Prüflaboratorium für Brandschutz DMT

(Ludäscher) (Bonn)

**Anmerkungen**

Wir weisen darauf hin, dass sich die in dieser brandschutztechnischen Beurteilung enthaltenen Erkenntnisse ausschließlich auf die in dieser brandschutztechnischen Beurteilung dargestellten Versuchsaufbauten und die eingesetzten Materialien beziehen. Die Erkenntnisse können nicht auf andere Konstruktionen und Materialien übertragen werden. Diese Beurteilung darf nur vollständig vervielfältigt werden.

Falls in diesem Prüfbericht eine Konformitätsaussage getroffen wurde, hat folgende Entscheidungsregel Anwendung gefunden: "Die Messunsicherheit wird bei der Konformitätsaussage nicht berücksichtigt"

Der vorliegende Untersuchungsbericht gilt nur für die untersuchten Objekte. Eine Übertragung auf andere Objekte ist nicht möglich.

Dieser Untersuchungsbericht darf nur vollständig und unverändert weiter verbreitet werden. Auszüge oder Kürzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der DMT GmbH & Co. KG, Prüfstelle für Brandschutz. Im Zweifelsfall ist die deutsche Version dieses Berichts gültig.

Ein Unternehmen der
TÜV NORD GROUP
Excellence for your Business

**DMT GmbH & Co. KG**
DMT-Prüflaboratorium für Brandschutz
Prüfstelle für Brandschutz

Tremoniastraße 13
44137 Dortmund
Deutschland

Außenstelle
Hermann-Kemper-Str. 12a
49762 Lathen
Deutschland

Telefon +49 5933 92448-0
Telefax +49 5933 92448-25
dmt-firetest@dmt-group.com
www.dmt-group.com

# Brandschutztechnische Beurteilung der Schachtabdeckung "H-CSC" mit einer Aufbauhöhe von 100 mm für eine 90-minütige Brandbeanspruchung

Bearbeiter:

Dr.-Ing. Sebastian Hauswaldt

8122073388-001 GS-BS-St/Hsw

49762 Lathen, 21.11.2023

**DMT GmbH & Co. KG**
**DMT-Prüflaboratorium für Brandschutz**
**Prüfstelle für Brandschutz**

(Steinmeier) (Hauswaldt)

egolf member

**Prüfstelle nach Landbauordnung NRW Kennziffer NRW49**

Diese gutachtliche Stellungnahme umfasst 8 Seiten. Sie darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Eine Veröffentlichung bedarf unserer Zustimmung.

**INHALTSVERZEICHNIS** **SEITE**

**1 AUFTRAGGEBER ..... 3**

**2 AUFGABENSTELLUNG ..... 3**

**3 GRUNDLAGEN ..... 4**

**4 BESCHREIBUNG DER ZU BEURTEILENDEN KONSTRUKTION ..... 5**

**5 BEURTEILUNGSGRUNDLAGE ..... 5**

**6 BEURTEILUNG ..... 6**

6.1 RAUMABSCHLUSS ..... 6

6.2 ISOLATION ..... 6

**7 FAZIT ..... 8**

## 1 Auftraggeber

Rudolf Loh GmbH & Co. KG

Sascha Rübsamen

Daimlerstraße 2

35708 Haiger

DEUTSCHLAND

## 2 Aufgabenstellung

Die Rudolf Loh GmbH & Co. KG beauftragte die DMT GmbH & Co. KG, Prüflaboratorium für Brandschutz mit der brandschutztechnischen Beurteilung einer alternativen Bauhöhe der geprüften Schachtabdeckung „H-CSC Kl. D400kN“ für Tunnelanlagen /1/ für die Belastungsklasse 125 kN.

Die geprüfte Abdeckung /1/ hatte eine Gesamtaufbauhöhe von 185 mm. Der im Rahmen ebenerdig einliegende Betondeckel hat eine Stärke von 160 mm. Bei dieser Prüfung wurde der Probekörper über einen Zeitraum von 120 Minuten brandschutztechnisch geprüft. Ziel der Prüfung war es, eine Feuerwiderstandfähigkeit von 90 Minuten bei Beflammung von oben zu erreichen.

In der brandschutztechnischen Beurteilung /2/ wurde die Reduzierung der Gesamthöhe von 185 mm auf 150 mm sowie die konstruktive Modifizierung der Rahmengeometrie für eine Feuerwiderstandsfähigkeit für 90 Minuten bewertet.

Ziel der brandschutztechnischen Bewertung ist festzustellen, ob die Schachtabdeckung „H-CSC Kl. 125kN“ auch mit einer Deckelstärke von 100 mm eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten mit den Leistungsmerkmalen Raumabschluss und Wärmedämmung bei einer Brandbeanspruchung von unten erreicht.

## 3 Grundlagen

Grundlage für diese brandtechnische Beurteilung bilden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen.

/1/ Untersuchungsbericht der DMT GmbH & Co. KG 20651649-40, GS-BS-Hoi/Mö über die brandtechnische Untersuchung einer zweiteiligen Schachtabdeckung „H-CSC“ für Tunnelanlagen

/2/ Brandschutztechnische Beurteilung der DMT GmbH & Co. KG 8116953219-10, APS4-Hoi/St über die Verringerung der geprüften Aufbauhöhe der Schachtabdeckung „H-CSC“ von 185 mm auf 150 mm sowie Beurteilung einer konstruktiven Modifizierung der Rahmengeometrie

/3/ Kordina, K.; Meyer-Ottens, C., Beton Brandschutz-Handbuch, 1999, ISBN 3-7640-0380-4, Bau+Technik GmbH

/4/ DIN EN 1992-1-2: 2012-12 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004 + AC:2008

/5/ DIN EN 1363-1: 2020-05 Feuerwiderstandsprüfungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 1363-1:2020

/6/ DIN 4102-2 – Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

/7/ Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1994-1-2: 2005 + AC:2008

## 4 Beschreibung der zu beurteilenden Konstruktion

Der Aufbau der im folgenden Gutachten betrachteten Konstruktion entspricht nach Angaben des Auftraggebers der Konstruktion aus der Brandschutztechnischen Beurteilung 8116953219-10 /2/. Abweichend dazu weist die zu bewertende Konstruktion eine reduzierte Deckelstärke von 100 mm auf und soll somit für die Belastungsklasse B125kN beurteilt werden. Die Betonüberdeckung der Stahlbewehrung verändert sich auf der Oberseite nicht, da die Reduzierung unterhalb der Bewehrung erfolgt.

Abbildung 1: Darstellung des Probekörpers

## 5 Beurteilungsgrundlage

Grundlagen für die brandschutztechnische Beurteilung sind insbesondere der Untersuchungsbericht 20651649-40 /1/, die Brandschutztechnische Beurteilung 8116953219-10 /2/, Beton Brandschutz-Handbuch Kordina /3/ sowie DIN EN 1992-1-2: 2012-12 /4/.

Die Schachtabdeckung H-CSC Kl. D400kN wurde einer Brandprüfung unterzogen und der entsprechende Untersuchungsbericht 20651649-40 /1/ erstellt. Ziel der Brandprüfung war es, den Probekörper mit einer Deckelstärke von 160 mm auf eine Feuerwiderstandsfähigkeit von 90 Minuten unter Beflammung von der Oberseite zu prüfen, die Beflammung wurde jedoch bis zur 120. Prüfminute fortgesetzt. Während dieser Versuchszeit konnten auf der feuerabgewandten Seite keine Flammenerscheinungen festgestellt werden. Dem Untersuchungsbericht 20651649-40 /1/ ist zu entnehmen, dass die Oberflächentemperaturerhöhung nach einer Versuchszeit von 90 Minuten bei 77 K lag. Über den gesamten Prüfzeitraum konnte eine maximale Oberflächentemperaturerhöhung von 103 K gemessen werden. Der Grenzwert von 180 K wurden zu keinem Zeitpunkt überschritten.

# 6 Beurteilung

Für die folgende brandschutztechnische Bewertung wird eine Brandbeanspruchung durch die Einheits-Temperaturzeitkurve nach DIN EN 1363-1: 2020-05 /5/ zugrunde gelegt.

## 6.1 Raumabschluss

In der Tabelle 5.8 der DIN EN 1992-1-2: 2012-12 /4/ sind Werte für die Mindestmaße von statisch bestimmt gelagerten, einachsig und zweiachsig gespannten Stahlbetonplatten angegeben. Für eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten wird zur Erfüllung des Raumabschlusses eine Plattendicke von 100 mm gefordert. Dieses Mindestmaß wird durch die geplante Konstruktion erfüllt.

## 6.2 Isolation

Bei Einhaltung der Mindestangaben aus Tabelle 5.8 der DIN EN 1992-1-2: 2012-12 /4/ ist die Isolation gewährleistet.

Dem Beton Brandschutz-Handbuch Kordina /3/ kann die Abbildung 2 zur Temperaturverteilung in Stahlbetonbauteilen bei ETK-Brandbeanspruchung entnommen werden.

Für eine ETK-Brandbeanspruchung von 90 Minuten nach DIN 4102-2 /6/ kann für eine Scheibendicke von 160 mm eine Temperatur von ca. 70 °C abgelesen werden (sh. Position 1). Weiter ist zu erkennen, dass in einer Scheibe mit einer Dicke von 100 mm Temperaturen von ca. 140 °C herrschen (sh. Position 2).

Der Vergleich der Angaben aus Abbildung 2 mit den im Brandversuch gemessenen Temperaturen zeigt, dass die Literaturwerte niedriger als die experimentellen Werte auf der Schachtabdeckung gleicher Dicke sind. Dies ist ggf. auf Fugen, Rahmenkonstruktion und Haltepunkte sowie die niedrige Feuchte und die damit einhergehende niedrige Wärmekapazität der Schachtabdeckung im Vergleich zu einer Ortbetonplatten zurückzuführen.

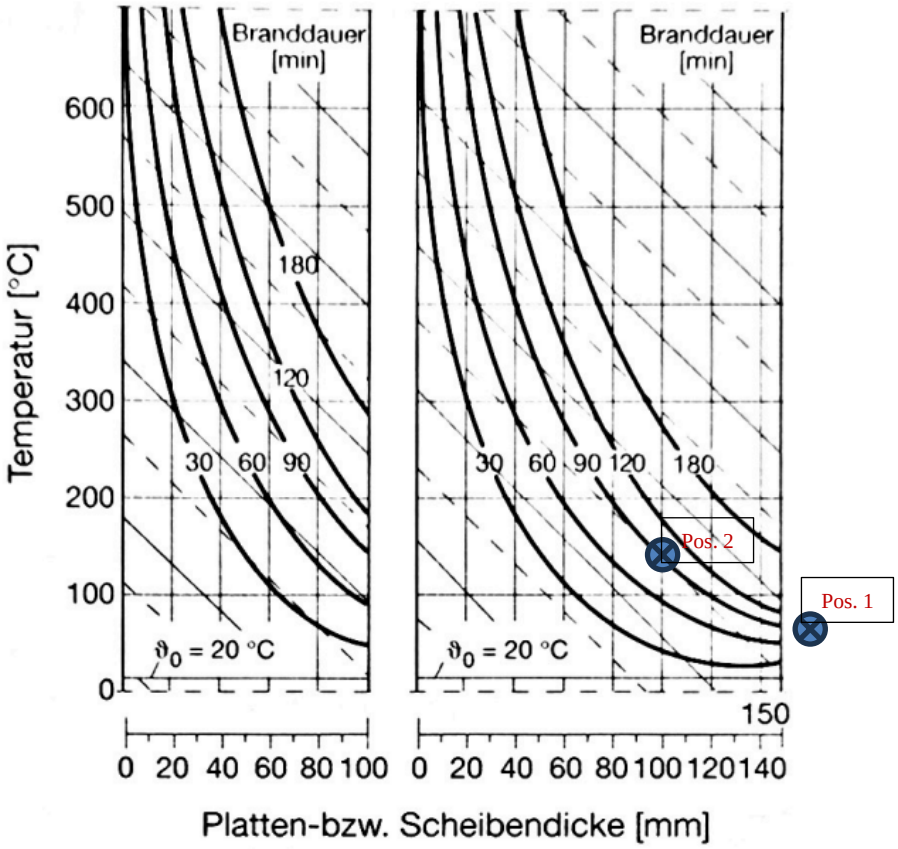



Abbildung 2: Temperaturverteilung in einseitig nach DIN 4102-2 beanspruchten Scheiben aus Normalbeton mit quarzhaltigem Zuschlag

Wird auf der sicheren Seite liegend angenommen, dass die im Brandfall auftretenden Temperaturen auf der feuerabgewandten Seite des Schachtdeckels bis zu 30 K höher liegen können als die Temperaturen auf Platten gleicher Dicke nach /3/, so betragen die Temperaturen auf einer Schachtabdeckung von 100 mm nach 90-minütiger ETK-Brandbeanspruchung bis zu 140 °C + 30 °C = 170 °C. Damit liegt die Temperatur ca. 30 K unter dem Grenzwert der Isolation von 180 K (Annahme Raumtemperatur 20 °C).

Diese Aussage kann durch die Angaben im Eurocode 4 bestätigt werden. Demnach liegt die Temperatur auf einer 100 mm dicken Betondecke gemäß /7/, siehe Abbildung 3, bei 160 °C und liegt somit deutlich unter dem einzuhaltenden Grenzwert von 180 K / 200 °C.

**Tabelle D.5 — Temperaturverteilung in einer massiven 100 mm dicken Decke aus ungeschütztem Normalbeton**

| Tiefe x mm | Temperatur $\theta_c$[°C] nach einer Branddauer in min von 30' | 60' | 90' | 120' | 180' | 240' |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 535 | 705 | | | | |
| 10 | 470 | 642 | 738 | | | |
| 15 | 415 | 581 | 681 | 754 | | |
| 20 | 350 | 525 | 627 | 697 | | |
| 25 | 300 | 469 | 571 | 642 | 738 | |
| 30 | 250 | 421 | 519 | 591 | 689 | 740 |
| 35 | 210 | 374 | 473 | 542 | 635 | 700 |
| 40 | 180 | 327 | 428 | 493 | 590 | 670 |
| 45 | 160 | 289 | 387 | 454 | 549 | 645 |
| 50 | 140 | 250 | 345 | 415 | 508 | 550 |
| 55 | 125 | 200 | 294 | 369 | 469 | 520 |
| 60 | 110 | 175 | 271 | 342 | 430 | 495 |
| 80 | 80 | 140 | 220 | 270 | 330 | 395 |
| 100 | 60 | 100 | 160 | 210 | 260 | 305 |

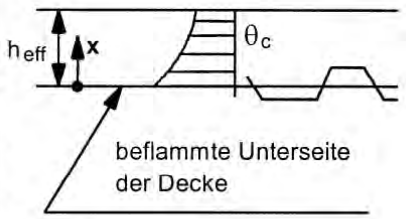



Abbildung 3: Temperaturverteilung in/auf einer 100 mm dicken Betondecke – aus /7/, Seite 91

## 7 Fazit

Die Anforderungen an die Schachtabdeckung „H-CSC Kl. 125kN“ für eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten unter einseitiger Brandbeanspruchung von unten durch die ETK nach DIN EN 1363-1: 2020-05 /5/ werden mit einer Deckelstärke von 100 mm erfüllt.

Diese brandschutztechnische Beurteilung gilt nur in Verbindung mit dem Untersuchungsbericht der DMT GmbH & Co. KG 20651649-40, GS-BS-Hoi/Mö über die brandtechnische Untersuchung einer zweiteiligen Schachtabdeckung „H-CSC“ für Tunnelanlagen.

Dortmund, 21.11.2023

(Steinmeier) (Hauswaldt)

Wir weisen darauf hin, dass sich die in dieser brandschutztechnischen Beurteilung enthaltenen Erkenntnisse ausschließlich auf die in dieser brandschutztechnischen Beurteilung dargestellten Versuchsaufbauten und die eingesetzten Materialien beziehen. Die Erkenntnisse können nicht auf andere Konstruktionen und Materialien übertragen werden.

Auf Grundlage dieser brandschutztechnischen Beurteilung kann keine Klassifizierung und kein allgemeiner bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweise (z. B. AbP, AbZ) ausgestellt werden, da entsprechende normative Vorgaben nicht bestehen.

Statische Berechnung
Bauhöhe 120mm - Kl. B 125kN

# Statische Berechnung

**Bauvorhaben:** Deckelwanne Klasse B125

**Bauherr:** Schachtmeister Siegerländer Betonwaren GmbH & Co. KG
Hammerwerk 3
57076 Siegen

**Tragwerksplaner:** OTTO QUAST Fertigbau Lindenberg GmbH & Co. KG
An der Autobahn 16-30
57258 Freudenberg

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

# Inhaltsverzeichnis


| | | |
|---|---|---|
| TB | Titelblatt | 1 |
| | Inhalt | 2 |
| VB | Allgemeine Vorbemerkungen | 3 |
| H | Hinweise zur Ausführung des Schachtdeckel | 4 |
| 1 | Deckelwanne d=10cm Prüflast 125kN | 5 |
| 2 | Deckelwanne d=10cm Verkehrslast 5kN/m² | 12 |
| S | Schlussblatt | 21 |


mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

# Pos. VB Allgemeine Vorbemerkungen

## 1.1 Entwurfsunterlagen

Der Berechnung liegen die Angaben der Fa. Heilo-Werk Rudolf Loh GmbH & Co. KG aus der E-Mail vom 07.09.2023 mit den Außenmaßen der Deckelwanne von B x L x H = 1138 x 1138 x 100mm zugrunde.

## 1.2 Bestimmungen und Literatur

Die Berechnungen basieren auf der Grundlage der eingeführten technischen Baubestimmungen.

## 1.3 Baustoffe

| | |
|---|---|
| Beton | C 50/60 |
| Betonstahl | BSt 500 |
| Baustahl | S235 |
| Schweißnähte nach DIN 18 800 | a $\geq$ 4 mm |
| Schraubengüten | 4.6, 5.6 und 10.9 |

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

## Pos. H Hinweise zur Ausführung des Schachtdeckel

Die Betonkonstruktion wird in Beton der Güteklasse C 50/60 geplant.

Die in der statischen Berechnung gewählte Bewehrung gilt als Mindestbewehrung und darf nicht abgemindert werden. In der Deckelwanne befinden sich keine Öffnungen.

Betondeckung

Betondeckung bei den einzelnen Bauteilen sind entsprechend der Expositionsklassen auszuführen.

Expositionsklassen

| | |
|---|---|
| Außenbauteile | XD3 (oben) |
| Innenbauteil | XC3 (unten) |

Rissbreitenbeschränkung

Die Rechenwerte der Rissbreite richten sich nach den Anforderungsklassen gem. DIN-EN 124:

wk = 0,2 mm

Allgemeines

Alle nicht nachgewiesenen Bauteile sind konstruktiv nach den Regeln der Technik auszuführen bzw. den Plänen zu entnehmen.

Für die Güte der einzubauenden Materialien und die Standsicherheit der Montagezustände haften die ausführenden Unternehmer.

Alle bei der Bauausführung auffallenden Planänderungen gegenüber den Positionsplänen sind dem Aufsteller dieser statischen Berechnung umgehend mitzuteilen.

Weiterhin sind die Regelungen der DIN EN 124, DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1992-1-1/NA und DIN EN 1992-1-2 zu beachten.

Die Prüfung der Platte hat gem. DIN EN 124 für eine Prüfkraft von 125kN für die Belastungsklasse B125 zu erfolgen.

Lastannahmen

Pos.1 Prüflast nach DIN-EN124 für Belastungsklasse B125 Einzellast mit 125kN

Pos.2 Verkehrslast von 5 kN/m²

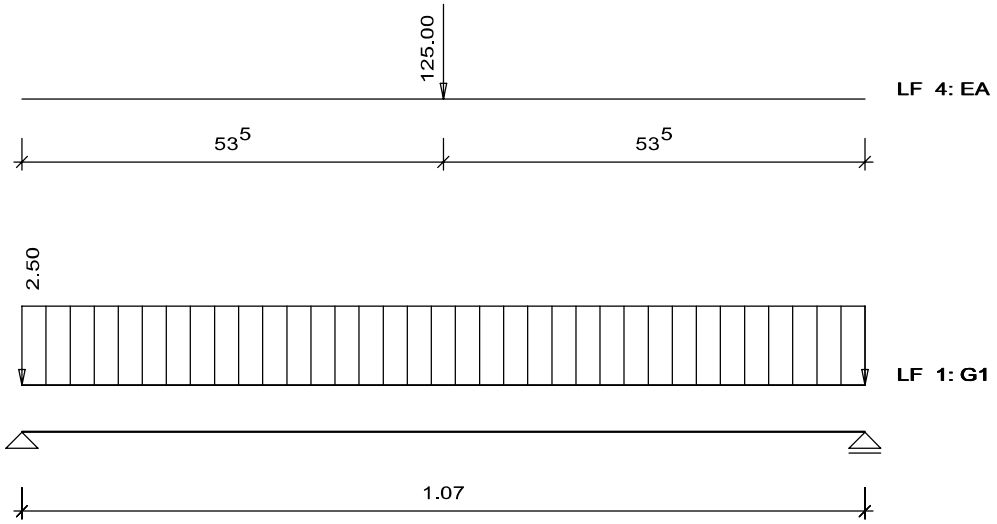
Eigengewicht wird durch das Programm automatisch ermittelt mit 25 kN/m³

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

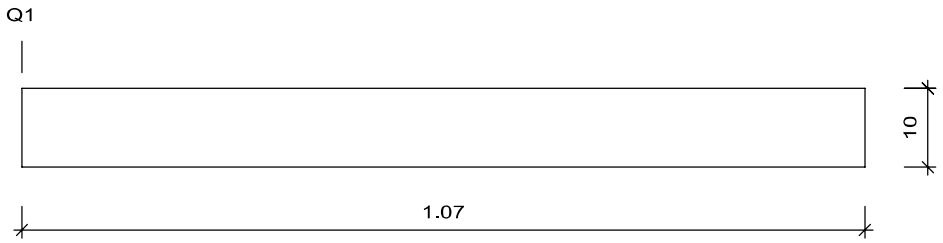
# Pos. 1 Deckelwanne d=10cm Prüflast 125kN

```
Fertigbau Lindenberg OTTO QUAST GmbH & Co. KG  57258 Freudenberg  02734/490-0

Auftrag: 239998AS              Pos.: 1        /  1                Seite

╔═══════════════════════════════════════════════════════════════════════╗
║ abacus-PROGRAMM           F E T T V19.0           ABARIB/ 8. 9.2023 ╒
║ Nachweise nach DIN/EC2   Fertigteilträger   EC2/SAU/SUP/HLK/FAT/DBS ╒
╚═══════════════════════════════════════════════════════════════════════╝

Titel: B125 Deckelwanne d=10cm ls=1,07m
Datei: ...Klasse B125\Ingenieure\Statik\abacus\Fett Prüflast mittig.dat
```

**Lasten** M 1 : 2

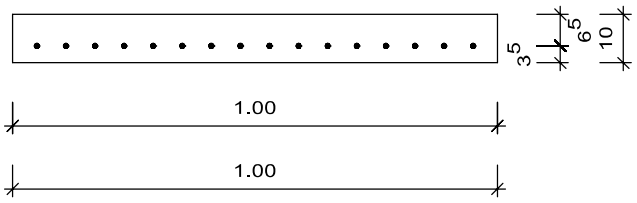



**Längsschnitt** M 1 : 8




**Querschnitte** M 1 : 13

Q1 x = 0.00




```
M A T E R I A L K E N N W E R T E :    Maßg. Norm: DIN EN 1992-1-1/N/A
* ansteigender Ast der SDL wird berücksichtigt
Bs = Bemessungssituationen

Beton Fertigteil: C50/60       Ecm     (N/mm2):   37000.0   eps.c2 :-2.00
                               Ec(To)  (N/mm2):   28600.6   eps.c2u:-3.50
Bs: Std.+vorüberg.             fcd     (N/mm2):      28.3   gamma.c: 1.50
                               fctm    (N/mm2):       4.1
                               fctk005(N/mm2):        2.9
```

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

```
Fertigbau Lindenberg OTTO QUAST GmbH & Co. KG  57258 Freudenberg  02734/490-0

Auftrag: 239998AS              Pos.: 1        /  2                 Seite

Bs: Außergewöhnl.             fcd    (N/mm2):      32.7   gamma.c: 1.30
Bs: Ermüdung                  fcd    (N/mm2):      28.3   gamma.c: 1.50

Betonstahl:       S500        Es     (N/mm2):  200000.0   eps.sy : 2.17
Bs: Std.+vorüberg.            fyd*   (N/mm2):     434.8   gamma.s: 1.15
                                                          eps.su :25.00
Bs: Außergewöhnl.             fyd*   (N/mm2):     434.8   gamma.s: 1.00
Bs: Ermüdung                  fyd*   (N/mm2):     434.8   gamma.s: 1.15

Vorwerte für Kriechen und Schwinden:
Zeitpunkt          Temperatur(G)  Feuchte(%)
   bis To     1 Tage :        25
To bis T1    30 Tage :        15          80
T1 bis Too           :                    50
Beton Fertigteil :  Konsistenz S2   Zement R (s=0.20)        1 Steg(e)
Relaxationsbeiwert  Beton      :                              0.80

Maßgebende Bemessungskombinationen (Bs)      unten          oben
Expositionsklassen                            XC3            XD3
Grenzzustand der Dekompression  Bs :     quasi-ständige    häufige
Rissbreitenbegrenzung           Bs :     quasi-ständige quasi-ständige
Rissbreiten                     zul.wk(mm):  0.30           0.30
Grenzdurchmesser    Betonstahl  dg(mm)    :  10.0            8.0

S Y S T E M W E R T E :  Kragarm             Feld             Kragarm
Stützweiten       L(m):    0.00               1.07             0.00
Auflagerbreiten   B(m):             0.06               0.06

Betonstahllagen:                           (neg. Z: ab OK Fertigteil)

Lage  Anzahl  As(cm2)  Asl(cm2)    E(cm)     Z(cm)     Xa(m)     Xe(m)
 1      16       D10     12.57       6.0       3.5     0.000     1.070

Querschnittsverlauf:

Schicht  Ba(cm)    Xa(m)   Za(cm)    Be(cm)    Xe(m)   Ze(cm)
   1      100.0    0.000     10.0     100.0    1.070     10.0
   2      100.0    0.000      0.0     100.0    1.070      0.0

B E L A S T U N G:
LF  Einwirkung Alt.  LF-Bezeichnung
 1  G1               Eigenlast
 4  EA               Prüflast

STR:Streckenlast Q1,Q2(kN/m), EIN:Einzellast Q1(kN), MOM:Moment Q1(kNm)
Eigenlast G1 generiert für gamma = 25.00 kN/m3

LF  Einwirkung   Art       A(m)      Q1        B(m)      Q2      Ey(cm)
 1  G1           STR      0.000     2.500     1.070     2.500       0.0
 4  EA           EIN      0.535   125.000                           0.0

Automatische Berücksichtigung der Kombinationsbeiwerte nach DIN EN 1991
P/T: Ständige, vorüberg. Bs, A: außergew. Bs         Ls: Lagesicherheit
Einwirkung   inf.gamma(P/T).sup (A).sup  psi0  psi1  psi2  r.inf  r.sup
G1               1.00      1.35    1.00  1.00  1.00  1.00
EA               0.00      1.00    1.00  1.00  1.00  1.00

A U F L A G E R K R Ä F T E  Az, Bz + - M O M E N T E  Ta, Tb:

LF  Einwirkung          Az(kN)     Ta(kNm)      Bz(kN)     Tb(kNm)
 1  G1                   1.338       0.000       1.337       0.000
 4  EA                  62.500       0.000      62.500       0.000
-----------------------------------------------------------------
max.Ad   (P/T)           1.806       0.000       1.806       0.000
max.Ad   (A)            63.840       0.000      63.839       0.000

Nachweis des Brandschutzes:                            DIN EN 1992-1-2
-----------------------------------------------------------------------
Feuerwiderstandsklasse      ermittelt: R 90                X(m):  0.535

Mindestabmessungen                 erf.         vorh.
Platte Tabelle 5.8:
Plattendicke                hs  :  10.0 cm
Achsabstand Feldbew.        am  :   3.0 cm             Einfeldplatte
Achsabstand Feldbew.        am  :   1.5 cm             Durchlaufplatte
```

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Fertigbau Lindenberg OTTO QUAST GmbH & Co. KG 57258 Freudenberg 02734/490-0

Auftrag: 239998AS Pos.: 1 / 3 Seite

Maßgebende Längsspannungen im Gebrauchszustand sig(N/mm2):

Grenzwerte Betonstahl S500
Seltene Kombination 0.80 * fyk 0.80 * 500.0 sig.s < 400.00
Grenzwerte Beton C50/60
Zeitpunkt T0 (P0+G1) 0.45 * fck(T0) 0.45 * 16.6 sig.cT0 < -7.46
Seltene Kombination 0.60 * fck 0.60 * 50.0 sig.cToo < -30.00
Quasi-ständige Kombinat. 0.45 * fck 0.45 * 50.0 sig.cToo < -22.50

| | | quasi-ständig | | | seltene Kombination | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schnitt | X(m) | sig.co | sig.p | sig.co | sig.ao | sig.p | sig.s |
| | | sig.cu | IAB.cToo | sig.cu | sig.au | | IAB.cToo |
| 1 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | | | 0.00 |
| | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | 0.00 |
| 2 | 0.03 | -0.02 | | -0.02 | | | 7.73 |
| | | 0.02 | 0.00 | 0.02 | | | 0.00 |
| 3 | 0.06 | -0.05 | | -0.05 | | | 7.77 |
| | | 0.05 | 0.00 | 0.05 | | | 0.00 |
| 4 | 0.10 | -0.07 | | -0.07 | | | 7.80 |
| | | 0.07 | 0.00 | 0.07 | | | 0.00 |
| 5 | 0.21 | -0.14 | | -0.14 | | | 7.88 |
| | | 0.13 | 0.00 | 0.13 | | | 0.00 |
| 6 | 0.32 | -0.18 | | -0.18 | | | 7.94 |
| | | 0.18 | 0.00 | 0.18 | | | 0.00 |
| 7 | 0.43 | -0.21 | | -0.21 | | | 7.97 |
| | | 0.20 | 0.00 | 0.20 | | | 0.00 |
| 8 | 0.54 | -0.22 | | -0.22 | | | 7.98 |
| | | 0.21 | 0.00 | 0.21 | | | 0.00 |
| 9 | 0.54 | -0.22 | | -0.22 | | | 7.98 |
| | | 0.21 | 0.00 | 0.21 | | | 0.00 |
| 10 | 0.64 | -0.21 | | -0.21 | | | 7.97 |
| | | 0.20 | 0.00 | 0.20 | | | 0.00 |
| 11 | 0.75 | -0.18 | | -0.18 | | | 7.93 |
| | | 0.18 | 0.00 | 0.18 | | | 0.00 |
| 12 | 0.86 | -0.14 | | -0.14 | | | 7.88 |
| | | 0.13 | 0.00 | 0.13 | | | 0.00 |
| 13 | 0.96 | -0.08 | | -0.08 | | | 7.80 |
| | | 0.08 | 0.00 | 0.08 | | | 0.00 |
| 14 | 1.01 | -0.05 | | -0.05 | | | 7.77 |
| | | 0.05 | 0.00 | 0.05 | | | 0.00 |
| 15 | 1.04 | -0.02 | | -0.02 | | | 7.73 |
| | | 0.02 | 0.00 | 0.02 | | | 0.00 |
| 16 | 1.07 | 0.00 | | 0.00 | | | 0.00 |
| | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | 0.00 |

Rissbreiten wku,wko Umweltklasse 3 quasi-std. Bs zul.wko = 0.30
Umweltklasse 2 quasi-std. Bs zul.wku = 0.30

| Schnitt | X(m) | MSd(kNm) | sig.c | sig.s | Asu (cm2) | Aso | wku (mm) | wko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 2 | 0.03 | 0.04 | 0.00 | 9.08 | | 0.03r | | 0.00 |
| 3 | 0.06 | 0.08 | 0.00 | 9.08 | | 0.02r | | 0.00 |
| 4 | 0.10 | 0.12 | 0.00 | 9.08 | | 0.01r | | 0.00 |
| 5 | 0.21 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 6 | 0.32 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 7 | 0.43 | 0.35 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 8 | 0.54 | 0.36 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 9 | 0.54 | 0.36 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 10 | 0.64 | 0.35 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 11 | 0.75 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 12 | 0.86 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 13 | 0.96 | 0.13 | 0.00 | 9.08 | | 0.01r | | 0.00 |
| 14 | 1.01 | 0.08 | 0.00 | 9.08 | | 0.02r | | 0.00 |
| 15 | 1.04 | 0.04 | 0.00 | 9.08 | | 0.03r | | 0.00 |
| 16 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Fertigbau Lindenberg OTTO QUAST GmbH & Co. KG 57258 Freudenberg 02734/490-0

Auftrag: 239998AS Pos.: 1 / 4 Seite

Maßgebende Durchbiegungen:
k.I, k.II(1/km): Krümmungen im Zustand I und II
eff.k (1/km): effektive Krümmung für beta.1 =1.0, beta.2 =0.5

Durchbiegungen zum Zeitpunkt To unter G1 :

| Schnitt | X(m) | M(kNm) | Mr(kNm) | k.I | k.II | eff.k | w(cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 3.35 | 0.0000 | | | 0.0 |
| 2 | 0.03 | 0.04 | 3.35 | 0.0161 | | | 0.0 |
| 3 | 0.06 | 0.08 | 3.35 | 0.0338 | | | 0.0 |
| 4 | 0.10 | 0.12 | 3.35 | 0.0502 | | | 0.0 |
| 5 | 0.21 | 0.23 | 3.35 | 0.0947 | | | 0.0 |
| 6 | 0.32 | 0.30 | 3.35 | 0.1243 | | | 0.0 |
| 7 | 0.43 | 0.34 | 3.35 | 0.1421 | | | 0.0 |
| 8 | 0.54 | 0.36 | 3.35 | 0.1480 | | | 0.0 |
| 9 | 0.54 | 0.36 | 3.35 | 0.1480 | | | 0.0 |
| 10 | 0.64 | 0.34 | 3.35 | 0.1421 | | | 0.0 |
| 11 | 0.75 | 0.30 | 3.35 | 0.1243 | | | 0.0 |
| 12 | 0.86 | 0.23 | 3.35 | 0.0947 | | | 0.0 |
| 13 | 0.96 | 0.13 | 3.35 | 0.0533 | | | 0.0 |
| 14 | 1.01 | 0.08 | 3.35 | 0.0338 | | | 0.0 |
| 15 | 1.04 | 0.04 | 3.35 | 0.0161 | | | 0.0 |
| 16 | 1.07 | 0.00 | 3.35 | 0.0000 | | | 0.0 |

Auflagerverdrehungen alpha(arc) links: 0.00005 rechts:-0.00005

Durchbiegungen zum Zeitpunkt T11 unter G1 + (K+S).1 :

| Schnitt | X(m) | M(kNm) | Mr(kNm) | k.I | k.II | eff.k | w(cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 6.60 | 0.0000 | | | 0.0 |
| 2 | 0.03 | 0.04 | 6.60 | 0.3412 | | | 0.0 |
| 3 | 0.06 | 0.08 | 6.60 | 0.3695 | | | 0.0 |
| 4 | 0.10 | 0.12 | 6.60 | 0.3957 | | | 0.0 |
| 5 | 0.21 | 0.23 | 6.60 | 0.4672 | | | 0.0 |
| 6 | 0.32 | 0.30 | 6.60 | 0.5148 | | | 0.0 |
| 7 | 0.43 | 0.34 | 6.60 | 0.5433 | | | 0.0 |
| 8 | 0.54 | 0.36 | 6.60 | 0.5529 | | | 0.0 |
| 9 | 0.54 | 0.36 | 6.60 | 0.5529 | | | 0.0 |
| 10 | 0.64 | 0.34 | 6.60 | 0.5433 | | | 0.0 |
| 11 | 0.75 | 0.30 | 6.60 | 0.5148 | | | 0.0 |
| 12 | 0.86 | 0.23 | 6.60 | 0.4672 | | | 0.0 |
| 13 | 0.96 | 0.13 | 6.60 | 0.4008 | | | 0.0 |
| 14 | 1.01 | 0.08 | 6.60 | 0.3695 | | | 0.0 |
| 15 | 1.04 | 0.04 | 6.60 | 0.3412 | | | 0.0 |
| 16 | 1.07 | 0.00 | 6.60 | 0.0000 | | | 0.0 |

Auflagerverdrehungen alpha(arc) links: 0.00025 rechts:-0.00025

Durchbiegungen zum Zeitpunkt Too unter G1-3 + (K+S) + psi2*max.Q :

| Schnitt | X(m) | M(kNm) | Mr(kNm) | k.I | k.II | eff.k | w(cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 7.04 | 0.0000 | | | 0.0 |
| 2 | 0.03 | 0.04 | 3.38 | 1.1889 | | | 0.0 |
| 3 | 0.06 | 0.08 | 3.38 | 1.2340 | | | 0.0 |
| 4 | 0.10 | 0.12 | 3.39 | 1.2758 | | | 0.0 |
| 5 | 0.21 | 0.23 | 3.39 | 1.3897 | | | 0.0 |
| 6 | 0.32 | 0.30 | 3.40 | 1.4655 | | | 0.0 |
| 7 | 0.43 | 0.35 | 3.40 | 1.5110 | | | 0.0 |
| 8 | 0.54 | 0.36 | 3.40 | 1.5262 | | | 0.0 |
| 9 | 0.54 | 0.36 | 3.40 | 1.5262 | | | 0.0 |
| 10 | 0.64 | 0.35 | 3.40 | 1.5110 | | | 0.0 |
| 11 | 0.75 | 0.30 | 3.40 | 1.4655 | | | 0.0 |
| 12 | 0.86 | 0.23 | 3.39 | 1.3897 | | | 0.0 |
| 13 | 0.96 | 0.13 | 3.39 | 1.2839 | | | 0.0 |
| 14 | 1.01 | 0.08 | 3.38 | 1.2340 | | | 0.0 |
| 15 | 1.04 | 0.04 | 3.38 | 1.1889 | | | 0.0 |
| 16 | 1.07 | 0.00 | 7.04 | 0.0000 | | | 0.0 |

Auflagerverdrehungen alpha(arc) links: 0.00073 rechts:-0.00073

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Fertigbau Lindenberg OTTO QUAST GmbH & Co. KG 57258 Freudenberg 02734/490-0

Auftrag: 239998AS Pos.: 1 / 5 Seite

Erforderliche Längsbewehrung: (Spannstahl Ap + Betonstahl Asu, Aso)
(Außergewöhnl. Bs: MEd mit Zusatz "A")

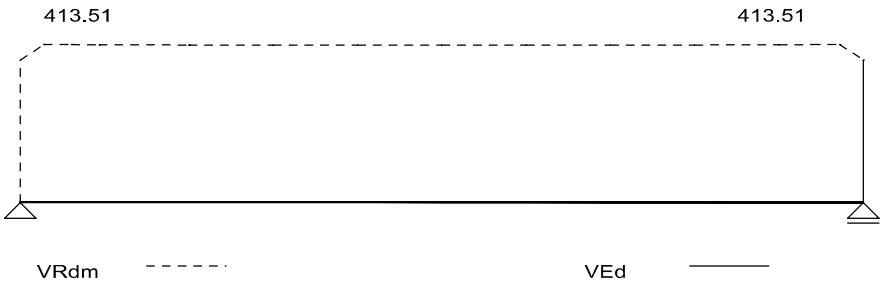
| Schnitt | X(m) | MSd(kNm) | eps.c | eps.s | Z(kN) | Ap(cm2) | Asu(cm2) | Aso |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.03 | 1.92A | -0.93 | 25.00 | 29.85 | 0.00 | 2.19m | 0.00 |
| 3 | 0.06 | 4.15A | -1.47 | 25.00 | 65.09 | 0.00 | 2.21m | 0.00 |
| 4 | 0.10 | 6.37A | -1.94 | 25.00 | 100.76 | 0.00 | 2.23m | 0.00 |
| 5 | 0.21 | 13.61A | -3.50 | 23.74 | 221.14 | 0.00 | 4.22 | 0.00 |
| 6 | 0.32 | 20.37A | -3.50 | 14.13 | 341.51 | 0.00 | 6.66 | 0.00 |
| 7 | 0.43 | 27.10A | -3.50 | 9.30 | 470.34 | 0.00 | 9.27 | 0.00 |
| 8 | 0.54 | 33.80A | -3.50 | 6.37 | 609.90 | 0.00 | 12.09 | 0.00 |
| 9 | 0.54 | 33.80A | -3.50 | 6.37 | 609.90 | 0.00 | 12.09 | 0.00 |
| 10 | 0.64 | 27.10A | -3.50 | 9.30 | 470.34 | 0.00 | 9.27 | 0.00 |
| 11 | 0.75 | 20.37A | -3.50 | 14.13 | 341.51 | 0.00 | 6.66 | 0.00 |
| 12 | 0.86 | 13.61A | -3.50 | 23.74 | 221.14 | 0.00 | 4.22 | 0.00 |
| 13 | 0.96 | 6.82A | -2.04 | 25.00 | 107.96 | 0.00 | 2.23m | 0.00 |
| 14 | 1.01 | 4.15A | -1.47 | 25.00 | 65.09 | 0.00 | 2.21m | 0.00 |
| 15 | 1.04 | 1.92A | -0.93 | 25.00 | 29.85 | 0.00 | 2.19m | 0.00 |
| 16 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Erf. Schubbewehrung asw für Platten:
m: Mindestbewehrung
VEd*: red. Querkraft inf. auflagernaher Einzellast, z*: red. Hebelarm

| Schnitt | X(m) | V0d(kN) | VEd(kN) | z(cm) | cot(V) | VRdmax | VRdc | Z. | asw |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 1.81 | 1.47 | | | | | | |
| 2 | 0.03 | 1.70 | 1.47 | 6.5 | 3.00 | 413.51 | | | |
| 3 | 0.06 | 1.59 | 1.47 | 6.5 | 3.00 | 413.15 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 4 | 0.10 | 1.47 | 1.47 | 6.5 | 3.00 | 412.88 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 5 | 0.21 | 1.08 | 1.08 | 6.5 | 3.00 | 412.30 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 6 | 0.32 | 0.72 | 0.72 | 6.5 | 3.00 | 411.98 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 7 | 0.43 | 0.36 | 0.36 | 6.5 | 3.00 | 411.82 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 8 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | | | | | | |
| 9 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | | | | | | |
| 10 | 0.64 | -0.36 | -0.36 | 6.5 | 3.00 | 411.82 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 11 | 0.75 | -0.72 | -0.72 | 6.5 | 3.00 | 411.98 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 12 | 0.86 | -1.08 | -1.08 | 6.5 | 3.00 | 412.30 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 13 | 0.96 | -1.44 | -1.44 | 6.5 | 3.00 | 412.83 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 14 | 1.01 | -1.59 | -1.44 | 6.5 | 3.00 | 413.15 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 15 | 1.04 | -1.70 | -1.44 | 6.5 | 3.00 | 413.51 | | | |
| 16 | 1.07 | -1.81 | -1.44 | | | | | | |

**Maßg. Momente MEd (kNm)** **M 1 : 14**

**Maßg. Querkräfte VEd (kN)** **M 1 : 165**

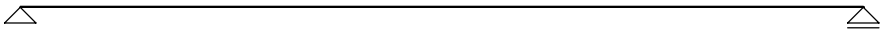



mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

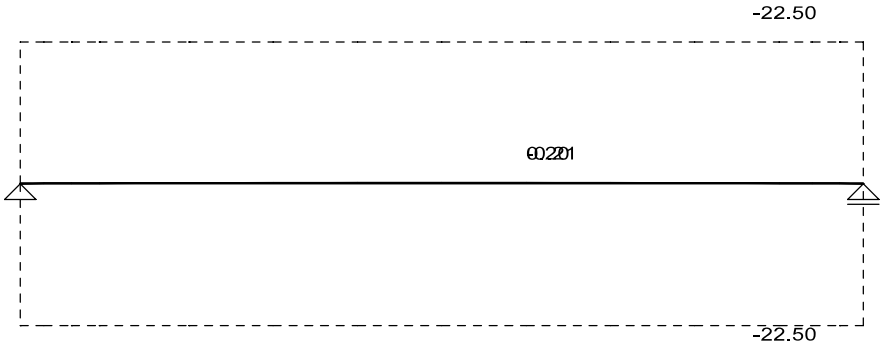
Fertigbau Lindenberg OTTO QUAST GmbH & Co. KG 57258 Freudenberg 02734/490-0

Auftrag: 239998AS Pos.: 1 / 6 Seite

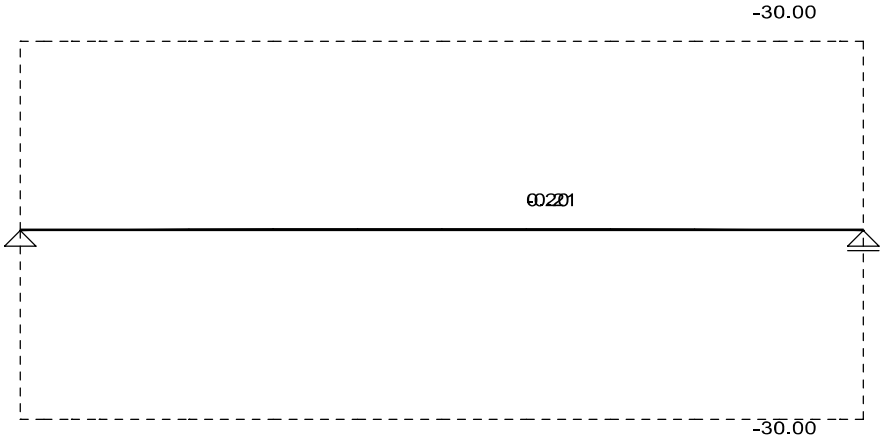
**Maßg. Torsionsmomente TEd(kNm)** **M 1 : 4**



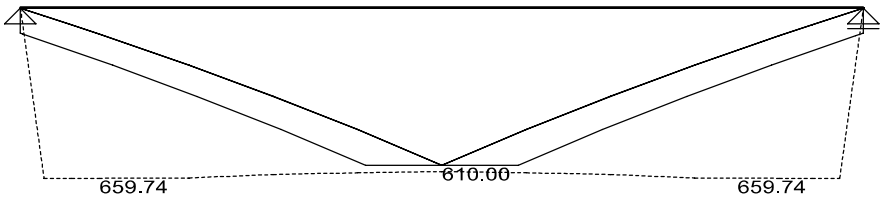
**Spannungen sig.c (N/mm2) quasi-st. Kombination, T oo** **M 1 : 10**




**Spannungen sig.c (N/mm2) seltene Kombination, T oo** **M 1 : 10**




**Zugkraftdeckung Z (kN)** **M 1 : 244**



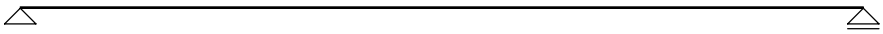

erf.Z ——— vorh.Z - - - - - -

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Fertigbau Lindenberg OTTO QUAST GmbH & Co. KG 57258 Freudenberg 02734/490-0

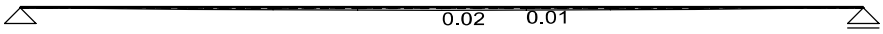
Auftrag: 239998AS Pos.: 1 / 7 Seite

**Schubbewehrung asw (cm2/m) S 500** **M 1 : 40**



**Rissbreiten wk(mm)** **M 1 : .30**

**Durchbiegungen W (cm)** **M 1 : .50**



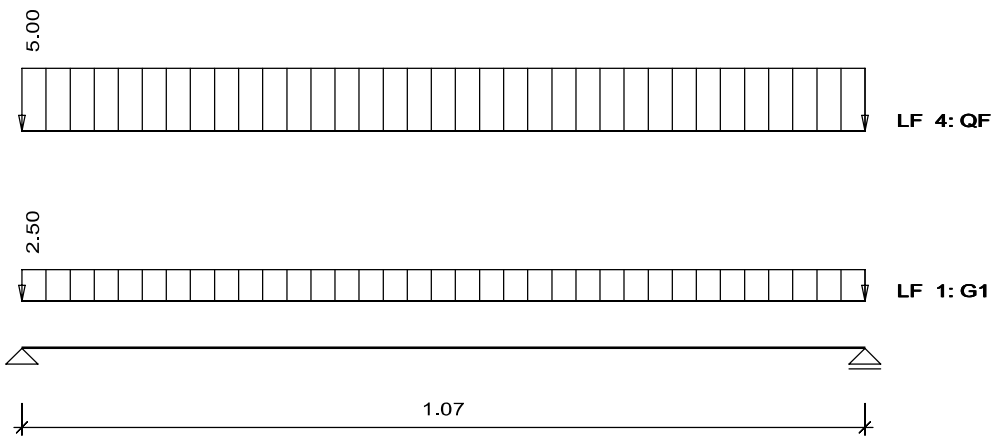

w(To) — — —· w(T11) - - - - - · w(Too) ———

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

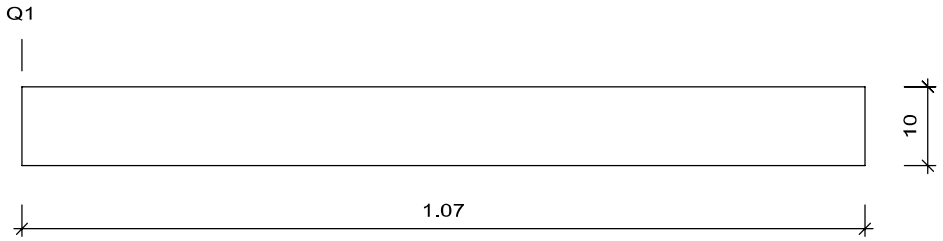
# Pos. 2 Deckelwanne d=10cm Verkehrslast 5kN/m²

```
Fertigbau Lindenberg OTTO QUAST GmbH & Co. KG  57258 Freudenberg  02734/490-0

Auftrag: 239998AS              Pos.: 2        /  1                Seite

╔═══════════════════════════════════════════════════════════════════════╗
║ abacus-PROGRAMM           F E T T V19.0           ABARIB/ 8. 9.2023 ╒
║ Nachweise nach DIN/EC2   Fertigteilträger   EC2/SAU/SUP/HLK/FAT/DBS ╒
╚═══════════════════════════════════════════════════════════════════════╝

Titel: Deckelwanne d=10cm ls=1,07m LF Verkehr 5 kN/m²
Datei: ...ckung Klasse B125\Ingenieure\Statik\abacus\Fett Verkehr 5.dat
```

**Lasten** **M 1 : 5**

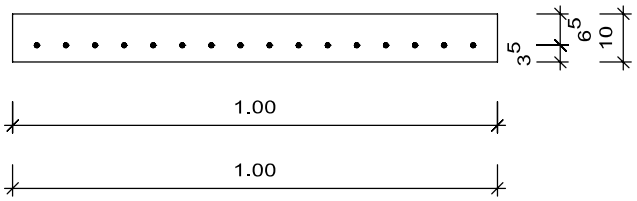



**Längsschnitt** **M 1 : 8**




**Querschnitte** **M 1 : 13**

Q1 x = 0.00




```
M A T E R I A L K E N N W E R T E :    Maßg. Norm: DIN EN 1992-1-1/N/A
* ansteigender Ast der SDL wird berücksichtigt
Bs = Bemessungssituationen

Beton Fertigteil: C50/60      Ecm     (N/mm2):   37000.0   eps.c2 :-2.00
                              Ec(To)  (N/mm2):   28600.6   eps.c2u:-3.50
Bs: Std.+vorüberg.            fcd     (N/mm2):      28.3   gamma.c: 1.50
                              fctm    (N/mm2):       4.1
                              fctk005(N/mm2):        2.9
Bs: Ermüdung                  fcd     (N/mm2):      28.3   gamma.c: 1.50

Betonstahl:       S500        Es      (N/mm2):  200000.0   eps.sy : 2.17
Bs: Std.+vorüberg.            fyd*    (N/mm2):     434.8   gamma.s: 1.15
                                                           eps.su :25.00
Bs: Ermüdung                  fyd*    (N/mm2):     434.8   gamma.s: 1.15
```

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

```
Fertigbau Lindenberg OTTO QUAST GmbH & Co. KG  57258 Freudenberg  02734/490-0

Auftrag: 239998AS              Pos.: 2        /  2                 Seite


Vorwerte für Kriechen und Schwinden:
Zeitpunkt          Temperatur(G)  Feuchte(%)
   bis To     1 Tage :        25
To bis T1    30 Tage :        15          80
T1 bis Too            :                   50
Beton Fertigteil :  Konsistenz S2   Zement R (s=0.20)        1 Steg(e)
Relaxationsbeiwert  Beton      :                              0.80

Maßgebende Bemessungskombinationen (Bs)      unten          oben
Expositionsklassen                            XC3           XD3
Grenzzustand der Dekompression  Bs :     quasi-ständige    häufige
Rissbreitenbegrenzung           Bs :     quasi-ständige quasi-ständige
Rissbreiten                     zul.wk(mm):  0.30           0.30
Grenzdurchmesser    Betonstahl  dg(mm)    :  10.0            8.0

S Y S T E M W E R T E :  Kragarm             Feld             Kragarm
Stützweiten       L(m):    0.00               1.07             0.00
Auflagerbreiten   B(m):             0.06               0.06

Betonstahllagen:                            (neg. Z: ab OK Fertigteil)

Lage  Anzahl  As(cm2)  Asl(cm2)    E(cm)     Z(cm)     Xa(m)     Xe(m)
 1      16       D10     12.57       6.0       3.5     0.000     1.070

Querschnittsverlauf:

Schicht  Ba(cm)    Xa(m)   Za(cm)    Be(cm)    Xe(m)   Ze(cm)
   1      100.0    0.000     10.0     100.0    1.070     10.0
   2      100.0    0.000      0.0     100.0    1.070      0.0

B E L A S T U N G:
LF  Einwirkung Alt.  LF-Bezeichnung
 1  G1               Eigenlast
 4  QF               Verkehr

STR:Streckenlast Q1,Q2(kN/m), EIN:Einzellast Q1(kN), MOM:Moment Q1(kNm)
Eigenlast G1 generiert für gamma = 25.00 kN/m3

LF  Einwirkung   Art       A(m)      Q1        B(m)      Q2      Ey(cm)
 1  G1           STR      0.000     2.500     1.070     2.500       0.0
 4  QF           STR      0.000     5.000     1.070     5.000       0.0

Automatische Berücksichtigung der Kombinationsbeiwerte nach DIN EN 1991
P/T: Ständige, vorüberg. Bs, A: außergew. Bs         Ls: Lagesicherheit
Einwirkung   inf.gamma(P/T).sup (A).sup  psi0  psi1  psi2  r.inf  r.sup
G1               1.00      1.35    1.00  1.00  1.00  1.00
QF               0.00      1.50    1.00  0.70  0.70  0.60

A U F L A G E R K R Ä F T E  Az, Bz + - M O M E N T E  Ta, Tb:

LF  Einwirkung          Az(kN)     Ta(kNm)      Bz(kN)     Tb(kNm)
 1  G1                   1.338       0.000       1.337       0.000
 4  QF                   2.675       0.000       2.675       0.000
-----------------------------------------------------------------
max.Ad   (P/T)           5.818       0.000       5.818       0.000

Nachweis des Brandschutzes:                            DIN EN 1992-1-2
-----------------------------------------------------------------------
Feuerwiderstandsklasse      ermittelt: R 90                X(m):  0.535

Anpassung der Achsabstände a für die kritischen Temperaturen crit.T:
MEdfi=    0.86 kNm  erf.Z =   24.23 kN  crit.Ts= 700.0  del.as= -6.0 cm
MEd  =    1.56 kNm  vorh.Z=  573.68 kN

Mindestabmessungen                 erf.         vorh.
Platte Tabelle 5.8:
Plattendicke                hs  :  10.0 cm
Achsabstand Feldbew.        am  :   3.0 cm             Einfeldplatte
Achsabstand Feldbew.        am  :   1.5 cm             Durchlaufplatte
```

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Fertigbau Lindenberg OTTO QUAST GmbH & Co. KG 57258 Freudenberg 02734/490-0

Auftrag: 239998AS Pos.: 2 / 3 Seite

Maßgebende Längsspannungen im Gebrauchszustand sig(N/mm2):

Grenzwerte Betonstahl S500
Seltene Kombination 0.80 * fyk 0.80 * 500.0 sig.s < 400.00
Grenzwerte Beton C50/60
Zeitpunkt T0 (P0+G1) 0.45 * fck(T0) 0.45 * 16.6 sig.cT0 < -7.46
Seltene Kombination 0.60 * fck 0.60 * 50.0 sig.cToo < -30.00
Quasi-ständige Kombinat. 0.45 * fck 0.45 * 50.0 sig.cToo < -22.50

| | | quasi-ständig | | | seltene Kombination | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schnitt | X(m) | sig.co | sig.p | sig.co | sig.ao | sig.p | sig.s |
| | | sig.cu | IAB.cToo | sig.cu | sig.au | | IAB.cToo |
| 1 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | | | 0.00 |
| | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | 0.00 |
| 2 | 0.03 | -0.02 | | -0.02 | | | 7.81 |
| | | 0.02 | 0.00 | 0.02 | | | 0.00 |
| 3 | 0.06 | -0.05 | | -0.05 | | | 7.92 |
| | | 0.05 | 0.00 | 0.05 | | | 0.00 |
| 4 | 0.10 | -0.07 | | -0.11 | | | 8.02 |
| | | 0.07 | 0.00 | 0.07 | | | 0.00 |
| 5 | 0.21 | -0.19 | | -0.30 | | | 8.30 |
| | | 0.13 | 0.01 | 0.13 | | | 0.01 |
| 6 | 0.32 | -0.29 | | -0.43 | | | 8.48 |
| | | 0.18 | 0.01 | 0.18 | | | 0.01 |
| 7 | 0.43 | -0.34 | | -0.51 | | | 8.59 |
| | | 0.20 | 0.02 | 0.20 | | | 0.02 |
| 8 | 0.54 | -0.36 | | -0.53 | | | 8.63 |
| | | 0.21 | 0.02 | 0.21 | | | 0.02 |
| 9 | 0.64 | -0.34 | | -0.51 | | | 8.59 |
| | | 0.20 | 0.02 | 0.20 | | | 0.02 |
| 10 | 0.75 | -0.29 | | -0.43 | | | 8.48 |
| | | 0.18 | 0.01 | 0.18 | | | 0.01 |
| 11 | 0.86 | -0.19 | | -0.30 | | | 8.30 |
| | | 0.13 | 0.01 | 0.13 | | | 0.01 |
| 12 | 0.96 | -0.08 | | -0.12 | | | 8.04 |
| | | 0.08 | 0.00 | 0.08 | | | 0.00 |
| 13 | 1.01 | -0.05 | | -0.05 | | | 7.92 |
| | | 0.05 | 0.00 | 0.05 | | | 0.00 |
| 14 | 1.04 | -0.02 | | -0.02 | | | 7.81 |
| | | 0.02 | 0.00 | 0.02 | | | 0.00 |
| 15 | 1.07 | 0.00 | | 0.00 | | | 0.00 |
| | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | 0.00 |

Rissbreiten wku,wko Umweltklasse 3 quasi-std. Bs zul.wko = 0.30
Umweltklasse 2 quasi-std. Bs zul.wku = 0.30

| Schnitt | X(m) | MSd(kNm) | sig.c | sig.s | Asu (cm2) | Aso | wku (mm) | wko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 2 | 0.03 | 0.04 | 0.00 | 9.08 | | 0.03r | | 0.00 |
| 3 | 0.06 | 0.08 | 0.00 | 9.08 | | 0.02r | | 0.00 |
| 4 | 0.10 | 0.12 | 0.00 | 9.08 | | 0.01r | | 0.00 |
| 5 | 0.21 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 6 | 0.32 | 0.66 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 7 | 0.43 | 0.76 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 8 | 0.54 | 0.79 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 9 | 0.64 | 0.76 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 10 | 0.75 | 0.66 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 11 | 0.86 | 0.51 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |
| 12 | 0.96 | 0.13 | 0.00 | 9.08 | | 0.01r | | 0.00 |
| 13 | 1.01 | 0.08 | 0.00 | 9.08 | | 0.02r | | 0.00 |
| 14 | 1.04 | 0.04 | 0.00 | 9.08 | | 0.03r | | 0.00 |
| 15 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.57 | | 0.00 | |

Maßgebende Durchbiegungen:
k.I, k.II(1/km): Krümmungen im Zustand I und II
eff.k (1/km): effektive Krümmung für beta.1 =1.0, beta.2 =0.5

Durchbiegungen zum Zeitpunkt To unter G1 :

| Schnitt | X(m) | M(kNm) | Mr(kNm) | k.I | k.II | eff.k | w(cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 3.35 | 0.0000 | | | 0.0 |
| 2 | 0.03 | 0.04 | 3.35 | 0.0161 | | | 0.0 |
| 3 | 0.06 | 0.08 | 3.35 | 0.0338 | | | 0.0 |
| 4 | 0.10 | 0.12 | 3.35 | 0.0502 | | | 0.0 |
| 5 | 0.21 | 0.23 | 3.35 | 0.0947 | | | 0.0 |
| 6 | 0.32 | 0.30 | 3.35 | 0.1243 | | | 0.0 |
| 7 | 0.43 | 0.34 | 3.35 | 0.1421 | | | 0.0 |
| 8 | 0.54 | 0.36 | 3.35 | 0.1480 | | | 0.0 |
| 9 | 0.64 | 0.34 | 3.35 | 0.1421 | | | 0.0 |

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Fertigbau Lindenberg OTTO QUAST GmbH & Co. KG 57258 Freudenberg 02734/490-0

Auftrag: 239998AS Pos.: 2 / 4 Seite

| Schnitt | X(m) | M(kNm) | Mr(kNm) | k.I | k.II | eff.k | w(cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 0.75 | 0.30 | 3.35 | 0.1243 | | | 0.0 |
| 11 | 0.86 | 0.23 | 3.35 | 0.0947 | | | 0.0 |
| 12 | 0.96 | 0.13 | 3.35 | 0.0533 | | | 0.0 |
| 13 | 1.01 | 0.08 | 3.35 | 0.0338 | | | 0.0 |
| 14 | 1.04 | 0.04 | 3.35 | 0.0161 | | | 0.0 |
| 15 | 1.07 | 0.00 | 3.35 | 0.0000 | | | 0.0 |

Auflagerverdrehungen alpha(arc) links: 0.00005 rechts:-0.00005

Durchbiegungen zum Zeitpunkt T11 unter G1 + (K+S).1 :

| Schnitt | X(m) | M(kNm) | Mr(kNm) | k.I | k.II | eff.k | w(cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 6.60 | 0.0000 | | | 0.0 |
| 2 | 0.03 | 0.04 | 6.60 | 0.3412 | | | 0.0 |
| 3 | 0.06 | 0.08 | 6.60 | 0.3695 | | | 0.0 |
| 4 | 0.10 | 0.12 | 6.60 | 0.3957 | | | 0.0 |
| 5 | 0.21 | 0.23 | 6.60 | 0.4672 | | | 0.0 |
| 6 | 0.32 | 0.30 | 6.60 | 0.5148 | | | 0.0 |
| 7 | 0.43 | 0.34 | 6.60 | 0.5433 | | | 0.0 |
| 8 | 0.54 | 0.36 | 6.60 | 0.5529 | | | 0.0 |
| 9 | 0.64 | 0.34 | 6.60 | 0.5433 | | | 0.0 |
| 10 | 0.75 | 0.30 | 6.60 | 0.5148 | | | 0.0 |
| 11 | 0.86 | 0.23 | 6.60 | 0.4672 | | | 0.0 |
| 12 | 0.96 | 0.13 | 6.60 | 0.4008 | | | 0.0 |
| 13 | 1.01 | 0.08 | 6.60 | 0.3695 | | | 0.0 |
| 14 | 1.04 | 0.04 | 6.60 | 0.3412 | | | 0.0 |
| 15 | 1.07 | 0.00 | 6.60 | 0.0000 | | | 0.0 |

Auflagerverdrehungen alpha(arc) links: 0.00025 rechts:-0.00025

Durchbiegungen zum Zeitpunkt Too unter G1-3 + (K+S) + psi2*max.Q :

| Schnitt | X(m) | M(kNm) | Mr(kNm) | k.I | k.II | eff.k | w(cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 7.04 | 0.0000 | | | 0.0 |
| 2 | 0.03 | 0.09 | 3.38 | 1.2039 | | | 0.0 |
| 3 | 0.06 | 0.18 | 3.38 | 1.2654 | | | 0.0 |
| 4 | 0.10 | 0.27 | 3.39 | 1.3223 | | | 0.0 |
| 5 | 0.21 | 0.51 | 3.39 | 1.4776 | | | 0.0 |
| 6 | 0.32 | 0.66 | 3.40 | 1.5808 | | | 0.0 |
| 7 | 0.43 | 0.76 | 3.40 | 1.6428 | | | 0.0 |
| 8 | 0.54 | 0.79 | 3.40 | 1.6635 | | | 0.0 |
| 9 | 0.64 | 0.76 | 3.40 | 1.6428 | | | 0.0 |
| 10 | 0.75 | 0.66 | 3.40 | 1.5808 | | | 0.0 |
| 11 | 0.86 | 0.51 | 3.39 | 1.4776 | | | 0.0 |
| 12 | 0.96 | 0.29 | 3.39 | 1.3333 | | | 0.0 |
| 13 | 1.01 | 0.18 | 3.38 | 1.2653 | | | 0.0 |
| 14 | 1.04 | 0.09 | 3.38 | 1.2038 | | | 0.0 |
| 15 | 1.07 | 0.00 | 7.04 | 0.0000 | | | 0.0 |

Auflagerverdrehungen alpha(arc) links: 0.00078 rechts:-0.00078

Erforderliche Längsbewehrung: (Spannstahl Ap + Betonstahl Asu, Aso)

| Schnitt | X(m) | MSd(kNm) | eps.c | eps.s | Z(kN) | Ap(cm2) | Asu(cm2) | Aso |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.03 | 0.17 | -0.28 | 25.00 | 2.62 | 0.00 | 2.17m | 0.00 |
| 3 | 0.06 | 0.36 | -0.40 | 25.00 | 5.49 | 0.00 | 2.18m | 0.00 |
| 4 | 0.10 | 0.53 | -0.49 | 25.00 | 8.17 | 0.00 | 2.18m | 0.00 |
| 5 | 0.21 | 1.00 | -0.70 | 25.00 | 15.47 | 0.00 | 2.19m | 0.00 |
| 6 | 0.32 | 1.31 | -0.81 | 25.00 | 20.33 | 0.00 | 2.19m | 0.00 |
| 7 | 0.43 | 1.49 | -0.87 | 25.00 | 23.26 | 0.00 | 2.19m | 0.00 |
| 8 | 0.54 | 1.56 | -0.89 | 25.00 | 24.23 | 0.00 | 2.19m | 0.00 |
| 9 | 0.64 | 1.49 | -0.87 | 25.00 | 23.26 | 0.00 | 2.19m | 0.00 |
| 10 | 0.75 | 1.31 | -0.81 | 25.00 | 20.33 | 0.00 | 2.19m | 0.00 |
| 11 | 0.86 | 1.00 | -0.70 | 25.00 | 15.47 | 0.00 | 2.19m | 0.00 |
| 12 | 0.96 | 0.56 | -0.51 | 25.00 | 8.68 | 0.00 | 2.18m | 0.00 |
| 13 | 1.01 | 0.36 | -0.40 | 25.00 | 5.49 | 0.00 | 2.18m | 0.00 |
| 14 | 1.04 | 0.17 | -0.28 | 25.00 | 2.62 | 0.00 | 2.17m | 0.00 |
| 15 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Erf. Schubbewehrung asw für Platten:
m: Mindestbewehrung
VEd*: red. Querkraft inf. auflagernaher Einzellast, z*: red. Hebelarm

| Schnitt | X(m) | V0d(kN) | VEd(kN) | z(cm) | cot(V) | VRdmax | VRdc | Z. | asw |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 5.82 | 4.73 | | | | | | |
| 2 | 0.03 | 5.49 | 4.73 | 6.5 | 3.00 | 412.85 | | | |
| 3 | 0.06 | 5.11 | 4.73 | 6.5 | 3.00 | 412.14 | 59.66 | 2 | 0.00 |

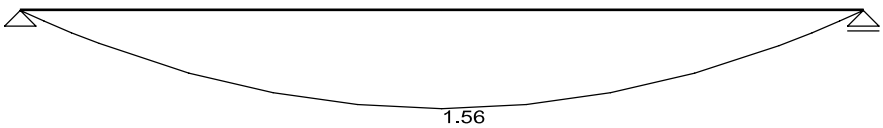
mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Fertigbau Lindenberg OTTO QUAST GmbH & Co. KG 57258 Freudenberg 02734/490-0

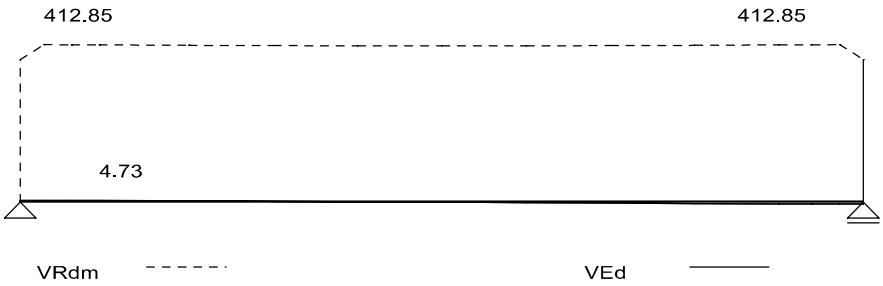
Auftrag: 239998AS Pos.: 2 / 5 Seite

| Schnitt | X(m) | V0d(kN) | VEd(kN) | z(cm) | cot(V) | VRdmax | VRdc | Z. | asw |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 0.10 | 4.73 | 4.73 | 6.5 | 3.00 | 411.63 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 5 | 0.21 | 3.49 | 3.49 | 6.4 | 3.00 | 410.49 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 6 | 0.32 | 2.33 | 2.33 | 6.4 | 3.00 | 409.86 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 7 | 0.43 | 1.16 | 1.16 | 6.4 | 3.00 | 409.51 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 8 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | | | | | | |
| 9 | 0.64 | -1.16 | -1.16 | 6.4 | 3.00 | 409.51 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 10 | 0.75 | -2.33 | -2.33 | 6.4 | 3.00 | 409.86 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 11 | 0.86 | -3.49 | -3.49 | 6.4 | 3.00 | 410.49 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 12 | 0.96 | -4.65 | -4.65 | 6.5 | 3.00 | 411.54 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 13 | 1.01 | -5.11 | -4.65 | 6.5 | 3.00 | 412.14 | 59.66 | 2 | 0.00 |
| 14 | 1.04 | -5.49 | -4.65 | 6.5 | 3.00 | 412.85 | | | |
| 15 | 1.07 | -5.82 | -4.65 | | | | | | |

**Maßg. Momente MEd (kNm)** **M 1 : 1**

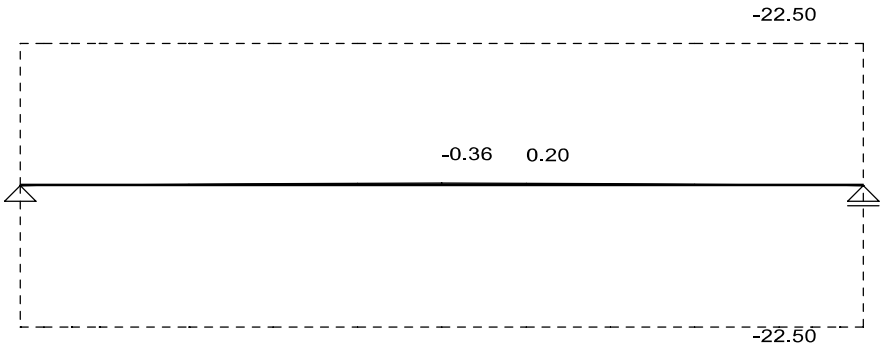



**Maßg. Querkräfte VEd (kN)** **M 1 : 165**




**Maßg. Torsionsmomente TEd(kNm)** **M 1 : 4**

**Spannungen sig.c (N/mm2) quasi-st. Kombination, T oo** **M 1 : 10**



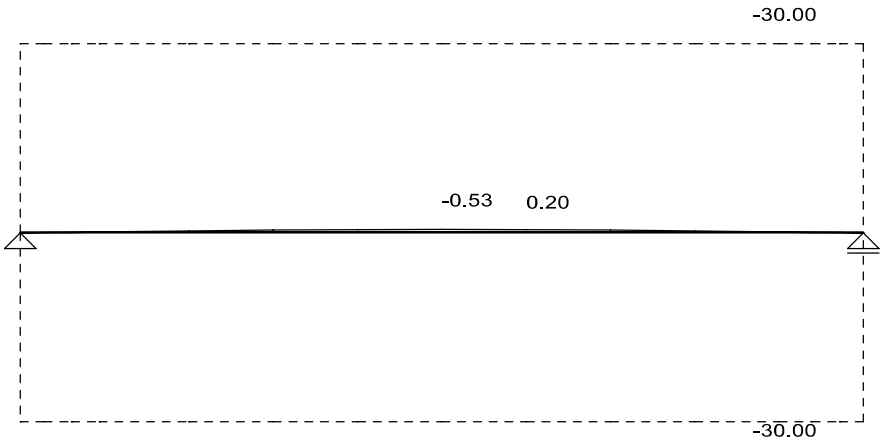

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Fertigbau Lindenberg OTTO QUAST GmbH & Co. KG 57258 Freudenberg 02734/490-0

Auftrag: 239998AS Pos.: 2 / 6 Seite

-

**Spannungen sig.c (N/mm2) seltene Kombination, T oo** **M 1 : 10**



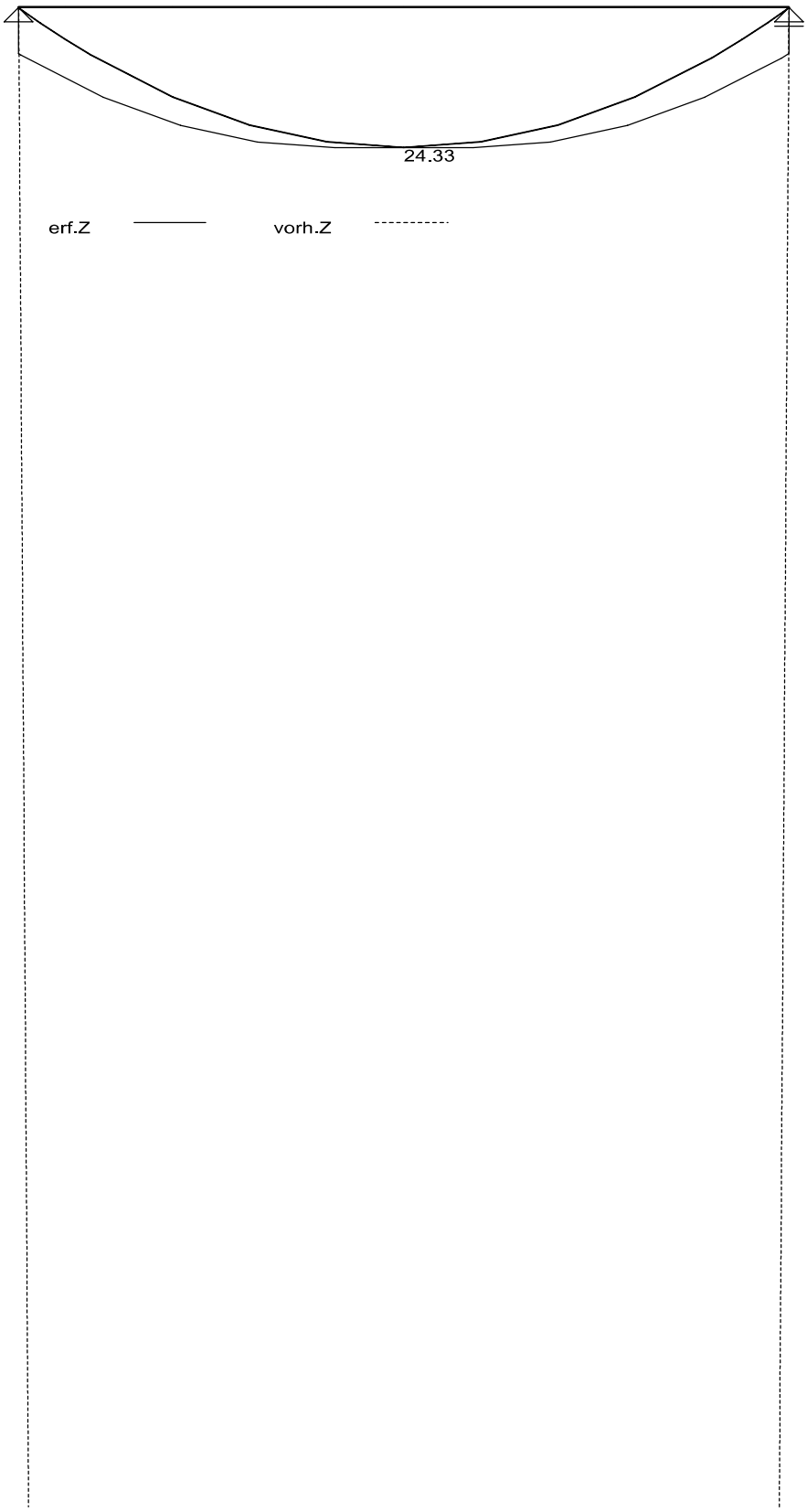

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Fertigbau Lindenberg OTTO QUAST GmbH & Co. KG 57258 Freudenberg 02734/490-0

Auftrag: 239998AS Pos.: 2 / 7 Seite

-

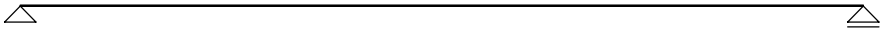
**Zugkraftdeckung Z (kN)** **M 1 : 10**




mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

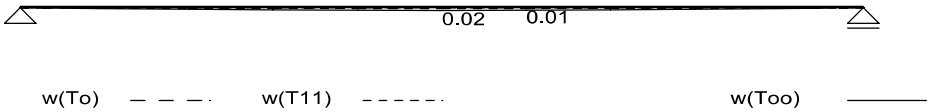
mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

**Schubbewehrung asw (cm2/m) S 500** **M 1 : 40**



**Rissbreiten wk(mm)** **M 1 : .30**

**Durchbiegungen W (cm)** **M 1 : .50**




mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

## Pos. S Schlussblatt

Zusammenfassung der Berechnung:

Die Nachweise für die Prüflast von 125kN Pos.1 als auch die Bemessung für eine Verkehrslast von 5kN/m² Pos.2 ergaben Für die Deckelwanne B x L x H = 1138x1138x100mm unter Berücksichtigung der erforderlichen Betongüte C50/60 und des ermittelten Bewehrungsgehalts eine Ausreichende Tragfähigkeit für die Nachweise nach DIN-EN 124, DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA.

Der Nachweis des Brandschutzes ergab für die Pos.1 und Pos.2 eine Eingruppierung des Bauteils in die Feuerwiderstandsklasse R90 nach DIN EN 1992-1-2 bei einer Höhe von 100mm.

aufgestellt:

Freudenberg, den 08.09.2023

OTTO QUAST Fertigbau Lindenberg
Telefon: +49 (0)2734 490-0

Fertigbau Lindenberg
OTTO QUAST
GmbH & Co. KG
An der Autobahn 16-30
57258 Freudenberg

Ingenieurkammer-Bau NRW
Dipl.-Ing. (FH)
John Robert Jung
qualifizierter Tragwerksplaner
Mitgliedsnummer 744519

.....
(Fa. OTTO Quast, John R. Jung)

Bei Rückfragen zur vorstehenden Berechnung wenden Sie sich bitte an unsere Mitarbeiter:
John Robert Jung (+49 (0)2734 490- 490)

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

**Ausschreibungstext: Hailo Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC**

Befahrbare, bodengleiche Schachtabdeckung zum Einbetonieren, für erhöhte Brandschutzanforderungen, geprüft und zertifiziert auf mind. 90 min Brand- und Rauchdichtigkeit gemäß DIN 4102 Klasse F90 und EN 13501-2 Klasse EI90 sowie auf Belastungsklasse B125kN / D400kN nach EN124, Rahmen und Deckelwanne aus Edelstahl Material V2A - 1.4301 / V4A - 1.4571, Rahmen mit äußerer Bewehrungsanbindung sowie Höhenausgleich, Mittelstrebe bei mehrteiligen Abdeckungen brandschutzgedämmt, Deckel vorgerichtet zur Einlage einer definierten Bewehrung und anschließender Füllung mit Beton der Güte C50/60, Deckel mit Rahmen verschraubt durch Messing- Dreikantschrauben, Tagwasserdichte, frost,- und witterungs-beständige sowie hochtemperaturfeste Dichtung aus Silikonschaumprofil, Ausführung: 1- teilig / X- teilig mit Mittelstrebe Größe: LW ____ x ____* mm, Bauhöhe: 120mm (Kl. B) / 150 oder 180mm (Kl. D)

Ausführung Hailo Typ H-CSC oder gleichwertig

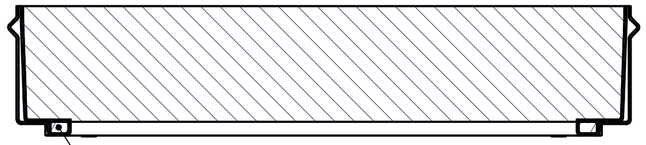
Lieferempfehlung:

Hailo-Werk Rudolf Loh GmbH & Co. KG
D-35708 Haiger
e-Mail: info@hailo-professional.de
Tel.: 02773 / 82-0
Fax: 02773 / 82-218

* nicht zutreffendes streichen / Werte einsetzen

Projekt-Nr. / Project-No.

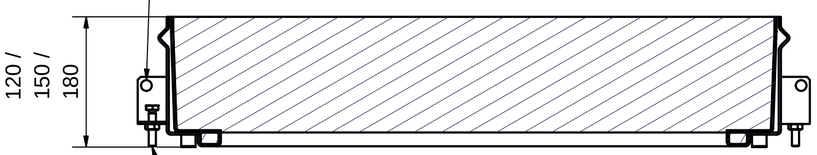
B-B ( 1 :6 )



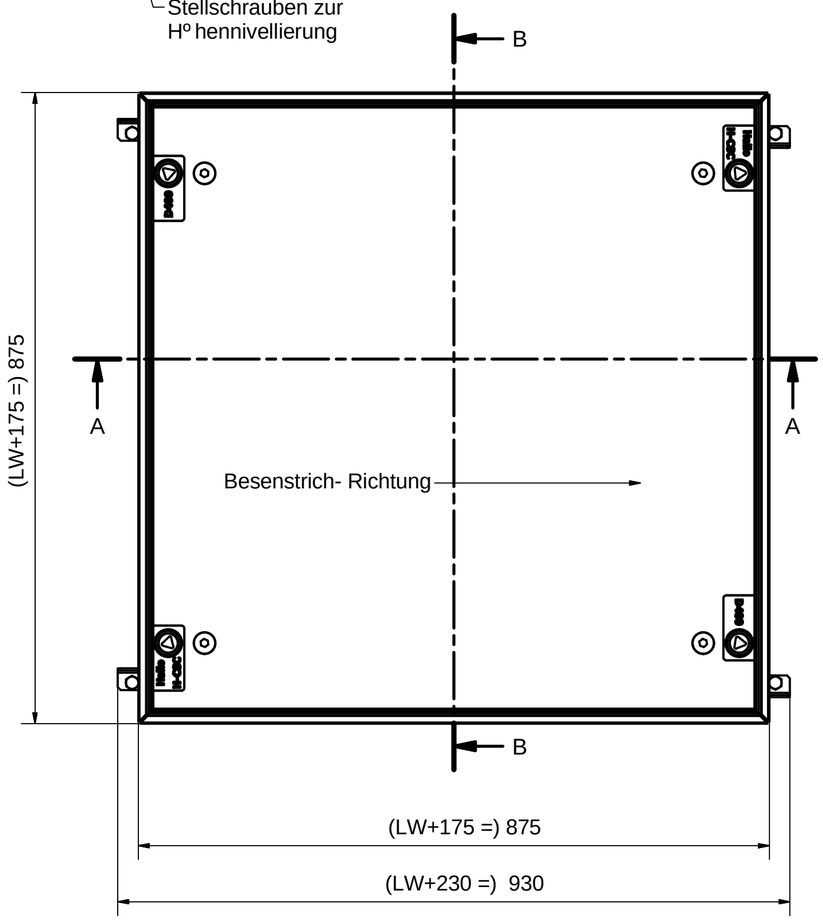
umlaufende Dichtung,
Hochtemperaturbestª ndig

Bohrung Ï 15mm zur
Bewehrungsanbindung

A-A ( 1 :6 )

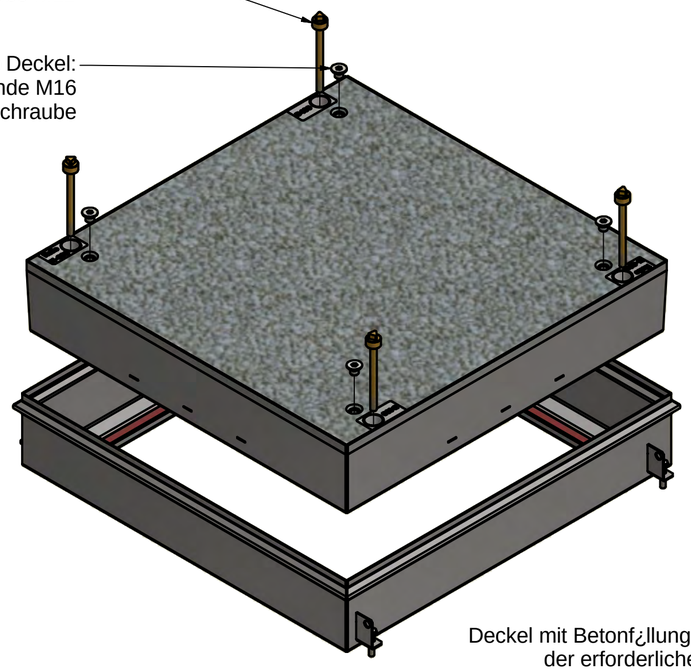



Stellschrauben zur
Hº hennivellierung

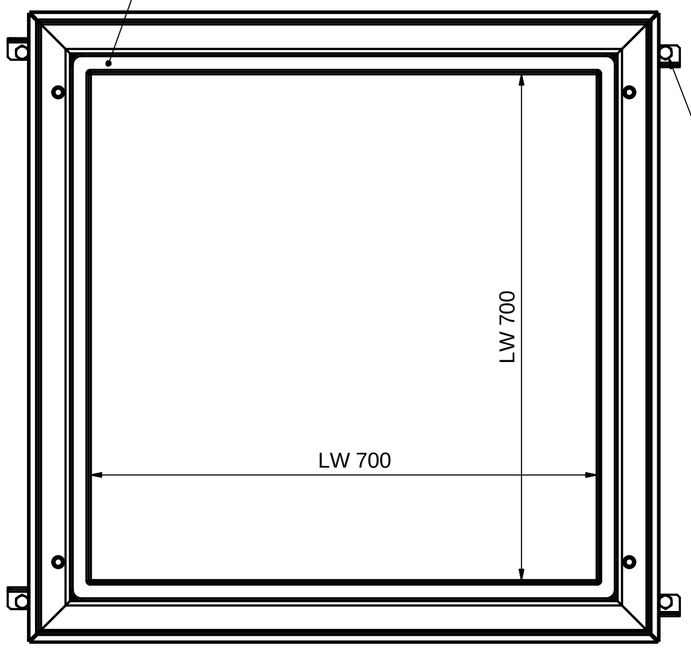



pro Deckel:
4x Messing Dreikant-
schraube M12

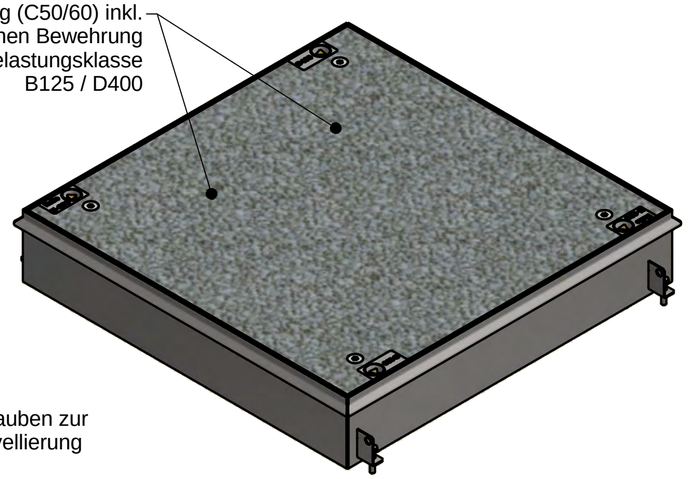
pro Deckel:
4x Aushebegewinde M16
mit Abdeckschraube



umlaufende Dichtung,
Hochtemperaturbestª ndig
Druckdicht bis 0,1bar




Deckel mit Betonf¿llung (C50/60) inkl.
der erforderlichen Bewehrung
gemª Ç Belastungsklasse
B125 / D400



Stellschrauben zur
Hº hennivellierung

| POS | ANZ | ME | BEZEICHNUNG | ZNG-NUMMER | REV | ART-NR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | 4 | Stk | Schraube DIN7991 M16x20 V4A/1.4571 | Senkschraube | | |
| 40 | 4 | Stk | H-CSC H180 Dreikantschraube M12 L=173 | 6000 5318 2 25 4 | | |
| 30 | 1 | Stk | H-CSC H180 Deckel LW700x700 1-tlg. kpl. | 6000 5164 0 25 2 | B | |
| 20 | 1 | Stk | aË2,9m H-CSC Silikon Dichtung 25x20mm | | | 1187769 |
| 10 | 1 | Stk | H-CSC H180 Rahmen LW700x700 1-tlg. | 6000 5162 1 25 2 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Verwendungsbereich/ Field of application: Professional | Zul. Abweichung/ Acc. tolerances: DIN EN ISO 13920 - A | Oberflªche/ Surface: gebeizt | MaÇstab / Scale: 1 :6 |
| Gewicht / Weight: ca. 335 kg | Artikel-Nr. / Article- No. | Werkstoff / Material: Edelstahl V4A 1.4571 / ASTM 316 ti | |

| | Datum / Date | Name |
|---|---|---|
| Gezeichnet/ Created by | 23.08.2018 | R¿bsamen |
| Kontrolliert/ Checked by | | |
| Norm/ Standard | | |

Benennung / Description
H-CSC H150 / H180 LW700x700 1-tlg.
Kabelschachtabdeckung - Brandschutz 90min

Schutzrechte nach / Copyright to DIN 34

Diese Zeichnung darf nur am Bildschirm geªndert werden
Alternations to be made on computer systems only

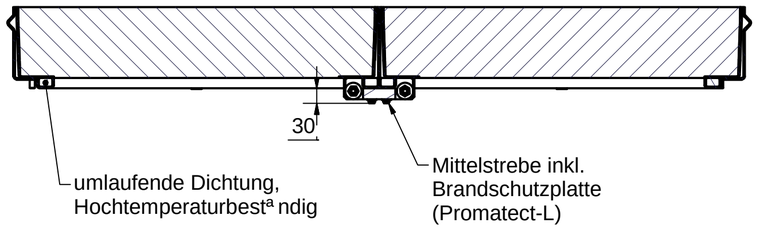
Hailo-Werk
Rudolf Loh GmbH & Co. KG

Zeichnungsnummer / Drawing number | Rev. | Blatt / Sheet 1 | A2

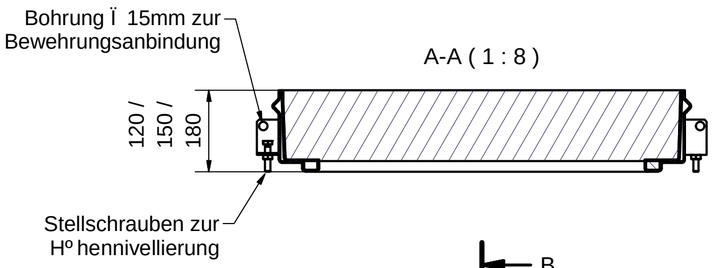
| Zust / actual | nderungen / modification | Datum / Date | Name | Urspr. / Origin | Ers. f. / Issued for | Ers. d. / Issued by |
|---|---|---|---|---|---|---|

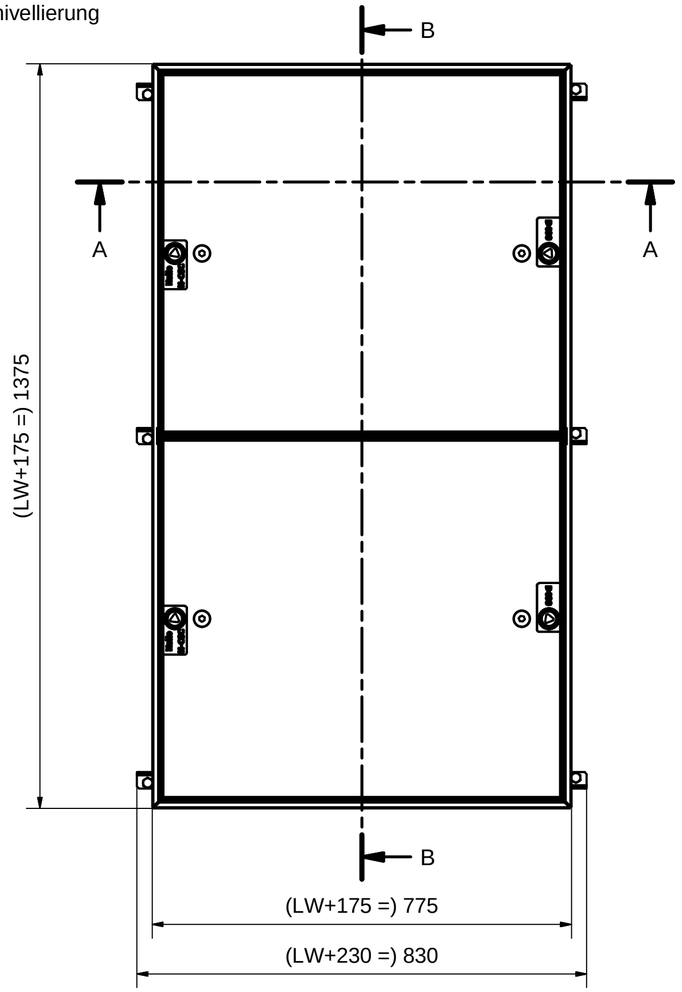
Projekt-Nr. / Project-No.

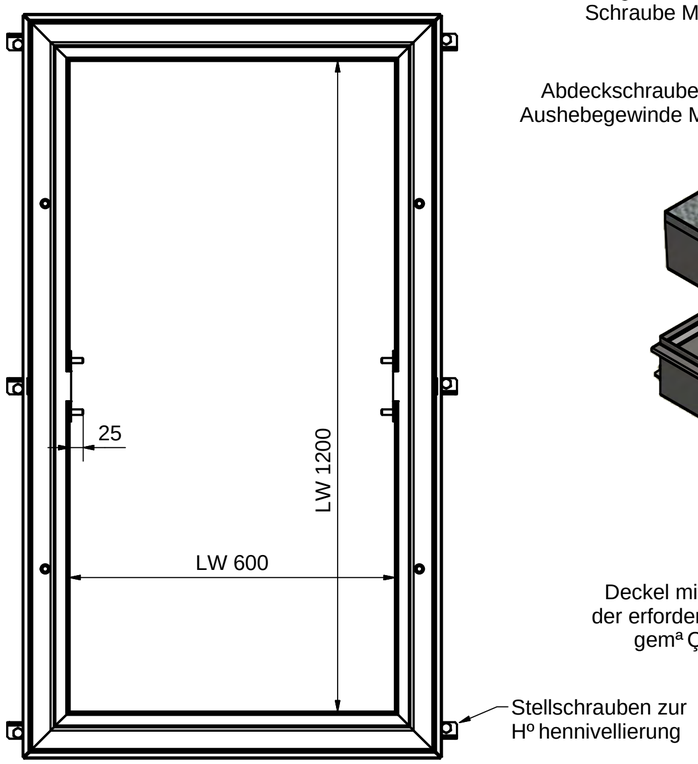
B-B ( 1 : 8 )

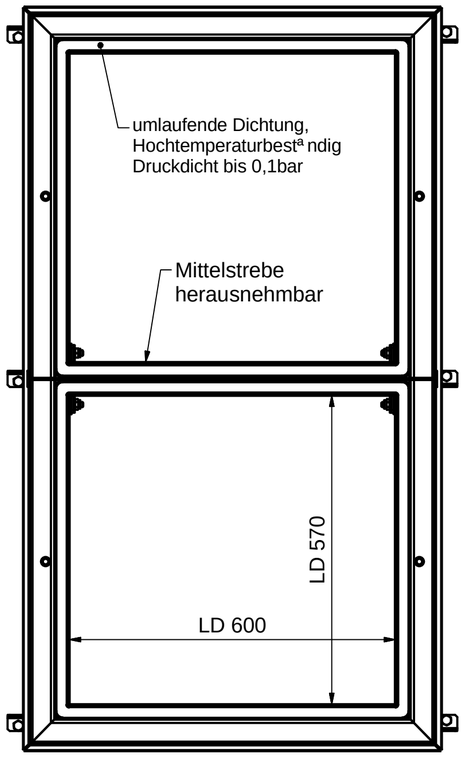


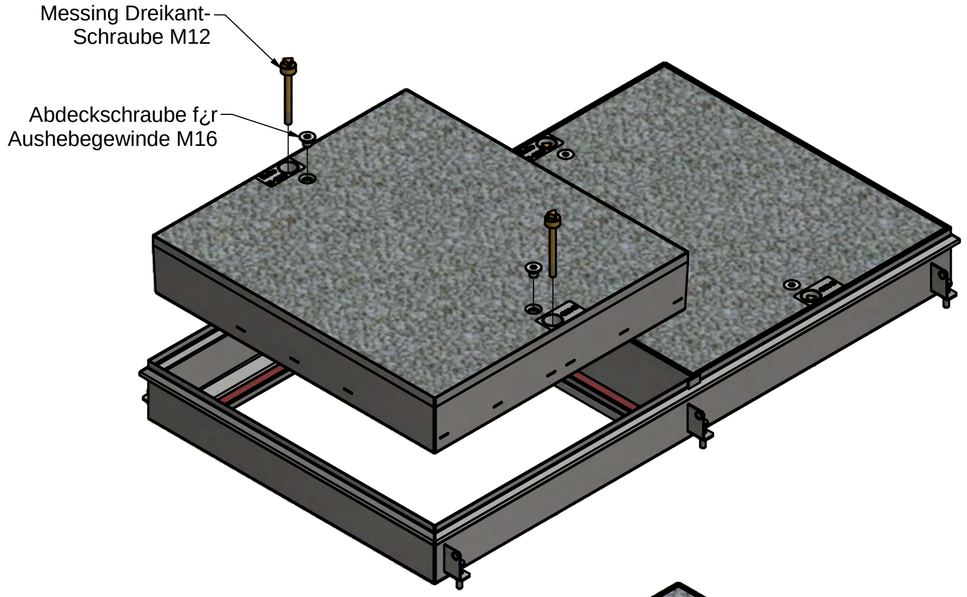

A-A ( 1 : 8 )

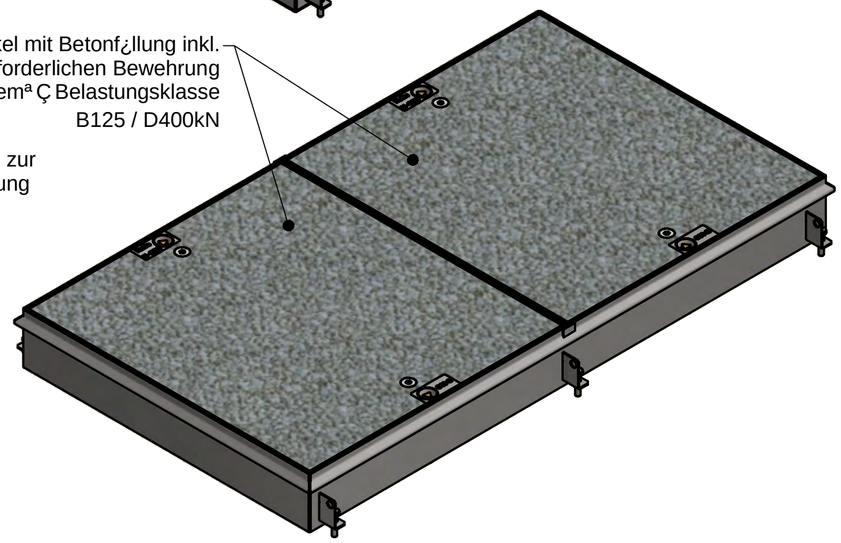



| POS | ANZ | ME | BEZEICHNUNG | ZNG-NUMMER | REV | ART-NR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 120 | 4 | Stk | Mutter DIN985 M10 V4A | Sechskantmutter | | 1098079 |
| 110 | 4 | Stk | Scheibe DIN9021 10,5 V4A | Unterlegscheibe | | 1176819 |
| 100 | 4 | Stk | Mutter DIN985 M6 V4A | Sechskantmutter | | 1098029 |
| 90 | 4 | Stk | Scheibe DIN9021 6,4 V2A | Unterlegscheibe | | 1040559 |
| 80 | 4 | Stk | Schraube DIN7991 M6x30 V2A | Senkschraube | | 1065439 |
| 70 | 4 | Stk | Schraube DIN7991 M16x20 V2A | Senkschraube | | |
| 60 | 4 | Stk | H-CSC H150 Dreikantschraube M12 L=143 | 6000 4091 2 09 4 | | |
| 50 | 2 | Stk | H-CSC H150 Deckel LW600x1200 2-tlg. kpl. | 6000 5187 1 09 3 | | |
| 40 | 2 | Stk | aË2,5m H-CSC Silikon Dichtung 25x20mm | | | 1187769 |
| 30 | 1 | Stk | H-CSC H150 Promatect-L Formst¿ck LW600 | 6000 4090 2 09 4 | | |
| 20 | 1 | Stk | H-CSC H150 Mittelstrebe LW600 sw | 6000 5186 1 09 3 | | |
| 10 | 1 | Stk | H-CSC H150 Rahmen LW600x1200 2-tlg. | 6000 5183 1 09 3 | | |

Verwendungsbereich/ Field of application: Professional

Artikel-Nr. / Article- No.

Zul. Abweichung/ Acc. tolerances: DIN EN ISO 13920 - A

Oberflªche/ Surface: gebeizt

MaÇstab / Scale: 1 : 8

Gewicht / Weight

Werkstoff / Material: Edelstahl V2A 1.4301 / ASTM 304

| | Datum / Date | Name |
|---|---|---|
| Gezeichnet/ Created by | 26.06.2018 | R¿bsamen |
| Kontrolliert/ Checked by | | |
| Norm/ Standard | | |

Benennung / Description: H-CSC H150 / H180 LW1200x600 2-tlg. Kabelschachtabdeckung - Brandschutz 90min

Schutzrechte nach / Copyright to DIN 34

Diese Zeichung darf nur am Bildschirm geªndert werden
Alternations to be made on computer systems only.

Hailo-Werk
Rudolf Loh GmbH & Co. KG

Zeichnungsnummer / Drawing number

Rev.

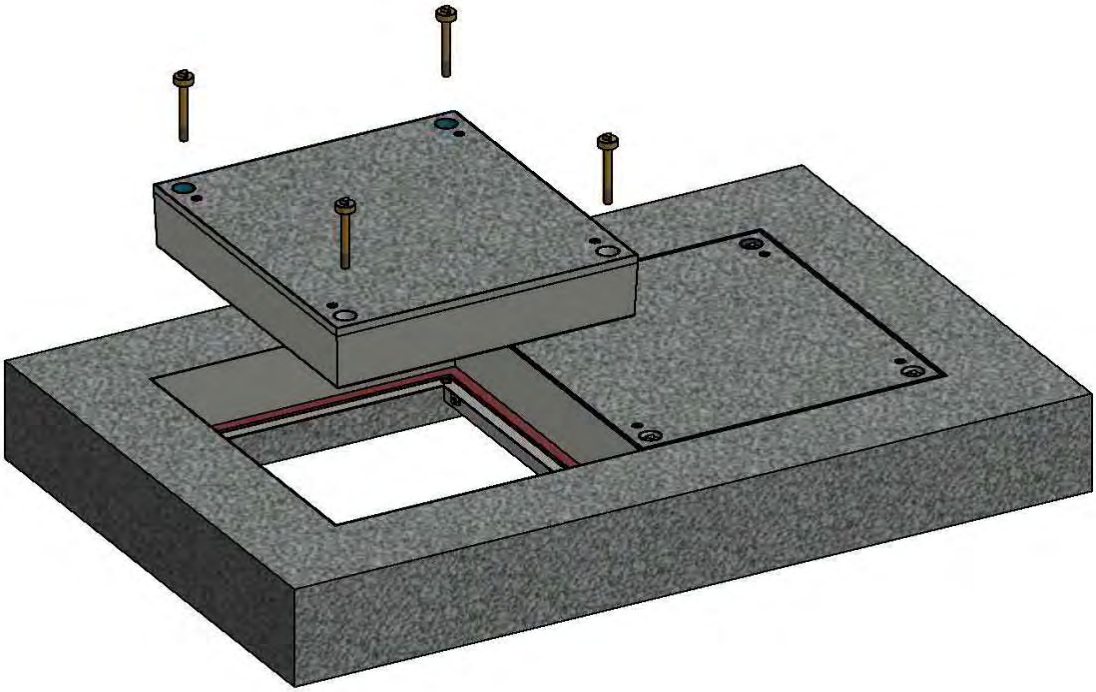
Blatt / Sheet 1

A2

| Zust./ actual | nderungen / modification | Datum / Date | Name | Urspr. / Origin | Ers. f. / Issued for | Ers. d. / Issued by |
|---|---|---|---|---|---|---|

# Montage- und Bedienungsanleitung
## Hailo - Kabelschachtabdeckung Typ H-CSC

### Schachtabdeckung ebenerdig, mit Deckel für Betonfüllung
für erhöhte Brandschutzanforderungen, befahrbar nach EN124
Belastungsklassen B125kN / D400kN
Rahmen und Deckelwanne aus Edelstahl, Deckel umlaufend verschraubt



(Diese Ansicht ist nur beispielhaft und stellt, je nach Ausstattung, nicht zwingend den Lieferumfang der Fa. Hailo dar.)

Kapitel 1: Rahmen - Herstellen der äusseren Betonumrandung (Seite 2)

Kapitel 2: Anleitung - Herrausheben und Einsetzen des Deckels (Seite 3)

Kapitel 3: Hinweise zur Pflege und Wartung der Schachtabdeckung (Seite 4)

# Kapitel 1: Rahmen - Herstellen der äusseren Betonumrandung

ACHTUNG!!!

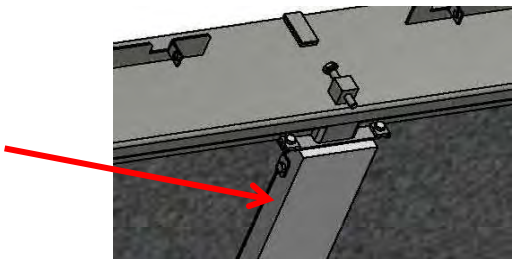
**Um Schäden an der Abdeckung zu vermeiden sind die folgenden Anweisungen unbedingt einzuhalten!**
Für Schäden durch unsachgemäße Handhabung ist die Haftung und Gewährleistung von Seiten Hailo ausgeschlossen.

**Der Deckel muss beim Vergießen im Bauwerk (z.B. Notgehweg) ordnungsgemäß im Rahmen liegen und fest mit diesem verschraubt sein!**

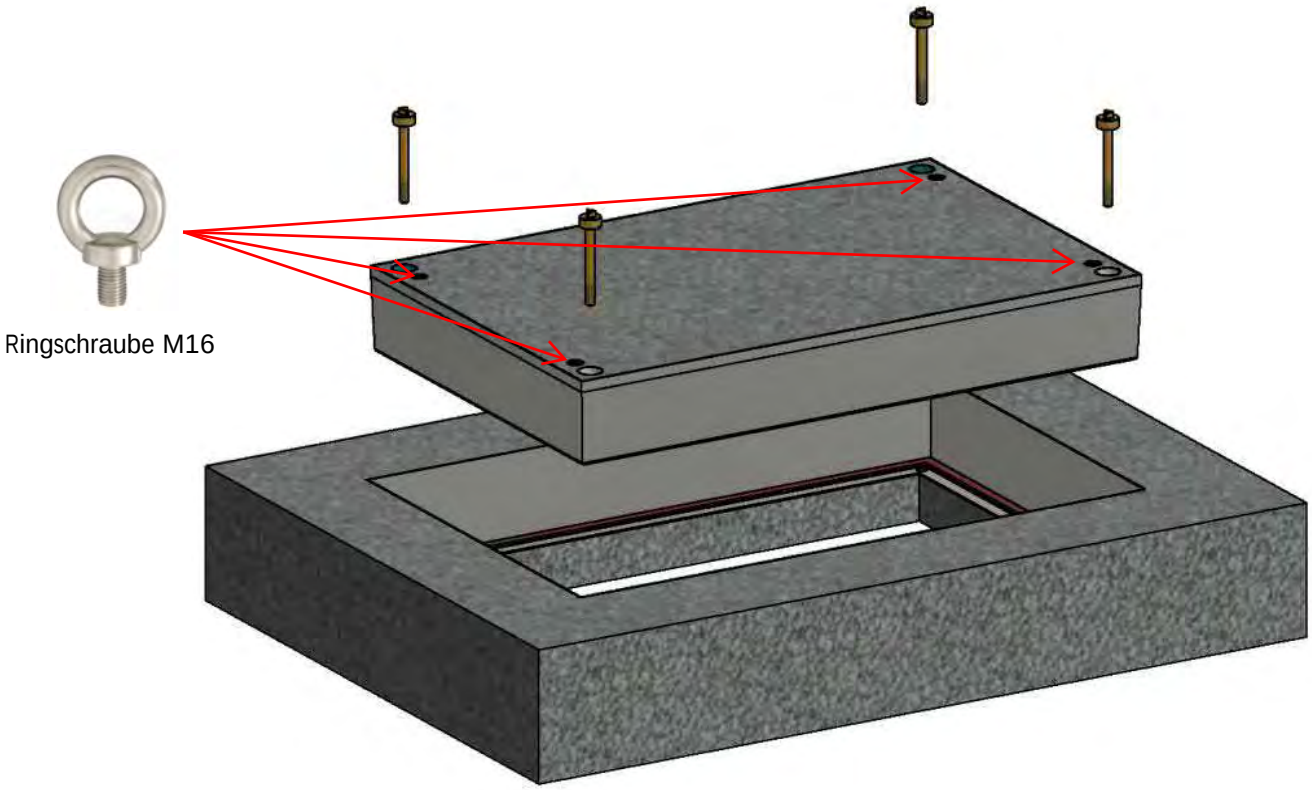
1. Der benötigte Einbauraum entspricht den Außenabmessungen des Rahmens + Zugabe zum Einbringen von Bewehrung und Vergussmasse.
2. Entnehmen Sie der Abdeckung die mitgelieferten Teile, wie z.B. den Bedienschlüssel. Vor dem Aufsetzen der Abdeckung auf das Bauwerkes ist eine in sich gerade Auflagefläche für die Schachtabdeckung herzustellen. Die Tiefe der Auflagefläche, gemessen ab Geländeoberkante, richtet sich nach der Bauhöhe der Abdeckung. Die Auflagefläche kann der Neigung des Geländes angepasst werden, **es darf aber kein diagonaler Verzug entstehen.**
3. Mit passenden Hebezeugen und Hubgeräten wie Kran, Stapler, Bagger, etc. die Schacht-abdeckung anschließend auf die vorgesehene Position setzen. Das Einsetzen ist nur im geschlossenen und fest verschraubten Zustand (Deckel mit Rahmen) mittels der beiliegenden Einhängeösen auszuführen.

   *ACHTUNG: Wird der Rahmen ohne Deckel in die Aussparung eingesetzt, besteht die Gefahr dass sich der Rahmen durch die Montage der Bewehrung bzw. dem Ausgießen mit Beton verzieht. Ein sauberes und sicheres Einsetzen des Deckels ist dann eventuell nicht mehr gegeben.*
4. Der Rahmen verfügt über eine Höhenverstellung zur Feinjustierung. Sollte diese nicht ausreichend sein, kann durch geeignete Unterlagen (z.B. Stahlplatten) unter den Einstellschrauben die Abdeckung auf die erforderliche Höhe gebracht werden.
5. Wenn Sie die Abdeckung fertig fixiert haben, dichten Sie bitte den umlaufenden Spalt zwischen Rahmen und Bauwerk ab. (Holzrahmen, Dichtschnur, etc.)
6. Kontrollieren Sie mit Hilfe des Bedienschlüssels, ob der Deckel durch die umlaufenden Verschlußschrauben fest mit dem Rahmen verschraubt ist! Somit vermeiden Sie einen Verzug des Rahmens und sichern die korrekte Lage des Deckels später im Rahmen. Zur Sicherung gegen Auftrieb und Bewegungen beim Betonieren kann die Abdeckung mit Ballast gesichert werden.
7. Bauen Sie die Bewehrung rund um die Abdeckung ein und stellen Sie eine Verbindung zwischen der Bewehrung und den Mauerankern der Schachtabdeckung her.
8. Nun kann die Abdeckung fertig vergossen werden. Ein verdichten des Betons mit Innenrüttlern ist ratsam. Beachten Sie die vorgegebenen Abbindezeiten des Betons.
9. Nach Abschluss aller Arbeiten ist es wichtig, dass Sie den Rahmen und den Deckel von Betonresten und Schmutz befreien. Somit ist ein dauerhafter und störungsfreier Betrieb der Hailo Schachtabdeckung gewährleistet.

WICHTIGER HINWEIS:
Bei mehrteiligen Abdeckungen steht die Brandschutzplatte unterhalb der Mittelstrebe etwas nach unten aus dem Rahmen heraus. Daher darf die Abdeckung nur auf Kanthölzern o.ä. gelagert werden.



## Kapitel 2: Anleitung - Herausheben und Einsetzen des Deckels




1. Mit Hilfe des Bedienschlüssels lösen sie die umlaufenden Dreikant- Verschlußschrauben.

2. In den Ecken des Deckels befinden sich Gewindehülsen M16. Entfernen Sie deren Verschlußschrauben und drehen Sie in diese, zum Anheben des Deckels, die beiliegenden Ringschrauben ein.

3. Mit passenden Hebezeugen und Hubgeräten wie Kran oder Bagger können Sie nun den Deckel ausheben. Achten Sie dabei darauf das der Deckel nicht an den Rahmen anschlägt um Beschädigungen an den Edelstahl- Oberflächen zu vermeiden.

4. Die lichte Öffnung der Schachtabdeckung ist nun frei zugänglich.

5. Vor dem Einsetzen des Deckels **reinigen Sie mit einem Handfeger oder einem Lappen die Dichtung sowie Edelstahl- Anlageflächen von Deckel und Rahmen**. Auf Grund des Edelstahl-Materials kann eine Wartung durch Öl oder Fett entfallen.

6. Das Einsetzen bzw. das Verschrauben des Deckels erfolgt in der Umkehrreihenfolge der unter den Punkten 1 - 3 beschriebenen Schritte.

## Kapitel 3: Hinweise zur Pflege und Wartung der Schachtabdeckung

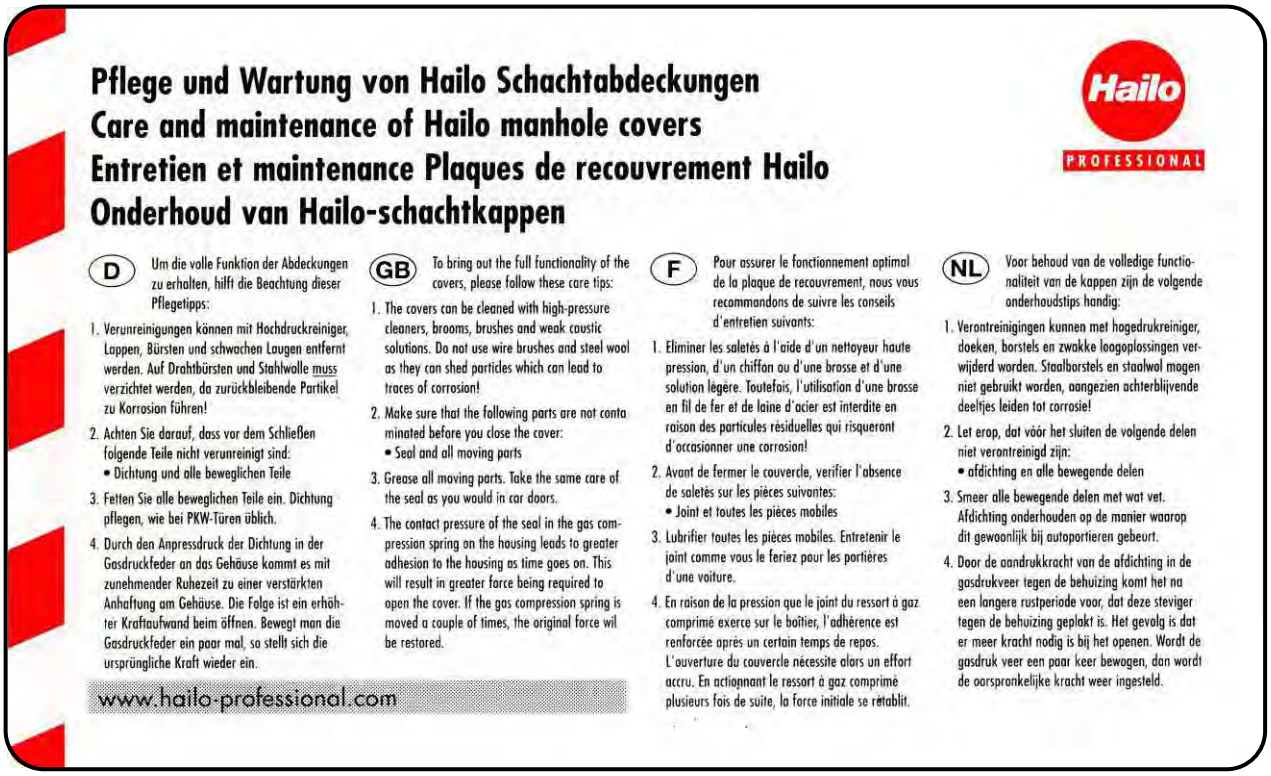
1. Um ein "fressen" bzw. Kaltverschweißen der geschraubten Verbindung zwischen Deckel und Rahmen zu verhindern bzw. auszuschließen, sind die Dreikant - Verschlußschrauben aus Messing.

2. Die Verschlußschrauben können am Gewinde gefettet werden, damit diese sich leichter lösen, wenn die Schachtabdeckung längere Zeit nicht geöffnet wurde.

3. Die Dichtung muss stets sauber gehalten werden, um Beschädigungen und darauf folgende Undichtheit zu vermeiden.

4. Reinigen Sie deshalb vor jedem Einsetzen des Deckels in den Rahmen mit einem Handfeger oder einem Lappen die Dichtung sowie die Edelstahl- Anlageflächen von Deckel und Rahmen. Auf Grund des Edelstahls kann eine Wartung durch Öl oder einem Fett entfallen.

Somit ist ein dauerhafter und störungsfreier Betrieb der Hailo Schachtabdeckung gewährleistet.



**Pflege und Wartung von Hailo Schachtabdeckungen**
**Care and maintenance of Hailo manhole covers**
**Entretien et maintenance Plaques de recouvrement Hailo**
**Onderhoud van Hailo-schachtkappen**

Hailo PROFESSIONAL

**D** Um die volle Funktion der Abdeckungen zu erhalten, hilft die Beachtung dieser Pflegetipps:

1. Verunreinigungen können mit Hochdruckreiniger, Lappen, Bürsten und schwachen Laugen entfernt werden. Auf Drahtbürsten und Stahlwolle muss verzichtet werden, da zurückbleibende Partikel zu Korrosion führen!
2. Achten Sie darauf, dass vor dem Schließen folgende Teile nicht verunreinigt sind:
   • Dichtung und alle beweglichen Teile
3. Fetten Sie alle beweglichen Teile ein. Dichtung pflegen, wie bei PKW-Türen üblich.
4. Durch den Anpressdruck der Dichtung in der Gasdruckfeder an das Gehäuse kommt es mit zunehmender Ruhezeit zu einer verstärkten Anhaftung am Gehäuse. Die Folge ist ein erhöhter Kraftaufwand beim öffnen. Bewegt man die Gasdruckfeder ein paar mal, so stellt sich die ursprüngliche Kraft wieder ein.

**GB** To bring out the full functionality of the covers, please follow these care tips:

1. The covers can be cleaned with high-pressure cleaners, brooms, brushes and weak caustic solutions. Do not use wire brushes and steel wool as they can shed particles which can lead to traces of corrosion!
2. Make sure that the following parts are not contaminated before you close the cover:
   • Seal and all moving parts
3. Grease all moving parts. Take the same care of the seal as you would in car doors.
4. The contact pressure of the seal in the gas compression spring on the housing leads to greater adhesion to the housing as time goes on. This will result in greater force being required to open the cover. If the gas compression spring is moved a couple of times, the original force wil be restored.

**F** Pour assurer le fonctionnement optimal de la plaque de recouvrement, nous vous recommandons de suivre les conseils d'entretien suivants:

1. Eliminer les saletés à l'aide d'un nettoyeur haute pression, d'un chiffon ou d'une brosse et d'une solution légère. Toutefois, l'utilisation d'une brosse en fil de fer et de laine d'acier est interdite en raison des particules résiduelles qui risqueront d'occasionner une corrosion!
2. Avant de fermer le couvercle, verifier l'absence de saletés sur les pièces suivantes:
   • Joint et toutes les pièces mobiles
3. Lubrifier toutes les pièces mobiles. Entretenir le joint comme vous le feriez pour les portières d'une voiture.
4. En raison de la pression que le joint du ressort à gaz comprimé exerce sur le boîtier, l'adhérence est renforcée après un certain temps de repos. L'ouverture du couvercle nécessite alors un effort accru. En actionnant le ressort à gaz comprimé plusieurs fois de suite, la force initiale se rétablit.

**NL** Voor behoud van de volledige functionaliteit van de kappen zijn de volgende onderhoudstips handig:

1. Verontreinigingen kunnen met hogedrukreiniger, doeken, borstels en zwakke loogoplossingen verwijderd worden. Staalborstels en staalwol mogen niet gebruikt worden, aangezien achterblijvende deeltjes leiden tot corrosie!
2. Let erop, dat vóór het sluiten de volgende delen niet verontreinigd zijn:
   • afdichting en alle bewegende delen
3. Smeer alle bewegende delen met wat vet. Afdichting onderhouden op de manier waarop dit gewoonlijk bij autoportieren gebeurt.
4. Door de aandrukkracht van de afdichting in de gasdrukveer tegen de behuizing komt het na een langere rustperiode voor, dat deze steviger tegen de behuizing geplakt is. Het gevolg is dat er meer kracht nodig is bij het openen. Wordt de gasdruk veer een paar keer bewogen, dan wordt de oorspronkelijke kracht weer ingesteld.

www.hailo-professional.com

Technische Änderungen und Maßabweichungen vorbehalten. 12/2023

**Hailo-Werk** · Daimlerstraße 2 · 35708 Haiger, Germany · Tel: +49(0) 2773 82-0 · Fax: +49(0) 2773 82-12 18 · www.hailo-professional.de ·E-Mail: info@hailo-professional.de