

**S-WUE/110539**

Würzburg, 14.12.2022  
(06021) 4145-16  
Klug/Lieyanto

**Verlängerungsbescheid  
zur Typenprüfung S-WUE/110539 vom Prüfbericht Nr. 2  
vom 02.08.2012**

Gegenstand: Rückbiegeanschluss Rübox (verzahnter Kasten)  
Bewehrungsanschluss mit Verwehrkasten

Auftraggeber: Frank Rude GmbH  
Luttinger Straße 78, 79725 Laufenburg

Ersteller der statischen Unterlagen:  
Hegger + Partner  
H + P Ingenieure GmbH  
Kackertstraße 10  
52072 Aachen

neue Geltungsdauer: bis 30.09.2027

Die unter Ziffer 1 im Typenprüfbericht S-WUE/110539 Prüfbericht Nr. 2 aufgeführten Unterlagen wurden auf die Übereinstimmung mit den eingeführten Technischen Baubestimmungen überprüft und mit einem Sichtvermerk versehen.

Der Verlängerungsbescheid gilt nur in Verbindung mit dem vorgenannten Prüfbericht.

Der Bearbeiter:



Leonhardt Lieyanto M.Sc.




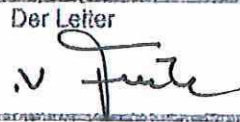
Der Leiter:

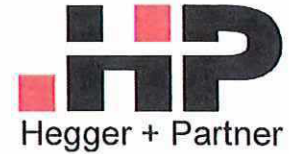


Dipl.-Ing. (Univ.) Andreas Klug  
Bauberrat

Typenprüfung  
In bautechnischer Hinsicht geprüft  
Siehe Prüfbericht S-WUE 110539 vom 02.08.12  
LGA

Prüfamt für Standsicherheit  
der Zweigstelle Würzburg  
Würzburg, den 02.08.12

Der Bearbeiter:   
Der Leiter: 



H+P Ingenieure  
GmbH & Co. KG  
Kackerstraße 10  
52072 Aachen

Tel. 02 41 / 44 50 3-0  
Fax. 02 41 / 44 50 3-29  
www.huping.de



Prof. Dr.-Ing. Josef Hegger  
Dr.-Ing. Naceur Kerkeni  
Dr.-Ing. Wolfgang Roeser

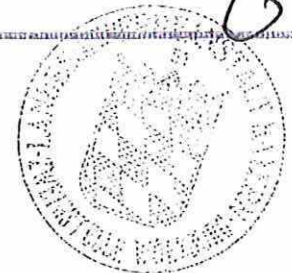
Projekt TP11-60  
Rückbiegeanschluss RÜBOX (verzahnter Kasten)  
Statische Berechnungen nach DIN EN 1992-1-1 mit NA(D) und  
DBV-Merkblatt „Rückbiegen von Betonstahl und  
Anforderungen an Verwehrkästen nach Eurocode 2“ Januar 2011

Sichtvermerk

Auftraggeber: H. Rüde Blechbearbeitung  
Haseläckerweg 3  
D-79725 Laufenburg-Lüttingen

Siehe Prüfbericht S-WUE 110539 vom 04.09.17  
LGA

Prüfamt für Standsicherheit  
der Zweigstelle Würzburg  
Würzburg, den 04.09.17  
Der Bearbeiter:   
Der Leiter: 



Sichtvermerk

Siehe Prüfbericht S-WUE 110539 vom 14.12.2022  
LGA

Prüfamt für Standsicherheit

Diese Berechnung umfasst 58 Seiten und folgende Anlagen:

Würzburg, den 14.12.2022  
Der Bearbeiter:   
Der Leiter: 



**TEIL II BELASTUNGSTABELLEN DER RÜBOX-RÜCKBIEGEANSCHLÜSSE**

Übersicht Belastungsfälle nach DBV-Merkblatt „Rückbiegen von Betonstahl und Anforderungen an Verwahrkästen“, Bild 8 und Randbedingungen der Berechnungsgrundlagen

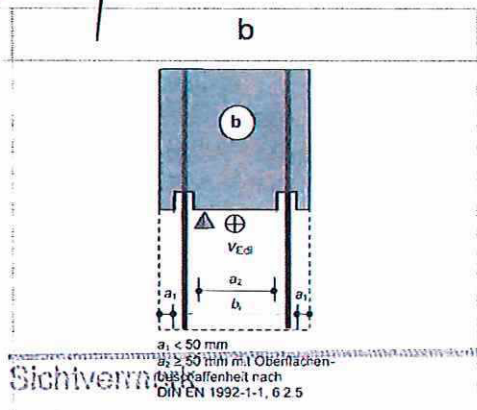
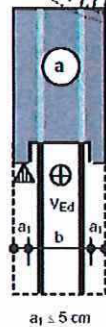
Für alle Rüboxen gilt:

Boxhöhe  $\varnothing 8$  d = 3 cm  
 $\varnothing 10$  d = 3 cm  
 $\varnothing 12$  d = 4 cm

Schubkraft parallel zur Fuge

Fall a

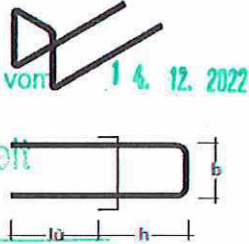
Fall  
Statisches System nach DBV-Merkblatt „Rückbiegen von Betonstahl und Anforderungen an Verwahrkästen“, Bild 8



Rübox- / Bügeltypen  
**Sichtvermerk**  
Siehe Prüfbericht S-WUE 110539 vom 14. 12. 2022 LGA  
Prüfamt für Standsicherheit der Zweigstelle Würzburg  
Würzburg, den 14. 12. 2022  
Der Bearbeiter: [Signature]  
Der Leiter: [Signature]

Rübox RB 4 QS Typ U

Typ U  
zweireihig,  
Metallschale/Metaldeckel



mit zwei Stablagen

Bügelhöhe (h)  $\varnothing 8$  h = 170 mm  
 $\varnothing 10$  h = 170 mm  
 $\varnothing 12$  h = 170 mm

Bügellänge (l<sub>0</sub>)  $\varnothing 8$  l<sub>0</sub> = 320 mm  
 $\varnothing 10$  l<sub>0</sub> = 390 mm  
 $\varnothing 12$  l<sub>0</sub> = 470 mm

Tragfähigkeitstabelle

Seite II-3

Typenprüfung

In bautechnischer Hinsicht geprüft

Siehe Prüfbericht S-WUE 110538 vom 02.08.12

LGA

Prüfamt für Standsicherheit

der Zweigstelle Würzburg

Würzburg, den 02.08.12

Der Bearbeiter: [Signature]

Der Leiter: [Signature]

Sichtvermerk  
a<sub>1</sub> < 50 mm  
a<sub>2</sub> > 50 mm mit Oberflächen-  
rückkaffenheit nach  
DIN EN 1992-1-1, 6.2.5

Siehe Prüfbericht S-WUE 110539 vom 04. 09. 17 LGA

Prüfamt für Standsicherheit  
der Zweigstelle Würzburg

Würzburg, den 04. 09. 17

Der Bearbeiter: [Signature]

Der Leiter: [Signature]

auf Anfrage!



**S-WUE/110539**

Würzburg, 04.09.2017  
(0931) 4196-133  
Bauer / gr

**Verlängerungsbescheid  
zur Typenprüfung S-WUE/110539  
Prüfbericht Nr. 2 vom 02.08.2012**

Gegenstand: Rückbiegeanschluss Rübox (verzahnter Kasten)  
Bewehrungsanschluss mit Verwehrkasten

Auftraggeber: Frank Rüde GmbH  
Haseläckerweg 3  
79725 Laufenburg

Ersteller der statischen Unterlagen:  
Hegger + Partner  
H + P Ingenieure GmbH  
Kackertstraße 10  
52072 Aachen

neue Geltungsdauer: bis 30.09.2022

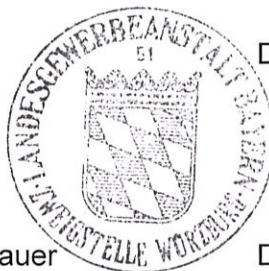
Die unter Ziffer 1 im Typenprüfbericht S-WUE/110539 aufgeführten Unterlagen wurden auf die Übereinstimmung mit den eingeführten Technischen Baubestimmungen überprüft und mit einem Sichtvermerk versehen.

Der Verlängerungsbescheid gilt nur in Verbindung mit dem vorgenannten Prüfbericht.

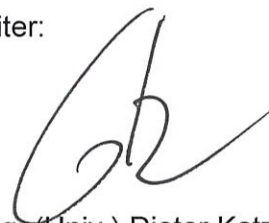
Der Bearbeiter:



Dipl.-Ing. (FH), Hellmut Bauer



Der Leiter:



Dipl.-Ing. (Univ.) Dieter Katz  
Ltd. Baudirektor

**S-WUE/110539**

Würzburg, 02.08.2012

0931 41 96-133

Ba/sr

## **Typenprüfung Prüfbericht Nr. 2**

**Gegenstand:** Rückbiegeanschluss RÜBOX (verzahnter Kasten)  
Bewehrungsanschluss mit Verwehrkasten

**Auftraggeber:** Frank Rüde GmbH  
Haseläckerweg 3  
79725 Laufenburg

**Ersteller der statischen Unterlagen:**  
Hegger + Partner  
H + P Ingenieure GmbH & Co. KG  
Kackertstraße 10  
52072 Aachen

**Geltungsdauer:** bis 31.08.2017

Aufgrund der unter Ziffer 1 aufgeführten Unterlagen wurde der Rückbiegeanschluss RÜBOX (verzahnter Kasten) als Type hinsichtlich der Standsicherheit geprüft.

## **1 Prüfungsunterlagen**

### **1.1 Geprüfte Unterlagen:**

Statische Typenberechnung vom 30.07.2012 58 Seiten

Rückbiegeanschluss RÜBOX (verzahnter Kasten)

Statische Berechnung nach DIN EN 1992-1-1 mit DIN EN 1992-1-1/NA und  
DBV-Merkblatt „Rückbiegen von Betonstahl und Anforderungen an Verwahrkästen  
nach Eurocode 2“ (Fassung Januar 2011)

Teil I Deckblatt, Inhaltsverzeichnis, Erläuterungen der statischen Berechnung  
(Seiten I-1 bis I-48)

Teil II Belastungstabellen der RÜBOX-Rückbiegeanschlüsse (Seiten II-1 bis II-10)

### **1.2. Weitere Unterlagen:**

Konstruktionszeichnungen der Verwahrkästen RÜBOX Typen QS RB4, QW RB4 und  
QW RB99, Fa. Rüde GmbH, Laufenburg

### **1.3 Grundlegende Unterlagen:**

Die als Technische Baubestimmungen eingeführten technischen Regeln, insbesondere:

DIN EN 1992-1-1 Eurocode 2 Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und  
Spannbetontragwerken, Teil 1-1 (Ausgabe Januar 2011)

DIN EN 1992-1-1/NA Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter –  
Eurocode 2, Teil 1-1 (Ausgabe Januar 2011)

DBV-EC Merkblatt Rückbiegen von Betonstahl und Anforderungen an Verwahrkästen  
nach Eurocode 2 (Fassung Januar 2011)

## **2 Beschreibung der Konstruktion**

Die geprüften Rückbiegeanschlüsse RÜBOX sind vorgefertigte Elemente zum Herstellen  
von Übergreifungsstößen und Endverankerungen der Bewehrung an Betonierabschnitts-  
grenzen.

Sie bestehen jeweils aus einem im Bauteil verbleibenden Verwahrkasten aus Stahlblech  
mit einer nach DIN EN 1992-1-1 Bild 6.9 verzahnten Rückseite und kurzen Gehäusestegen,  
einer Anschlussbewehrung aus B 500B (WR) nach DIN 488-3 mit Stabdurchmessern von  
8 mm, 10 mm oder 12 mm und einer zu entfernenden U-förmigen Profilabdeckung aus ver-  
zinktem Stahlblech. Die geraden Stabenden der Anschlussbewehrung dienen zur Übergrei-  
fung, Winkelhaken oder Schlaufen zur Endverankerung.

Die Oberflächenbeschaffenheit der Verwahrkästen entspricht der Klassifizierung „verzahnt“  
gemäß DIN EN 1992-1-1 und den entsprechenden Regelungen im DBV-Merkblatt „Rück-  
biegen von Betonstahl und Anforderungen an Verwahrkästen nach EC2“, im Folgenden als  
DBV-Merkblatt „Rückbiegen EC2“ bezeichnet.

Die Anschlussstäbe in den Verwahrkästen sind zunächst abgebogen, so dass sie die Schalung des ersten Betonierabschnitts nicht durchdringen. Nach dem Ausschalen werden die Anschlussstäbe in ihre Solllage zurück gebogen. Das Rückbiegen der Anschlussbewehrung ist mittels geeigneten Werkzeugs unter Beachtung des DBV-Merkblattes „Rückbiegen EC2“, auszuführen.

Der Anwendungsbereich der Rückbiegeanschlüsse RÜBOX ist durch Eurocode 2 definiert. Die typenstatische Berechnung nimmt zudem unmittelbar Bezug auf die Angaben und Hinweise im DBV-Merkblatt „Rückbiegen EC2“ - speziell auf die in Bild 8 getroffenen Fallunterscheidungen a bis f; in den Belastungstabellen im Teil II der Typenstatik (Ziffer 1.1) werden die Fallunterscheidungen a, c, d und e behandelt.

Für die Anwendung der Belastungstabellen sind die entsprechenden Hinweise des DBV-Merkblattes verbindlich zu beachten. Die Tragfähigkeitswerte gelten für Verwahrkästen mit einer Standardlänge von 1250 mm.

Der Einsatz der Rückbiegeanschlüsse RÜBOX ist auf Bauteile mit vorwiegend ruhenden Einwirkungen beschränkt.

Die Belastungstabellen im Teil II der Typenberechnung (Ziffer 1.1) berücksichtigen keine Zugbeanspruchungen senkrecht zur Fuge. Zugbeanspruchungen senkrecht zur Fuge aus Last und/oder Zwang sind möglich, solange sie keine Trennrissbildung verursachen. Die dafür notwendigen Nachweise sind gesondert zu führen.

Für den Verbund der Anschlussstäbe im Beton wurden gute Verbundbedingungen nach Eurocode 2 angesetzt. Senkrecht zur Krümmungsebene der Endverankerung darf die minimale Betonüberdeckung von  $3 \times \varnothing$  nicht unterschritten werden.

Für die Ausführung der Bewehrungsstöße ist Ziffer 8.7 DIN EN 1992-1-1 mit DIN EN 1992-1-1/NA zu beachten. Bei der Planung und Herstellung der Rückbiegeanschlüsse ist insbesondere auch auf die Einhaltung der Anforderungen an sich übergreifende Stäbe nach Ziffer 8.7.2 (3) und 8.7.2 (4) mit Bild 8.7 und nach Ziffer 8.7.3 mit Tabelle NA8.3 zu achten. Der lichte Abstand a gemäß Bild 8.7 der gestoßenen Stäbe darf demnach nicht kleiner als  $8 \times \varnothing$  betragen; ausgenommen hiervon sind die Rückbiegeanschlüsse mit Anschlussstäben  $\varnothing 12 \text{ mm} / 100 \text{ mm}$ .

Bei der Festlegung der Übergreifungslängen wurde von gleichen Stabdurchmessern im Stoßbereich ausgegangen. Die zu übergreifenden Bewehrungen sind direkt bis an die Bauteilfuge zu führen.

Bei der Bemessung ist im Fall verschiedener Betonfestigkeitsklassen beidseits der Fuge stets die geringere Festigkeitsklasse anzusetzen.

### **3 Baustoffe**

3.1 Beton der Festigkeitsklassen C 20/25 bis C 30/37 nach DIN EN 1992-1-1

3.2 Betonstahl B 500B (WR)

#### 4 Prüfergebnis

Die unter Ziffer 1.1 aufgeführten Unterlagen wurden hinsichtlich der Standsicherheit geprüft, nicht aber auf sonstige bauordnungsrechtliche oder andere behördliche Anforderungen. Sie entsprechen den derzeit gültigen Technischen Baubestimmungen.

Gegen die Ausführung der Bewehrungsanschlüsse RÜBOX nach den geprüften Unterlagen bestehen in statisch-konstruktiver Hinsicht keine Bedenken; die nachfolgenden Hinweise und Bestimmungen sind zu beachten.

#### 5 Besondere Hinweise

- 5.1 Die Typenprüfung der Bewehrungsanschlüsse RÜBOX erstreckt sich bei den Fallunterscheidungen a und b entsprechend dem DBV-Merkblatt „Rückbiegen EC2“ auf den Bemessungswert der Schubtragfähigkeit  $v_{Rdi} = c \cdot f_{ctd} + \mu \cdot \sigma_n + v_{Rdi,s} (\leq v_{Rdi,max})$  parallel (längs) zur Betonierfuge. Die Belastungstabellen im Teil II (Ziffer 1.1) behandeln Fall a.

Entgegen der normativen Regelung im EC2 werden die Fugenbreiten hier auf der Widerstandsseite berücksichtigt. Die Konstruktionsregeln nach Abschnitt 9, DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA sind zu beachten.

- 5.2 Die Typenprüfung zu den Fallunterscheidungen c bis f gemäß DBV-Merkblatt „Rückbiegen EC2“ erstreckt sich für Bauteile ohne Querkraftbewehrung auf den Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit  $v_{Rd,c}$  senkrecht (quer) zur verzahnten Betonierfuge.

Für Bauteile mit Querkraftbewehrung beinhalten die geprüften Bemessungstabellen die Werte für den maximalen Querkraftwiderstand  $0,3 \times v_{Rd,max}$ . Die Querkrafttragfähigkeit  $v_{Rd,s}$  nach Eurocode 2, Gl. (6.8) ist noch gesondert nachzuweisen.

Die Belastungstabellen im Teil II (Ziffer 1.1) behandeln die Fallunterscheidungen c, d und e. Die Konstruktionsregeln nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, insbesondere die Bestimmungen in den Abschnitten 9.3.1 und 9.3.2 sind zu beachten.

- 5.3 Für Bauteile mit Querkraftbewehrung wurde bei den typenstatischen Nachweisen zur Querkrafttragfähigkeit der Rückbiegeanschlüsse eine Druckstrebenneigung  $\cot \theta = 1$  berücksichtigt. Dies ist für die statischen Nachweise nach Eurocode 2 der angrenzenden Bereiche zu beachten.

- 5.4 Für den Fall a nach DBV-Merkblatt „Rückbiegen EC2“ ist als Anschlussbewehrung die verzahnte RÜBOX Standardausführung QS RB 4 in den Varianten QSI mit einer nach innen oder QSA mit einer nach außen angeordneten Verzahnung vorgesehen. Für die Fallunterscheidungen c und e wurden Anschlussbewehrungen der RÜBOX Standardausführung (verzahnt) QW RB 4 vorausgesetzt, eine Ausführung gemäß Fall d erfordert als Anschlussbewehrung den verzahnten Verwehrkasten RÜBOX QW RB 99. Bei Verwendung anderer Typen sind die Randbedingungen zur Typenprüfung (Ziffer 1.1) im Einzelfall zu beachten.



- 5.5 Das Fallbild c eines Wand-Decken-Anschlusses gemäß DBV-Merkblatt „Rückbiegen EC2“ gilt für einen gelenkigen Anschluss. Für die Anwendung von Fall c ist zu beachten, dass in der Wand bis  $h_A \geq 10 \times t$  ( $t$  entspricht der jeweiligen Verwahrkastentiefe) unterhalb des Verwahrkastens keine Betonierfuge liegen darf und die Voraussetzungen für eine direkte Lagerung vorliegen.
- 5.6 Für die Dimensionierung der Rückbiegeanschlüsse sind neben Querkraftbeanspruchungen im Allgemeinen auch Biegebeanspruchungen und/oder Mindestbewehrungen (Begrenzung der Rissbreite, duktiler Bauteilverhalten, etc.) zu beachten. Hierzu sind im Einzelfall gesonderte Nachweise zu führen. Neben der nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu Ziffer 8.3 verminderten Tragfähigkeit der hin- und zurückgebogenen Bewehrungsstäbe sind auch die erforderlichen Übergreifungs- und/oder Verankerungslängen zu beachten.
- 5.7 Ergänzend zu 5.6 können Rückbiegeanschlüsse gemäß Fall e Einspannmomente übertragen, sofern das Einspannmoment  $m_{Ed}$  den Bemessungswert  $v_{Rd} \times z$  nicht übersteigt (mit  $\cot \theta = 1$  und  $z$  gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu Ziffer 6.2.3). Für die Führung der Biegebewehrung in den angrenzenden Bauteilen sind die jeweiligen Übergreifungslängen und Biegeformen der Rückbiegeanschlüsse zu beachten.

## **6 Für den Bauantrag im Einzelfall erforderliche Unterlagen**

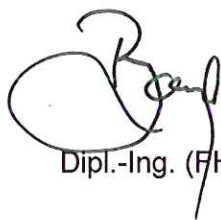
- 6.1 Vorliegender Prüfbericht Nr. 2, S-WUE/110539
- 6.2 Teil II - Belastungstabellen der RÜBOX-Rückbiegeanschlüsse (siehe Ziffer 1.1)

## **7 Sonstige Bemerkungen**

- 7.1 Die statische Typenprüfung ersetzt weder eine ggf. erforderliche Baugenehmigung, noch andere für die Ausführung von Bauvorhaben erforderliche öffentlich-rechtliche Gestattungen.
- 7.2 Diese statische Typenprüfung entbindet den Anwender zwar von der nochmaligen statischen Prüfung der Berechnungsunterlagen, nicht jedoch von der Verpflichtung, im Einzelfall die Übereinstimmung mit den Voraussetzungen und Anwendungsgrenzen der Typenprüfung zu überprüfen.
- 7.3 Die geprüften Unterlagen dürfen nur in der vom Prüfamt genehmigten Originalfassung verwendet oder veröffentlicht werden. In Zweifelsfällen sind die beim Prüfamt für Standsicherheit befindlichen geprüften Unterlagen maßgebend.

- 7.4 Die Geltungsdauer dieser Typenprüfung kann auf Antrag jeweils um 5 Jahre verlängert werden, wenn dieses vor Ablauf der Frist schriftlich beantragt wird.
- 7.5 Sollten sich vor Ablauf der Geltungsdauer der Typenprüfung wesentliche Änderungen ergeben
- in statisch konstruktiver Hinsicht
  - hinsichtlich der Nutzungsart
  - hinsichtlich der dieser statischen Typenprüfung zugrunde liegenden technischen Baubestimmungen, Zulassungen oder bautechnischen Erkenntnisse,
- so hat der Inhaber der Typenprüfung dies beim Prüfamt anzuzeigen. Das Prüfamt entscheidet dann über das weitere Vorgehen.

Der Bearbeiter:



Dipl.-Ing. (FH) Bauer



Der Leiter:  
i. V.



Dipl.-Ing. Frick  
Baudirektor