

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



Europäische Technische Bewertung

ETA-19/0118
vom 18. Januar 2023

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

URSA XPS D N-III
URSA XPS D N-V
URSA XPS D N-VII

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Extrudierte Polystyrolschaumplatten als lastabtragende Schicht und/oder Wärmedämmung außerhalb der Abdichtung

Hersteller

URSA Deutschland GmbH
Carl-Friedrich-Benz-Straße 46-48
04509 Delitzsch
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Werk Queis
Uralitastraße 1
D-06188 Queis
Werk St. Avold
Zone industrielle de l'europort
F-57500 Saint-Avold

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

12 Seiten, davon 1 Anhang, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

EAD 040650-00-1201

Diese Fassung ersetzt

ETA-19/0118 vom 4. Juni 2020

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Die Extruderschaumplatten bestehen aus hartem Schaumkunststoff, der durch Extrudieren aus Polystyrol oder einem seiner Co-Polymere hergestellt wird und eine geschlossenzellige Struktur aufweist. Das Treibmittelgemisch besteht aus Kohlendioxid (CO₂) und Hilfsstoffen. Die Extruderschaumplatten haben eine beidseitige Schäumhaut sowie eine Kantenprofilierung (Stufenfalz).

Die Extruderschaumplatten enthalten kein Hexabromcyclododecan (HBCD).

Die Extruderschaumplatten haben die folgenden Bezeichnungen:

- "URSA XPS D N-III",
- "URSA XPS D N-V" and
- "URSA XPS D N-VII".

Die Extruderschaumplatten werden mit den folgenden Abmessungen hergestellt:

- Nennstärke: 50 mm bis 160 mm für URSA XPS D N-III,
50 mm bis 140 mm für URSA XPS D N-V,
60 mm bis 120 mm für URSA XPS D N-VII
- Nennlänge: 1250 mm
- Nennbreite: 600 mm

Die Europäische Technische Bewertung wurde für das Produkt auf Grundlage abgestimmter Daten und Informationen ausgestellt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des bewerteten Produkts dienen. Die Europäische Technische Bewertung gilt nur für die Produkte, die den hinterlegten Daten und Informationen entsprechen.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Die Extruderschaumplatten dienen der Verwendung als lastabtragende Schicht und/oder Wärmedämmschicht außerhalb der Abdichtung. Die Platten werden dabei eben auf dem Untergrund aufliegend angeordnet. Im Einzelnen sind die nachfolgenden Anwendungen vorgesehen:

- Lastabtragende Schicht und Wärmedämmung unter Gründungsplatten für "URSA XPS D N-III"-Platten bis zu 160 mm Dicke, für Platten "URSA XPS D N-V" und "URSA XPS D N-VII" bis zu 120 mm
- Horizontale und vertikale Perimeterdämmung bei nicht lastabtragenden Anwendungen (auch bei Grundwasser)
- Umkehrdach (einschließlich der Ausführungen als befahrbares Umkehrdach bzw. mit Begrünung)

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die Extruderschaumplatten entsprechend den Verarbeitungsrichtlinien des Herstellers eingebaut werden und wenn sie während Transport und Lagerung vor Einbau vor Niederschlag, Bewitterung und Feuchtigkeit geschützt sind.

Für die Anwendung der Extruderschaumplatten sind zusätzlich die jeweiligen nationalen Vorschriften zu beachten.

An Stellen, wo die Extruderschaumplatten mithilfe von Klebstoffen befestigt werden, sollen ausschließlich für den Einsatzzweck geeignete Verklebungen genutzt werden. Eine Bewertung dieser Verklebungen ist nicht Teil der vorliegenden ETA.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der Extruderschaumplatten von mindestens 50 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

Hinsichtlich Probennahme, Vorbehandlung und Durchführung der Prüfungen gelten die Festlegungen des EAD Nr. 040650-00-1201 "Extrudergeschäumte Polystyrol-Hartschaumplatten als lastabtragende Schicht und / oder Wärmedämmung außerhalb der Abdichtung".

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Druckspannung bei 10 % Stauchung oder Druckfestigkeit Prüfung nach EN 826:2013 "URSA XPS D N-III" "URSA XPS D N-V" Dicke $50 \text{ mm} \leq d \leq 120 \text{ mm}$ "URSA XPS D N-VII" Schlupfverformung Druckspannung oder Druckfestigkeit in Quer- und Längsrichtung	Stufe (Einzelwerte können bis zu 10 % unter dieser Stufe liegen): $\geq 300 \text{ kPa}$ $\geq 500 \text{ kPa}$ $\geq 700 \text{ kPa}$ Siehe Anhang A Keine Leistung bewertet
Charakteristischer Wert der Druckspannung oder Druckfestigkeit 5 %- Fraktilwert für ein einseitiges Konfidenzniveau von 75 % bei unbekannter oder bekannter Varianz unter Einsatz von ISO 12491:1997 "URSA XPS D N-III" Dicke $50 \text{ mm} \leq d \leq 120 \text{ mm}$ Dicke $120 \text{ mm} < d \leq 160 \text{ mm}$ "URSA XPS D N-V" Dicke $50 \text{ mm} \leq d \leq 120 \text{ mm}$ "URSA XPS D N-VII" Dicke $60 \text{ mm} \leq d \leq 120 \text{ mm}$	$\sigma_{0,05} = 387 \text{ kPa}$ ($n = 50$; $\sigma_{\text{mean}} = 432 \text{ kPa}$; $s_{\sigma} = 27 \text{ kPa}$) $\sigma_{0,05} = 361 \text{ kPa}$ ($n = 50$; $\sigma_{\text{mean}} = 420 \text{ kPa}$; $s_{\sigma} = 36 \text{ kPa}$) $\sigma_{0,05} = 563 \text{ kPa}$ ($n = 50$; $\sigma_{\text{mean}} = 648 \text{ kPa}$; $s_{\sigma} = 50 \text{ kPa}$) $\sigma_{0,05} = 706 \text{ kPa}$ ($n = 50$; $\sigma_{\text{mean}} = 759 \text{ kPa}$; $s_{\sigma} = 31 \text{ kPa}$)
Langzeit-Kriechverhalten bei Druckbeanspruchung	Siehe Anhang A
Verhalten bei Scherbeanspruchung (großformatige Probekörper)	Siehe Anhang A
Langzeit-Kriechverhalten bei Scherbeanspruchung	Siehe Anhang A

Wesentliches Merkmal	Leistung
Langzeit-Kriechverhalten bei kombinierter Druck- und Scherbeanspruchung	Siehe Anhang A
Elastizitätsmodul bei Druckbeanspruchung	Keine Leistung bewertet
Haftung bei Druck- und Scherbeanspruchung an großformatigen Probekörpern	Siehe Anhang A
Scherfestigkeit	Keine Leistung bewertet
Rohdichte Prüfung nach EN 1602:2013 "URSA XPS D N-III" "URSA XPS D N-V" "URSA XPS D N-VII"	Rohdichtebereich: 33 kg/m ³ - 41 kg/m ³ 36 kg/m ³ - 43 kg/m ³ 40 kg/m ³ - 49 kg/m ³

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten Prüfung nach EN ISO 11925-2:2010	Klasse E nach EN 13501-1:2007 + A1:2009

3.3 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Wärmeleitfähigkeit bei einer Mitteltemperatur von 10 °C Prüfung nach EN 12667:2001 oder EN 12939:2001 und Alterungsverfahren nach EN 13164:2012+A1:2015, Anhang C mit abweichendem Lagerungszeitraum (geschnittene Proben) von (90 +2/-2) Tagen vor Prüfung "URSA XPS D N-III " Dicke 50 mm ≤ d ≤ 60 mm Dicke 60 mm < d ≤ 80 mm Dicke 80 mm < d ≤ 120 mm Dicke 120 mm < d ≤ 160 mm "URSA XPS D N-V" Dicke 50 mm ≤ d ≤ 60 mm Dicke 60 mm < d ≤ 80 mm Dicke 80 mm < d ≤ 120 mm Dicke 120 mm < d ≤ 140 mm "URSA XPS D N-VII" Dicke 60 mm ≤ d ≤ 80 mm Dicke 80 mm < d ≤ 100 mm Dicke 100 mm < d ≤ 120 mm	$\lambda_{D(90d)} = 0,033 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ $\lambda_{D(90d)} = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ $\lambda_{D(90d)} = 0,036 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ $\lambda_{D(90d)} = 0,037 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ $\lambda_{D(90d)} = 0,034 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ $\lambda_{D(90d)} = 0,036 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ $\lambda_{D(90d)} = 0,037 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ $\lambda_{D(90d)} = 0,039 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ $\lambda_{D(90d)} = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ $\lambda_{D(90d)} = 0,036 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ $\lambda_{D(90d)} = 0,037 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$

Wesentliches Merkmal	Leistung
Umrechnungsfaktor für den Feuchtegehalt	Keine Leistung bewertet
<p>Wasseraufnahme</p> <p>Wasseraufnahme bei langfristigem vollständigem Eintauchen</p> <p>Prüfung nach EN 12087:2013 (Methode 2A)</p> <p>Langzeitige Wasseraufnahme durch Diffusion</p> <p>Prüfung nach EN 12088:2013</p>	<p>WL(T)0,7 ($W_{lt} \leq 0,7$ Vol.%)</p> <p>WD(V)3 ($W_{dv} \leq 3,0$ Vol.%)</p>
<p>Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechselbeanspruchung</p> <p>Prüfung nach EN 12091:2013</p> <p>an feuchten Probekörpern aus der Prüfung der Wasseraufnahme durch Diffusion nach EN 12088:2013</p> <p>Verminderung der Druckspannung bei 10% Stauchung oder der Druckfestigkeit der wiedergetrockneten Probekörper bei Prüfung nach EN 826:2013</p>	<p>FTCD1 ($W_v \leq 1,0$ Vol.%)</p> <p>≤ 10 %</p>
Wasserdampfdiffusionswiderstand	Keine Leistung bewertet
<p>Geometrische Eigenschaften</p> <p>Dicke</p> <p>Prüfung nach EN 823:2013 (Abschnitt 7.2, Abbildung 2, Messaufbau 3)</p> <p>Länge, Breite</p> <p>Prüfung nach EN 822:2013</p> <p>Rechtwinkligkeit</p> <p>In Längen- und Breitenrichtung; in Richtung der Dicke</p> <p>Prüfung nach EN 824:2013</p> <p>Ebenheit</p> <p>In Längen- und Breitenrichtung</p> <p>Prüfung nach EN 825:2013</p>	<p>Toleranz</p> <p>± 2 mm (Dicke ≤ 120 mm) $+ 4/-2$ mm (Dicke > 120 mm)</p> <p>± 10 mm</p> <p>5 mm/m</p> <p>2 mm (thickness ≤ 120 mm) 3 mm (thickness > 120 mm)</p>
<p>Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung</p> <p>Prüfung nach EN 1605:2013</p>	<p>Last: 40 kPa; Temperatur: (70 ± 1) °C; Zeit: (168 ± 1) h</p> <p>≤ 5 %</p>

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen Prüfung nach EN 1604:2013	Temperatur: 70 °C und 90 % R.F. DS (70,90) ($\Delta\varepsilon_l \leq 5 \%$, $\Delta\varepsilon_b \leq 5 \%$, $\Delta\varepsilon_d \leq 5 \%$)
Druckspannung bei 10 % Stauchung oder Druckfestigkeit Prüfung nach EN 826:2013 "URSA XPS D N-V" Dicke 120 mm < d ≤ 140 mm	Stufe ≥ 500 kPa
Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene Prüfung nach EN 1607:2013	TR100 ($\sigma_{mt} \geq 100$ kPa)
Rohdichte Prüfung nach EN 1602:2013 "URSA XPS D N-V" Dicke 120 mm < d ≤ 140 mm	Rohdichtebereich: 36 kg/m ³ - 43 kg/m ³
Geschlossenheit Prüfung nach EN ISO 4590:2003 (Methode 1 mit Korrektur)	≥ 95 %

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 040650-00-1201 gelten folgende Rechtsgrundlagen: 1995/467/EC und 1999/91/EC¹.

Folgende Systeme sind anzuwenden:

System 1 für Wesentliche Merkmale bezüglich Mechanischer Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

System 3 für alle anderen Wesentlichen Merkmale.

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 18. Januar 2023 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Frank Iffländer
Referatsleiter

Beglaubigt
Wendler

¹ in der jeweils gültigen Fassung

URSA XPS D N-III
URSA XPS D N-V
URSA XPS D N-VII

Anhang A

1. Druckspannung

Schlupfverformung

Vorverformung bis zum Beginn des konventionellen elastischen Bereichs (exakt gerader Teil der Kraft-Verformungs-Kurve)

URSA XPS D N-III ($\varphi = 34 \text{ kg/m}^3$)			
Dicke (mm)	1x100	2x100	3x100
Druckspannung, σ_a	130	102	90
Vorverformung X_a (mm)	0,7	0,8	0,9
URSA XPS D N-VII ($\varphi = 41 \text{ kg/m}^3$)			
Dicke (mm)	1x100	2x100	3x100
Druckspannung, σ_a	135	114	113
Vorverformung X_a (mm)	0,47	0,92	1,05

2. Langzeit-Kriechverhalten bei Druckbeanspruchung

2.1 Langzeit-Kriechverhalten bei Druckbeanspruchung (einlagig hergestellte Platte)

URSA XPS D N-III	Dicke 50 mm			Dicke 50mm	Dicke 80 mm
Rohdichte (kg/m^3)	34			33	34
Druckspannung/ Stauchung nach EN 826 (kPa / %)	380/2			350/3	422/2
Laststufe (kPa)	105	125	150	143	130
X_0 (mm)	0,26	0,25	0,32	0,38	0,37
X_{ct} (mm)	0,10	0,15	0,13	0,33	0,29
X_{ct50} (mm)	0,36	0,34	0,80	0,75	1,06
X_{t50}(mm)	0,62	0,59	1,12	1,13	1,43
URSA XPS D N-III	Dicke 120 mm				
Rohdichte (kg/m^3)	39				
Druckspannung/ Stauchung nach EN 826 (kPa / %)	492/2				
Laststufe (kPa)	100	130	150		
X_0 (mm)	0,51	0,66	0,77		
X_{ct} (mm)	0,39	0,42	0,56		
X_{ct50} (mm)	1,67	1,68	1,71		
X_{t50}(mm)	2,18	2,34	2,48		

URSA XPS D N-III
URSA XPS D N-V
URSA XPS D N-VII

Anhang A

URSA XPS D N-III	Dicke 160 mm		
Rohdichte (kg/m ³)	38		
Druckspannung/ Stauchung nach EN 826 (kPa / %)	468/1		
Laststufe (kPa)	100	130	185
X ₀ (mm)	0,47	0,62	0,89
X _{ct} (mm)	0,44	0,46	0,70
X _{ct50} (mm)	1,58	1,63	2,34
X_{t50}(mm)	2,05	2,25	3,23
URSA XPS D N-V			
	Dicke 50 mm		Dicke 60 mm
Rohdichte (kg/m ³)	40		37
Druckspannung/ Stauchung nach EN 826 (kPa / %)	550/2		517/3
Laststufe (kPa)	125	175	200
X ₀ (mm)	0,24	0,34	0,39
X _{ct} (mm)	0,60	0,80	0,74
X _{ct50} (mm)	1,02	1,42	1,44
X_{t50}(mm)	1,26	1,76	1,83
URSA XPS D N-V			
	Dicke 120 mm		Dicke 100 mm
Rohdichte (kg/m ³)	36,5		36
Druckspannung/ Stauchung nach EN 826 (kPa / %)	665/5		557/3
Laststufe (kPa)	150	180	250
X ₀ (mm)	0,52	0,56	0,77
X _{ct} (mm)	0,46	0,54	0,78
X _{ct50} (mm)	1,56	1,85	2,50
X_{t50}(mm)	2,08	2,41	3,27
URSA XPS D N-VII			
	Dicke 50 mm		Dicke 60 mm
Rohdichte (kg/m ³)	42		46
Druckspannung/ Stauchung nach EN 826 (kPa / %)	767/-		719/3
Laststufe (kPa)	200	245	280
X ₀ (mm)	0,19	0,23	0,23
X _{ct} (mm)	0,20	0,22	0,21
X _{ct50} (mm)	0,52	0,59	0,67
X_{t50}(mm)	0,71	0,82	1,28

URSA XPS D N-III
URSA XPS D N-V
URSA XPS D N-VII

Anhang A

URSA XPS D N-VII	Dicke 120 mm			Dicke 100 mm
Rohdichte (kg/m ³)	42			42
Druckspannung/ Stauchung nach EN 826 (kPa / %)	869/5			744/2
Laststufe (kPa)	200	250	350	275
X ₀ (mm)	0,51	0,61	0,93	0,56
X _{ct} (mm)	0,43	0,52	0,81	0,64
X _{ct50} (mm)	1,61	1,71	2,74	1,87
X_{t50}(mm)	2,12	2,32	3,67	2,43

2.2. Langzeit-Kriechverhalten bei Druckbeanspruchung (mehrlagige Verlegung)

URSA XPS D N-III	Dicke 3x 100 mm		
Rohdichte (kg/m ³)	34		
Druckspannung/ Stauchung nach EN 826 (kPa / %)	325/2		
Laststufe (kPa)	100	130	185
X ₀ (mm)	1,42	1,92	2,52
X _{ct} (mm)	1,11	1,50	2,86
X _{ct50} (mm)	4,13	4,62	8,12
X_{t50}(mm)	5,55	6,54	10,64
URSA XPS D N-VII	Dicke 2x 120 mm		
Rohdichte (kg/m ³)	42		
Druckspannung/ Stauchung nach EN 826 (kPa / %)	819/4		
Laststufe (kPa)	200	250	350
X ₀ (mm)	1,04	1,22	1,60
X _{ct} (mm)	0,92	1,04	1,53
X _{ct50} (mm)	3,24	3,94	5,04
X_{t50}(mm)	4,29	5,16	6,64

URSA XPS D N-III
URSA XPS D N-V
URSA XPS D N-VII

Anhang A

3. Verhalten bei Scherbeanspruchung (großformatige Probekörper)

URSA XPS D N-III	Dicke 160 mm
Rohdichte (kg/m ³)	38
Scherfestigkeit τ_{large} nach EAD Abschnitt 2.2.4 und den Richtlinien in EN 12090 (kPa)	152

4. Langzeit-Kriechverhalten bei Scherbeanspruchung

URSA XPS D N-III	Dicke 160 mm
Rohdichte (kg/m ³)	38
Scherfestigkeit τ_{large} (kPa)	152
Laststufe (kPa)	52,5
$X_{\tau 0}$ (mm)	2,02
$X_{\tau ct}$ (mm)	0,82
$X_{\tau ct 50}$ (mm)	2,20
$X_{\tau 50}$(mm)	4,22

5. Langzeit-Kriechverhalten bei kombinierter Druck- und Scherbeanspruchung

URSA XPS D N-III		
Dicke	160 mm	
Rohdichte (kg/m ³)	38	
Scherfestigkeit τ_{large} (kPa)	152	
Druckspannung/ Stauchung nach EN 826 (kPa / %)	468/1	
Laststufe (kPa)	52,5	122,4
Verformung bei	Scherbeanspruchung	Druckbeanspruchung
$X_{\tau 0} / X_0$ (mm)	1,77	1,37
$X_{\tau ct} / X_{ct}$ (mm)	2,28	0,94
$X_{\tau ct 50} / X_{ct 50}$ (mm)	2,55	1,82
$X_{\tau 50} / X_{t 50}$(mm)	4,32	3,19

URSA XPS D N-III
URSA XPS D N-V
URSA XPS D N-VII

Anhang A

6. Haftung bei Druck- und Scherbeanspruchung an großformatigen Probekörpern
nach EAD, Abschnitt 2.2.8

URSA XPS D N-III			
Haftreibungskoeffizient zwischen den Extruderschaumplatten nach EAD Abschnitt 2.2.8, Anhang A, A.3.1			
Dicke	2x 120 mm		
Rohdichte (kg/m ³)	35		
Druckspannung – Laststufe (kPa)	15	45	90
Haftreibungskoeffizient bezüglich der Druckspannung – Laststufe	0,56	0,66	0,70
Haftreibungskoeffizient	0,64		
Haftreibungskoeffizient zwischen den Extruderschaumplatten und Ortbetonplatte sowie einem Betonfertigteile mit Folie nach EAD Abschnitt 2.2.8, Anhang A, A.3.2			
Dicke	1x 160 mm		
Rohdichte (kg/m ³)	33		
Druckspannung – Laststufe (kPa)	15	45	90
Haftreibungskoeffizient bezüglich der Druckspannung – Laststufe	0,35	0,43	0,47
Haftreibungskoeffizient	0,41		