

Prüfbericht

Nr. 11-003442-PR06
(PB-K26-09-de-01)



Berichtsdatum 11. Juli 2012

Auftraggeber Knelsen GmbH
Vom-Stein-Straße 20
33154 Salzkotten
Deutschland

Auftrag Prüfung von Befestigungssystemen zur auskragenden Fensterbefestigung in Ziegelmauerwerk. Tragfähigkeit in Fensterebene.

Gegenstand

- System 1: EL-200/1,5, U-Profil 1,5 mm, mit Lochschiene und Fensterrahmenschraube Ø 7,5 mm
- System 2: EL-250/2,5, U-Profil 2,5 mm, mit Lochschiene und Fensterrahmenschraube Ø 7,5 mm
- System 3: WU-ST-250, WU-ST-300, U-Profil mit Stützkonsole mit Lochschiene und Fensterrahmenschraube Ø 7,5 mm
- System 4: FMW, Fenstermontagewinkel 65 x 145 x 2,5 mm, mit Fensterrahmenschraube Ø 7,5 mm und Fischer Dübel SX 10 x 80 mm
- System 5: WS-Fenstermontagekonsole 65 x 110 x 2,0 mm, mit Fensterrahmenschraube Ø 7,5 mm und Fischer Dübel SX 10 x 80 mm

Inhalt

- 1 Problemstellung
- 2 Gegenstand
- 3 Durchführung
- 4 Ergebnisse
- 5 Bedingungen und Hinweise zur Benutzung von ift Prüfdokumentationen

1 Problemstellung

Die Firma Knelsen GmbH, 33154 Salzkotten (Deutschland), beauftragte das ift Rosenheim, 5 Befestigungssysteme zur auskragenden Fensterbefestigung in Ziegelmauerwerk hinsichtlich der Tragfähigkeit in Fensterebene zu untersuchen.

2 Gegenstand

Dem ift wurden Probekörper (je Befestigungssystem bzw. -variante mindestens 10 Stück) mit nachfolgend beschriebenem Aufbau für die Untersuchung zur Verfügung gestellt. Als Befestigungsgrund wurde ein Hochlochziegel vom Typ HLzB 12 – 0,8 – 12 DFL in den Abmessungen 497 x 175 x 238 mm mit einer Druckfestigkeit von 19,7 N/mm² (laut Prüfzeugnis QsM, 45307 Essen) gewählt.

Das Befestigungssystem 1 (U-Profil 1,5 mm) für eine Auskragung bis ca. 50 mm besteht aus:

- einem verzinkten Stahl-U-Profil 35 x 8 x 1,5 mm, 200 mm lang, mit Bohrungen Ø 4 mm, Ø 6 mm, Ø 8 mm, Ø 10 mm und einem Langloch 8 x 21 mm, (siehe Anlage 1, Bild 1)
- einer Lochschiene aus einem gekanteten, verzinkten Stahlwinkel 90°, 9 x 9 x 2,0 mm, 200 mm lang, mit einer durchgehenden Lochreihe Ø 7 mm im Abstand von 13 mm, der in eine Bohrung Ø 10 mm unterhalb der Steinbrüstungskante eingeschoben wird,
- 2 Fensterrahmenschrauben Ø 7,5 mm x 100 mm, mit denen das U-Profil und die Lochschiene miteinander verschraubt werden.



Bild 1 Befestigungssystem 1, im Ziegelstein montiert

Das Befestigungssystem 2 (U-Profil 2,5 mm) für eine Auskragung bis ca. 70 mm besteht aus:

- einem verzinkten Stahl-U-Profil 35 x 8 x 2,5 mm, 250 mm lang, mit Bohrungen \varnothing 4 mm, \varnothing 6,5 mm, \varnothing 8 mm, \varnothing 10 mm und einem Langloch 8 x 21 mm, (siehe Anlage 1, Bild 2)
- einer Lochschiene aus einem gekanteten, verzinkten Stahlwinkel 90°, 9 x 9 x 2,0 mm, 200 mm lang, mit einer durchgehenden Lochreihe \varnothing 7 mm im Abstand von 13 mm, der in eine Bohrung \varnothing 10 mm unterhalb der Steinbrüstungskante eingeschoben wird,
- 2 Fensterrahmenschrauben \varnothing 7,5 mm x 100 mm, mit denen das U-Profil und die Lochschiene miteinander verschraubt werden.

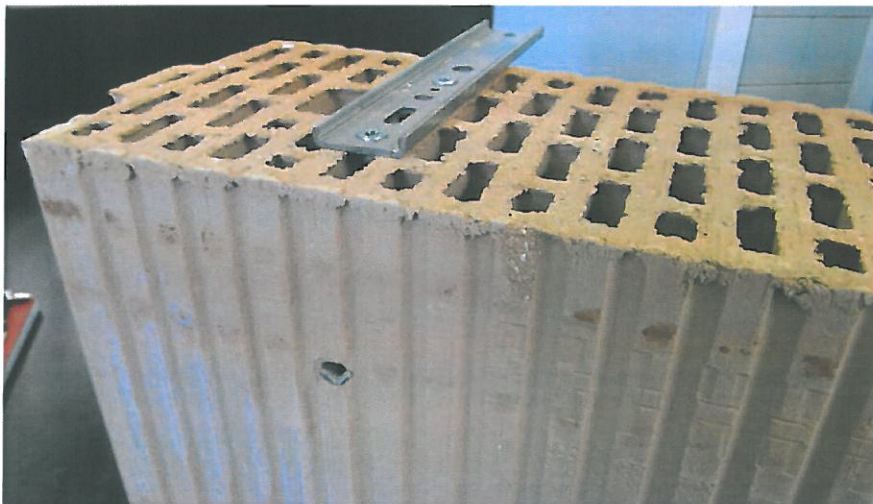


Bild 2 Befestigungssystem 2, im Ziegelstein montiert

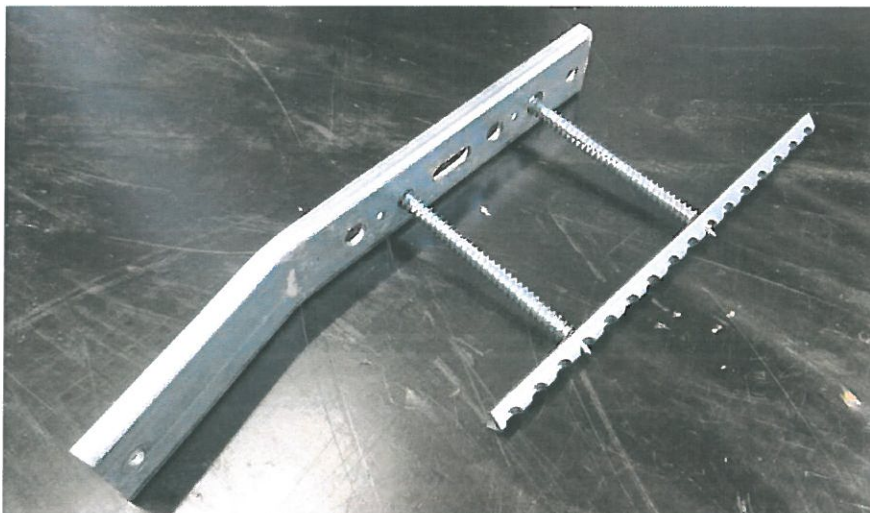


Bild 3 Befestigungssystem 2, Komponenten

Das Befestigungssystem 3 (WU-ST-Anker-250 mm, Variante 1) für eine Auskragung bis ca. 75 mm besteht aus:

- einem verzinkten Stahl-U-Profil 35 x 8 x 2,5 mm, 250 mm lang, mit Bohrungen \varnothing 4 mm, \varnothing 5 mm, \varnothing 8 mm, \varnothing 10 mm, einem Langloch 8 x 21 mm und einem Langloch 8,2 x 97 mm, (siehe Anlage 1, Bild 3)
- einem gekanteten, verzinkten Stahlwinkel 20,5 x 20 x 2,0 mm, 40 mm lang, mit 2 Bohrungen \varnothing 6 mm, mit einem eingepressten Gewindebolzen M8 x 60 mm, mit 2 Flanschnuttern M8 im Langloch des U-Profils verschraubt, zur höhenjustierbaren Aufnahme des Fensterrahmenprofils,
- einer gekanteten, verzinkten Stahlkonsole, Außenabmessung 68,5 x 100,5 mm, 2,0 mm Materialdicke, mit 2 Bohrungen \varnothing 10,2 mm und einem Langloch 10,2 x 41 mm je Schenkel, einem Langloch 8,2 x 50 mm in der Auflage für das U-Profil, mit 2 Schlossschrauben M8 x 15 mm und 2 Flanschnuttern M8 im Langloch des U-Profils verschraubt, als Stützkonsole,
- einer Lochschiene aus einem gekanteten, verzinkten Stahlwinkel 90°, 9 x 9 x 2,0 mm, 200 mm lang, mit einer durchgehenden Lochreihe \varnothing 7 mm im Abstand von 13 mm, der in eine Bohrung \varnothing 10 mm unterhalb der Steinbrüstungskante eingeschoben wird,
- 2 Fensterrahmenschrauben \varnothing 7,5 mm x 100 mm, mit denen das U-Profil und die Lochschiene miteinander verschraubt werden.



Bild 4 Befestigungssystem 3 (Variante 1), im Ziegelstein montiert

Das Befestigungssystem 3 (WU-ST-Anker-300 mm, Variante 2) für eine Auskragung bis ca. 130 mm besteht aus:

- einem verzinkten Stahl-U-Profil 35 x 8 x 2,5 mm, 300 mm lang, mit Bohrungen \varnothing 4 mm, \varnothing 5 mm, \varnothing 8 mm, \varnothing 10 mm, einem Langloch 8 x 21 mm und einem Langloch 8,2 x 126 mm,
- einem gekanteten, verzinkten Stahlwinkel 20,5 x 20 x 2,0 mm, 40 mm lang, mit 2 Bohrungen \varnothing 6 mm, mit einem eingepressten Gewindebolzen M8 x 60 mm, mit 2 Flanschnuttern M8 im Langloch des U-Profils verschraubt, zur höhenjustierbaren Aufnahme des Fensterrahmenprofils,
- einer gekanteten, verzinkten Stahlkonsole, Außenabmessung 112,5 x 100,5 mm, 2,5 mm Materialdicke, mit 2 Bohrungen \varnothing 10,2 mm und einem Langloch 10,2 x 40 mm je Schenkel, einem Langloch 8,2 x 80 mm in der Auflage für das U-Profil, mit 2 Schlossschrauben M8 x 15 mm und 2 Flanschnuttern M8 im Langloch des U-Profils verschraubt, als Stützkonsole (siehe Anlage 1, Bild 4),
- einer Lochschiene aus einem gekanteten, verzinkten Stahlwinkel 90°, 9 x 9 x 2,0 mm, 200 mm lang, mit einer durchgehenden Lochreihe \varnothing 7 mm im Abstand von 13 mm, der in eine Bohrung \varnothing 10 mm unterhalb der Steinbrüstungskante eingeschoben wird,
- 2 Fensterrahmenschrauben \varnothing 7,5 mm x 100 mm, mit denen das U-Profil und die Lochschiene miteinander verschraubt werden.



Bild 5 Befestigungssystem 3 (Variante 2), im Ziegelstein montiert

Das Befestigungssystem 4 (Fenstermontagewinkel 65 x 145 x 2,5 mm) für eine Auskrägung bis ca. 55 mm besteht aus:

- einem 90° gebogenen, verzinkten Stahl-U-Profil 34,5 x 8 x 2,5 mm, Schenkellängen 65 mm und 145 mm, mit Bohrungen Ø 4 mm, Ø 5 mm, Ø 8 mm, Ø 10 mm, einem Langloch 7 x 21 mm und einem Langloch 8,2 x 40 mm (siehe Anlage 1, Bild 5),
- einem gekanteten, verzinkten Stahlwinkel 20,5 x 20 x 2,0 mm, 40 mm lang, mit 2 Bohrungen Ø 6 mm, mit einem eingepressten Gewindebolzen M8 x 40 mm, mit 2 Flanschnuttern M8 im Langloch des U-Profiles verschraubt, zur höhenjustierbaren Aufnahme des Fensterrahmenprofils,
- 2 Fensterrahmenschrauben Ø 7,5 mm x 100 mm und Fischer Dübel SX 10 x 80 mm, mit dem das U-Profil im Ziegel durch mindestens 2 Wandungen verschraubt wird.



Bild 6 Befestigungssystem 4, im Ziegelstein montiert

Das Befestigungssystem 5 (WS-Fenstermontagekonsole 65 x 110 x 2,0 mm) für eine Auskrägung bis ca. 55 mm besteht aus:

- einer gekanteten, verzinkten Stahlkonsole, Außenabmessung 68,5 x 100,5 mm, 2,0 mm Materialdicke, mit 2 Bohrungen Ø 10,2 mm und einem Langloch 10,2 x 41 mm je Schenkel, einem Langloch 8,2 x 50 mm in der Auflage (siehe Anlage 1, Bild 6),
- einem gekanteten, verzinkten Stahlwinkel 20,5 x 20 x 2,0 mm, 40 mm lang, mit 2 Bohrungen Ø 6 mm, mit einem eingepressten Gewindebolzen M8 x 70 mm, mit

2 Flanschmuttern M8 im Langloch der Stahlkonsole verschraubt, zur höhenjustierbaren Aufnahme des Fensterrahmenprofils,

- 4 Fensterrahmenschrauben \varnothing 7,5 mm x 100 mm und Fischer Dübel SX 10 x 80 mm, mit dem die Stahlkonsole im Ziegel durch mindestens 2 Wandungen verschraubt wird.



Bild 7 Befestigungssystem 5, im Ziegelstein montiert

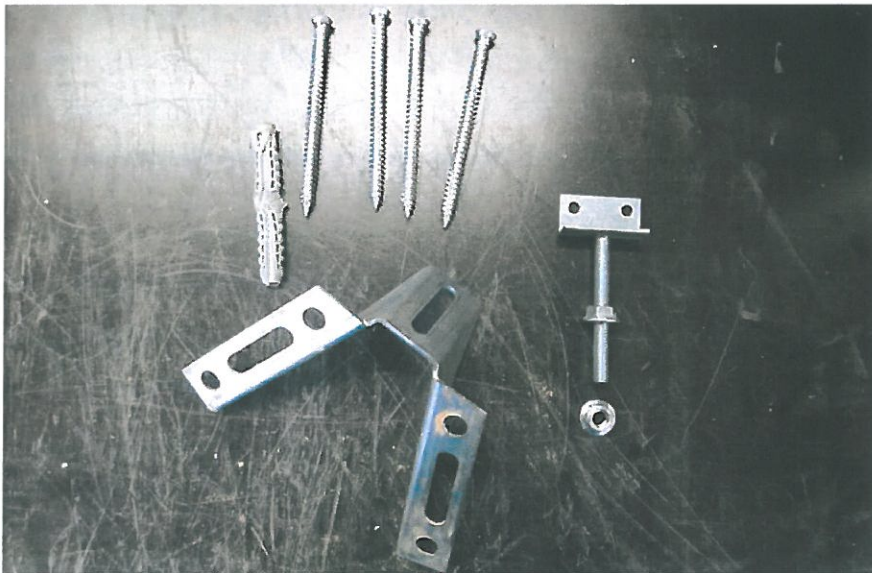


Bild 8 Befestigungssystem 5, Komponenten

Die Lage und Anordnung der Befestigungsmittel ist in den Prüfprotokollen dokumentiert.

3 Durchführung

3.1 Probennahme

Die Auswahl, Herstellung und Anlieferung der Proben erfolgte durch den Auftraggeber.

Anlieferung	am 23. Dezember 2011 und 9. Januar 2012
Registriernummer	31607 und 31624

3.2 Verfahren

Die Lagerung der Probekörper bis zur Prüfung sowie die Prüfungen erfolgen bei Raumtemperatur.

Zur Untersuchung der Tragfähigkeit der Befestigungssysteme in Fensterebene in Verbindung mit dem gewählten Befestigungsgrund werden die Probekörper in einer Werkstoffprüfmaschine eingespannt und das Befestigungssystem über einen Stempel, der über eine Kugel gelagert ist, auf Druck mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 2 mm/min belastet. Die Belastung erfolgt weggesteuert in 1 mm-Schritten bis zu 5 mm mit jeweils anschließender Entlastung zur Ermittlung der Lageveränderung und dann bis zum Versagen.

Die Prüfung erfolgt jeweils an 10 Probekörpern. Der Kraft-Weg-Verlauf wird kontinuierlich aufgezeichnet. Die Wegmessung erfolgt über den Druckstempel. Lageveränderungen nach der jeweiligen Belastung werden über einen externen Wegaufnehmer erfasst. Bild 9 zeigt den grundsätzlichen Prüfaufbau.



Bild 9 Prüfaufbau Belastung in Fensterebene

3.3 Prüfmittel

Prüfmittel	Gerätenummer
Werkstoffprüfmaschine nach DIN EN ISO 7500-1	22115
Externer Wegaufnehmer	

3.4 Prüfdurchführung

Datum/Zeitraum	18. bis 29. Januar 2012
Prüfer	Sebastian Bauer

4 Ergebnisse

Die Einzelwerte der maximalen Kraft bis zum Versagen, die Auslenkung bei maximaler Kraft, die festgestellten Maße laut Abbildung 1 und die Versagensart sind in den Prüfprotokollen zusammengestellt. In der Auswertung angegeben sind der Mittelwert und die Standardabweichung.

In der Auswertung sind die Lageveränderungen nach Lasteinwirkung grafisch und tabellarisch dargestellt. Weiterhin werden der Kraft-Wegverlauf anhand der Mittelwerte und der Minimal- und Maximalwerte sowie die Tragfähigkeit grafisch und tabellarisch dargestellt.

Aus den Wertetabellen ist die Tragfähigkeit (5%-Fraktile mit 90 %iger Aussagewahrscheinlichkeit) der Befestigungssysteme in Abhängigkeit der Auslenkung in Fensterebene ersichtlich. Um die Gebrauchstauglichkeit der Fensterkonstruktion sowie des Anschlusses zum Baukörper nicht zu beeinträchtigen sind die Auslenkung und die daraus resultierende Tragfähigkeit zu begrenzen. Dabei sollte der, in der Tabelle hervorgehobene Bereich nicht überschritten werden.

Bei einer auskragenden Fenstermontage in gemauertem Mauerwerk und der daraus resultierenden exzentrischen Druckbeanspruchung sind die Bemessungsregeln für das Mauerwerk zu beachten (Ausschluss von Zugspannungen senkrecht zur Lagerfuge).

4.1 Ergebnisse Befestigungssystem 1

Projektnummer:		11-003442-PR02		Prüfer:		Bauer Sebastian		
Prüfdatum:		23.01.2012		Auskragung:		30 mm		
Probe:		U-Schiene 1,5 mm		Befestigungsgrund:		HLzB 12 - 0,8 - 12 DFL 497 x 175 x 235 mm		
Probe Nr.	F _{max} [kN]	S bei F _{max} [mm]	Maße lt. Abb. 1 [mm]					Versagensart
			A	B	C	D	E	
1	1,16	2,94	32,00	52,00	150,00	160,00	76,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
2	1,09	2,53	33,00	49,00	148,00	158,00	76,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
3	1,13	2,92	33,00	48,00	148,00	157,00	75,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
4	1,01	2,52	35,00	45,00	145,00	155,00	75,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
5	0,99	2,46	33,00	49,00	149,00	158,00	73,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
6	1,02	2,78	33,00	48,00	148,00	157,00	76,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
7	1,04	2,89	35,00	48,00	147,00	157,00	79,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
8	1,14	4,00	34,00	48,00	147,00	156,00	75,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
9	0,99	2,63	35,00	49,00	148,00	158,00	76,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
10	0,98	3,86	33,00	48,00	148,00	157,00	77,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
min	0,98	2,46						
max	1,16	4,00						
Mittelwert	1,06	2,95						
Standardabweichung	0,07	0,54						

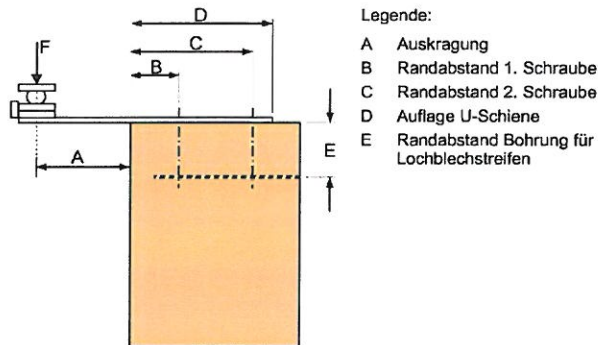
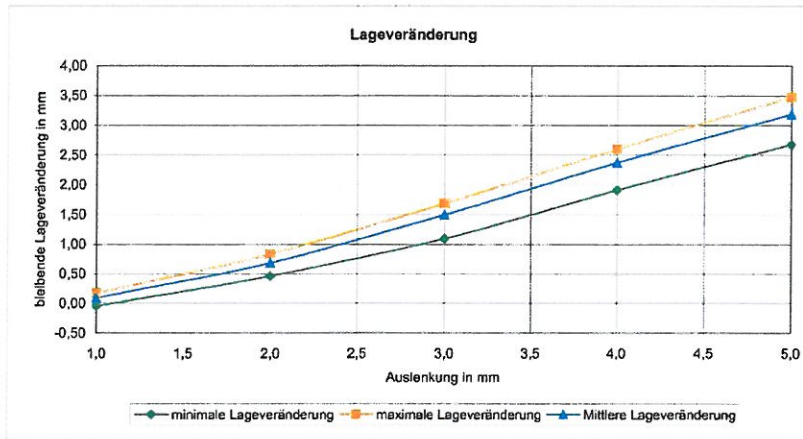


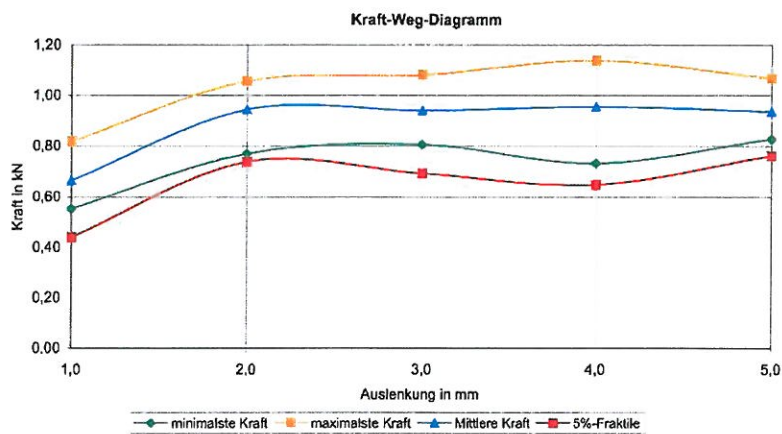
Abbildung 1 Maße



Abbildung 2 Prüfaufbau



Werte	Lageveränderung [mm] nach Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	-0,05	0,46	1,09	1,91	2,68
max	0,17	0,83	1,68	2,60	3,47
Mittelwert	0,09	0,68	1,50	2,37	3,19



Werte	Kraft F [kN] bei Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	0,55	0,77	0,81	0,73	0,83
max	0,82	1,06	1,08	1,14	1,07
Mittelwert	0,66	0,94	0,94	0,95	0,94
STABW	0,09	0,08	0,10	0,12	0,07
5%-Fraktile mit 90% AW	0,44	0,74	0,69	0,65	0,76

Projektnummer:		11-003442-PR02		Prüfer:		Bauer Sebastian		
Prüfdatum:		20.01.2012		Auskragung:		50 mm		
Probe:		U-Schiene 1,5 mm		Befestigungsgrund:		HLzB 12 - 0,8 - 12 DFL 497 x 175 x 235 mm		
Probe Nr.	F_{max} [kN]	S bei F_{max} [mm]	Maße lt. Abb. 1 [mm]					Versagensart
A	B	C	D	E				
1	0,64	4,17	52,00	30,00	130,00	141,00	76,00	Verformung des U-Profiles über der Steinkante
2	0,64	4,36	50,00	32,00	132,00	143,00	78,00	Verformung des U-Profiles über der Steinkante
3	0,73	4,15	53,00	31,00	130,00	142,00	78,00	Verformung des U-Profiles über der Steinkante
4	0,73	4,84	51,00	31,00	131,00	143,00	77,00	Verformung des U-Profiles über der Steinkante
5	0,67	5,32	53,00	30,00	127,00	140,00	78,00	Verformung des U-Profiles über der Steinkante
6	0,66	5,38	52,00	28,00	127,00	139,00	77,00	Verformung des U-Profiles über der Steinkante
7	0,65	4,93	53,00	28,00	128,00	139,00	78,00	Verformung des U-Profiles über der Steinkante
8	0,69	5,67	51,00	30,00	130,00	141,00	79,00	Verformung des U-Profiles über der Steinkante
9	0,62	4,93	51,00	30,00	130,00	140,00	76,00	Verformung des U-Profiles über der Steinkante
10	0,63	5,52	51,00	29,00	128,00	140,00	76,00	Verformung des U-Profiles über der Steinkante
min	0,62	4,15						
max	0,73	5,67						
Mittelwert	0,67	4,93						
Standardabweichung	0,04	0,55						

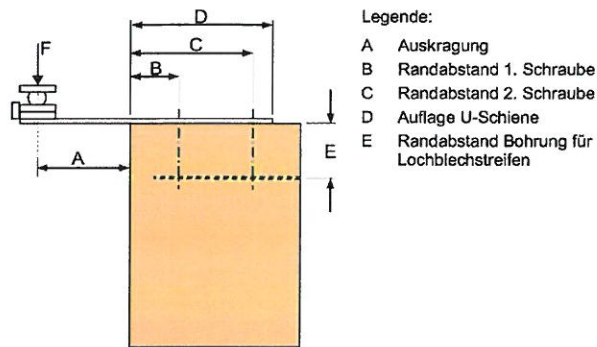
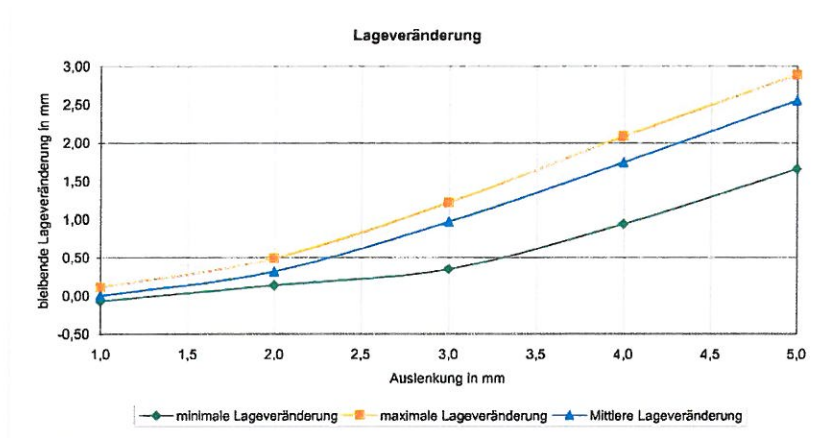


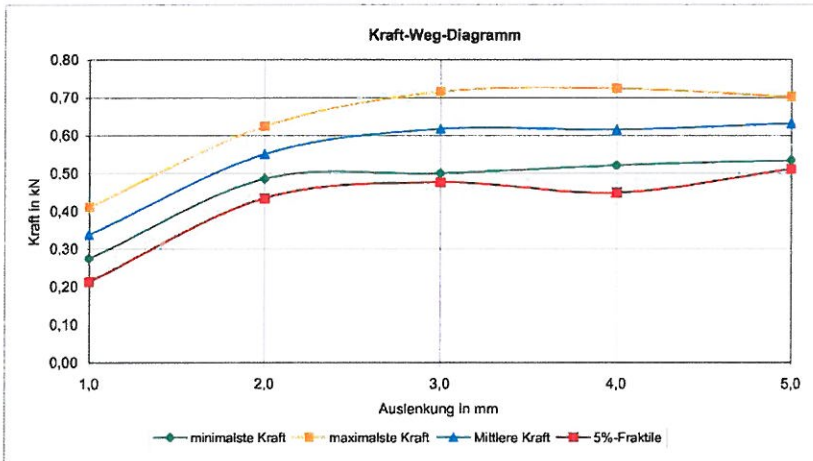
Abbildung 1 Maße



Abbildung 2 Prüfaufbau



Werte	Lageveränderung [mm] nach Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	-0,07	0,14	0,35	0,94	1,66
max	0,11	0,49	1,22	2,08	2,89
Mittelwert	0,00	0,32	0,97	1,75	2,56



Werte	Kraft F [kN] bei Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	0,28	0,49	0,50	0,52	0,53
max	0,41	0,62	0,72	0,72	0,70
Mittelwert	0,34	0,55	0,62	0,62	0,63
STABW	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05
5%-Fraktile mit 90% AW	0,21	0,43	0,48	0,45	0,51

4.2 Ergebnisse Befestigungssystem 2

Projektnummer:		11-003442-PR01		Prüfer:		Bauer Sebastian		
Prüfdatum:		19.01.2012		Auskrägung:		30 mm		
Probe:		U-Schiene 2,5 mm		Befestigungsgrund:		HLzB 12 - 0,8 - 12 DFL 497 x 175 x 235 mm		
Probe Nr.	F_{max} [kN]	S bei F_{max} [mm]	Maße lt. Abb. 1 [mm]					Versagensart
A	B	C	D	E				
1	2,45	5,00	32,00	49,00	149,00	155,00	79,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
2	2,36	3,95	35,00	46,00	147,00	159,00	77,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
3	2,40	4,89	35,00	49,00	147,00	157,00	76,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
4	2,63	4,86	34,00	48,00	147,00	158,00	75,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
5	2,25	3,43	33,00	48,00	148,00	157,00	77,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
6	2,01	4,02	33,00	48,00	148,00	158,00	76,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
7	2,46	2,99	33,00	46,00	147,00	158,00	77,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
8	2,03	3,58	33,00	49,00	149,00	156,00	76,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
9	1,86	3,95	35,00	47,00	147,00	154,00	76,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
10	2,35	4,36	34,00	49,00	149,00	156,00	76,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
min	1,86	2,99						
max	2,63	5,00						
Mittelwert	2,28	4,10						
Standardabweichung	0,24	0,67						

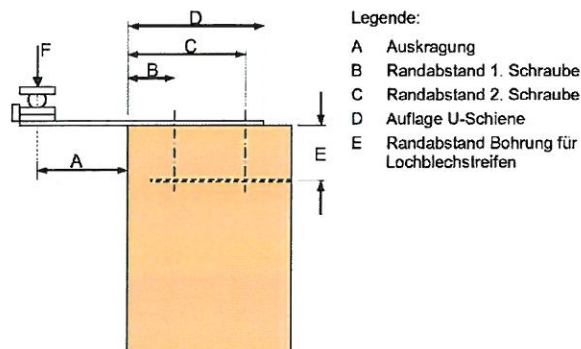
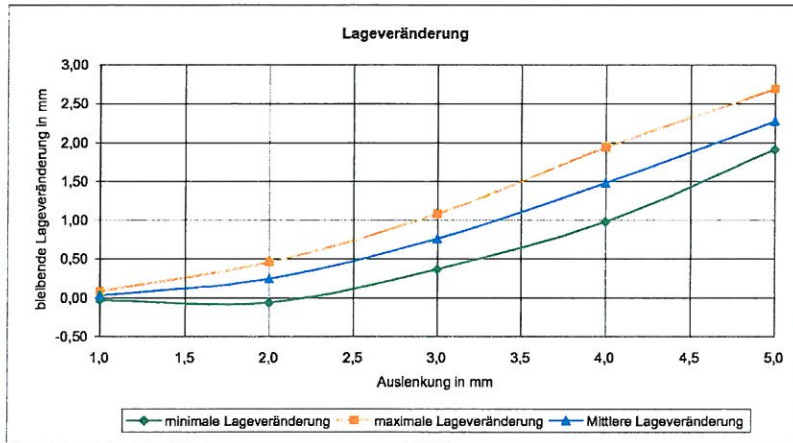


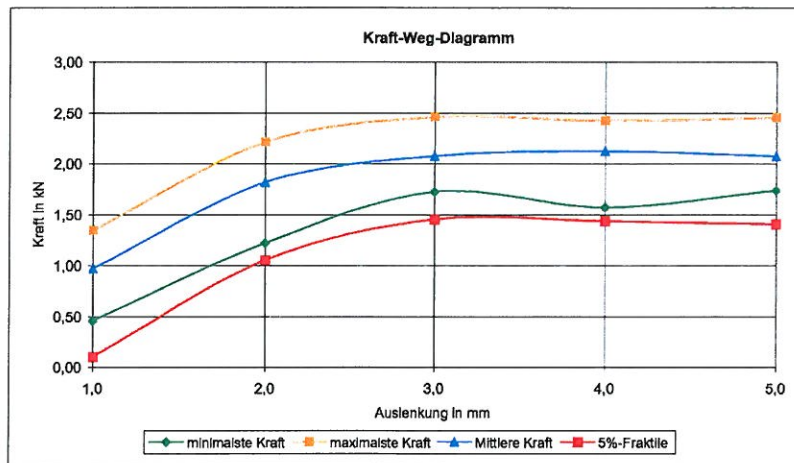
Abbildung 1 Maße



Abbildung 2 Prüfaufbau



Werte	Lageveränderung [mm] nach Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	-0,03	-0,06	0,37	0,98	1,91
max	0,08	0,46	1,08	1,94	2,69
Mittelwert	0,03	0,25	0,76	1,48	2,28



Werte	Kraft F [kN] bei Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	0,46	1,22	1,72	1,57	1,74
max	1,35	2,21	2,46	2,42	2,45
Mittelwert	0,97	1,82	2,07	2,12	2,07
STABW	0,34	0,30	0,24	0,27	0,26
5%-Fraktile mit 90% AW	0,11	1,06	1,45	1,44	1,41

Projektnummer:		11-003442-PR01		Prüfer:		Bauer Sebastian		
Prüfdatum:		23.01.2012		Auskragung:		50 mm		
Probe:		U-Schiene 2,5 mm		Befestigungsgrund		HLzB 12 - 0,8 - 12 DFL 497 x 175 x 235 mm		
Probe Nr.	F_{max} [kN]	S bei F_{max} [mm]	Maße lt. Abb. 1 [mm]					Versagensart
A	B	C	D	E				
1	1,49	6,73	51,00	54,00	130,00	141,00	77,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
2	1,49	5,42	52,00	29,00	128,00	141,00	77,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
3	1,48	6,94	53,00	51,00	128,00	138,00	77,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
4	1,48	6,85	53,00	30,00	127,00	140,00	78,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
5	1,48	7,33	54,00	53,00	129,00	139,00	75,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
6	1,50	6,80	51,00	29,00	129,00	140,00	77,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
7	1,55	6,54	52,00	29,00	128,00	140,00	77,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
8	1,55	6,35	51,00	54,00	131,00	142,00	76,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
9	1,47	6,77	53,00	29,00	126,00	139,00	76,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
10	1,58	4,52	52,00	29,00	129,00	141,00	75,00	Verformung des U-Profils über die Steinkante
min	1,47	4,52						
max	1,58	7,33						
Mittelwert	1,50	6,43						
Standardabweichung	0,04	0,84						

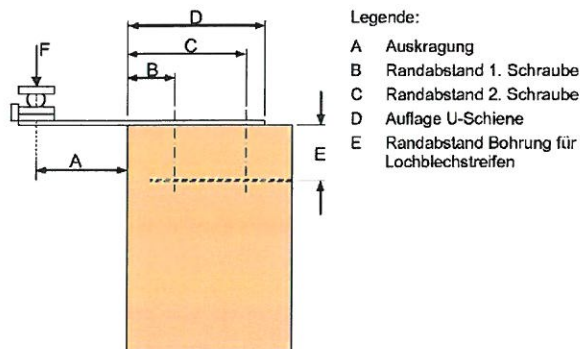
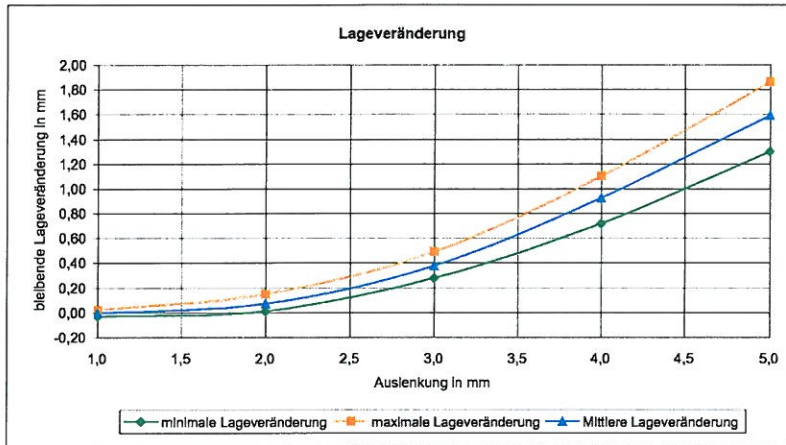


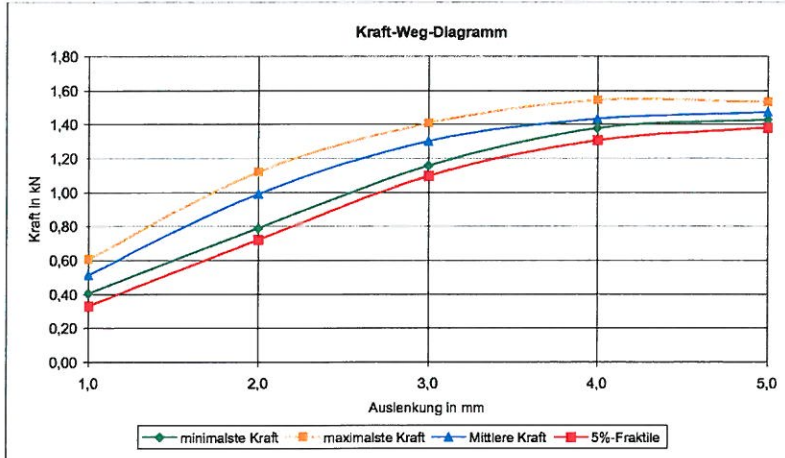
Abbildung 1 Maße



Abbildung 2 Prüfaufbau



Werte	Lageveränderung [mm] nach Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	-0,03	0,01	0,28	0,72	1,30
max	0,02	0,15	0,49	1,10	1,86
Mittelwert	0,00	0,07	0,38	0,93	1,59



Werte	Kraft F [kN] bei Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	0,41	0,79	1,16	1,38	1,43
max	0,61	1,12	1,41	1,54	1,53
Mittelwert	0,51	0,99	1,30	1,43	1,47
STABW	0,07	0,11	0,08	0,05	0,04
5%-Fraktile mit 90% AW	0,33	0,72	1,10	1,31	1,38

Projektnummer		11-003442-PR01		Prüfer:		Bauer Sebastian		
Prüfdatum		18.01.2012		Auskragung:		70 mm		
Probe:		U-Schiene 2,5 mm		Befestigungsgrund		HLzB 12 - 0,8 - 12 DFL 497 x 175 x 235 mm		
Probe Nr.	F _{max} [kN]	S bei F _{max} [mm]	Maße lt. Abb. 1 [mm]					Versagensart
			A	B	C	D	E	
1	0,90	8,85	75,00	31,00	106,00	167,00	78,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
2	0,95	9,95	71,00	34,00	108,00	169,00	75,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
3	0,89	11,16	72,00	59,00	135,00	170,00	77,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
4	0,91	8,66	74,00	56,00	133,00	166,00	76,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
5	0,90	9,33	75,00	33,00	110,00	168,00	76,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
6	0,92	8,59	73,00	33,00	132,00	168,00	78,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
7	0,91	10,83	72,00	58,00	132,00	168,00	76,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
8	0,93	8,60	74,00	57,00	133,00	166,00	77,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
9	0,89	8,81	73,00	34,00	132,00	168,00	80,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
10	0,91	9,13	72,00	32,00	107,00	168,00	75,00	Verformung der U-Schiene an der Steinkante
min	0,89	8,59						
max	0,95	11,16						
Mittelwert	0,91	9,39						
Standardabweichung	0,02	0,94						

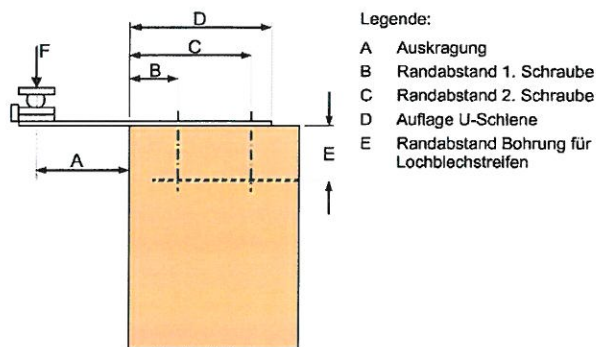
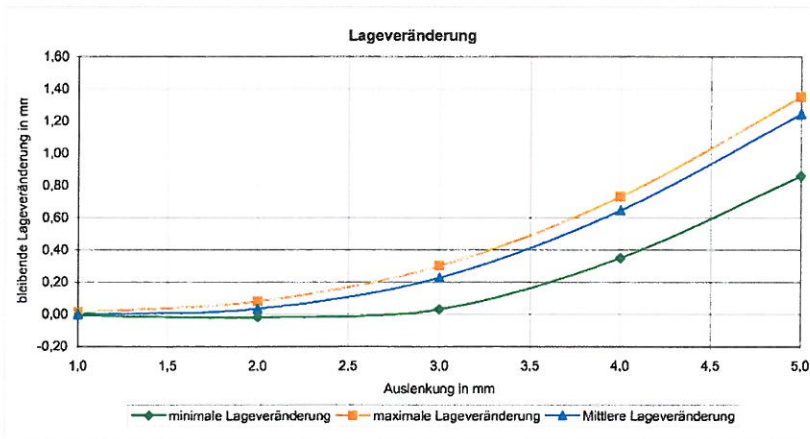


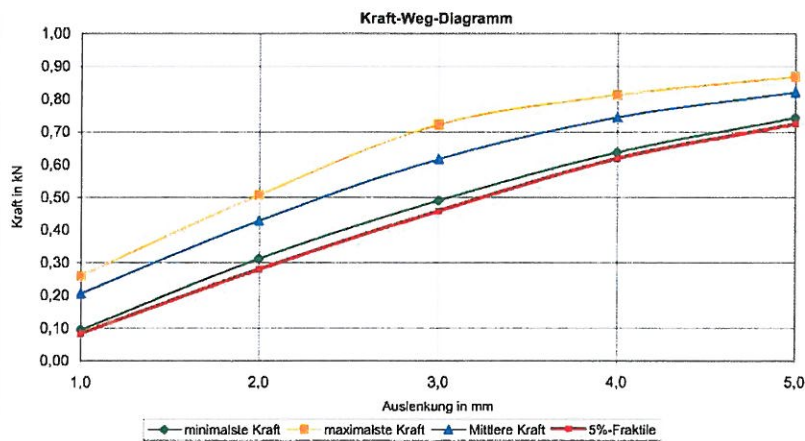
Abbildung 1 Maße



Abbildung 2 Prüfaufbau



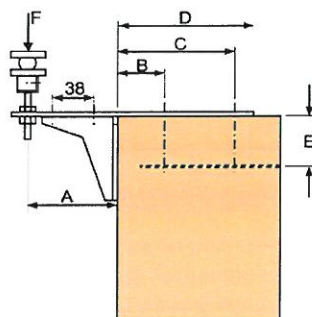
Werte	Lageveränderung [mm] nach Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	-0,01	-0,02	0,03	0,35	0,86
max	0,01	0,08	0,30	0,73	1,35
Mittelwert	0,00	0,03	0,23	0,65	1,24



Werte	Kraft F [kN] bei Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	0,09	0,31	0,49	0,64	0,74
max	0,26	0,51	0,72	0,81	0,87
Mittelwert	0,21	0,43	0,62	0,74	0,82
STABW	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04
5%-Fraktile mit 90% AW	0,08	0,28	0,46	0,62	0,73

4.3 Befestigungssystem 3 (Variante 1)

Projektnummer:		11-003442 PR03		Prüfer:		Bauer Sebastian		
Prüfdatum:		25.01.2012		Auskragung:		75 mm		
Probe:		U-Schiene 2,5mm mit Konsole 65/107		Befestigungsgrund:		HLzB 12 - 0,8 - 12 DFL 497 x 175 x 235 mm		
Probe Nr.	F _{max} [kN]	S bei F _{max} [mm]	Maße lt. Abb. 1 [mm]					Versagensart
			A	B	C	D	E	
1	1,92	3,78	76,00	29,00	128,00	163,00	80,00	Verformung d. U-Profils a. d. Steinkante; Bruch d. Steinkante; Verschiebung d. U-Profils
2	2,33	8,26	76,00	30,00	129,00	164,00	80,00	Verformung d. U-Profils a. d. Steinkante; Bruch d. Steinkante; Verschiebung d. U-Profils
3	3,88	10,71	78,00	30,00	130,00	165,00	83,00	Verformung d. U-Profils a. d. Steinkante; Bruch d. Steinkante; Verschiebung d. U-Profils
4	3,91	7,57	77,00	29,00	129,00	164,00	83,00	Verformung d. U-Profils a. d. Steinkante; Bruch d. Steinkante; Verschiebung d. U-Profils
5	3,54	9,43	77,00	29,00	129,00	165,00	84,00	Verformung d. U-Profils a. d. Steinkante; Bruch d. Steinkante; Verschiebung d. U-Profils
6	2,62	5,00	77,00	29,00	153,00	164,00	75,00	Verformung d. U-Profils a. d. Steinkante; Bruch d. Steinkante; Verschiebung d. U-Profils
7	3,81	6,70	77,00	30,00	129,00	164,00	81,00	Verformung d. U-Profils a. d. Steinkante; Bruch d. Steinkante; Verschiebung d. U-Profils
8	2,24	7,90	76,00	30,00	152,00	165,00	84,00	Verformung d. U-Profils a. d. Steinkante; Bruch d. Steinkante; Verschiebung d. U-Profils
9	2,79	12,56	77,00	53,00	129,00	164,00	83,00	Verformung d. U-Profils a. d. Steinkante; Bruch d. Steinkante; Verschiebung d. U-Profils
10	3,38	12,39	78,00	30,00	130,00	166,00	81,00	Verformung d. U-Profils a. d. Steinkante; Bruch d. Steinkante; Verschiebung d. U-Profils
min	1,92	3,78						
max	3,91	12,56						
Mittelwert	3,04	8,43						
Standardabweichung	0,75	2,91						



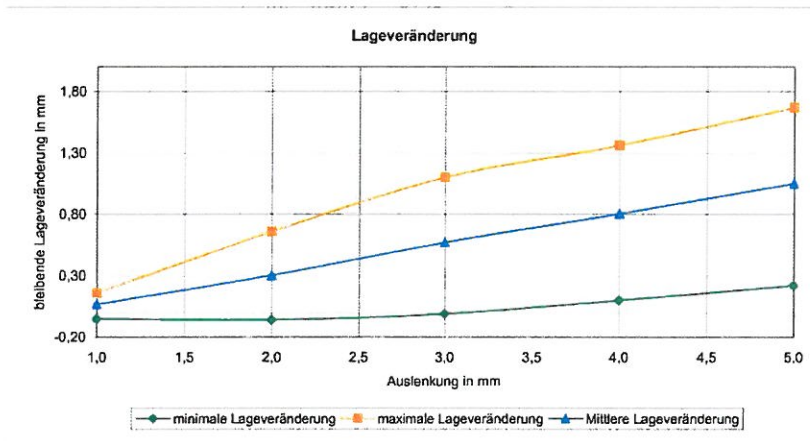
Legende:

- A Auskragung
- B Randabstand 1. Schraube
- C Randabstand 2. Schraube
- D Auflage U-Schiene
- E Randabstand Bohrung für Lochblechstreifen

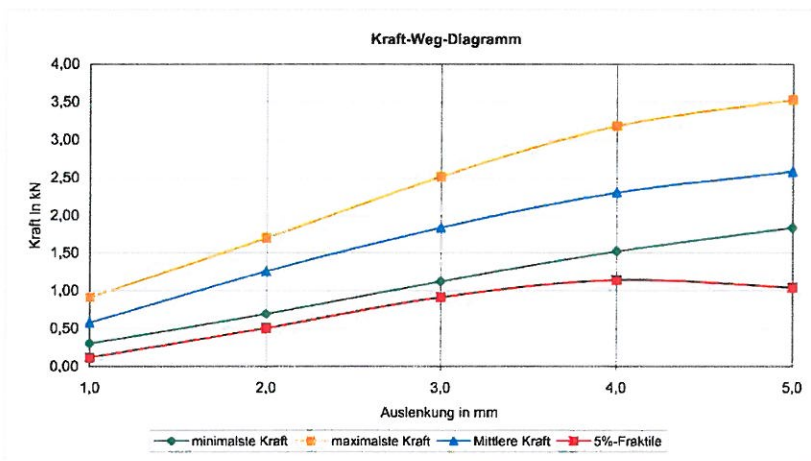
Abbildung 1 Maße



Abbildung 2 Prüfaufbau



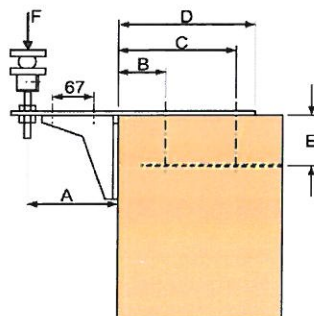
Werte	Lageveränderung [mm] nach Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	-0,05	-0,06	-0,01	0,10	0,22
max	0,16	0,66	1,10	1,36	1,67
Mittelwert	0,07	0,30	0,57	0,81	1,05



Werte	Kraft F [kN] bei Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	0,30	0,69	1,12	1,52	1,84
max	0,91	1,70	2,51	3,18	3,53
Mittelwert	0,58	1,26	1,84	2,30	2,58
STABW	0,18	0,29	0,36	0,45	0,60
5%-Fraktile mit 90% AW	0,12	0,51	0,91	1,14	1,04

4.4 Befestigungssystem 3 (Variante 2)

Projektnummer:		11-003442-PR03		Prüfer:		Bauer Sebastian		
Prüfdatum:		23.01.2012		Auskragung:		130 mm		
Probe:		U-Schiene 2,5 mm mit Konsole 112/107		Befestigungsgrund:		HLzB 12 - 0,8 - 12 DFL 497 x 175 x 235 mm		
Probe Nr.	F _{max} [kN]	S bei F _{max} [mm]	Maße lt. Abb. 1 [mm]					Versagensart
			A	B	C	D	E	
1	2,15	6,95	127,00	34,00	131,00	166,00	78,00	Verformung des U-Profils an d. Steinkante; Bruch der Steinkante; Verschiebung des U-Profils
2	2,17	3,66	129,00	35,00	132,00	166,00	80,00	Verformung des U-Profils an d. Steinkante; Bruch der Steinkante; Verschiebung des U-Profils
3	2,11	9,68	125,00	37,00	133,00	167,00	79,00	Verformung des U-Profils an d. Steinkante; Bruch der Steinkante; Verschiebung des U-Profils
4	1,17	7,17	126,00	33,00	130,00	165,00	80,00	Verformung des U-Profils an d. Steinkante; Bruch der Steinkante; Verschiebung des U-Profils
5	2,09	7,44	127,00	37,00	132,00	167,00	81,00	Verformung des U-Profils an d. Steinkante; Bruch der Steinkante; Verschiebung des U-Profils
6	2,23	4,35	124,00	38,00	133,00	168,00	83,00	Verformung des U-Profils an d. Steinkante; Bruch der Steinkante; Verschiebung des U-Profils
7	1,99	8,42	126,00	34,00	130,00	166,00	83,00	Verformung des U-Profils an d. Steinkante; Bruch der Steinkante; Verschiebung des U-Profils
8	2,32	9,06	126,00	36,00	131,00	166,00	77,00	Verformung des U-Profils an d. Steinkante; Bruch der Steinkante; Verschiebung des U-Profils
9	2,30	7,68	126,00	35,00	131,00	165,00	77,00	Verformung des U-Profils an d. Steinkante; Bruch der Steinkante; Verschiebung des U-Profils
10	2,02	2,99	124,00	35,00	132,00	168,00	77,00	Verformung des U-Profils an d. Steinkante; Bruch der Steinkante; Verschiebung des U-Profils
min	1,17	2,99						
max	2,32	9,68						
Mittelwert	2,05	6,74						
Standardabweichung	0,33	2,30						



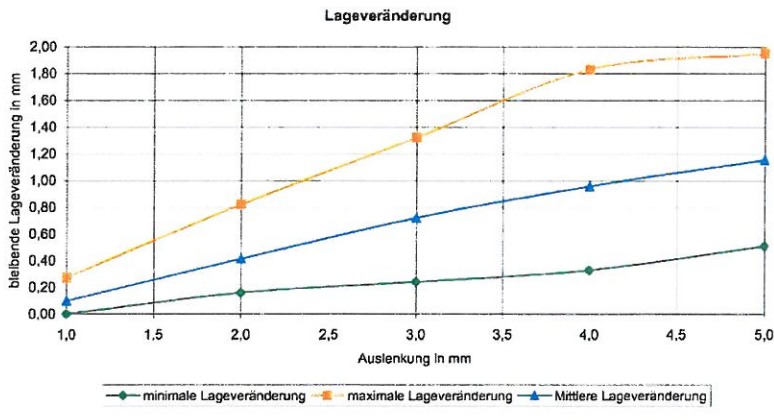
Legende:

- A Auskragung
- B Randabstand 1. Schraube
- C Randabstand 2. Schraube
- D Auflage U-Schiene
- E Randabstand Bohrung für Lochblechstreifen

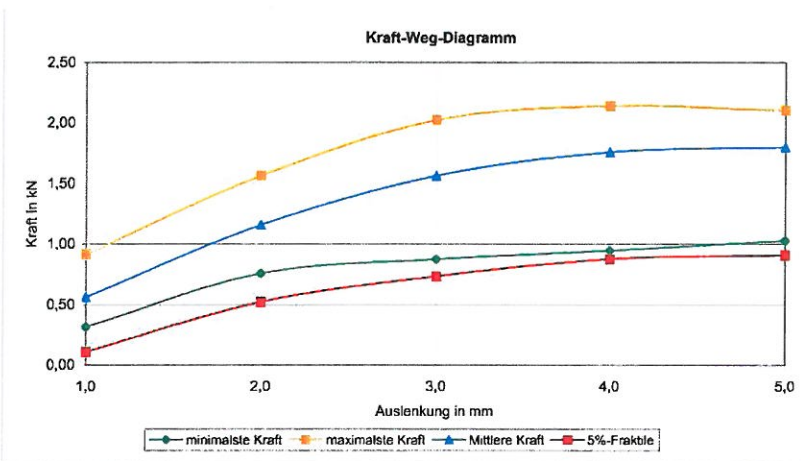
Abbildung 1 Maße



Abbildung 2 Prüfaufbau



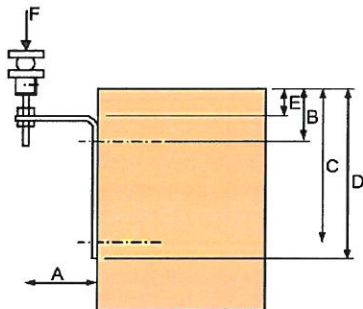
Werte	Lageveränderung [mm] nach Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	0,00	0,16	0,24	0,33	0,51
max	0,27	0,82	1,32	1,83	1,95
Mittelwert	0,10	0,41	0,72	0,96	1,16



Werte	Kraft F [kN] bei Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	0,31	0,76	0,88	0,95	1,03
max	0,91	1,56	2,02	2,14	2,10
Mittelwert	0,56	1,16	1,56	1,76	1,80
STABW	0,18	0,25	0,32	0,34	0,35
5%-Fraktile mit 90% AW	0,11	0,52	0,73	0,88	0,91

4.5 Befestigungssystem 4

Projektnummer:		11-003442 PR04		Prüfer:		Bauer Sebastian		
Prüfdatum:		29.01.2012		Auskragung:		55 mm		
Probe:		U-Schiene 2,5 mm 90° gebogen		Befestigungsgrund:		HLzB 12 - 0,8 - 12 DFL 497 x 175 x 235 mm		
Probe Nr.	F _{max} [kN]	S bei F _{max} [mm]	Maße lt. Abb. 1 [mm]					Versagensart
			A	B	C	D	E	
1	1,20	24,95	55,00	45,00	145,00	157,00	11,00	Verformung des Winkels
2	1,44	9,03	56,00	44,00	144,00	154,00	9,00	Verformung des Winkels
3	1,39	9,55	57,00	47,00	147,00	158,00	13,00	Verformung des Winkels
4	1,14	7,78	57,00	46,00	146,00	157,00	12,00	Verformung des Winkels
5	1,40	9,57	57,00	46,00	144,00	158,00	12,00	Verformung des Winkels
6	1,31	6,99	57,00	46,00	145,00	156,00	10,00	Verformung des Winkels
7	1,15	3,87	57,00	43,00	143,00	154,00	9,00	Verformung des Winkels
8	1,36	9,23	56,00	43,00	143,00	153,00	8,00	Verformung des Winkels
9	1,22	24,61	57,00	50,00	149,00	160,00	15,00	Verformung des Winkels
10	1,38	9,81	57,00	46,00	145,00	158,00	13,00	Verformung des Winkels
min	1,14	3,87						
max	1,44	24,95						
Mittelwert	1,30	11,54						
Standardabweichung	0,11	7,20						

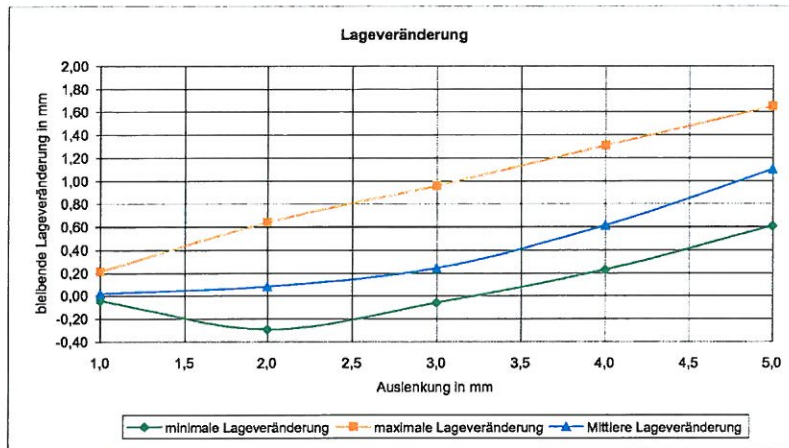


- Legende:
- A Auskragung
 - B Randabstand 1. Schraube
 - C Randabstand 2. Schraube
 - D Abstand unten
 - E Abstand oben

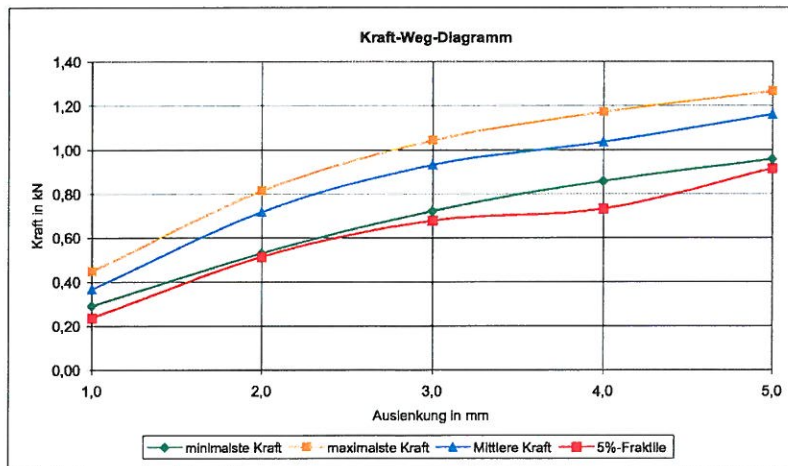


Abbildung 1 Maße

Abbildung 2 Prüfaufbau



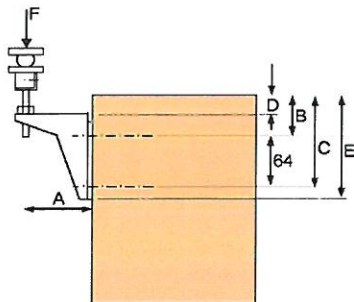
Werte	Lageveränderung [mm] nach Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	-0,04	-0,29	-0,06	0,23	0,61
max	0,21	0,64	0,96	1,31	1,65
Mittelwert	0,02	0,08	0,24	0,62	1,11



Werte	Kraft F [kN] bei Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	0,29	0,53	0,72	0,86	0,96
max	0,45	0,81	1,04	1,17	1,27
Mittelwert	0,37	0,72	0,93	1,04	1,16
STABW	0,05	0,08	0,10	0,12	0,10
5%-Fraktile mit 90% AW	0,24	0,51	0,68	0,73	0,92

4.6 Befestigungssystem 5

Projektnummer:		11-003442-PR05		Prüfer:		Bauer Sebastian		
Prüfdatum:		26.01.2012		Auskragung:		55mm		
Probe:		Konsole 69/100		Befestigungsgrund:		HLzB 12 - 0,8 - 12 DFL 497 x 175 x 235 mm		
Probe Nr.	F _{max} [kN]	S bei F _{max} [mm]	Maße lt. Abb. 1 [mm]					Versagensart
			A	B	C	D	E	
1	3,46	4,00	56,00	62,00	126,00	42,00	142,00	Schraubenauszug; Ausbruch d. Steines an der Schraubenbohrung
2	3,34	4,99	57,00	63,00	127,00	43,00	143,00	Schraubenauszug; Ausbruch d. Steines an der Schraubenbohrung
3	3,42	3,77	57,00	54,00	118,00	34,00	134,00	Schraubenauszug; Ausbruch d. Steines an der Schraubenbohrung
4	3,89	4,00	58,00	58,00	122,00	38,00	138,00	Schraubenauszug; Ausbruch d. Steines an der Schraubenbohrung
5	4,31	4,98	57,00	55,00	119,00	35,00	135,00	Schraubenauszug;
6	4,28	3,99	58,00	53,00	117,00	33,00	133,00	Schraubenauszug; Ausbruch d. Steines an der Schraubenbohrung
7	4,39	3,99	57,00	59,00	123,00	39,00	139,00	Schraubenauszug; Ausbruch d. Steines an der Schraubenbohrung
8	4,25	3,38	57,00	56,00	120,00	36,00	136,00	Schraubenauszug; Ausbruch d. Steines an der Schraubenbohrung
9	3,71	2,99	59,00	55,00	119,00	35,00	135,00	Schraubenauszug; Ausbruch d. Steines an der Schraubenbohrung
10	3,97	3,99	56,00	50,00	114,00	30,00	130,00	Schraubenauszug; Ausbruch d. Steines an der Schraubenbohrung
min	3,34	2,99						
max	4,39	4,99						
Mittelwert	3,90	4,01						
Standardabweichung	0,40	0,61						



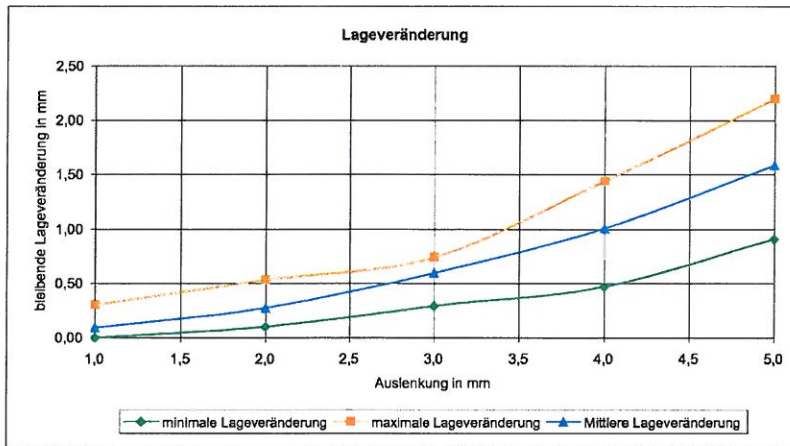
Legende:

- A Auskragung
- B Randabstand 1. Schraube
- C Randabstand 2. Schraube
- D Abstand oben
- E Abstand unten
- Schraubenabstand oben 74 mm
- Schraubenabstand unten 122 mm

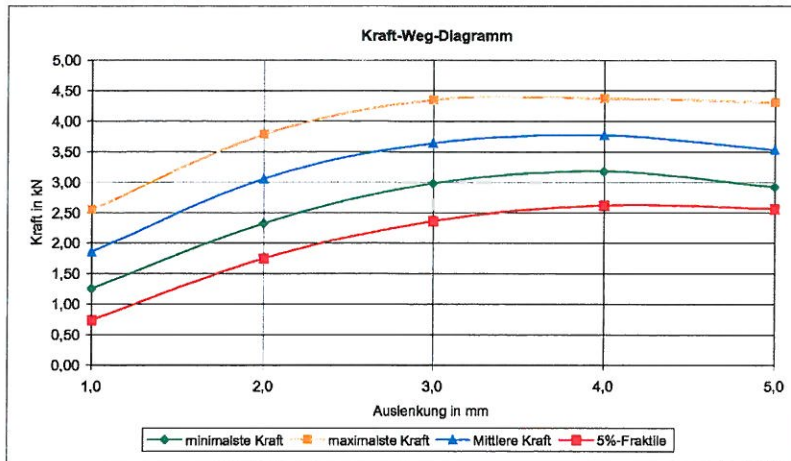
Abbildung 1 Maße



Abbildung 2 Prüfaufbau



Werte	Lageveränderung [mm] nach Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	0,00	0,10	0,29	0,47	0,91
max	0,30	0,53	0,74	1,44	2,20
Mittelwert	0,09	0,27	0,60	1,01	1,59



Werte	Kraft F [kN] bei Auslenkung s [mm]				
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
min	1,26	2,32	2,98	3,18	2,92
max	2,55	3,79	4,34	4,37	4,30
Mittelwert	1,86	3,06	3,64	3,77	3,53
STABW	0,44	0,51	0,50	0,45	0,38
5%-Fraktile mit 90% AW	0,74	1,75	2,37	2,62	2,56

5 Bedingungen und Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfdokumentationen

Im beiliegenden Merkblatt „Bedingungen und Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfdokumentationen“ sind die Regelungen zur Benutzung der Prüfberichte festgeschrieben.

ift Rosenheim
11. Juli 2012



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'K. Lieb'.

Karin Lieb, Dipl.-Ing. (FH)
Prüfstellenleiter
Baustoffe & Halbzeuge



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'W. Jehl'.

Wolfgang Jehl, Dipl.-Ing. (FH)
Produktingenieur
Baustoffe & Halbzeuge

