



THM

TECHNISCHE HOCHSCHULE MITTELHESSEN

Untersuchung der L-Bleche unter Schwellbelastung

Fachbericht 14

**Jakob Tekin
Jürgen Quint**

1 Vorbemerkung

Die verwendeten Versuchseinrichtungen entsprechen weitestgehend der bereits im Forschungsbericht 30 I beschriebenen Versuchskörper und Versuchsanlage. Zur Vollständigkeit werden aber alle Einrichtungen im Folgenden beschrieben.

2 Herstellung der Versuchsbleche

Für die Durchführung der Versuche L1-2013 bis L16-2013 ist es erforderlich die L-Bleche zu modifizieren. Hierfür wird der Winkel der Bleche abgetrennt. Mittels Flacheisen erfolgt eine Verlängerung. Diese Verlängerung findet außerhalb des zu prüfenden Bereichs statt und hat somit keinen Einfluss auf die Dauerschwingfestigkeit des L-Blechs. Die Flacheisen werden jeweils an die Seiten des L-Blechs angeschweißt und durch ein dazwischenliegendes Flacheisen ausgesteift und zentriert.

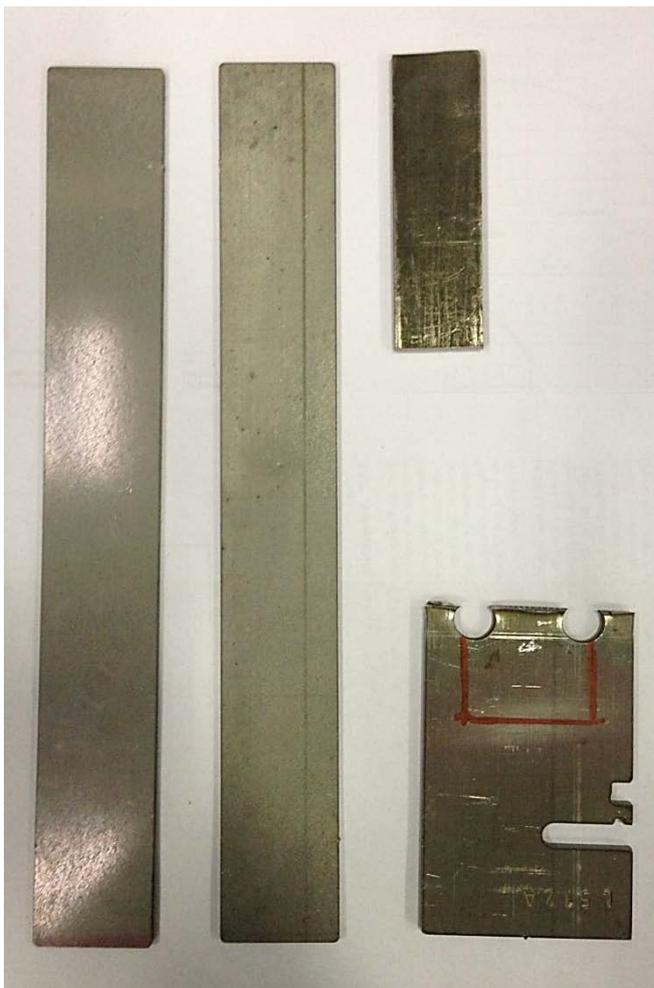


Abb. 1: Bleche vor dem Schweißen



Abb. 2 bis 3: Bleche nach dem Schweißen

3 Herstellung der Prüfkörper L1 – L16

Der gesamte Prüfkörper wird bedingt durch die Versuchsanlage auf dem Kopf hergestellt. Dies bedeutet, dass zunächst die Ortbeton- und im Anschluss die Fertigteilschicht betoniert wird.

Zunächst wird ein 18 cm hohes Stahlrohr ($\varnothing 30$ cm) im Inneren mit Längs- und Querbewehrung versehen. Diese sind in den dafür vorgebohrten Löchern des Stahlrohres fixiert. Danach erfolgt der Einbau der beiden Bügel mit dem Blech, welches mit zwei Kanthölzern fixiert wird.

Blech mit $t = 5$ mm

Zwei Bügel $\varnothing 6$ mm



Abb. 4: Prüfkörper Bewehrungsbild L1 – L16

Anschließend erfolgt die Betonage der 13 cm hohen Ortbetonschicht. Frühestens am darauffolgenden Tag werden die restlichen 5 cm der Fertigteilschicht betoniert. Am Rand wird diese Schicht durch ein Stützenschalrohr vom Stahlring getrennt. Die Verdichtung erfolgt mittels eines Rütteltisches.



Blech mit $t = 5$ mm

Trennschicht

Ortbetonschicht

Fertigteilschicht



Abb. 5: Prüfkörper betoniert L1 – L16: Ortbetonschicht (links), mit Fertigteilschicht (rechts)

4 Versuchsanlage

Zur Versuchsdurchführung wird eine Prüfmaschine des Typs HPM 500 der Firma ERNST verwendet. Hiermit lassen sich Frequenzen von bis zu 10 Hz realisieren. Die Anlage leistet eine maximale Prüfkraft von 500 kN mit einem Zylinderhub von maximal 300 mm. Die Einbauhöhe variiert zwischen 150 und 800 mm. Der größtmögliche Abstand der beiden Klemmbackenpaare ist auf 60 mm beschränkt.

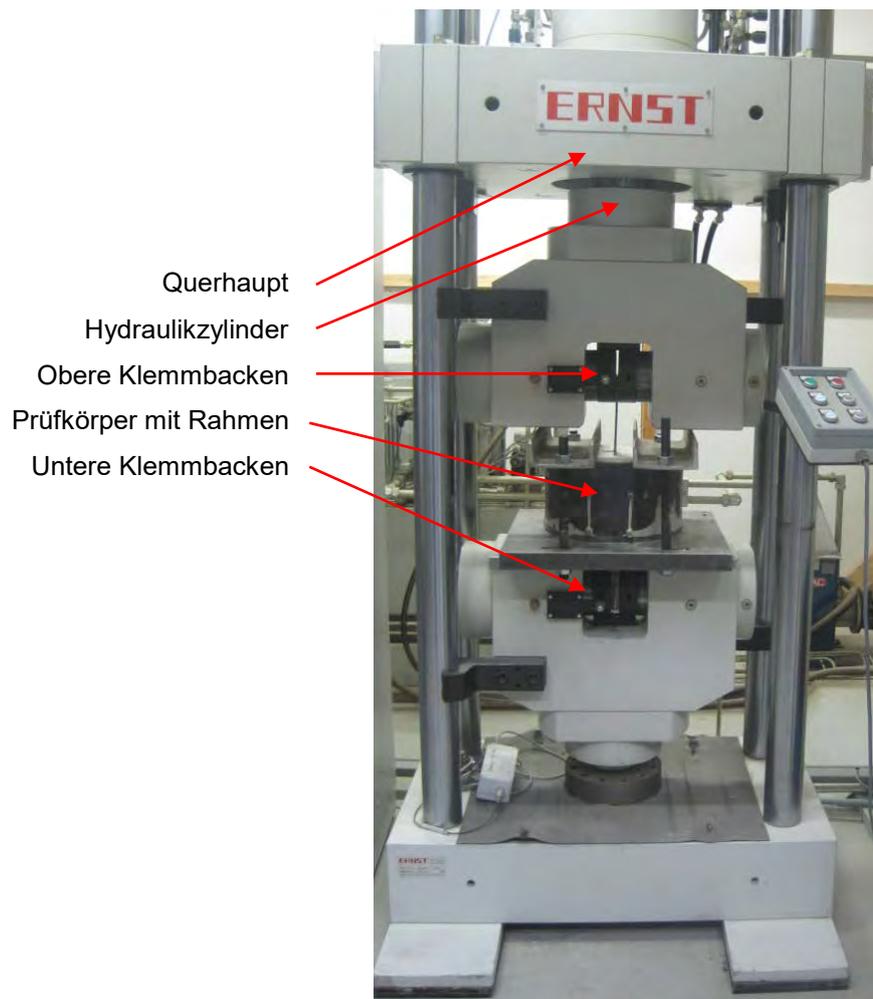


Abb. 6: Versuchsanlage

5 Versuchsaufbau

Die Prüfkraft wird über die obere Klemmvorrichtung in das Stahlblech eingeleitet. Der Prüfkörper wird durch zwei U-Profile und vier Gewindestangen kraftschlüssig mit der Lagerplatte verbunden. Durch ein Stahlschwert an der Lagerplattenunterseite wird der Prüfrahm unten gehalten.

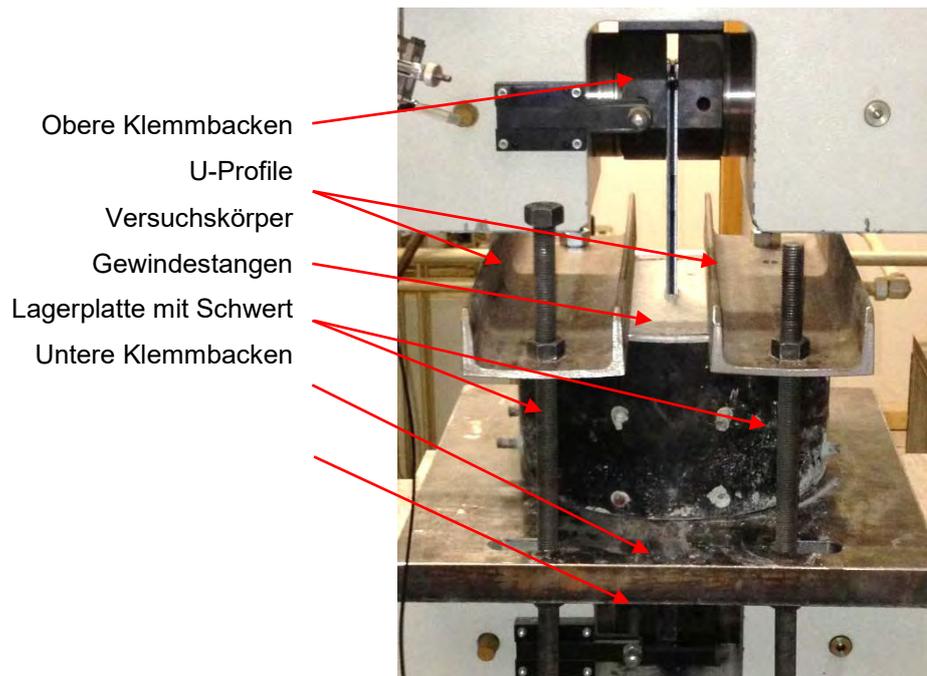


Abb. 7: Versuchsaufbau Prüfkörper L1 - L16

Die Prüfkörper werden lediglich im Randbereich an den Stahlringen gehalten, wodurch sich im Bereich der Bleche ein Bruchkegel ungehindert ausbilden kann. Der Abstand der U-Profile zur Betonoberfläche beträgt ca. 2 mm (Abb.8).

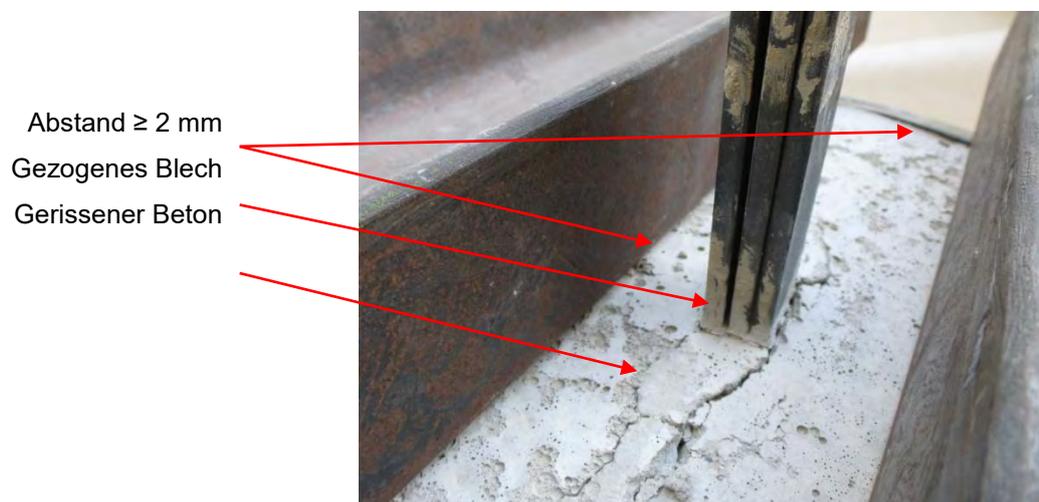


Abb. 8: Prüfkörper L 1 - 16

6 Materialkennwerte

Beton

Der Beton wird im Zwangsmischer der Firma Schwelm Zyklus hergestellt. Die Betonzusammensetzung sowie die Betonfestigkeit, die am Ende jedes Versuchs an Würfeln ($a = 150\text{mm}$) geprüft wird, ist in Tabelle 1 dargestellt.

Der Beton wird in einem Zwangsmischer hergestellt. Die Betonzusammensetzung sowie die Betonfestigkeit, die am Ende jedes Versuchs an Würfeln ($a = 150\text{mm}$) geprüft wird, ist in Tabelle 1 dargestellt.

Körper	Zement		Zuschlag			Wasser		Betonier- datum (Ortbeton)	Versuchs- beginn	Prüfalter [d]	$f_{c,cube}$ [N/mm ²]
	Sorte [-]	Menge [kg/m ³]	0-2 [kg/m ³]	8-2 [kg/m ³]	8-16 [kg/m ³]	Menge [-]	w/z [-]				
L 1 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	22.05.2013	14.06.2013	23	29
L 2 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	22.05.2013	03.07.2013	42	32
L 3 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	22.05.2013	08.07.2013	47	32
L 4 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	22.05.2013	26.07.2013	65	33
L 5 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	22.05.2013	29.07.2013	68	33
L 6 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	22.05.2013	01.08.2013	71	33
L 7 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	22.05.2013	21.08.2013	91	34
L 8 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	06.11.2013	29.11.2013	23	29
L 9 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	06.11.2013	10.12.2013	34	30
L 10 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	06.11.2013	23.12.2013	47	30
L 11 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	06.11.2013	06.01.2014	61	31
L 12 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	06.11.2013	10.01.2014	65	31
L 13 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	06.11.2013	13.01.2014	68	31
L 14 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	06.11.2013	21.01.2014	76	32
L 15 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	06.11.2013	04.02.2014	90	32
L 16 - 2013	CEM I / 42,5 R	280	592	686	602	179	0,65	06.11.2013	06.02.2014	92	32

Tabelle 1: Betoneigenschaften

Stahlbleche

Für jede Sorte der verwendeten Bleche werden drei Proben geprüft.

Versuchsreihe 1 Bleche aus der Serie 2011					
--	--	--	--	--	--

Blechdicke [mm]	Blechbreite [mm]	Versuche Nr.	Zugprobe	Streckgrenze f_y [N/mm ²]	Zugfestigkeit f_u [N/mm ²]
5,0	35,9	L1-2013 - L7-2013	1	355,1	434,2
5,0	35,1	L1-2013 - L7-2013	2	350,6	430,3
5,0	34,6	L1-2013 - L7-2013	3	349,4	429,6
Mittelwert =				351,7	431,3

Tabelle 2: Stahleigenschaften Versuchsreihe 1

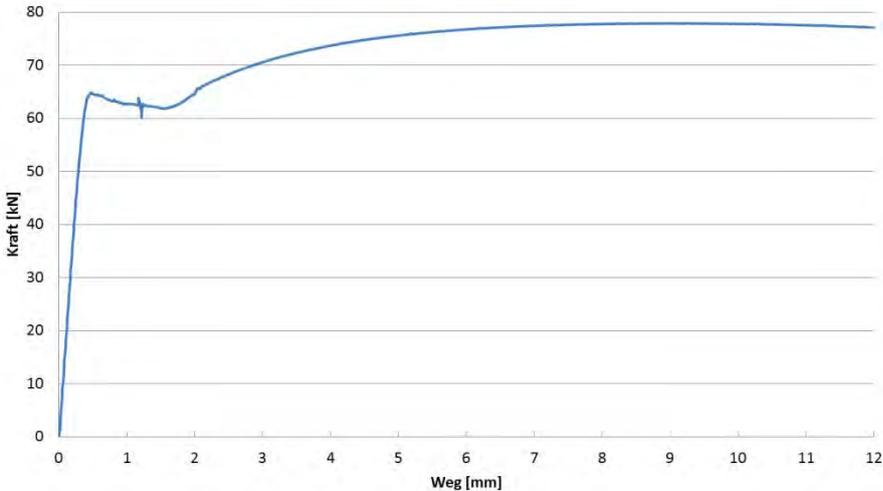
Versuchsreihe 2 Bleche aus der Serie 2013					
--	--	--	--	--	--

Blechdicke [mm]	Blechbreite [mm]	Versuche Nr.	Zugprobe	Streckgrenze f_y [N/mm ²]	Zugfestigkeit f_u [N/mm ²]
4,9	35,5	L8-2013 - L16-2013	1	385,3	448,7
4,9	34,7	L8-2013 - L16-2013	2	388,4	451,2
4,9	35,1	L8-2013 - L16-2013	3	387,6	450,3
Mittelwert =				387,1	450,1

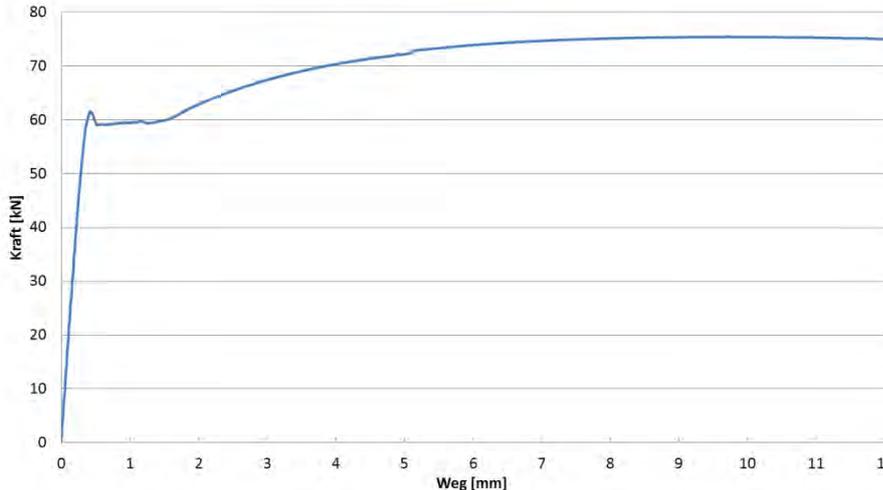
Tabelle 3: Stahleigenschaften Versuchsreihe 2

Nachfolgend werden die Kraft-Weg-Diagramme mit den jeweiligen Bruchbildern der Zugproben aufgezeigt.

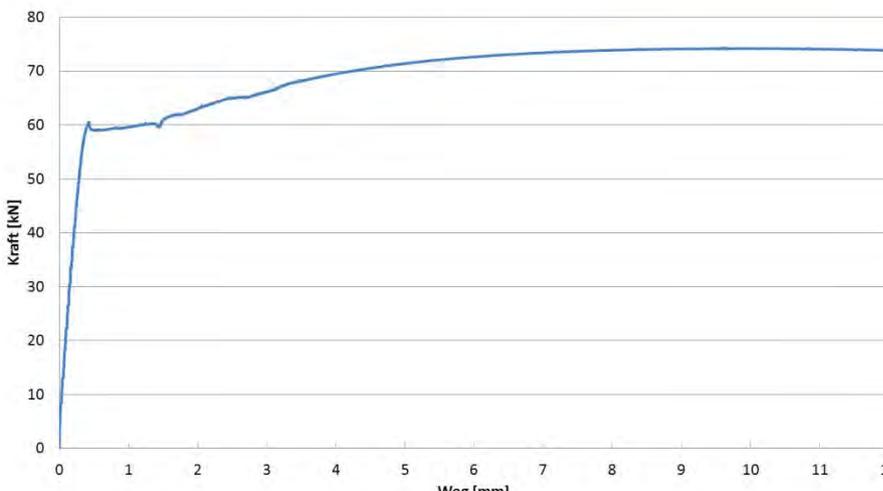
Blech 1 (Versuchsreihe 1):



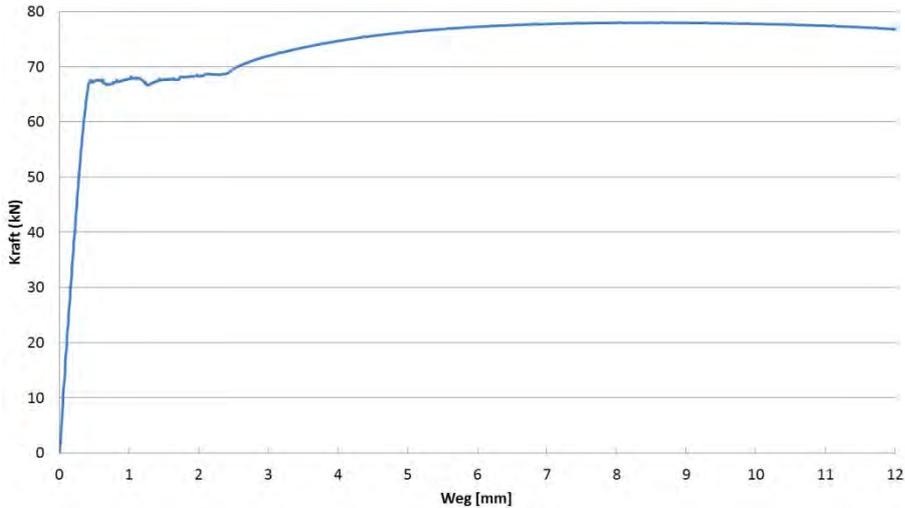
Blech 2 (Versuchsreihe 1)



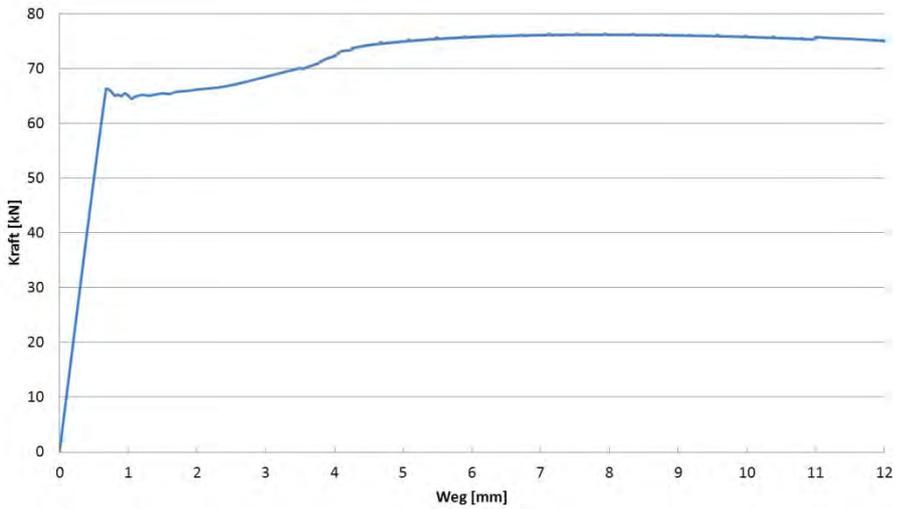
Blech 3 (Versuchsreihe 1)



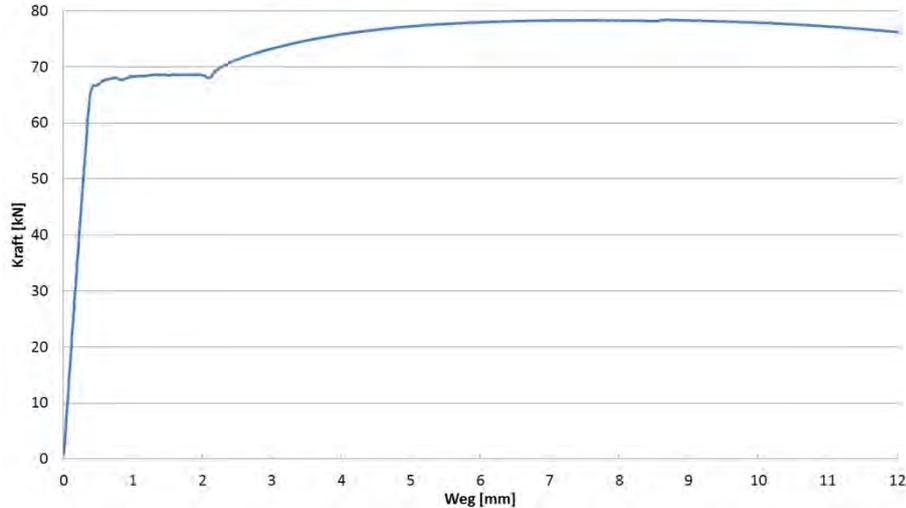
Blech 1 (Versuchsreihe 2)



Blech 2 (Versuchsreihe 2)



Blech 3 (Versuchsreihe 2)



7 Versuchsergebnisse

Die Prüfkörper L1 - 2013 bis L16 - 2013 sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Körper	Beton	Blech	F_{oben}	$\sigma_{\text{oben, B\u00fcgel}}$	F_{unten}	$\Delta F =$	$\Delta\sigma_{\text{Rs, B\u00fcgel}}$	Anzahl der Lastwechsel
	$f_{\text{c, cube}}$	f_y / f_u		$F_{\text{oben}} / A_{\text{s, B\u00fcgel}}$		$F_{\text{oben}} - F_{\text{unten}}$	$\Delta F / A_{\text{s, B\u00fcgel}}$	
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
L 1 - 2013	29	352 / 431	31	274	15	16	141	7.981.489 (*)
L 2 - 2013	32	352 / 431	31	274	13	18	159	2.372.083 (*)
L 3 - 2013	32	352 / 431	31	274	13	18	159	2.277.086
L 4 - 2013	33	352 / 431	31	274	15	16	141	637.844
L 5 - 2013	33	352 / 431	31	274	15	16	141	2.197.845
L 6 - 2013	33	352 / 431	31	274	17	14	124	2.767.729
L 7 - 2013	34	352 / 431	31	274	17	14	124	1.911.329
L 8 - 2013	29	387 / 450	31	274	17	14	124	9.557.263 (*)
L 9 - 2013	30	387 / 450	31	274	13	18	159	4.612.750
L 10 - 2013	30	387 / 450	31	274	11	20	177	924.905
L 11 - 2013	31	387 / 450	31	274	11	20	177	997.214
L 12 - 2013	31	387 / 450	31	274	13	18	159	987.938
L 13 - 2013	31	387 / 450	31	274	13	18	159	4.019.381
L 14 - 2013	32	387 / 450	31	274	15	16	141	5.838.005 (*)
L 15 - 2013	32	387 / 450	31	274	9	22	195	414.336
L 16 - 2013	32	387 / 450	31	274	9	22	195	260.903

(*) Versuch wurde bei der angegebenen Anzahl der Lastwechsel ohne Versagen beendet

Tabelle 3: Prüfkörperübersicht

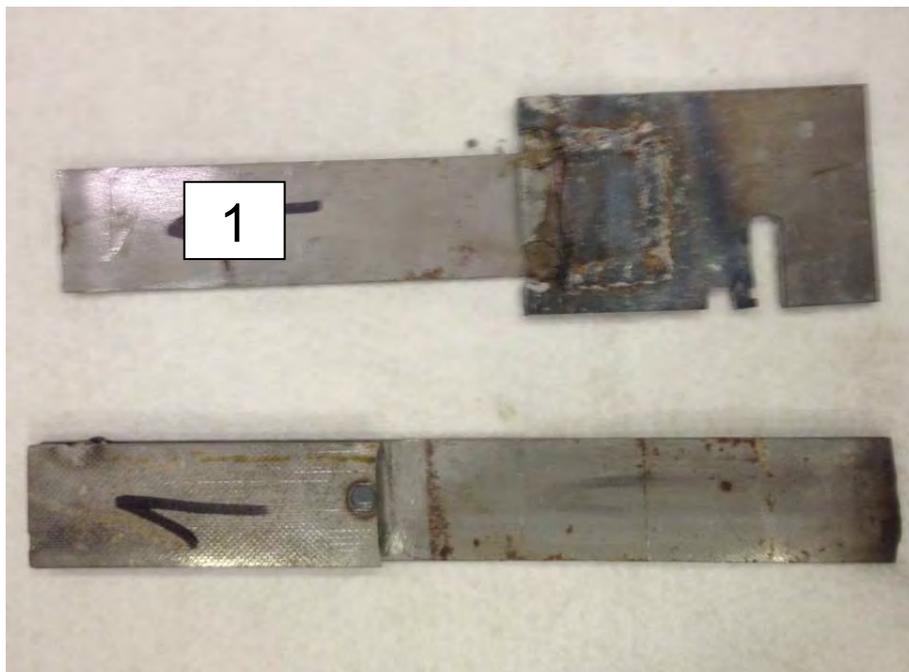
Im Folgenden werden die Versuchsergebnisse und die zugehörigen Bruchbilder im Einzelnen aufgezeigt.

Prüfkörper: L1-2013

[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
29	342 / 429	31	274	15	16	141	7.981.489



Prüfkörper L1 nach der Prüfung

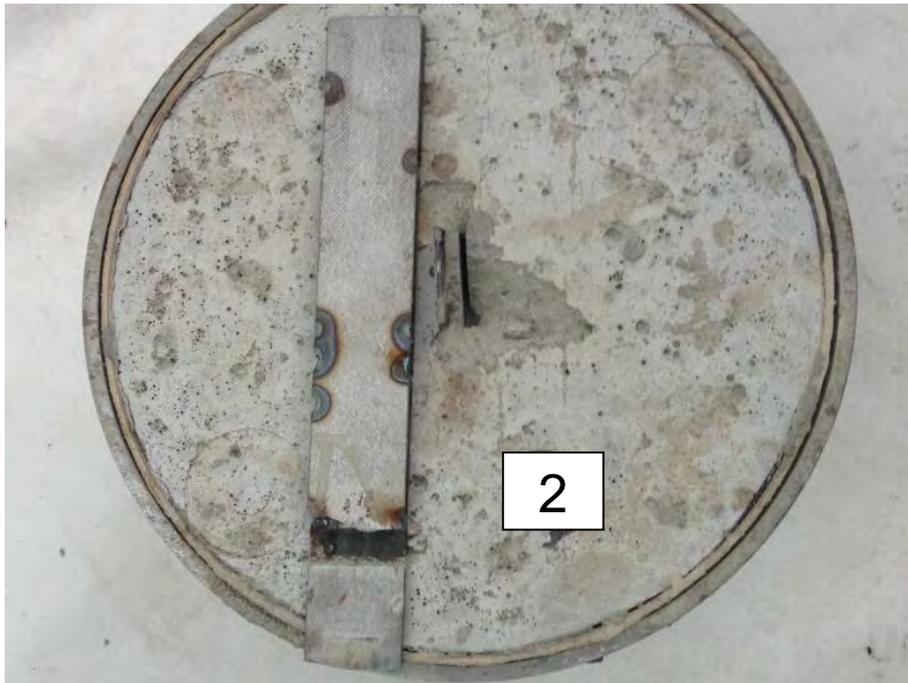


Schadensbild am Blech L1

Prüfkörper: L2-2013

Beton $f_{c,cube}$	Blech f_y / f_u	F_{oben}	$\sigma_{oben,Bügel} =$ $F_{oben} /$ $A_{s,Bügel}$	F_{unten}	$\Delta F =$ $F_{oben} - F_{unten}$	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel} =$ $\Delta F / A_{s,Bügel}$	Anzahl der Lastwechsel
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
32	352 / 431	31	274	13	18	159	2.372.083 (*)

(*) Bruch außerhalb des L-Blechs



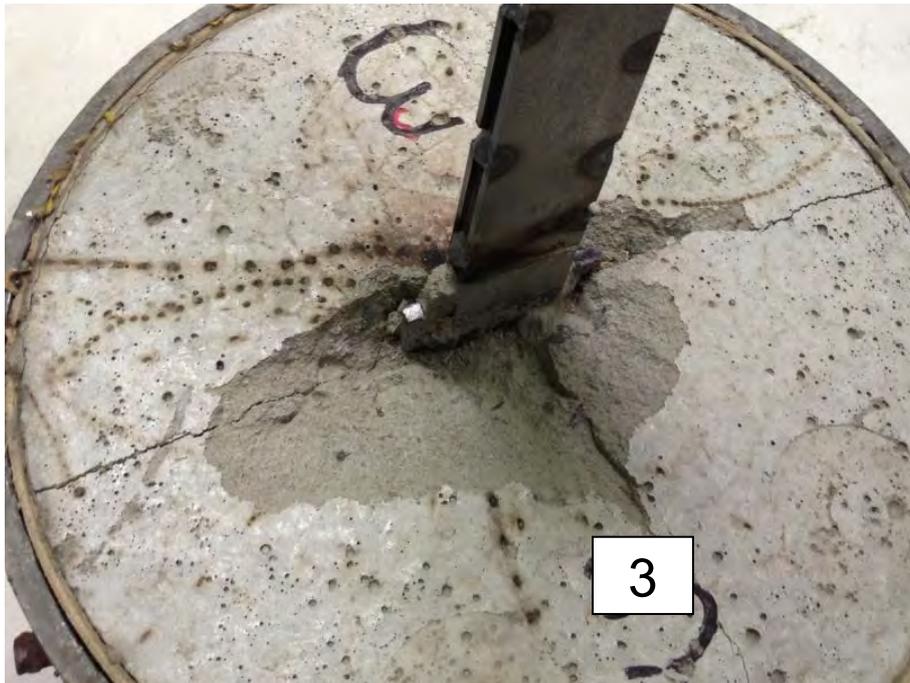
Prüfkörper L2 nach der Prüfung



Bruch außerhalb des L-Blechs

Prüfkörper: L3-2013

Beton $f_{c,cube}$	Blech f_y / f_u	F_{oben}	$\sigma_{oben,Bügel} =$ $F_{oben} /$ $A_{s,Bügel}$	F_{unten}	$\Delta F =$ $F_{oben} - F_{unten}$	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel} =$ $\Delta F / A_{s,Bügel}$	Anzahl der Lastwechsel
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
32	352 / 431	31	274	13	18	159	2.277.086



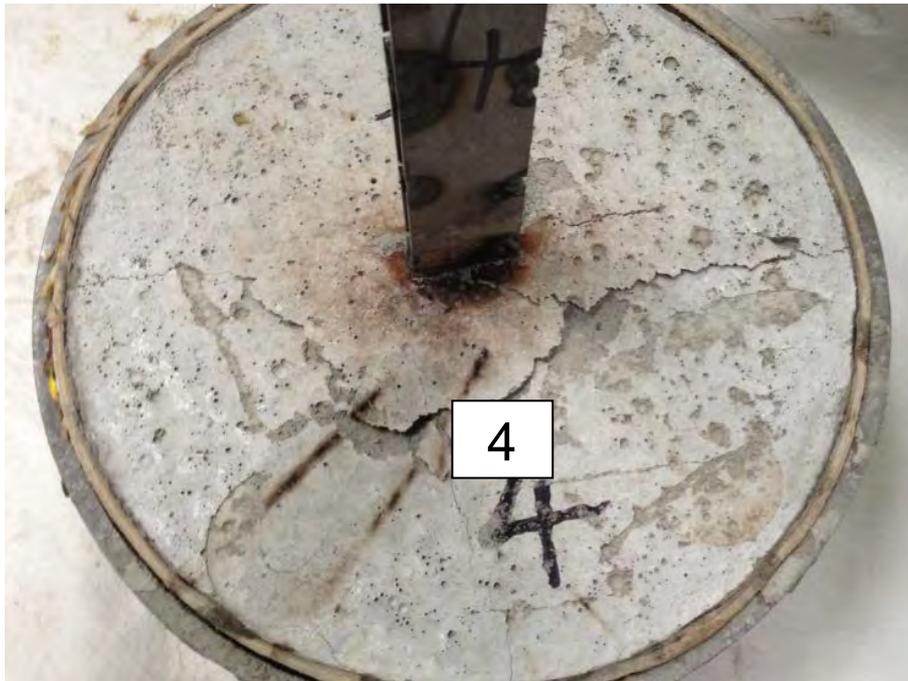
Prüfkörper L3 nach dem Versagen



Schadensbild am Blech L3

Prüfkörper: L4-2013

Beton $f_{c,cube}$	Blech f_y / f_u	F_{oben}	$\sigma_{oben,Bügel} =$ $F_{oben} /$ $A_{s,Bügel}$	F_{unten}	$\Delta F =$ $F_{oben} - F_{unten}$	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel} =$ $\Delta F / A_{s,Bügel}$	Anzahl der Lastwechsel
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
33	352 / 431	31	274	15	16	141	637.844



Prüfkörper L4 nach dem Versagen



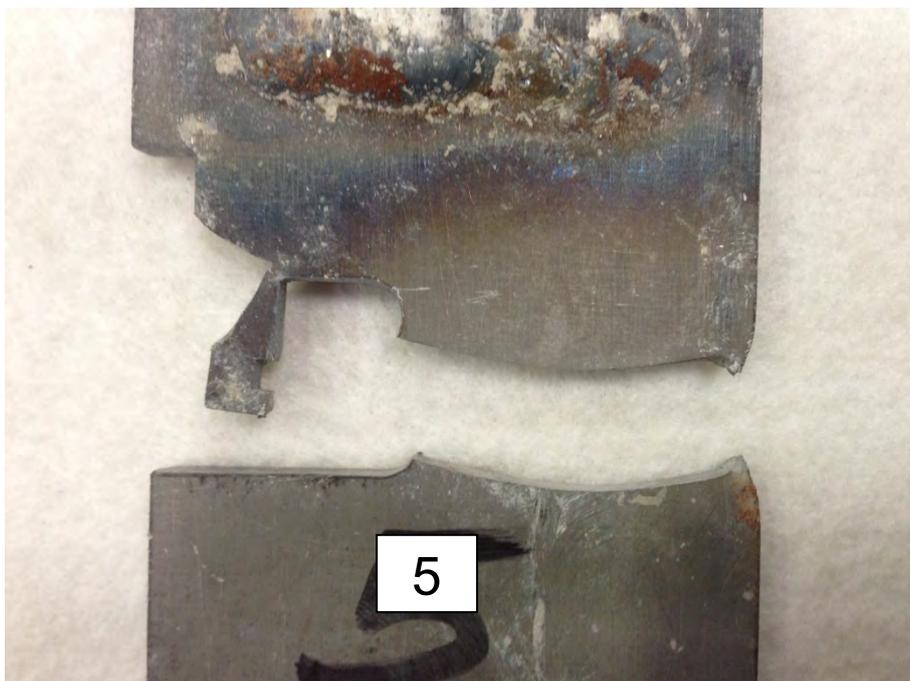
Schadensbild am Blech L4

Prüfkörper: L5-2013

Beton $f_{c,cube}$	Blech f_y / f_u	F_{oben}	$\sigma_{oben,Bügel} =$ $F_{oben} /$ $A_{s,Bügel}$	F_{unten}	$\Delta F =$ $F_{oben} - F_{unten}$	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel} =$ $\Delta F / A_{s,Bügel}$	Anzahl der Lastwechsel
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
33	352 / 431	31	274	15	16	141	2.197.845



Prüfkörper L5 nach dem Versagen



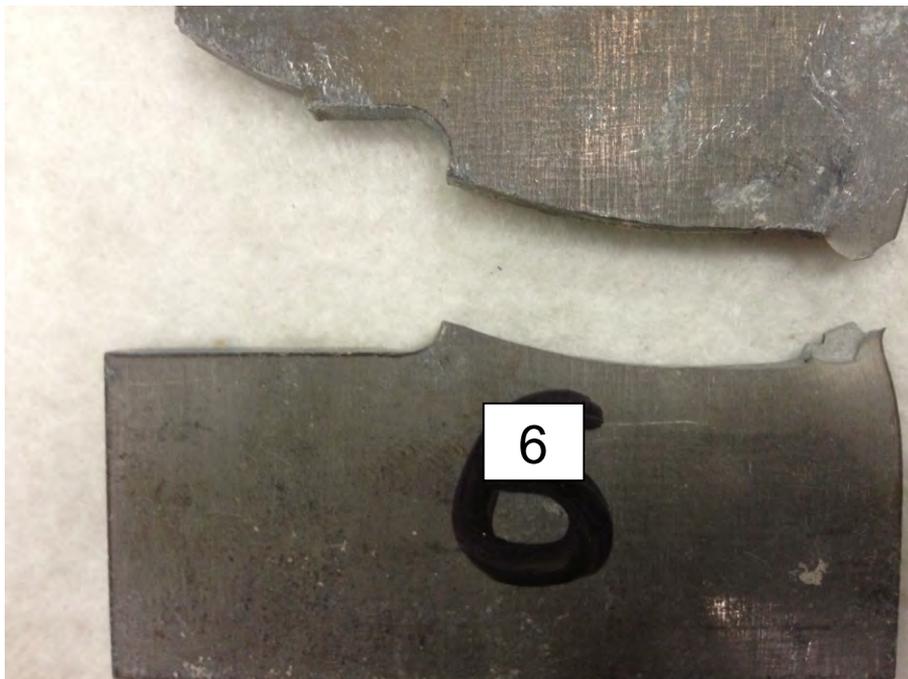
Schadensbild am Blech L5

Prüfkörper: L6-2013

Beton $f_{c,cube}$	Blech f_y / f_u	F_{oben}	$\sigma_{oben,Bügel} =$ $F_{oben} /$ $A_{s,Bügel}$	F_{unten}	$\Delta F =$ $F_{oben} - F_{unten}$	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel} =$ $\Delta F / A_{s,Bügel}$	Anzahl der Lastwechsel
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
33	352 / 431	31	274	17	14	124	2.767.729



Prüfkörper L6 nach dem Versagen



Schadensbild am Blech L6

Prüfkörper: L7-2013

Beton $f_{c,cube}$	Blech f_y / f_u	F_{oben}	$\sigma_{oben,Bügel} =$ $F_{oben} /$ $A_{s,Bügel}$	F_{unten}	$\Delta F =$ $F_{oben} - F_{unten}$	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel} =$ $\Delta F / A_{s,Bügel}$	Anzahl der Lastwechsel
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
34	352 / 431	31	274	17	14	124	1.911.329



Prüfkörper L7 nach dem Versagen

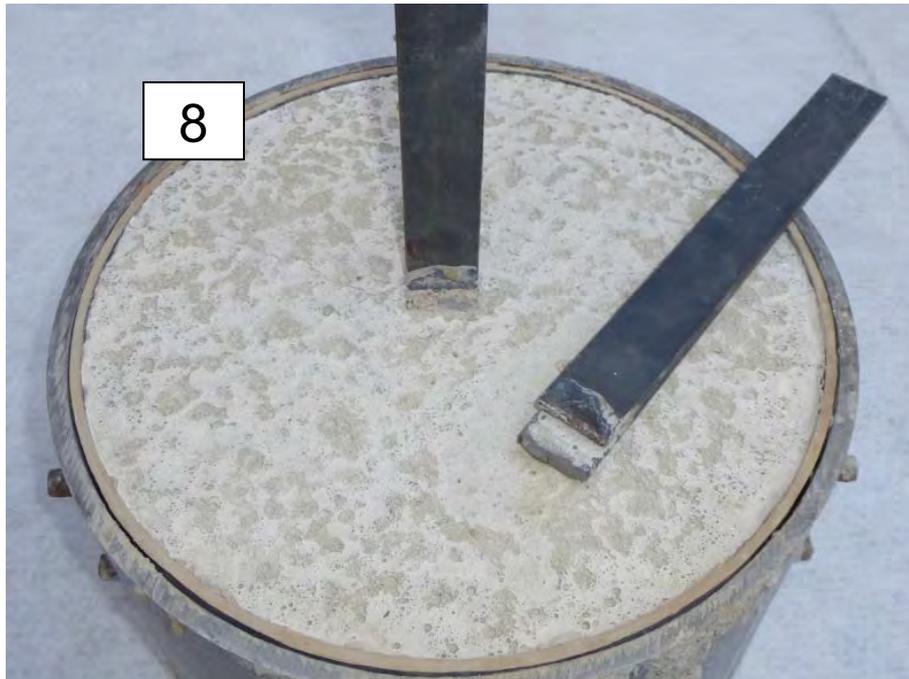


Schadensbild am Blech L7

Prüfkörper: L8-2013

Beton $f_{c,cube}$	Blech f_y / f_u	F_{oben}	$\sigma_{oben,Bügel} =$ $F_{oben} /$ $A_{s,Bügel}$	F_{unten}	$\Delta F =$ $F_{oben} - F_{unten}$	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel} =$ $\Delta F / A_{s,Bügel}$	Anzahl der Lastwechsel
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
29	387 / 450	31	274	17	14	124	9.557.263 (*)

(*) Bruch außerhalb des L-Blechs



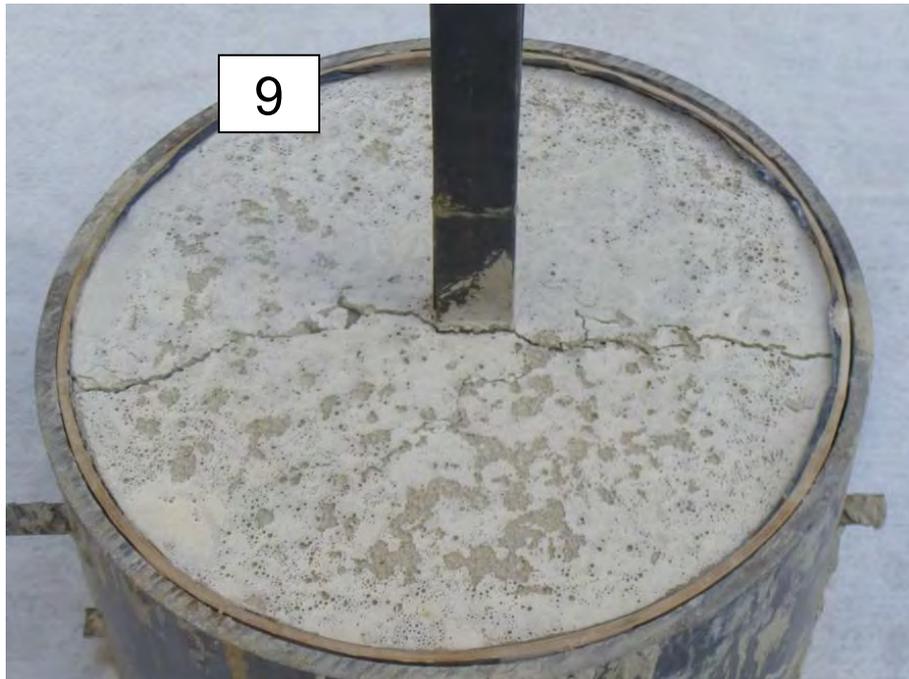
Prüfkörper L8 nach der Prüfung



Bruch außerhalb des L-Blechs

Prüfkörper: L9-2013

Beton $f_{c,cube}$	Blech f_y / f_u	F_{oben}	$\sigma_{oben,Bügel} =$ $F_{oben} /$ $A_{s,Bügel}$	F_{unten}	$\Delta F =$ $F_{oben} - F_{unten}$	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel} =$ $\Delta F / A_{s,Bügel}$	Anzahl der Lastwechsel
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
30	387 / 450	31	274	13	18	159	4.612.750



Prüfkörper L9 nach dem Versagen



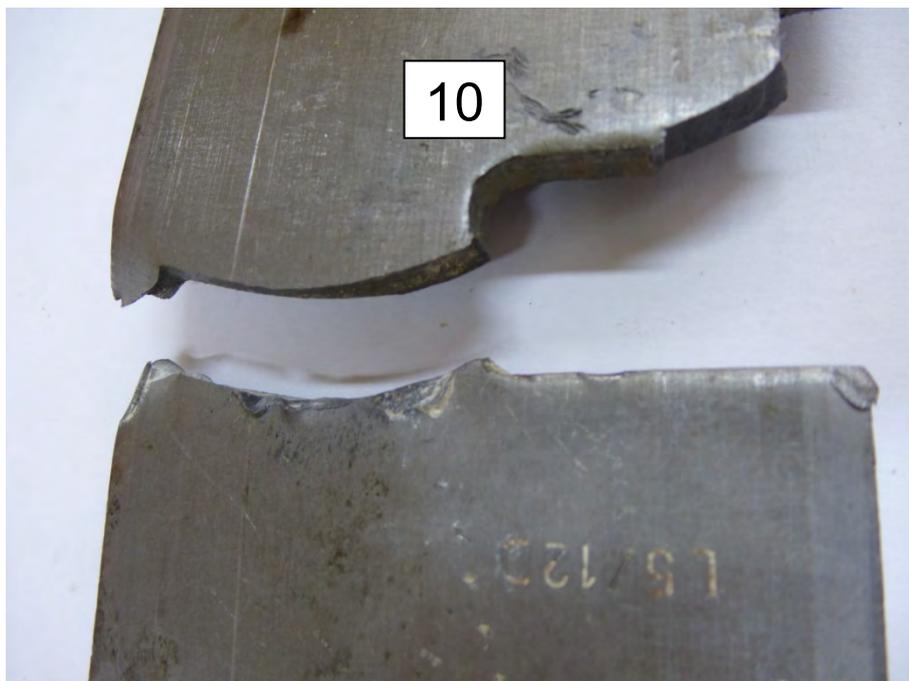
Schadensbild am Blech L9

Prüfkörper: L10-2013

Beton $f_{c,cube}$	Blech f_y / f_u	F_{oben}	$\sigma_{oben,Bügel} =$ $F_{oben} /$ $A_{s,Bügel}$	F_{unten}	$\Delta F =$ $F_{oben} - F_{unten}$	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel} =$ $\Delta F / A_{s,Bügel}$	Anzahl der Lastwechsel
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
30	387 / 450	31	274	11	20	177	924.905



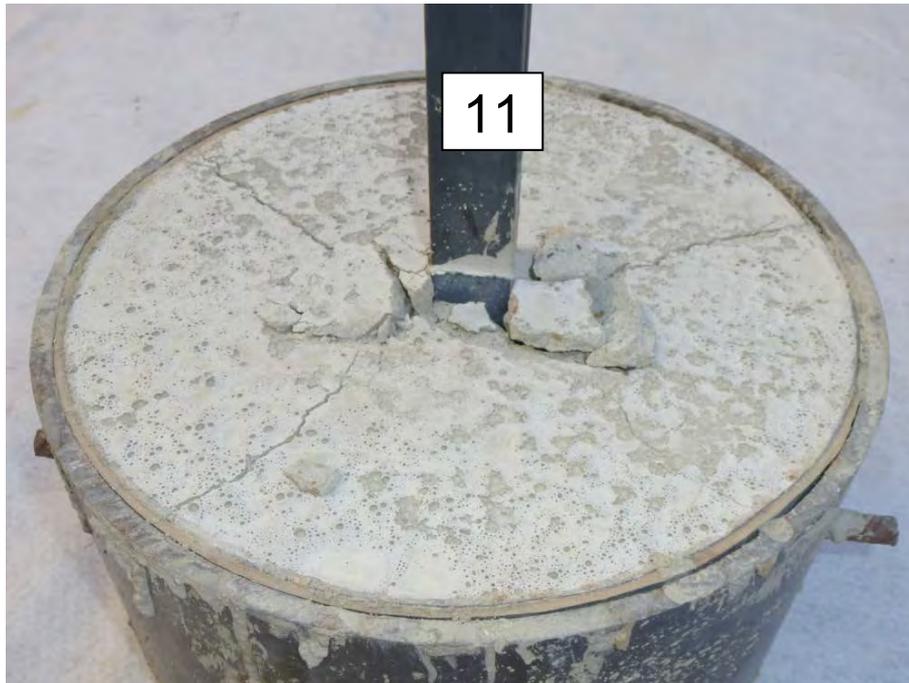
Prüfkörper L10 nach dem Versagen



Schadensbild am Blech L10

Prüfkörper: L11-2013

Beton $f_{c,cube}$	Blech f_y / f_u	F_{oben}	$\sigma_{oben,Bügel} =$ $F_{oben} /$ $A_{s,Bügel}$	F_{unten}	$\Delta F =$ $F_{oben} - F_{unten}$	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel} =$ $\Delta F / A_{s,Bügel}$	Anzahl der Lastwechsel
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
31	387 / 450	31	274	11	20	177	997.214



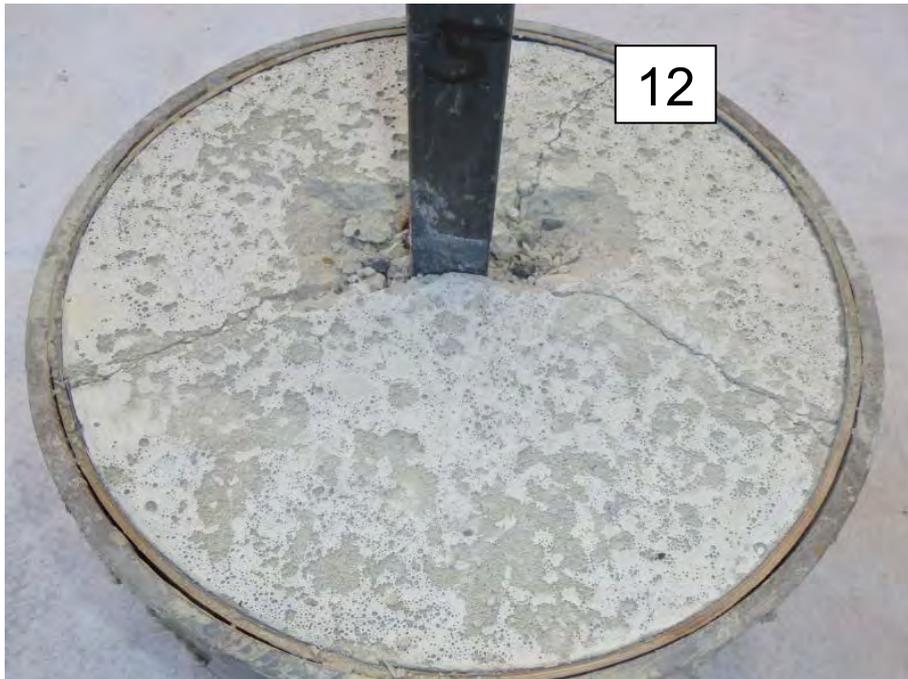
Prüfkörper L11 nach dem Versagen



Schadensbild am Blech L11

Prüfkörper: L12-2013

Beton $f_{c,cube}$	Blech f_y / f_u	F_{oben}	$\sigma_{oben,Bügel} =$ $F_{oben} /$ $A_{s,Bügel}$	F_{unten}	$\Delta F =$ $F_{oben} - F_{unten}$	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel} =$ $\Delta F / A_{s,Bügel}$	Anzahl der Lastwechsel
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
31	387 / 450	31	274	13	18	159	987.938



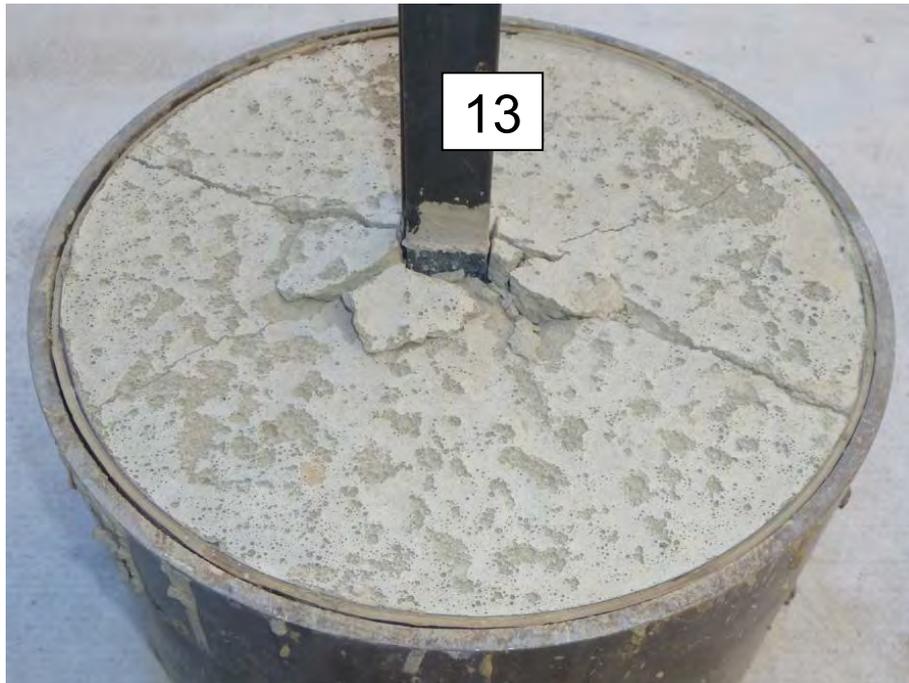
Prüfkörper L12 nach dem Versagen



Schadensbild am Blech L12

Prüfkörper: L13-2013

Beton $f_{c,cube}$	Blech f_y / f_u	F_{oben}	$\sigma_{oben,Bügel} =$ $F_{oben} /$ $A_{s,Bügel}$	F_{unten}	$\Delta F =$ $F_{oben} - F_{unten}$	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel} =$ $\Delta F / A_{s,Bügel}$	Anzahl der Lastwechsel
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
31	387 / 450	31	274	13	18	159	4.019.381



Prüfkörper L13 nach dem Versagen

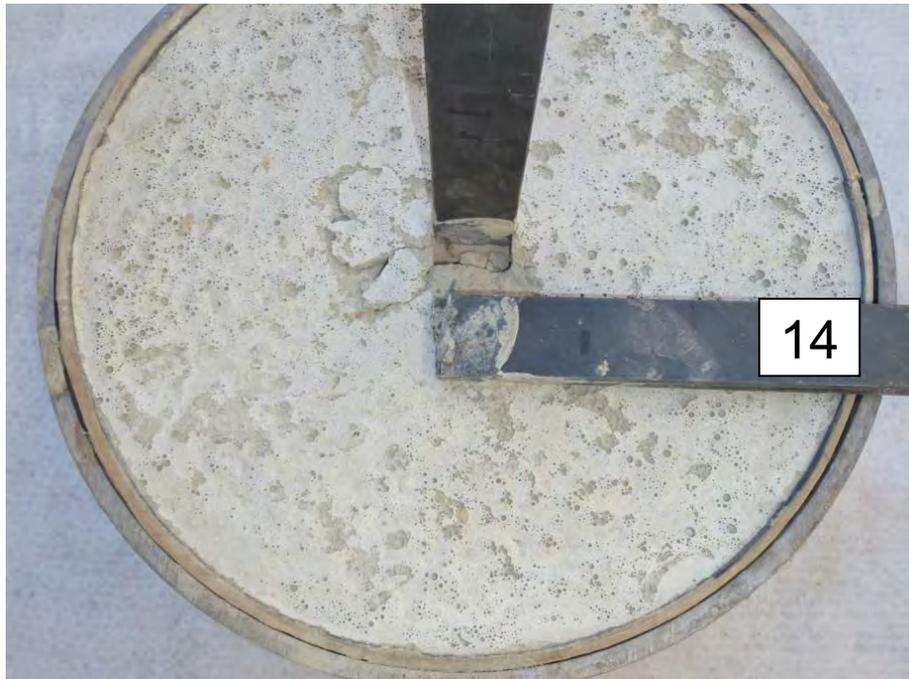


Schadensbild am Blech L13

Prüfkörper: L14-2013

Beton $f_{c,cube}$	Blech f_y / f_u	F_{oben}	$\sigma_{oben,Bügel} =$ $F_{oben} /$ $A_{s,Bügel}$	F_{unten}	$\Delta F =$ $F_{oben} - F_{unten}$	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel} =$ $\Delta F / A_{s,Bügel}$	Anzahl der Lastwechsel
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
32	387 / 450	31	274	15	16	141	5.838.005 (*)

(*) Bruch außerhalb des L-Blechs



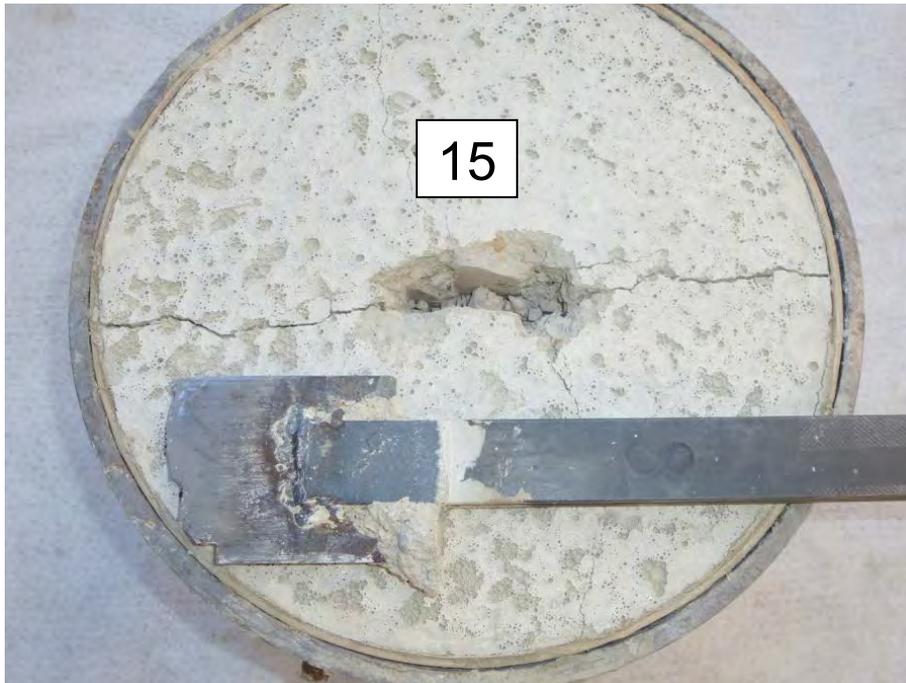
Prüfkörper L14 nach der Prüfung



Bruch außerhalb des L-Blechs

Prüfkörper: L15-2013

Beton $f_{c,cube}$	Blech f_y / f_u	F_{oben}	$\sigma_{oben,Bügel} =$ $F_{oben} /$ $A_{s,Bügel}$	F_{unten}	$\Delta F =$ $F_{oben} - F_{unten}$	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel} =$ $\Delta F / A_{s,Bügel}$	Anzahl der Lastwechsel
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
32	387 / 450	31	274	9	22	195	414.336



Prüfkörper L15 nach dem Versagen



Schadensbild am Blech L15

Prüfkörper: L16-2013

Beton $f_{c,cube}$	Blech f_y / f_u	F_{oben}	$\sigma_{oben,Bügel} =$ $F_{oben} /$ $A_{s,Bügel}$	F_{unten}	$\Delta F =$ $F_{oben} - F_{unten}$	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel} =$ $\Delta F / A_{s,Bügel}$	Anzahl der Lastwechsel
[N/mm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]	
32	387 / 450	31	274	9	22	195	260.903



Prüfkörper L16 nach dem Versagen



Schadensbild am Blech L16

8 Gesamtübersicht aller Versuche

Körper	Beton $f_{c,cube}$ [N/mm ²]	Blech f_{yk} / f_{uk} [N/mm ²]	F_{oben} [kN]	$\sigma_{oben,Bügel}$ $F_{oben}/A_{s,Bügel}$ [N/mm ²]	F_{unten} [kN]	$\Delta F =$ $(F_{oben}-F_{unten})$ [kN]	$\Delta\sigma_{Rs,Bügel}$ $\Delta F/A_{s,Bügel}$ [N/mm ²]	Anzahl der Lastwechsel
Aa1-2008	31	275 / 432	27,1	240	13,5	13,6	120	2.000.000
Aa2-2008	31	275 / 432	27,1	240	13,5	13,6	120	2.000.000
L5-2008	31	270 / 419	29	257	22	7	62	5.000.000
L6-2008	34	270 / 419	29	257	22	7	62	5.000.000
L7-2008	18	270 / 419	29	257	20	9	80	5.000.000
L8-2008	20	270 / 419	31	274	20	11	97	5.000.000
L9-2008	32	270 / 419	27	239	13	14	124	5.000.000
L10-2008	37	270 / 419	27	239	7	20	177	2.500.000
L4-2011	35	292 / 393	25	221	15	10	88	2.000.000
L12-2011	31	292 / 393	31	274	23	8	71	19.302.292
L3-2011	34	292 / 393	30	265	10	20	177	1.753.466
L6-2011	35	292 / 393	31	274	9	22	195	1.322.349
L1-2011	33	292 / 393	32	283	8	24	212	475.868
L2-2011	34	292 / 393	32	283	8	24	212	414.800
L5-2011	35	292 / 393	31	274	3	28	248	353.916
L9-2011	34	198 / 295	31	274	15	16	142	2.246.352
L10-2011	27	198 / 295	31	274	12	19	168	1.482.897
L7-2011	32	198 / 295	31	274	12	19	168	922.264
L11-2011	28	198 / 295	31	274	5	26	230	163.532
L8-2011	33	198 / 295	31	274	5	26	230	162.635
L1-2013	29	342 / 429	31	274	15	16	142	7.981.489
L2-2013	32	342 / 429	31	274	13	18	159	2.372.082
L3-2013	32	342 / 429	31	274	13	18	159	2.277.086
L4-2013	33	342 / 429	31	274	15	16	142	637.844
L5-2013	33	342 / 429	31	274	15	16	142	2.197.845
L6-2013	33	342 / 429	31	274	17	14	124	2.767.729
L7-2013	34	342 / 429	31	274	17	14	124	1.911.329
L8-2013	29	388 / 454	31	274	17	14	124	9.557.263
L9-2013	30	388 / 454	31	274	13	18	159	4.612.750
L10-2013	30	388 / 454	31	274	11	20	177	924.905
L11-2013	31	388 / 454	31	274	11	20	177	997.214
L12-2013	31	388 / 454	31	274	13	18	159	987.938
L13-2013	31	388 / 454	31	274	13	18	159	4.019.381
L14-2013	32	388 / 454	31	274	15	16	142	5.838.005
L15-2013	32	388 / 454	31	274	9	22	195	414.336
L16-2013	32	388 / 454	31	274	9	22	195	260.903

Anmerkung: Bruch außerhalb des L-Blech
Prüfung abgebrochen