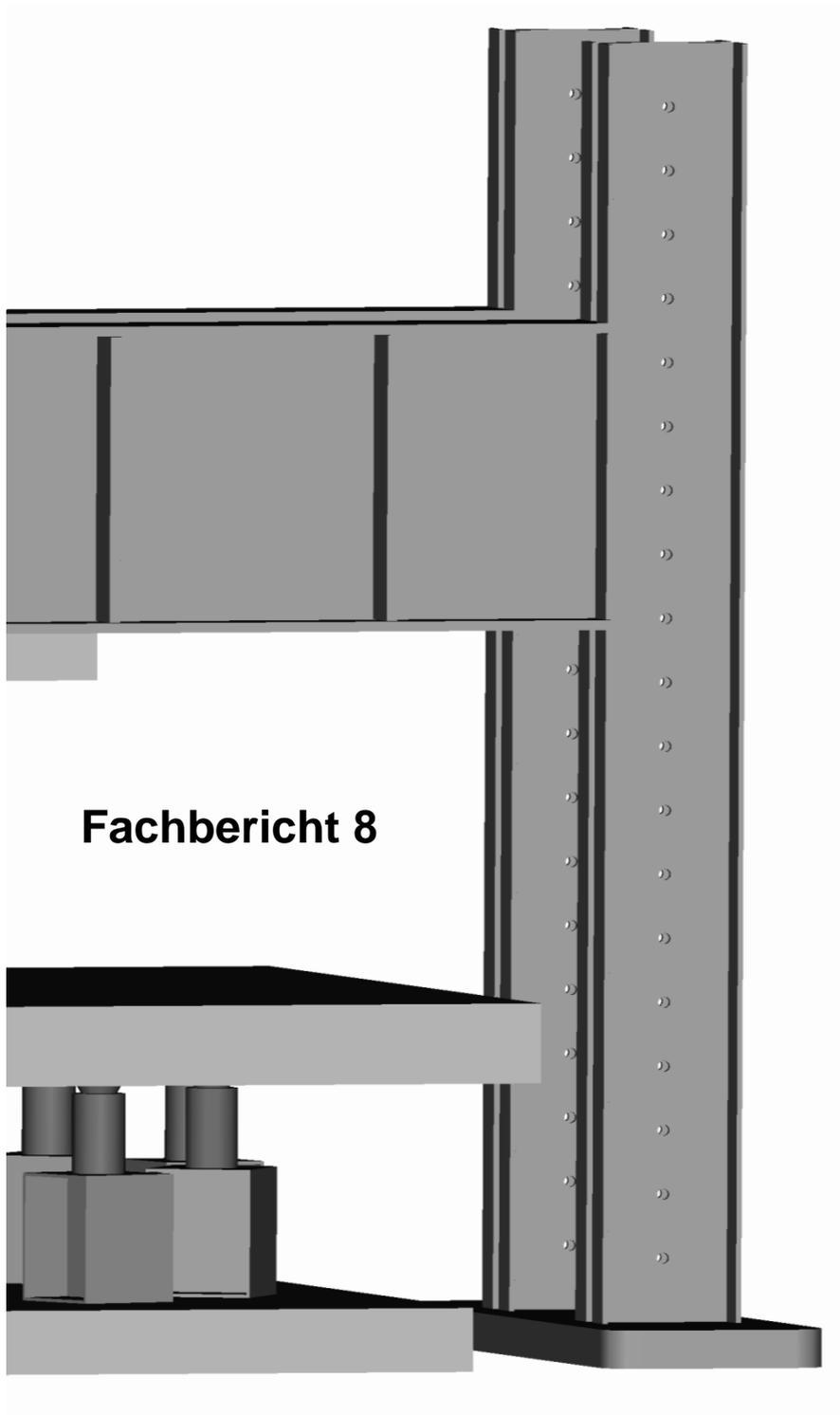




THM

TECHNISCHE HOCHSCHULE MITTELHESSEN



Fachbericht 8

**Untersuchung des
Durchstanz-
widerstandes von
Decken aus Beton
infolge von Blechen
als Einbauteile**

**Enrico Zanardo
Manuel Prast**

Prüf- körper	fc,cube [N/mm ²]	fck [N/mm ²]	d [mm]	ρl Ø 15 Spann- stahl [%]	Be- weh- rung un- ten Ø [mm]	Anzahl der Bleche L: 5mm=2Bü, 3mm=1Bü				Stütze [cm]	V Test [kN]	Vu / VRd,ct [-]	Bemer- kung
						0,5d	1,25d	2,0d	Σ				
						(2,75d)	(3,5d)	(4,25d)	(Σ)				
LA	57,1	39,1	360	0,49	12	48	40	36	124	Ø 30,0	4333,3	4,25	L - 5mm
LB	45,9	27,9	360	0,49	12	52	48	36	136	Ø 38,0	4245,7	4,41	L - 5mm
LC	50,8	32,8	360	0,98	12	60	48		108	Ø 30,0	5118,7	4,22	L - 5mm
							88	88					
LD	50,3	32,3	360	0,49	12	48	40	36	124	Ø 30,0	3167,5	3,31	Z - 5mm
LE	44,9	26,9	360	0,49	12	80	56	52	188	Ø 30,0	3860,9	4,28	L - 3mm
LF	45,7	27,7	360	0,49	12	80	56	52	188	Ø 30,0	3855,6	4,24	L - 3mm

(*1): Bügel senkrecht zur obersten Bewehrungslage

(*2): Bügel parallel zur obersten Bewehrungslage

Versuchskörper LA

$f_{c,cube}$: 57,1 [N/mm²]

V_u : 4333,3 [kN]

$V_{Rd,ct}$: 1020,4 [kN] (Berechnung mit f_{ck} = 39,1N/mm²; ρ_{vorh} = 0,49%; d = 36cm)

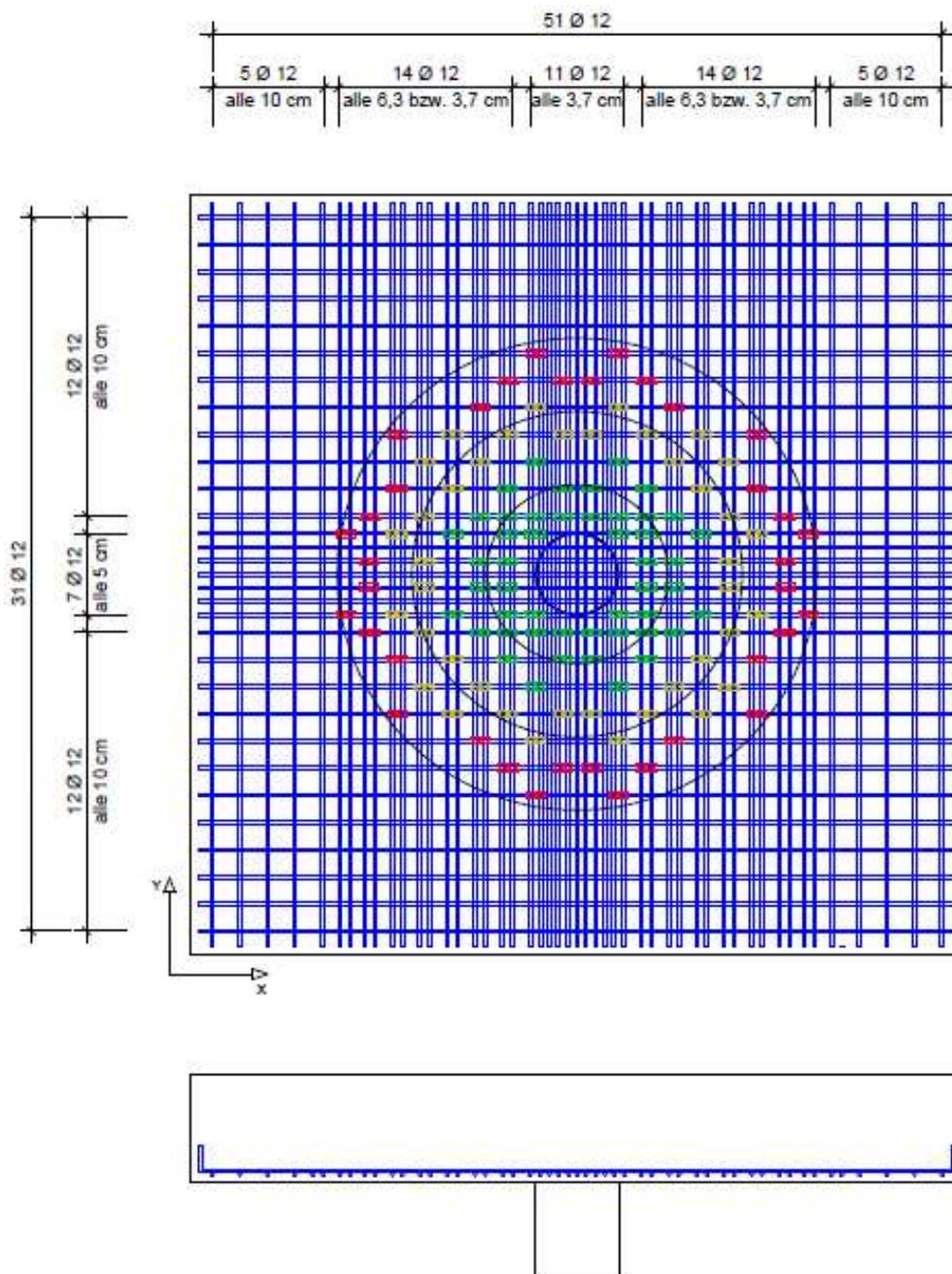
$V_u/V_{Rd,ct}$: 4,25 [-]

Anordnung und Abmessung der Bleche

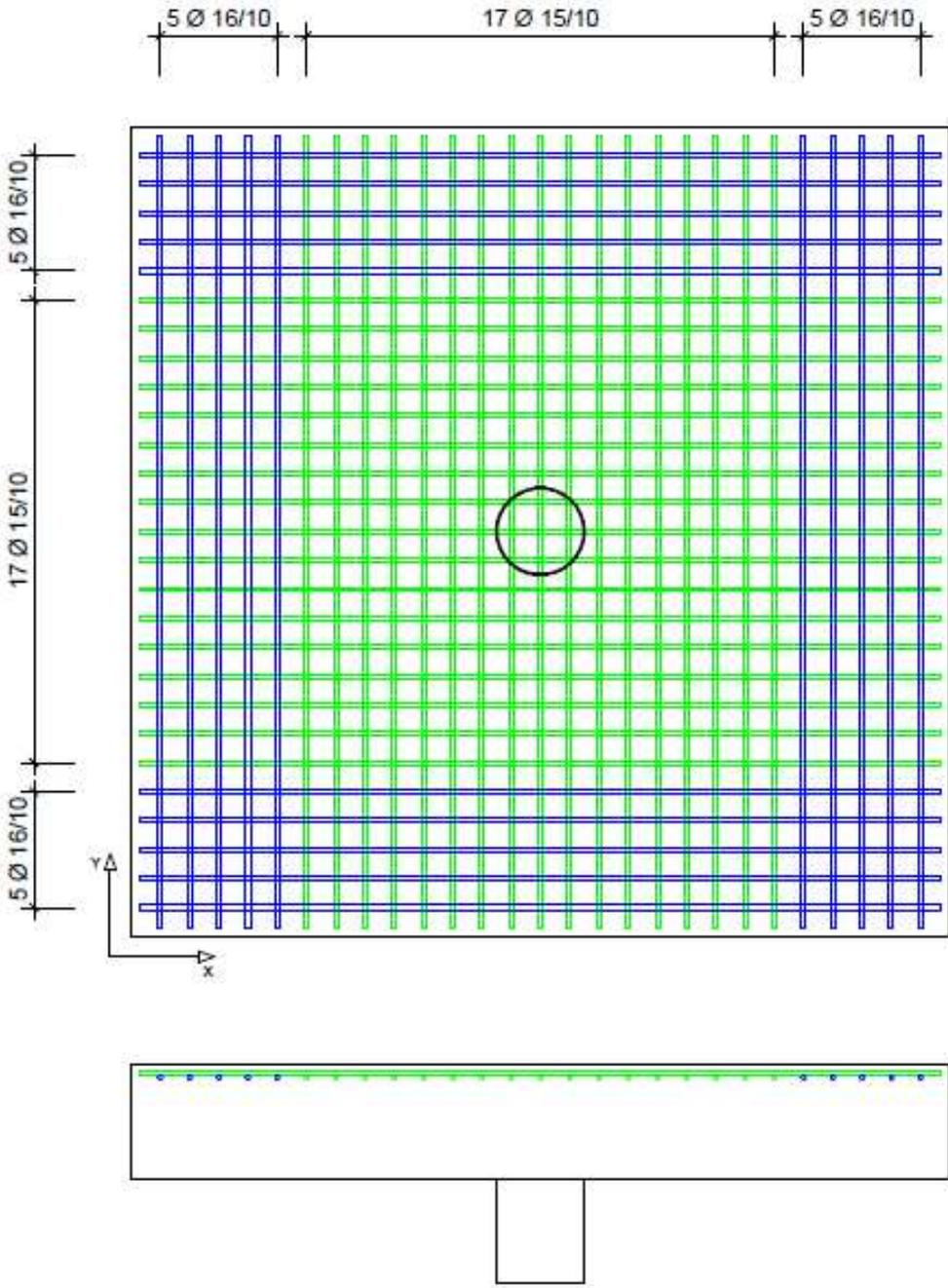
124 Bleche à 5 mm mit zwei Bügeln,

untere Bewehrung \varnothing 12 mm BST 500, obere Bewehrung \varnothing 15 mm St 900/1100 .

Bewehrungsanordnung unten:



Bewehrungsanordnung oben:



Bewehrungsbild unten:

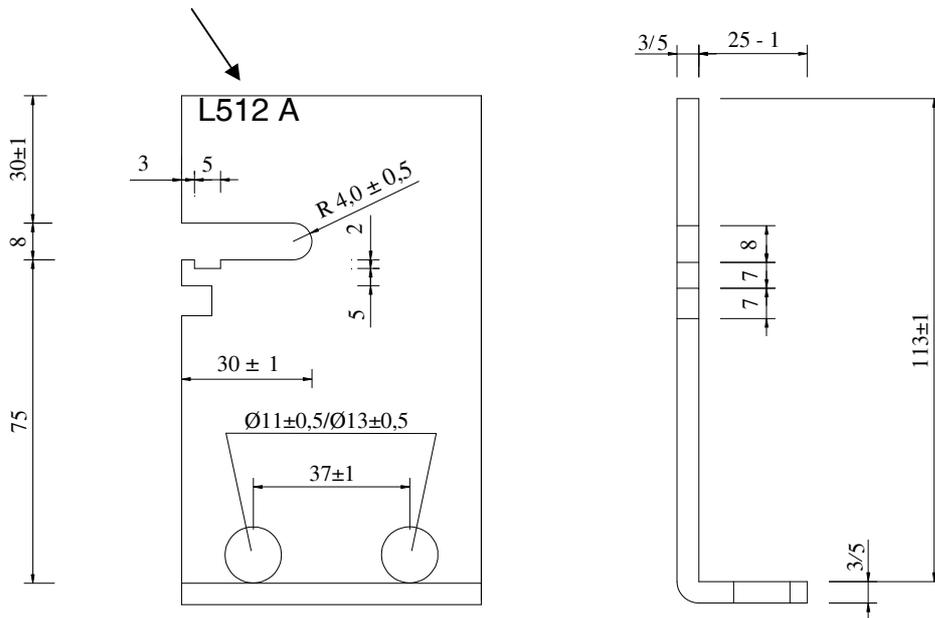


Bewehrungsbild seitlich (mit Bügel):

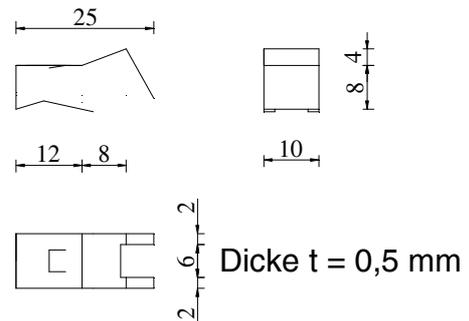
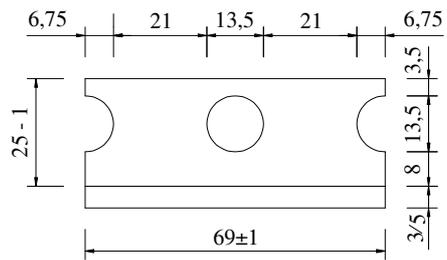


Abmessung der Bleche

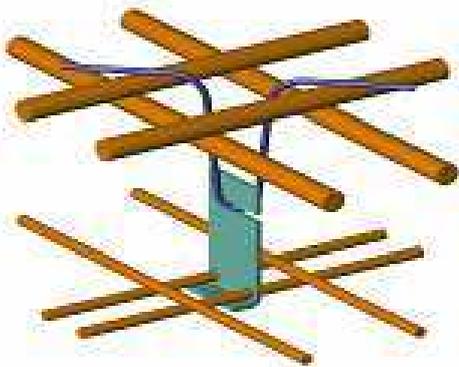
Kennzeichnung



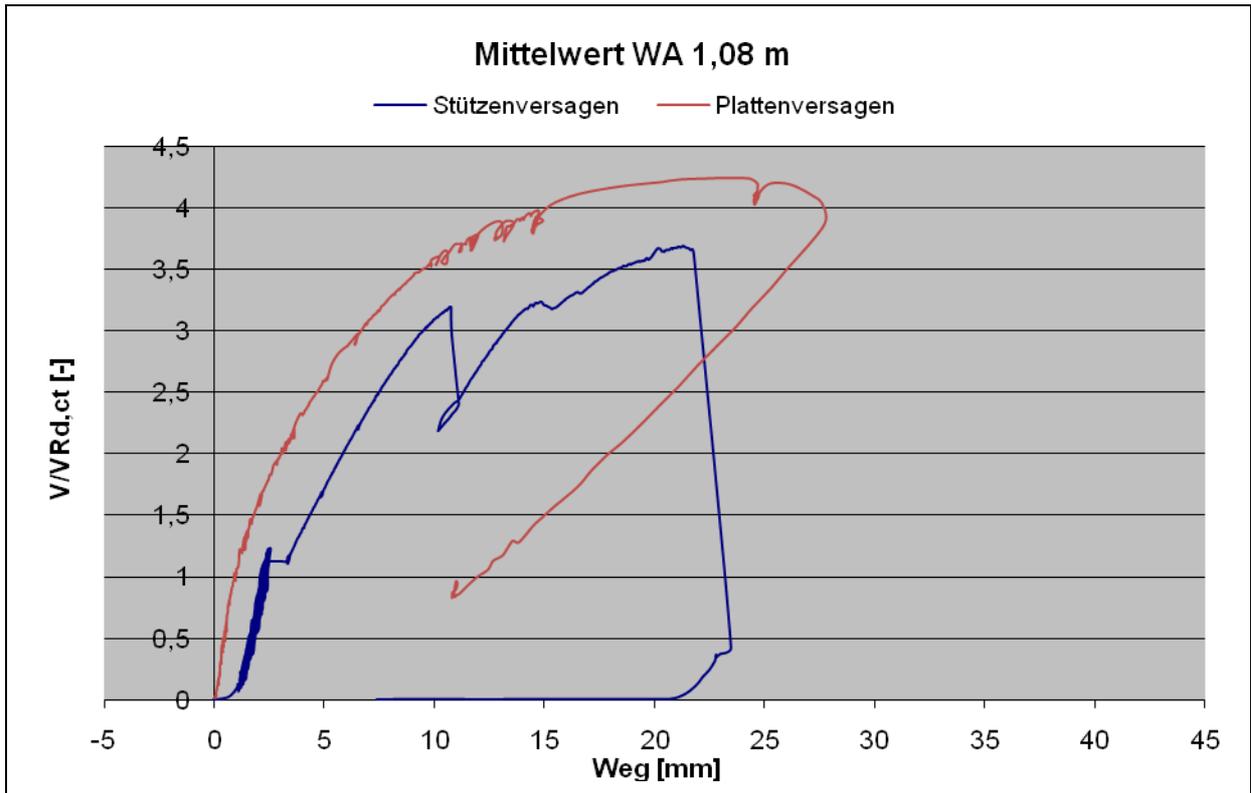
Clip



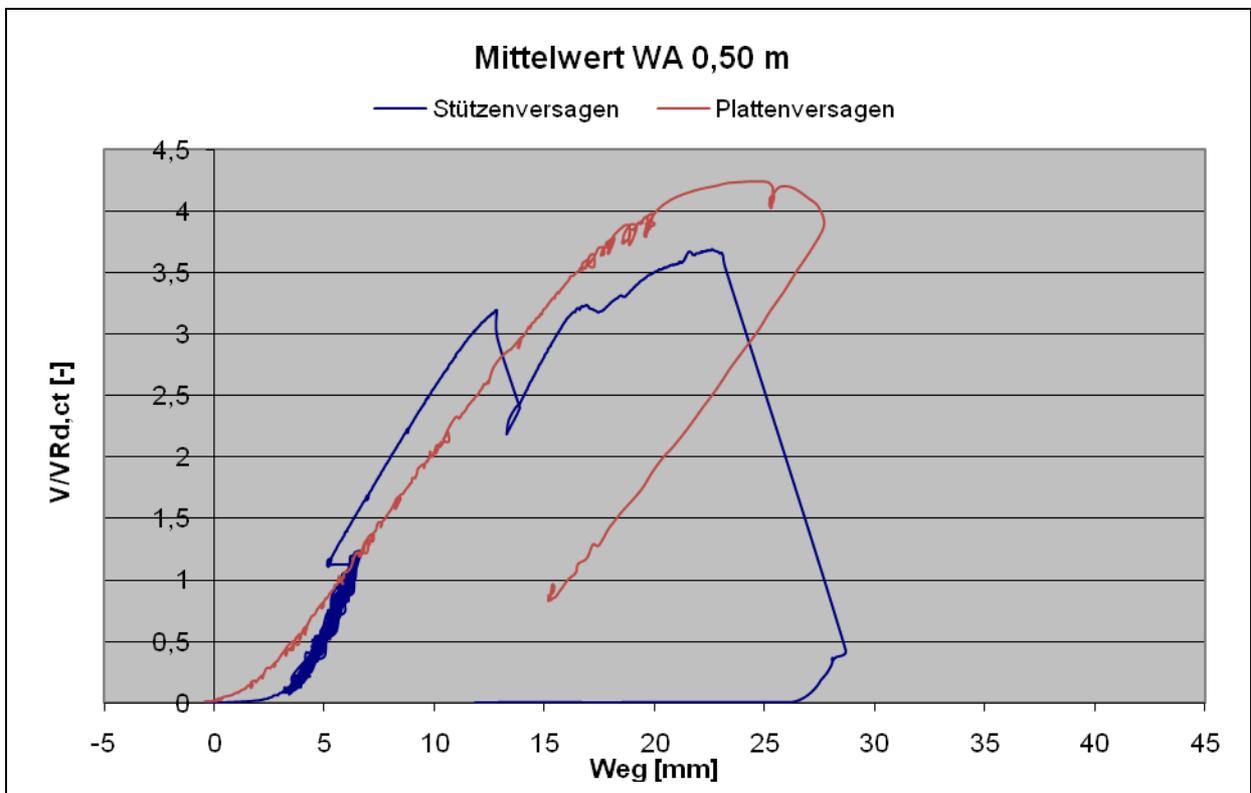
Systematische Darstellung der Einbaulage



Last-Verformungsverhalten



Mittelwert der Messstellen im Abstand von 1,08 m zur Stützenmitte



Mittelwert der Messstellen im Abstand von 0,50 m zur Stützenmitte

Darstellung des Rissverlaufs

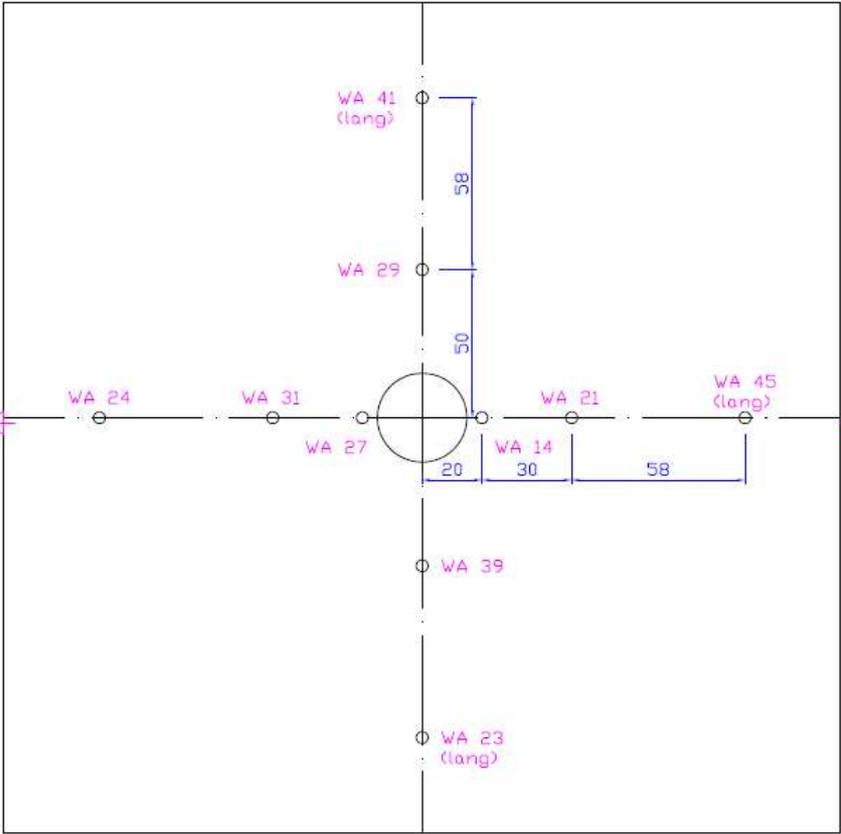


Rissbild

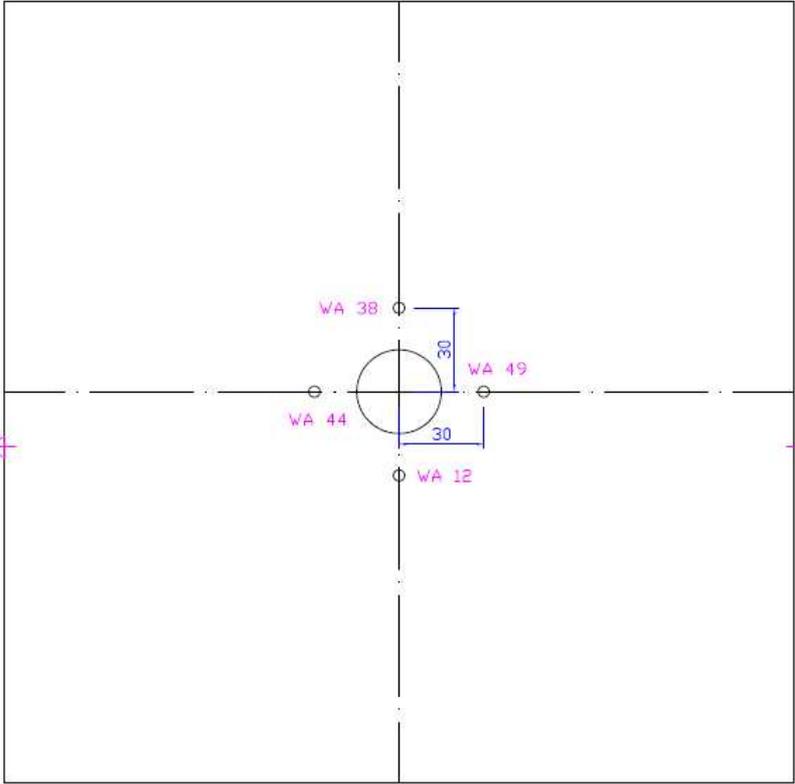


Rissbild

Lage der Wegaufnehmer unten



Lage der Wegaufnehmer oben



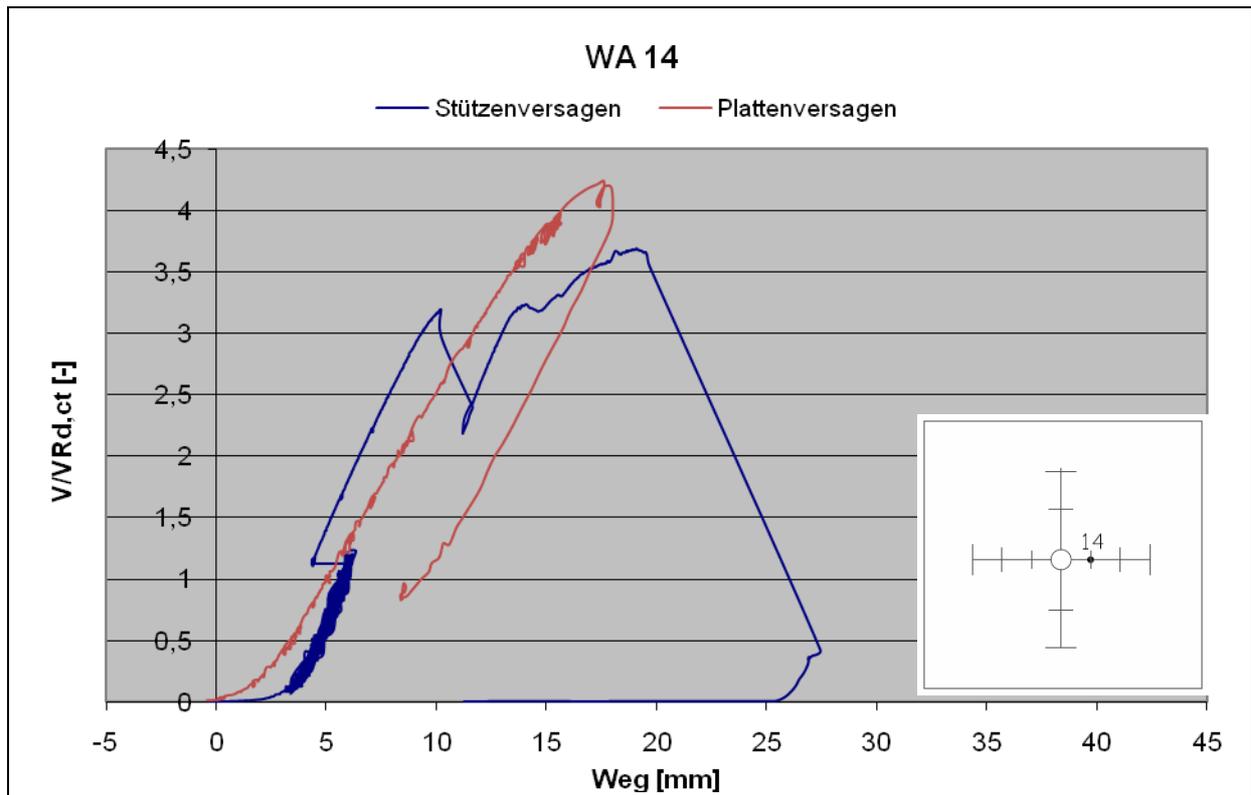
Wegaufnehmer unten zur Messung der Plattendurchbiegung



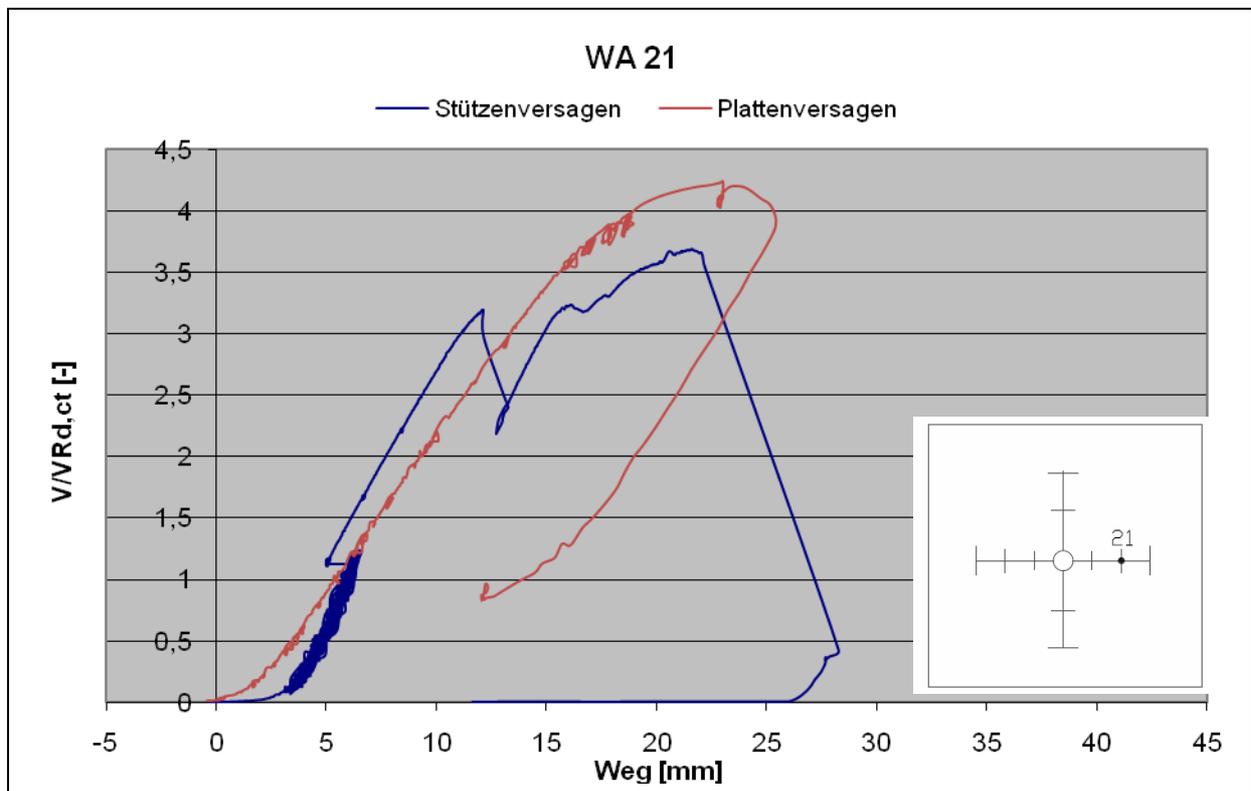
Wegaufnehmer oben zur Messung der Plattendicke



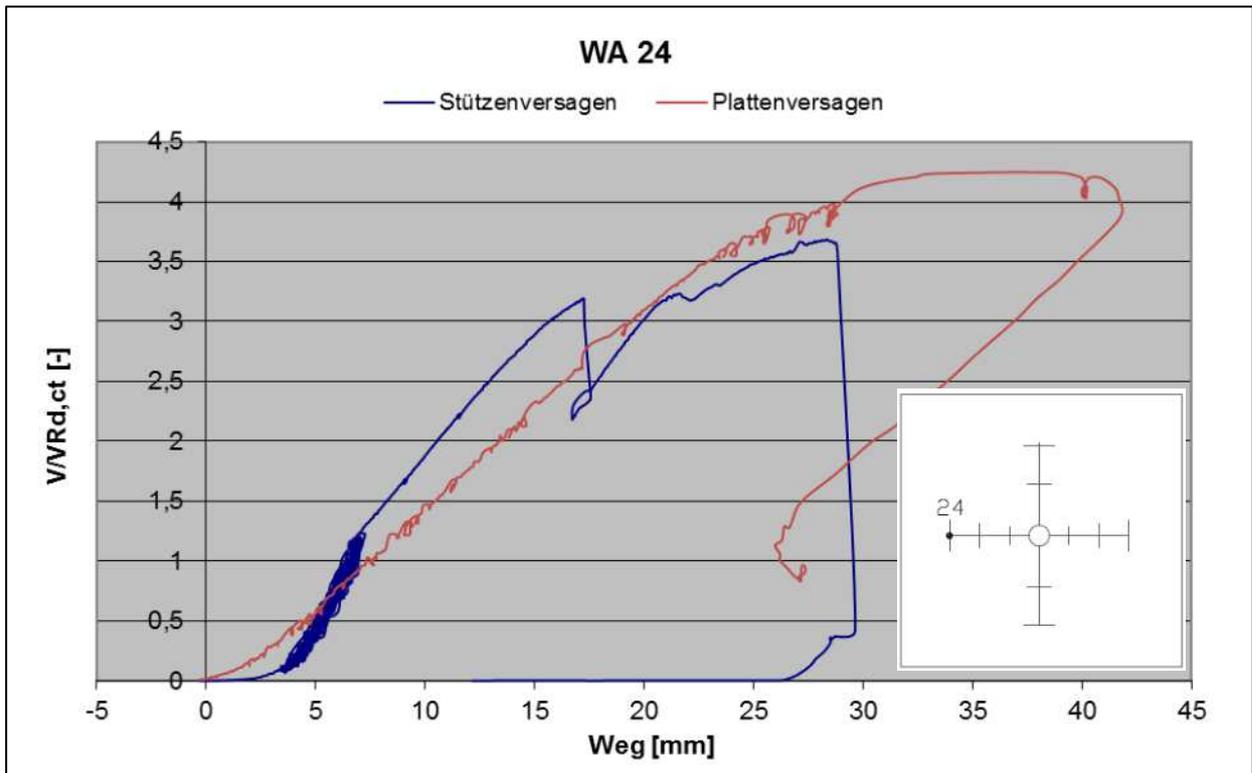
Wegaufnehmer - Messungen Versuchskörper LA



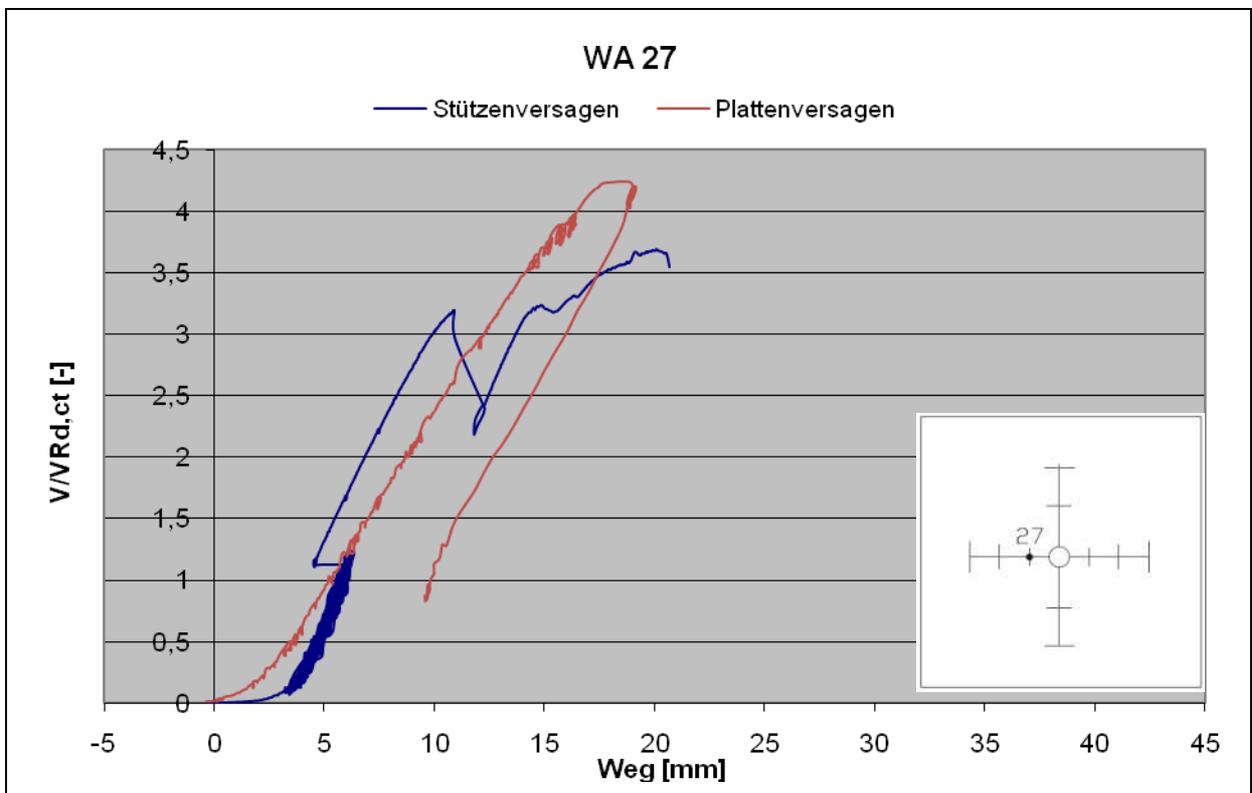
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LA am Wegaufnehmer WA 14



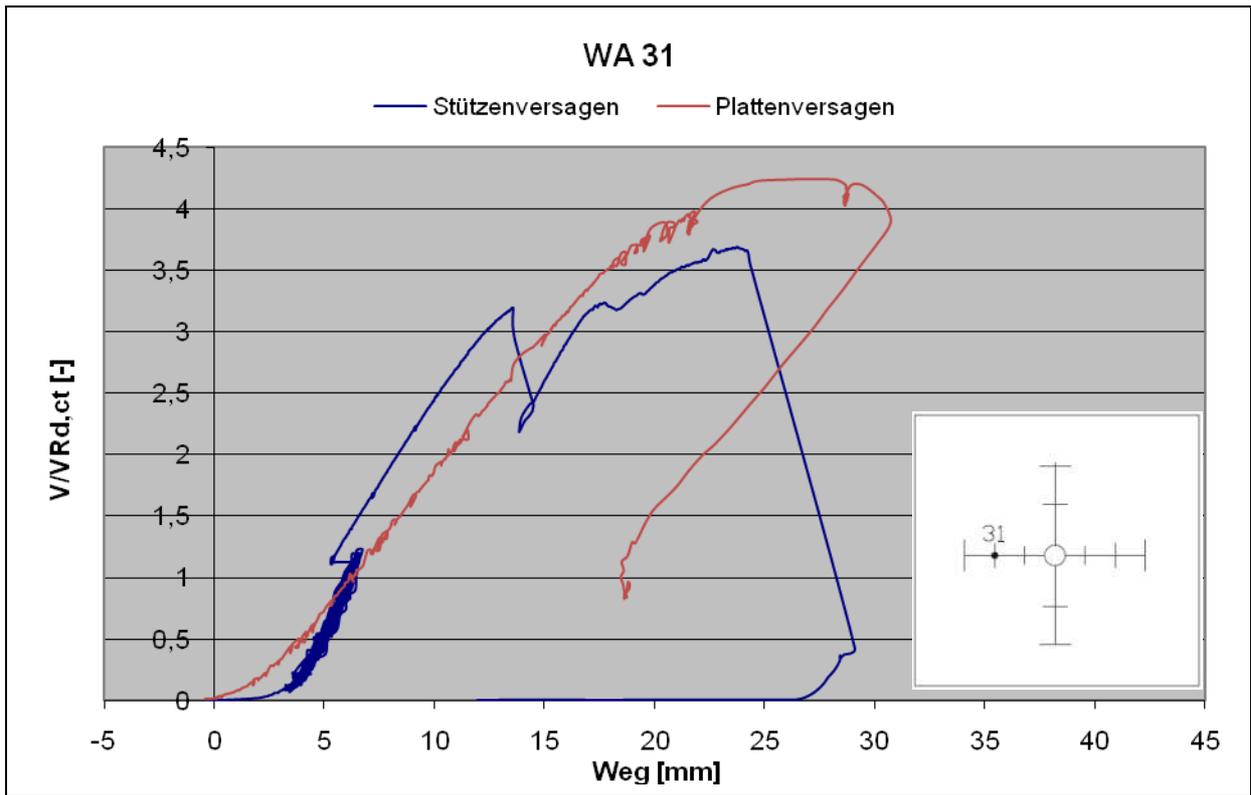
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LA am Wegaufnehmer WA 21



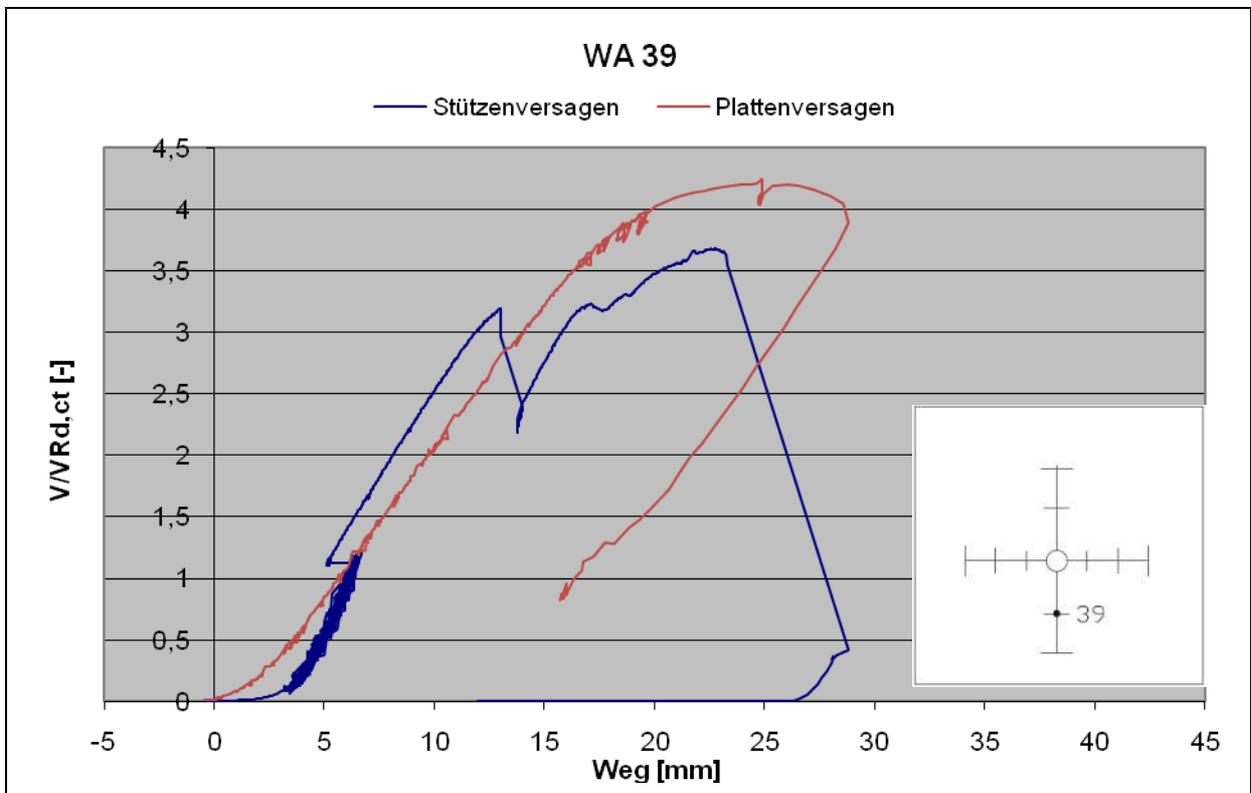
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LA am Wegaufnehmer WA 24



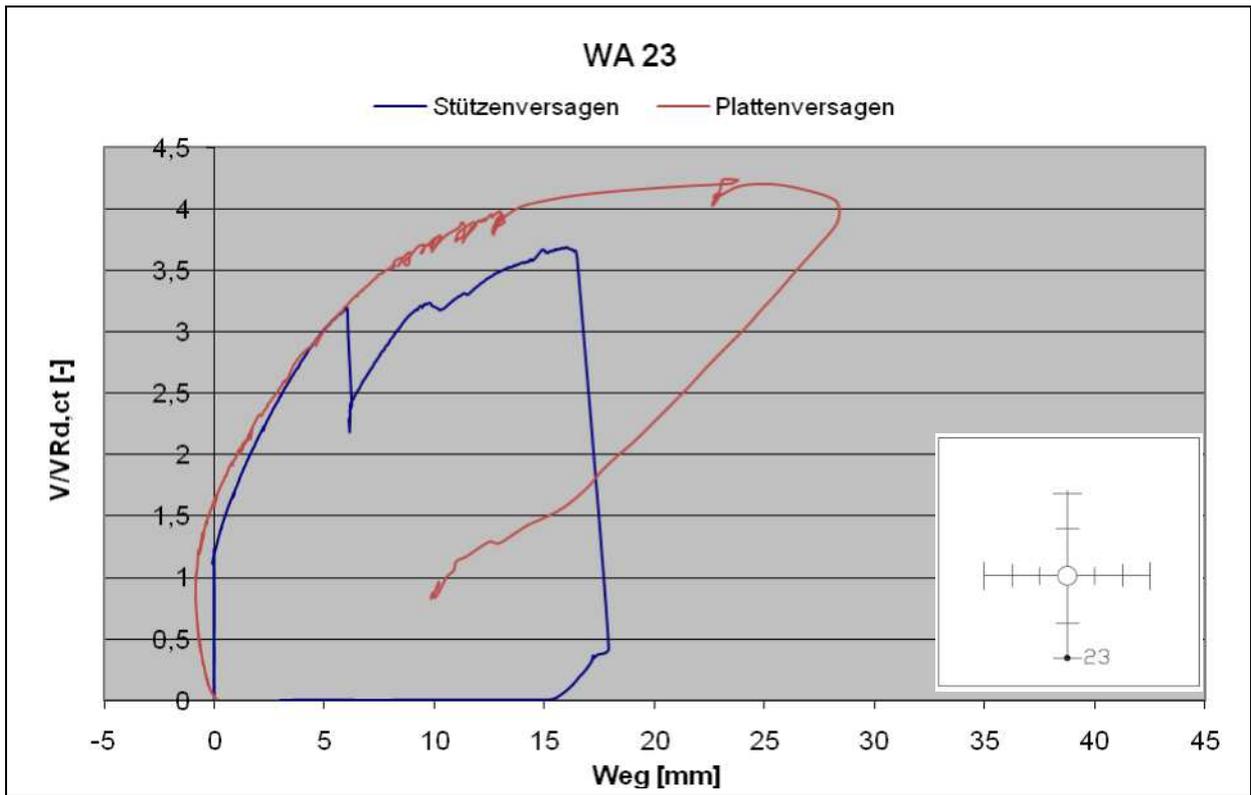
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LA am Wegaufnehmer WA 27



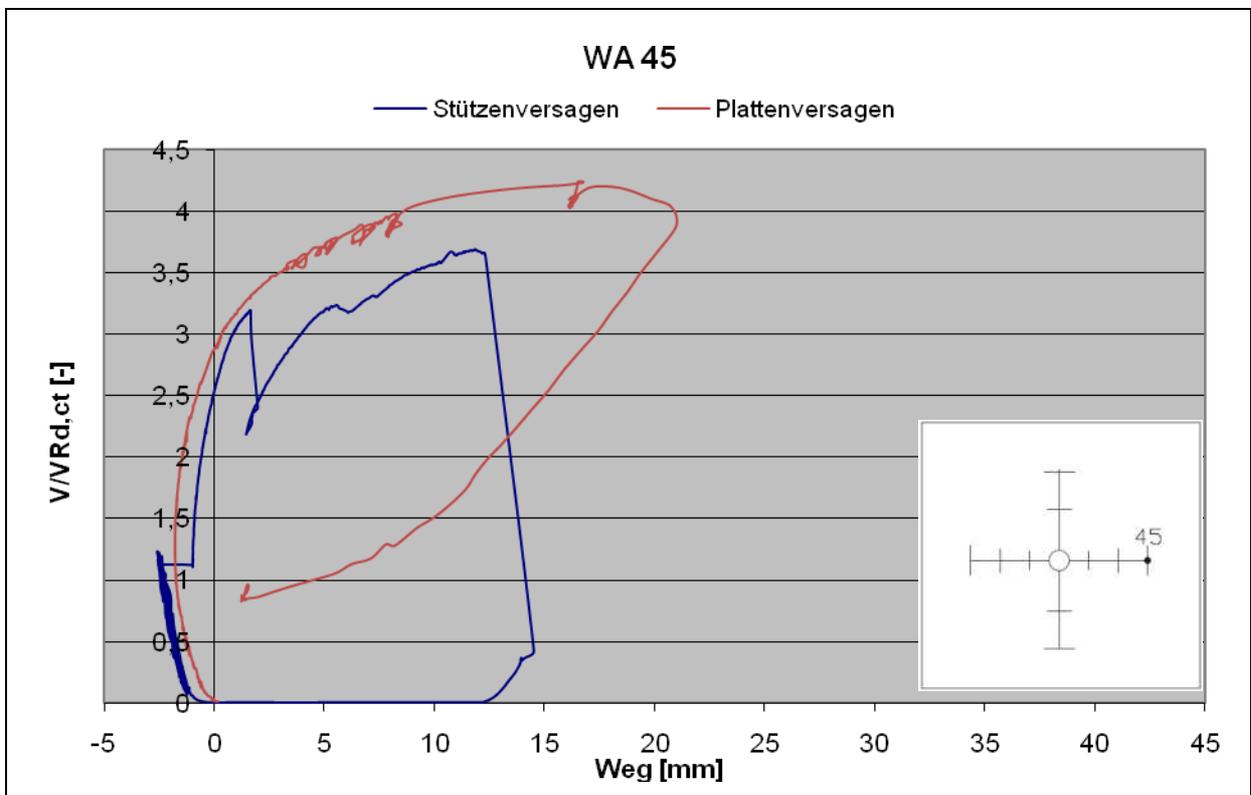
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LA am Wegaufnehmer WA 31



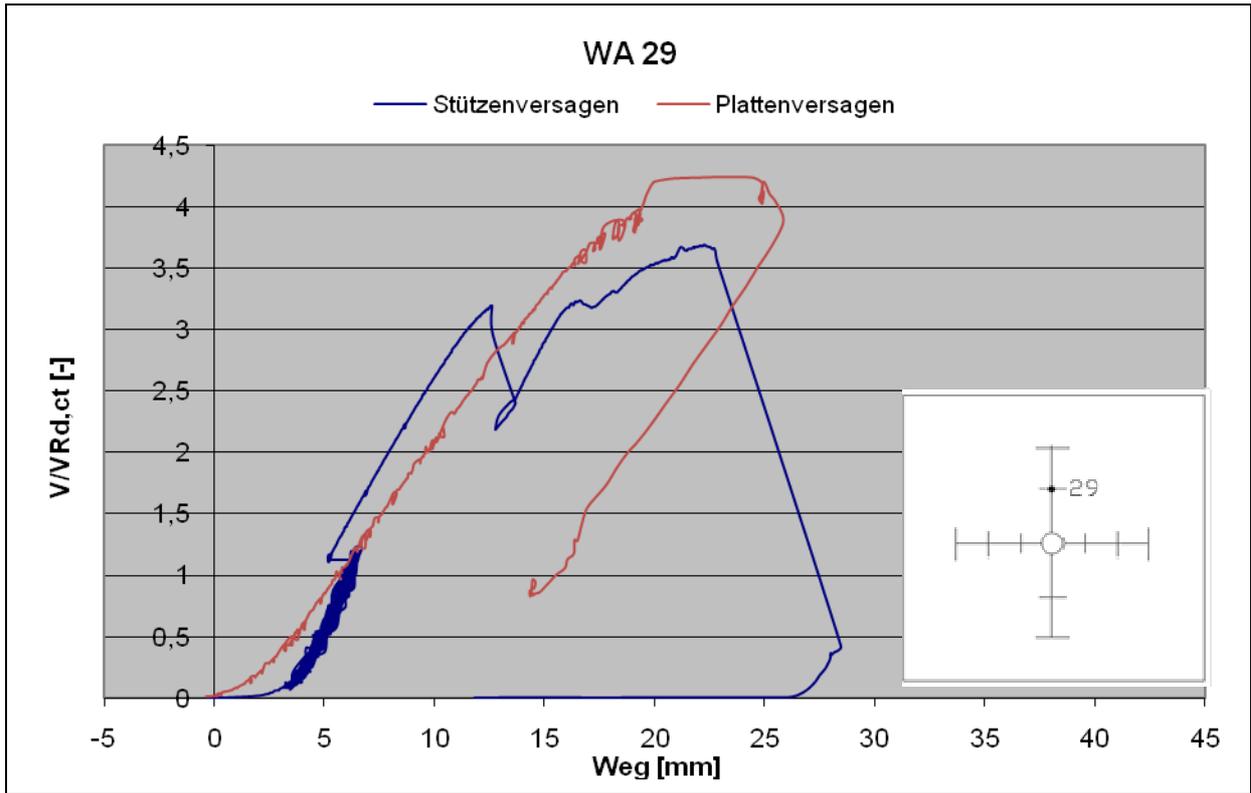
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LA am Wegaufnehmer WA 39



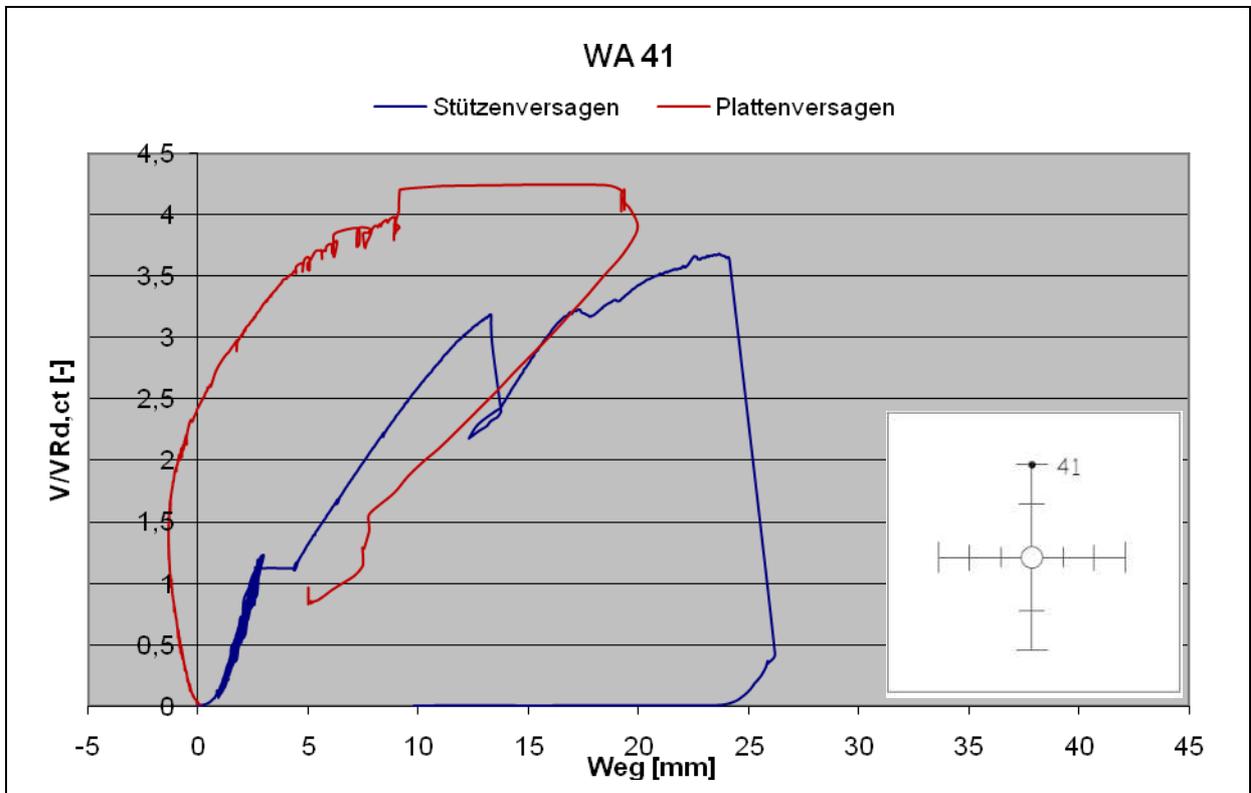
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LA am Wegaufnehmer WA 23



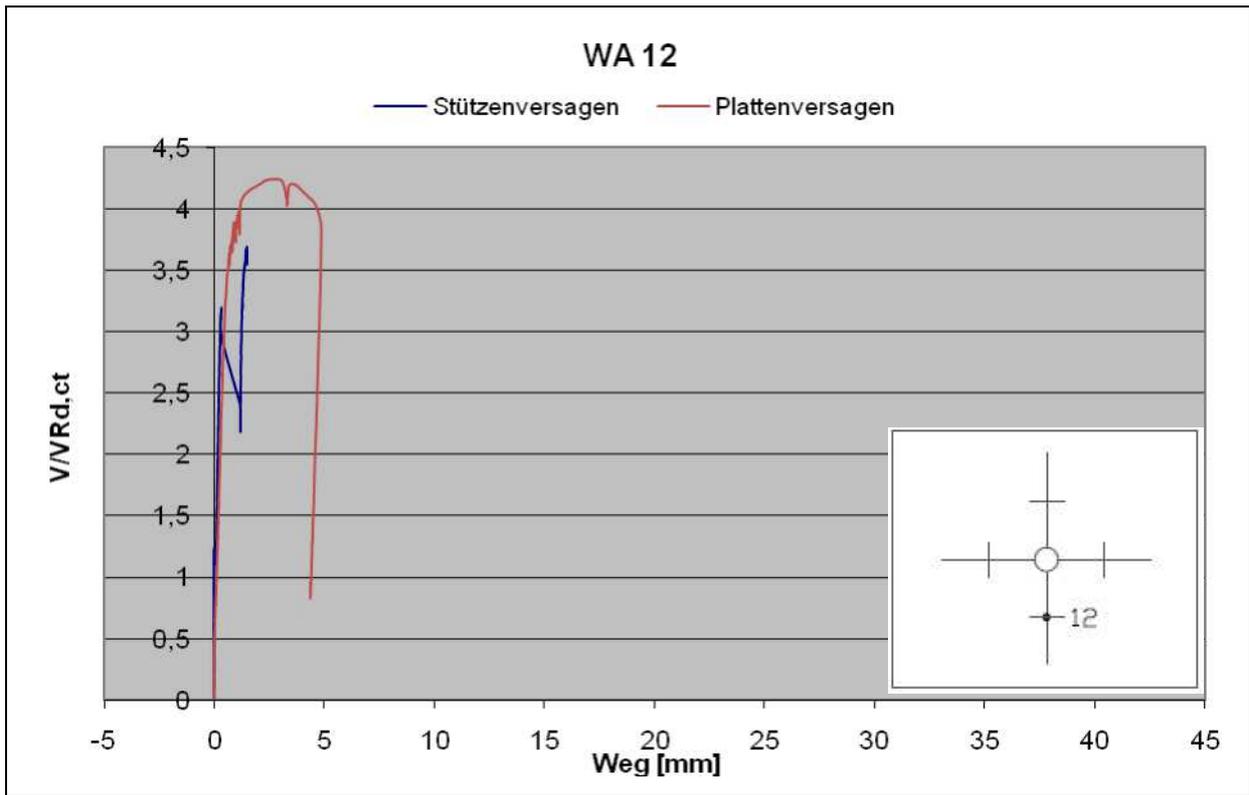
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LA am Wegaufnehmer WA 45



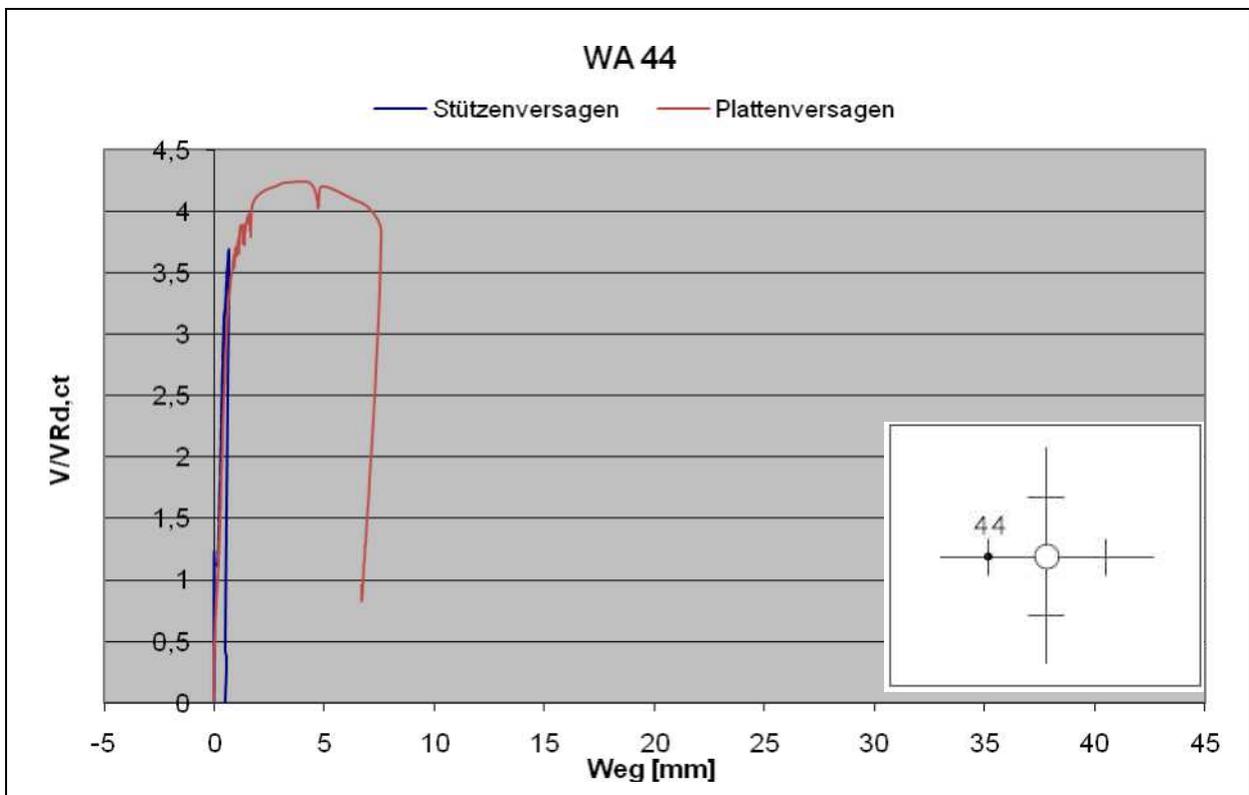
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LA am Wegaufnehmer WA 29



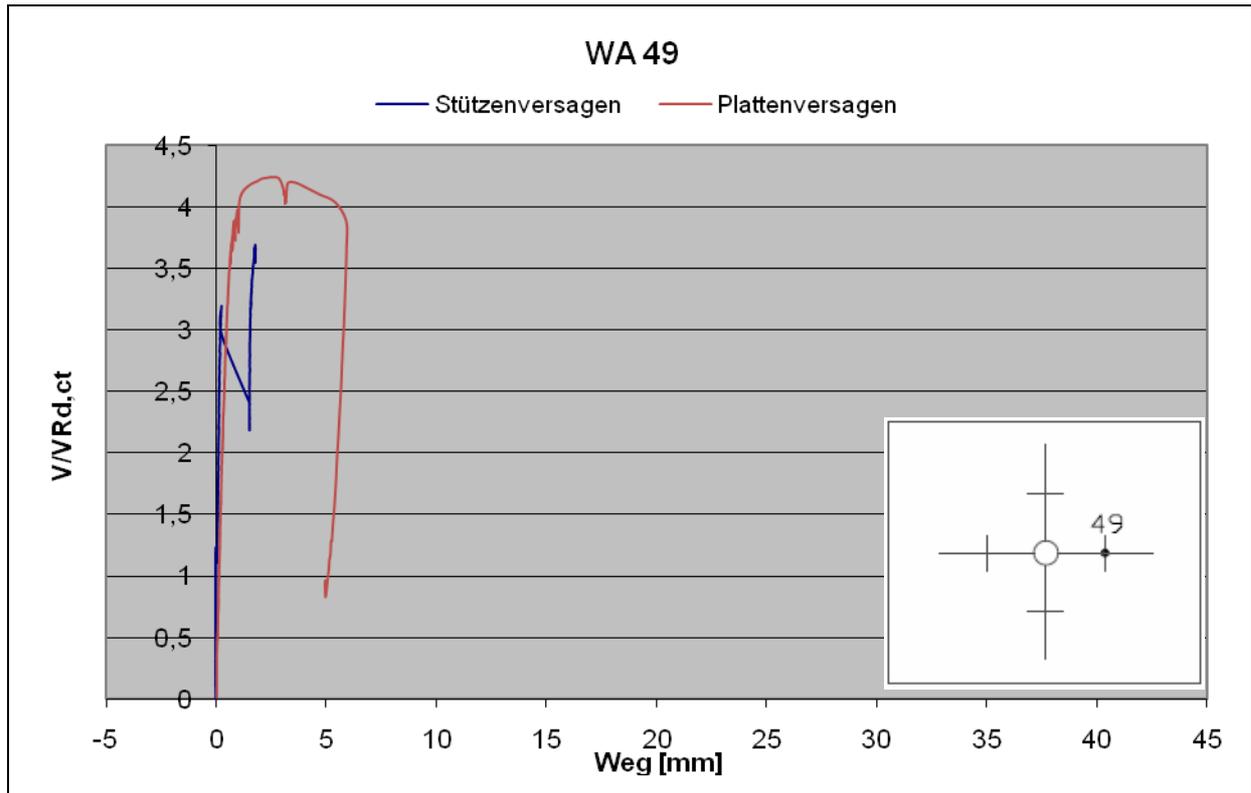
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LA am Wegaufnehmer WA 41



Messung der Plattendicke von Versuchskörper LA am Wegaufnehmer WA 12

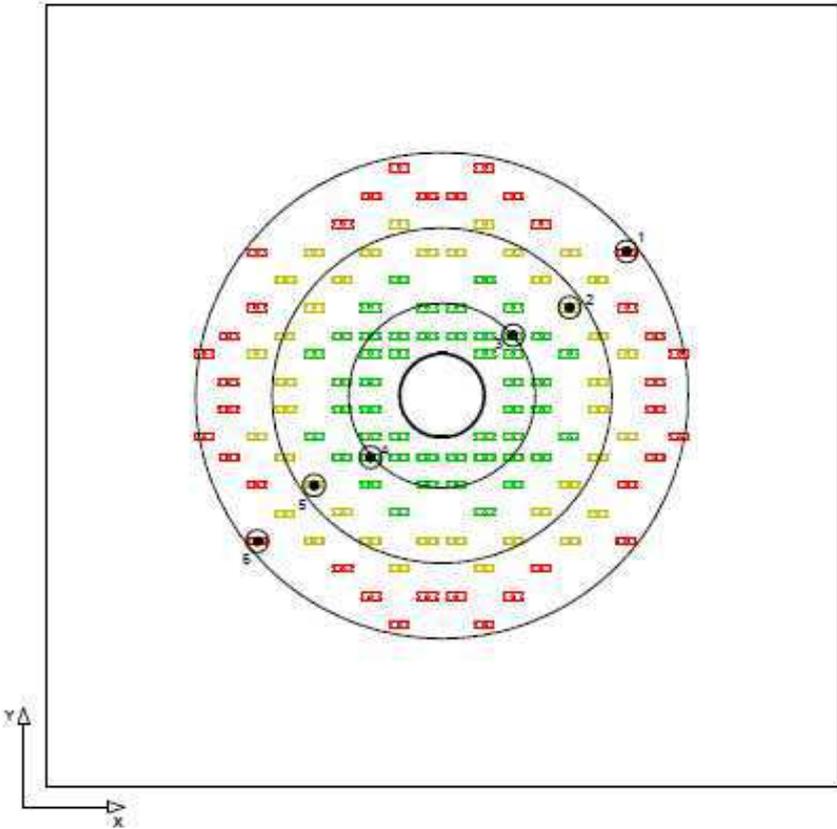


Messung der Plattendicke von Versuchskörper LA am Wegaufnehmer WA 44

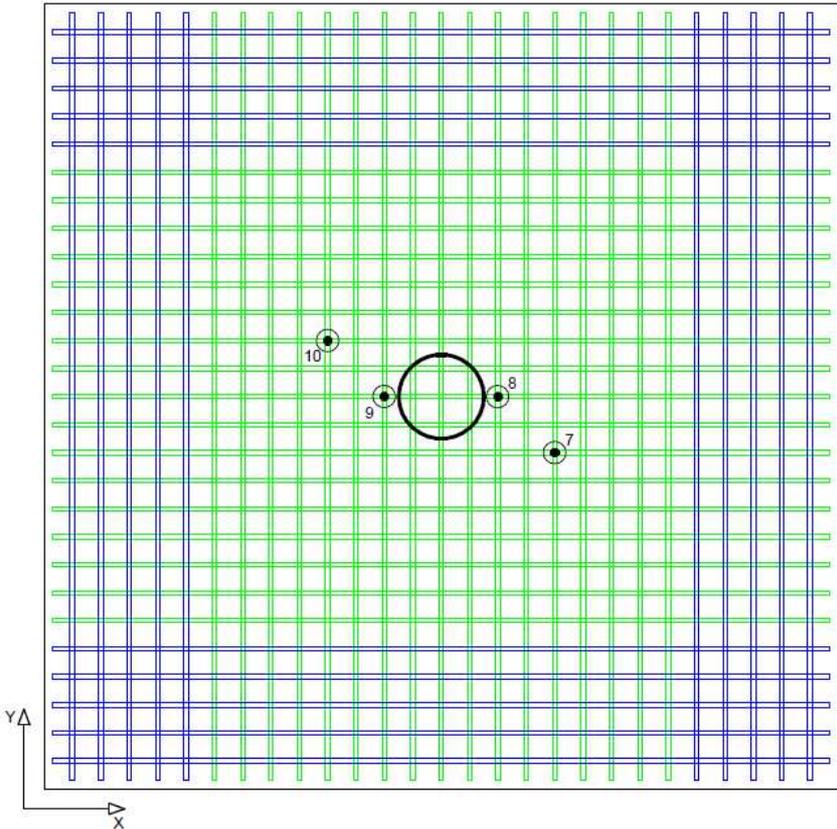


Messung der Plattendicke von Versuchskörper LA am Wegaufnehmer WA 49

Lage der Dehnmessstreifen auf den Bügeln



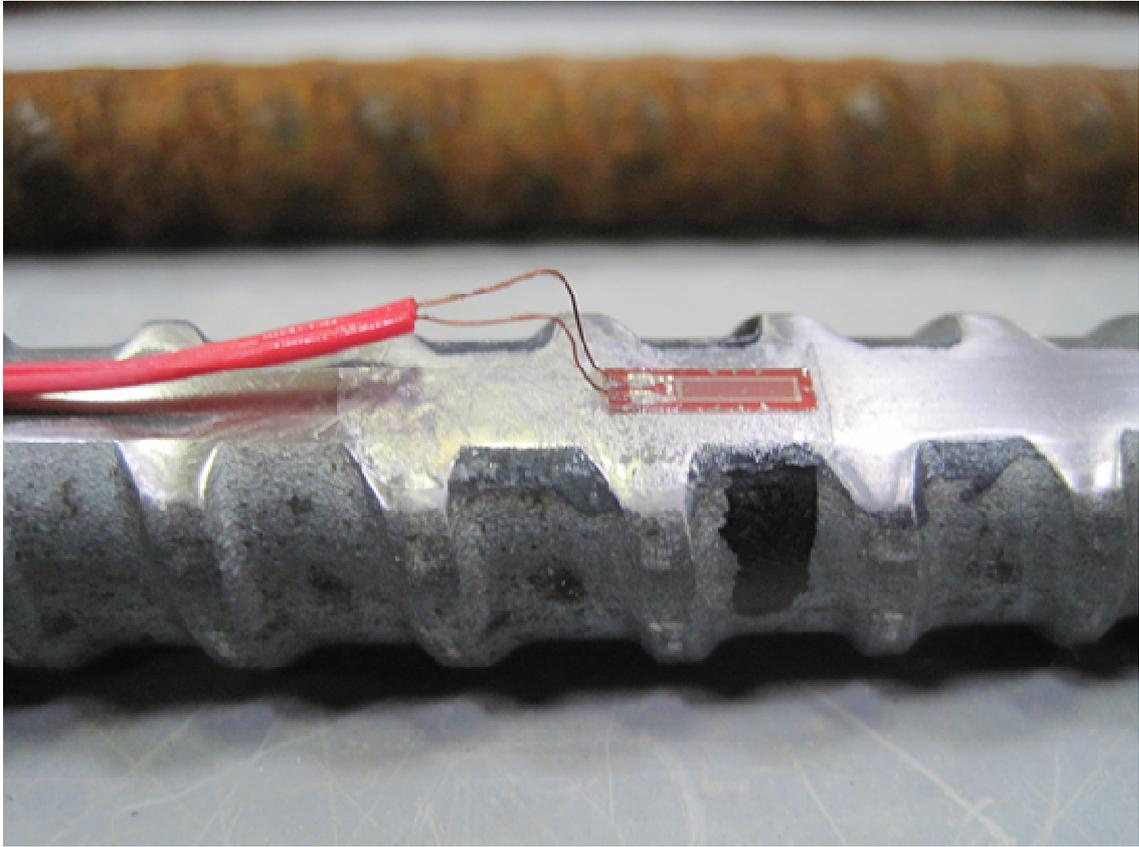
Lage der Dehnmessstreifen auf dem Spannstahl



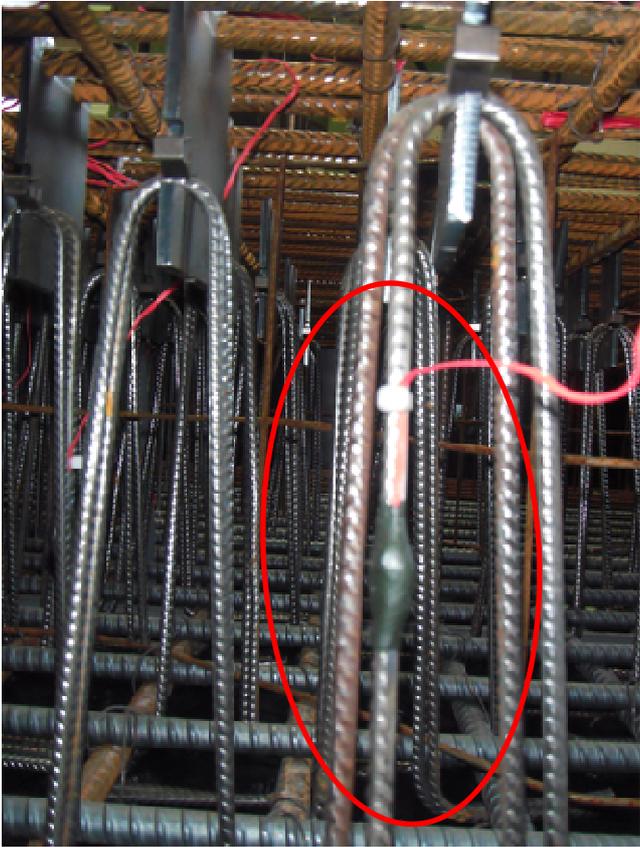
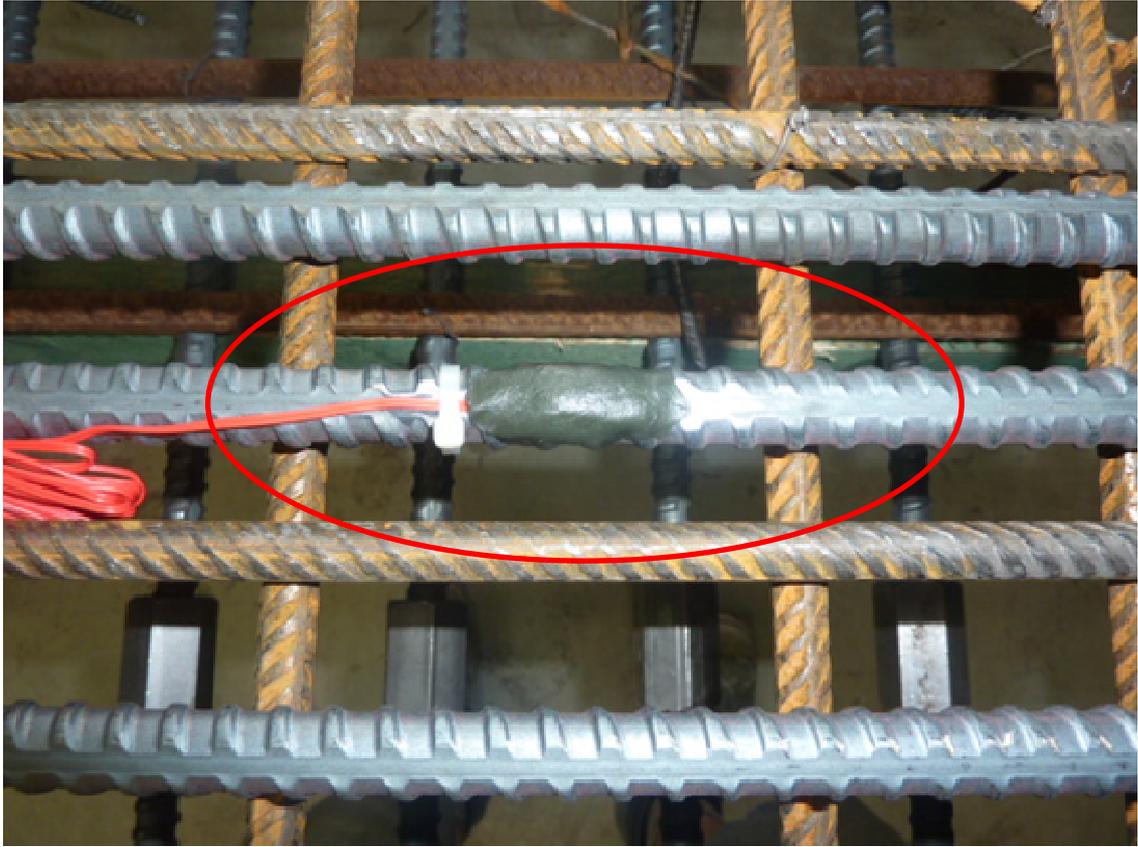
Dehnungsmessstreifen auf den Bügeln

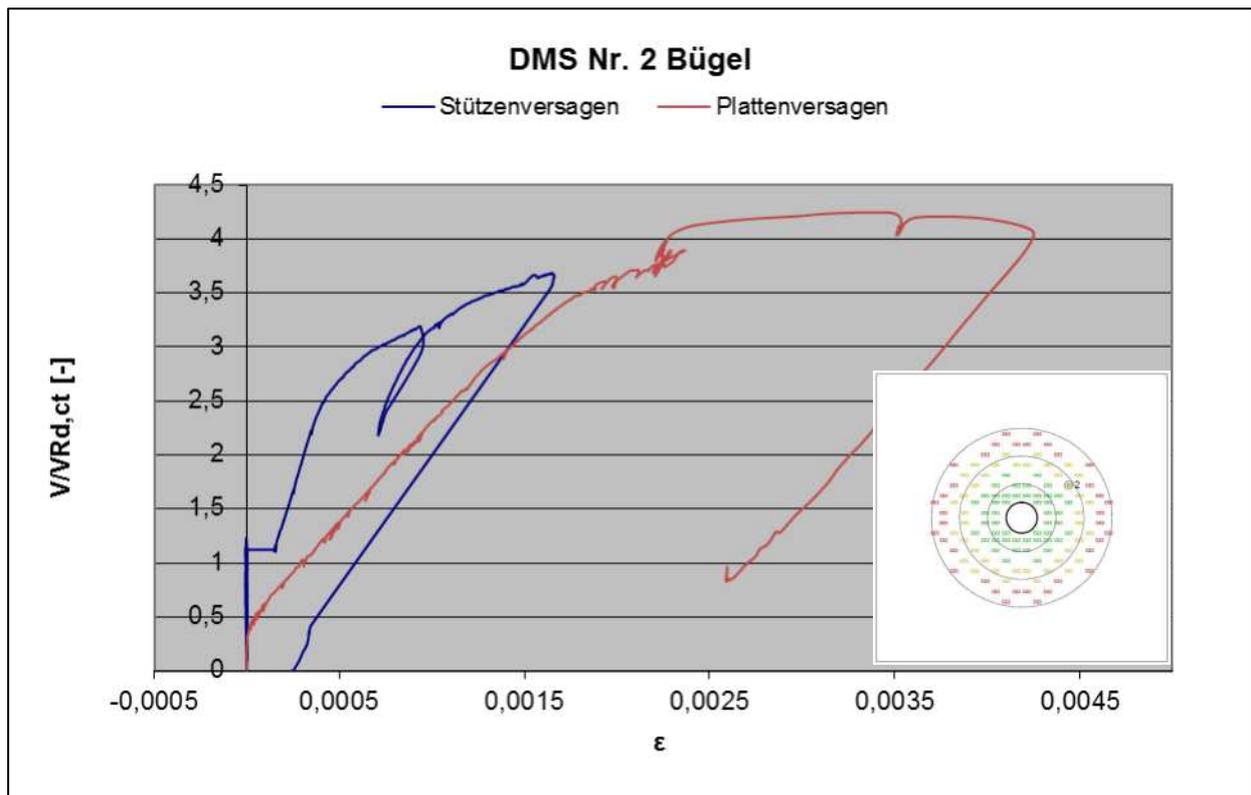


Dehnungsmessstreifen auf dem Spannstahl

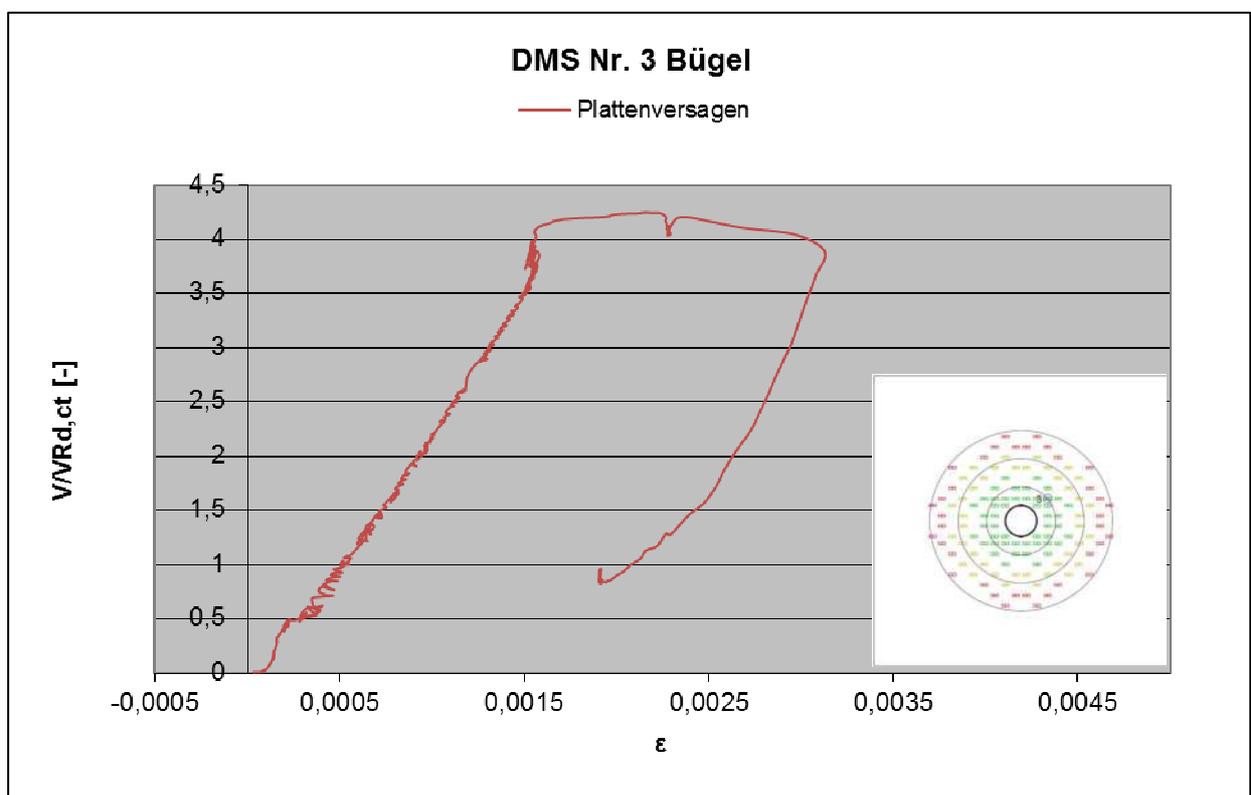


DMS in Einbaulage

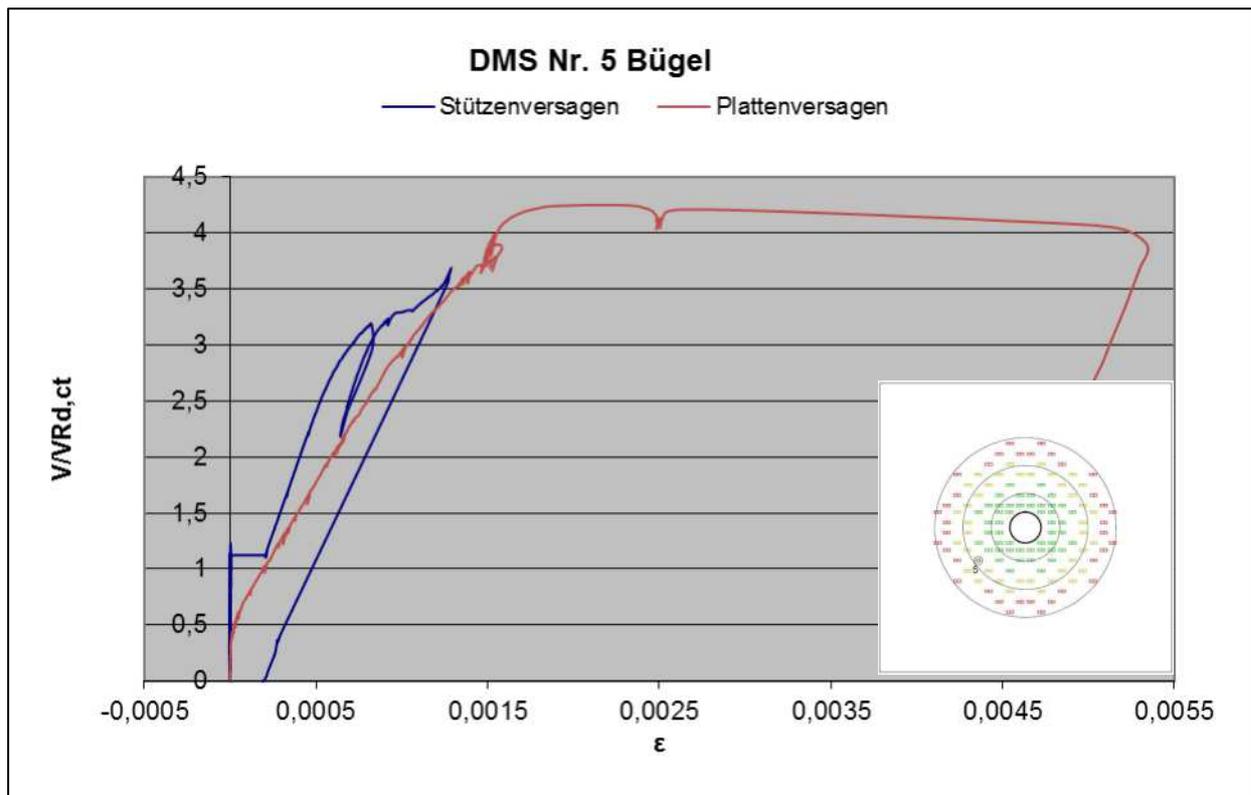




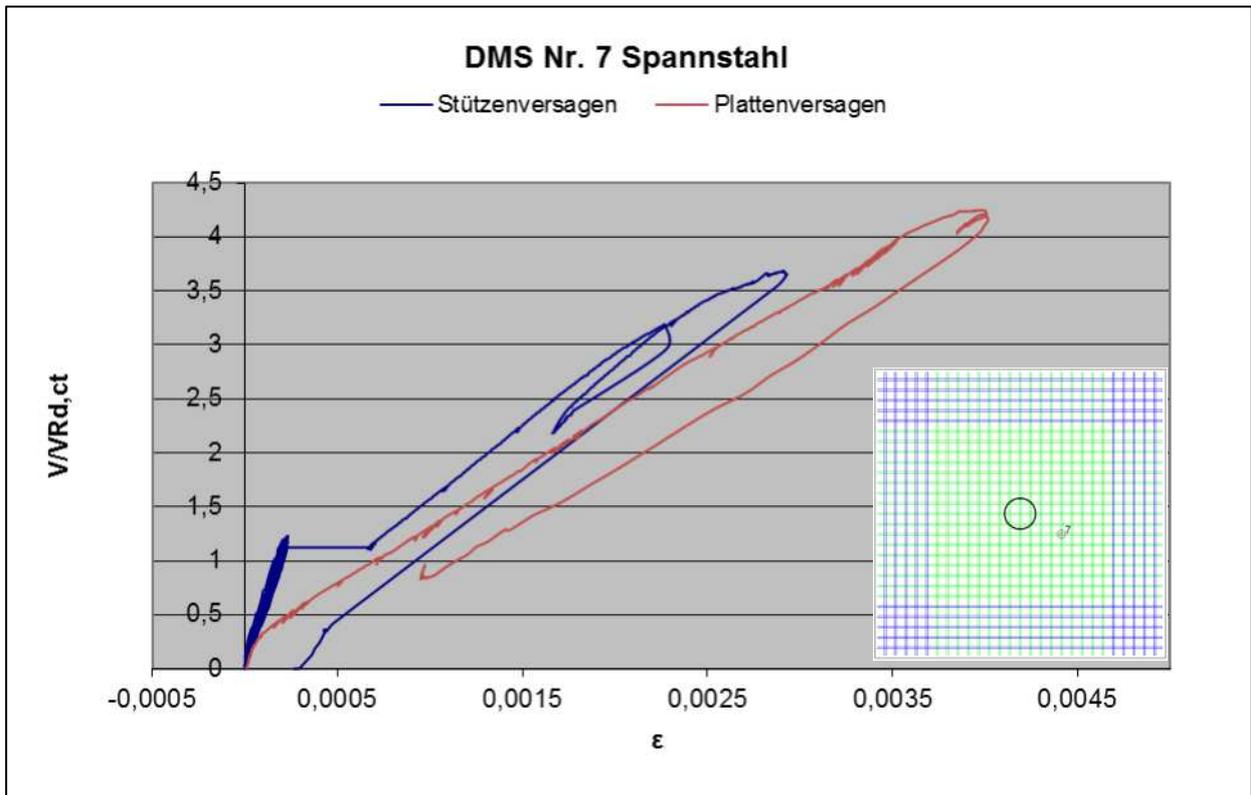
Dehnungsmessung Bügel Nr. 2 Platte LA



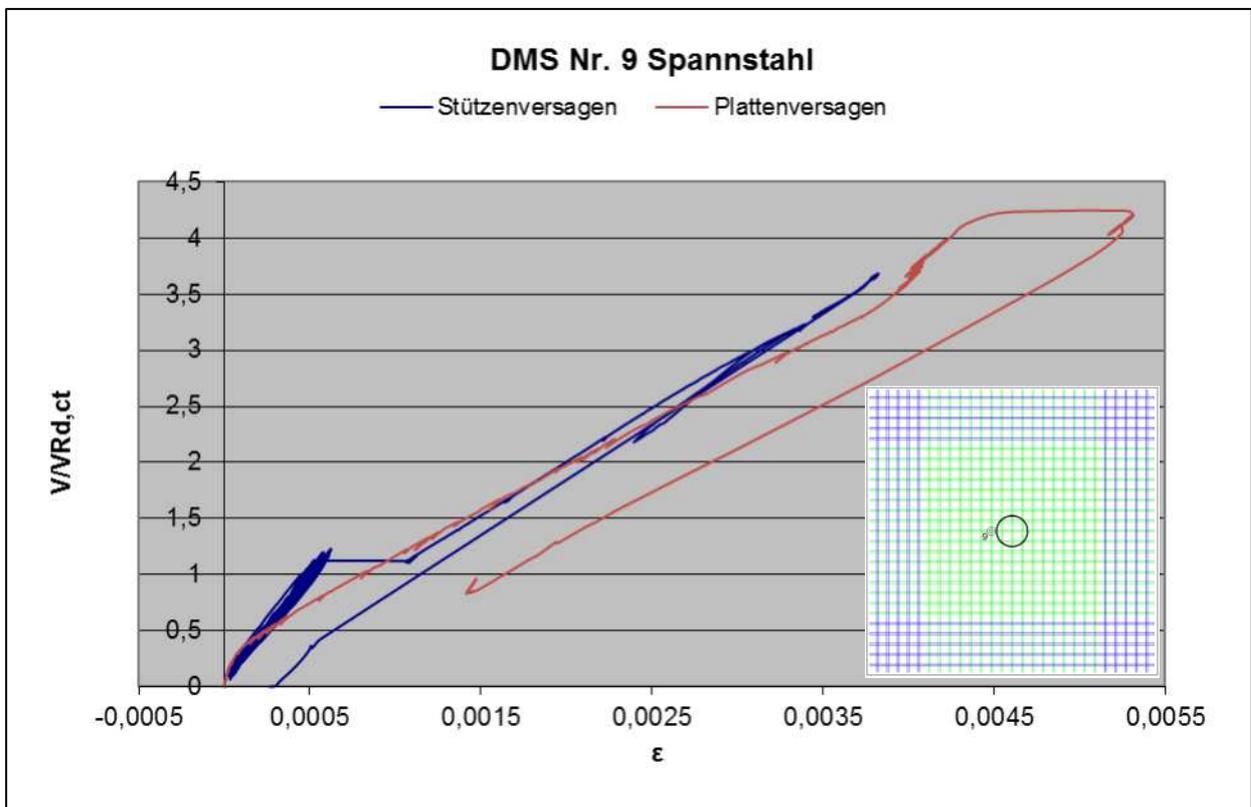
Dehnungsmessung Bügel Nr. 3 Platte LA



Dehnungsmessung Bügel Nr. 5 Platte LA



Dehnungsmessung Spannstahl Nr. 7 Platte LA



Dehnungsmessung Spannstahl Nr. 9 Platte LA

Darstellung des Rissverlaufs in den Schnitten



Rissbild: Platte LA



Rissbild: Platte LA



Rissbild: Platte LA



Rissbild: Platte LA



Rissbild: Platte LA

Versuchskörper LB

$f_{c,cube}$: 45,9 [N/mm²]

V_u : 4245,7 [kN]

$V_{Rd,ct}$: 963,3 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 27,9 \text{ N/mm}^2$; $\rho_{vorh} = 0,49\%$; $d = 36 \text{ cm}$)

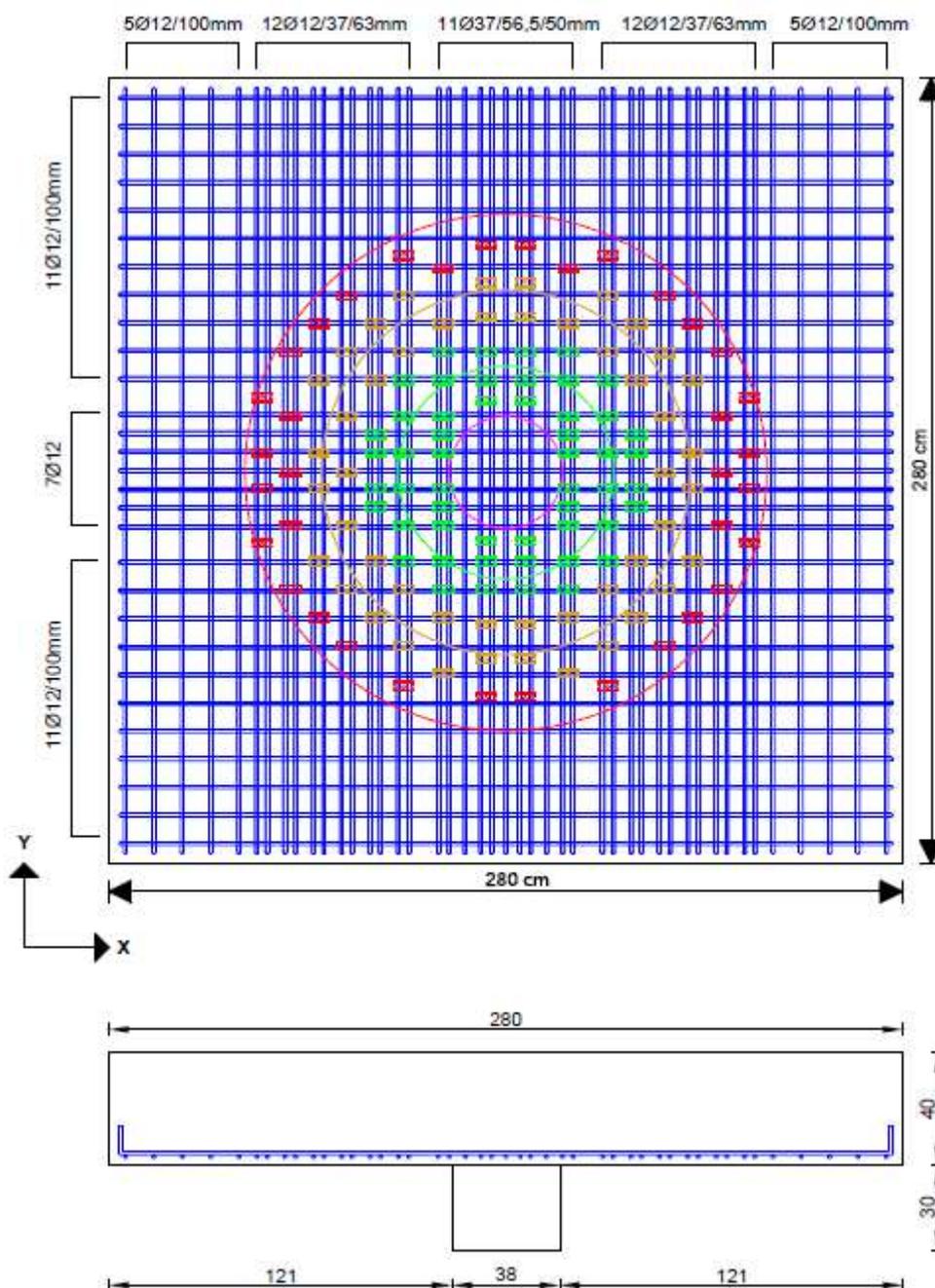
$V_u/V_{Rd,ct}$: 4,41 [-]

Anordnung und Abmessung der Bleche

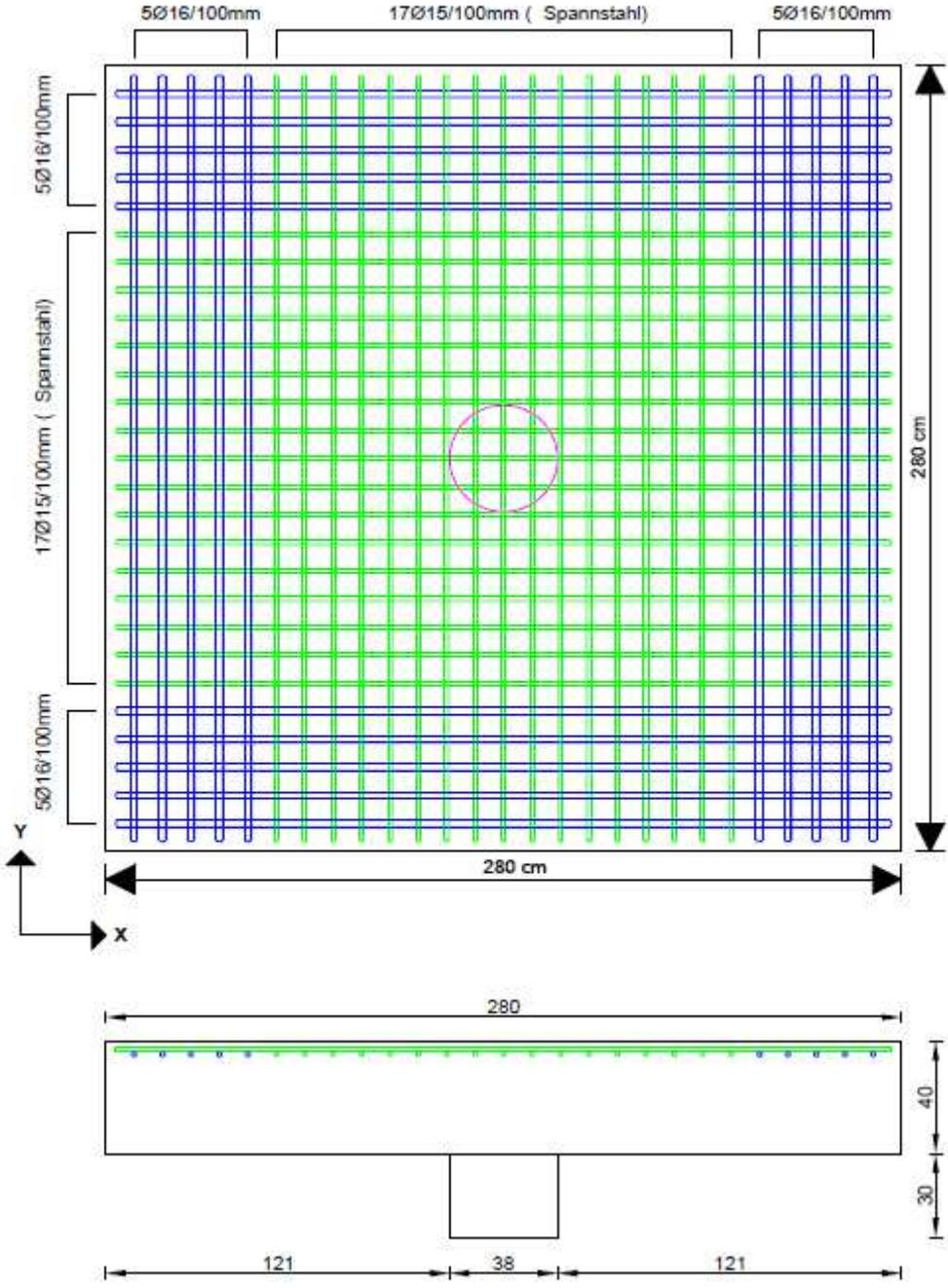
136 Bleche à 5 mm mit zwei Bügeln,

untere Bewehrung $\varnothing 12 \text{ mm}$ BST 500, obere Bewehrung $\varnothing 15 \text{ mm}$ St 900/1100 .

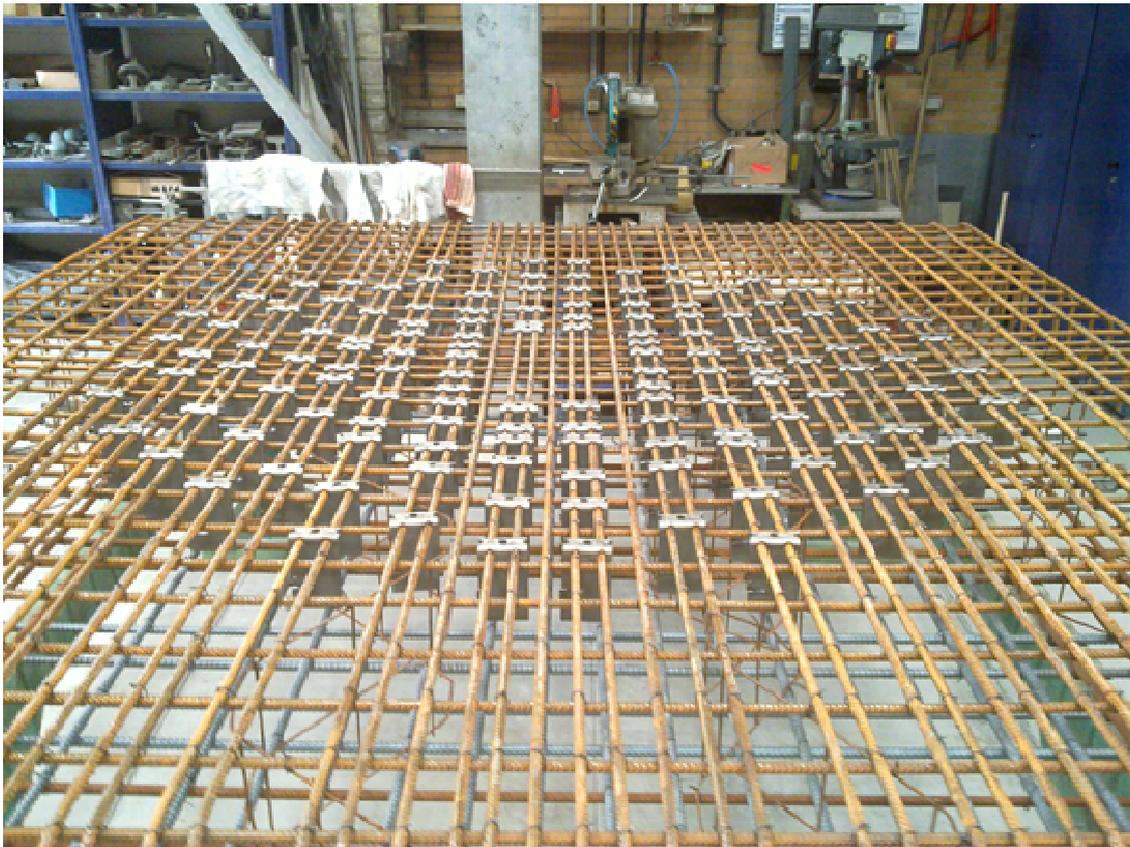
Bewehrungsanordnung unten:



Bewehrungsanordnung oben:



Bewehrungsbild unten:

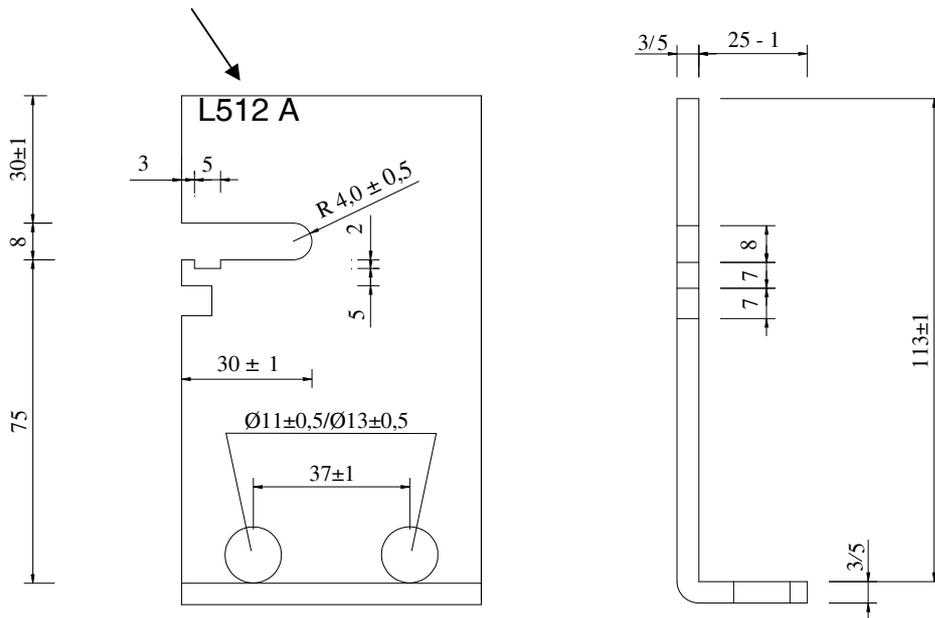


Bewehrungsbild seitlich (mit Bügel):

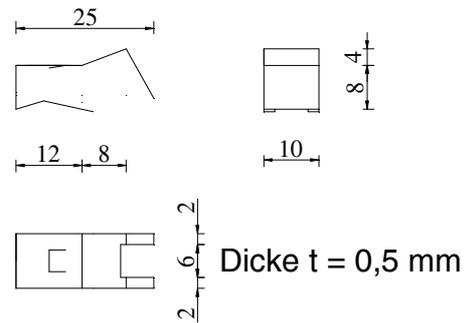
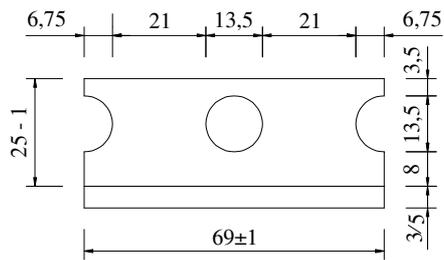


Abmessung der Bleche

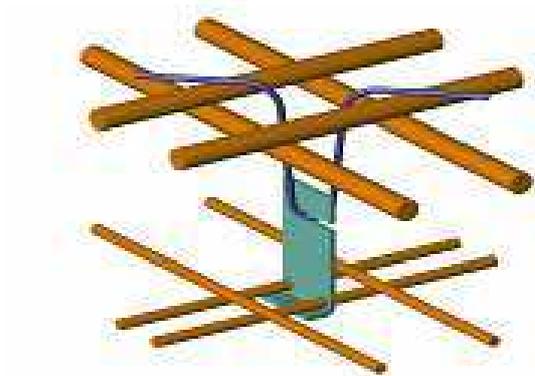
Kennzeichnung



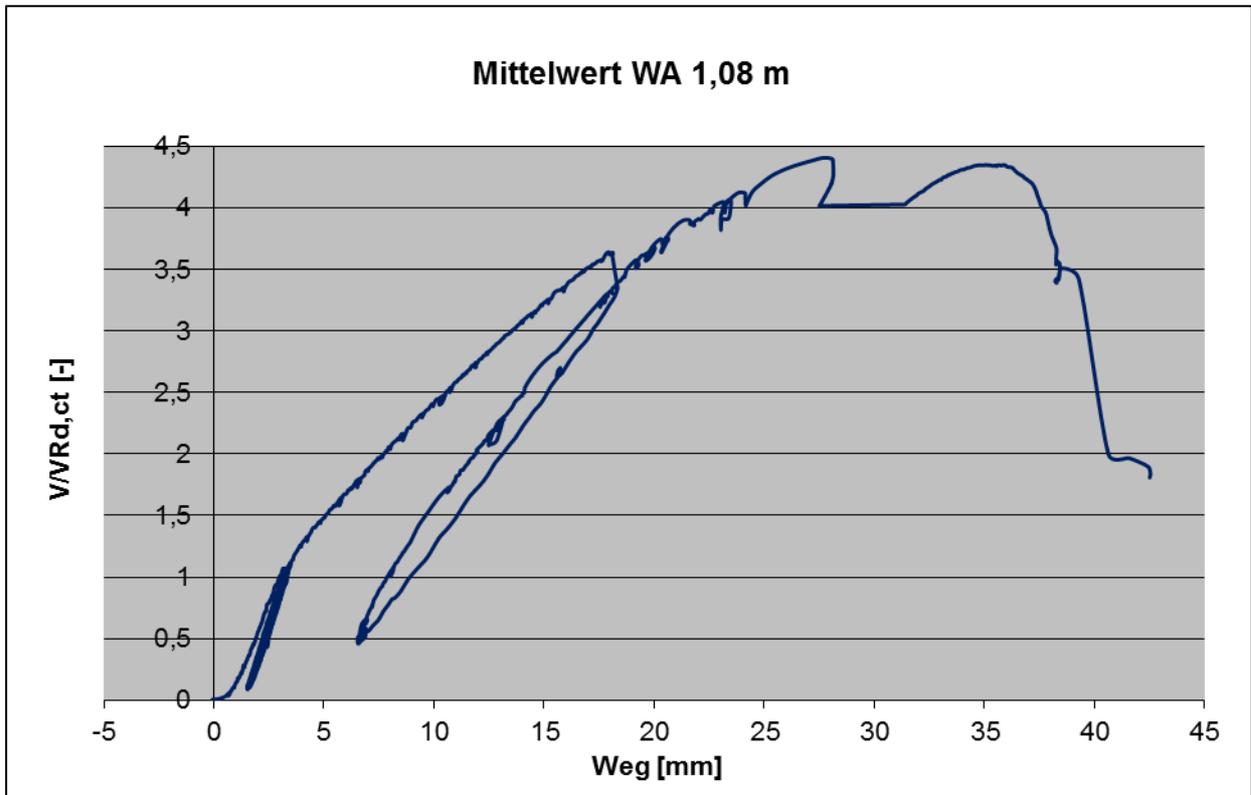
Clip



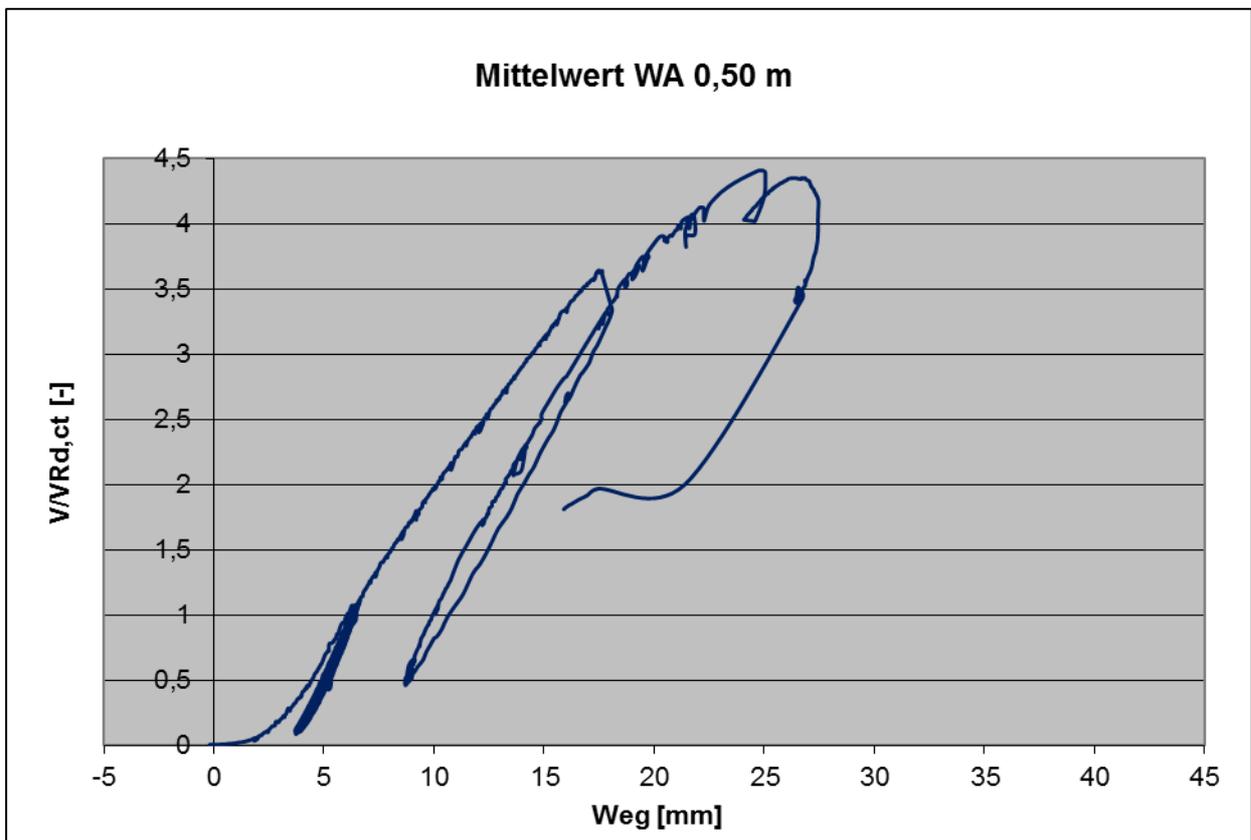
Systematische Darstellung der Einbaulage



Last-Verformungsverhalten

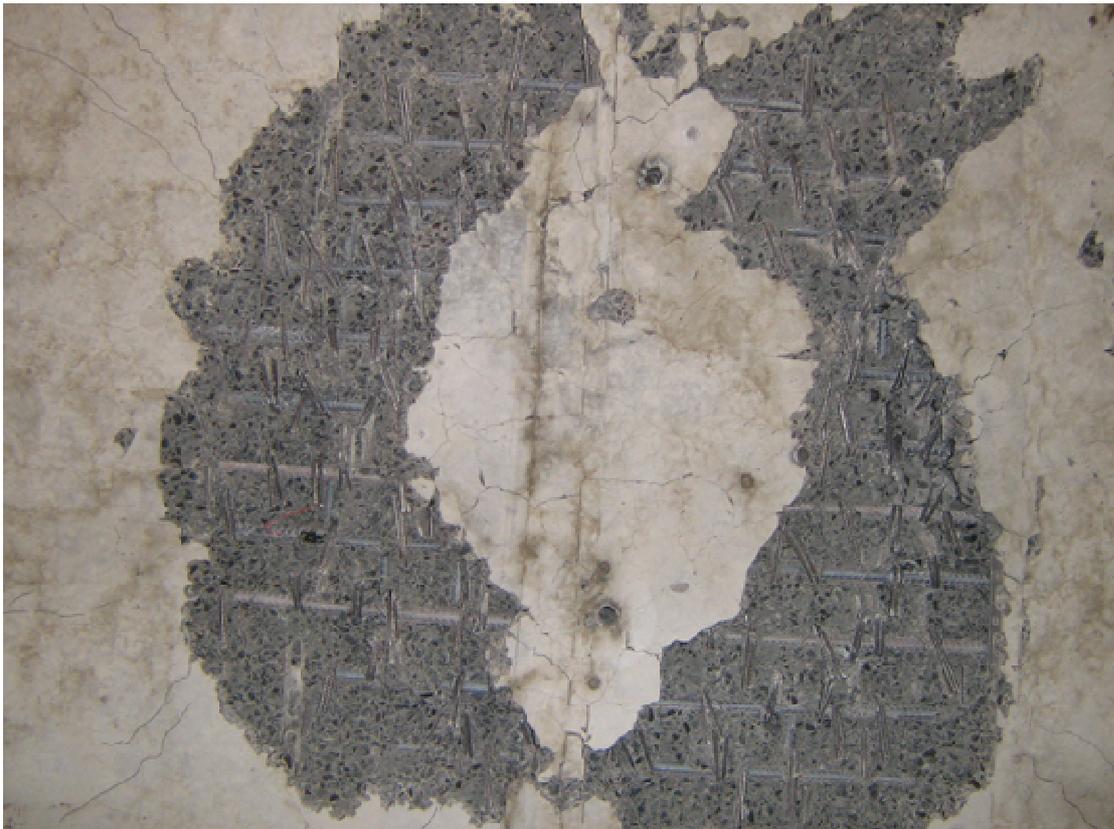


Mittelwert der Messstellen im Abstand von 1,08 m zur Stützenmitte

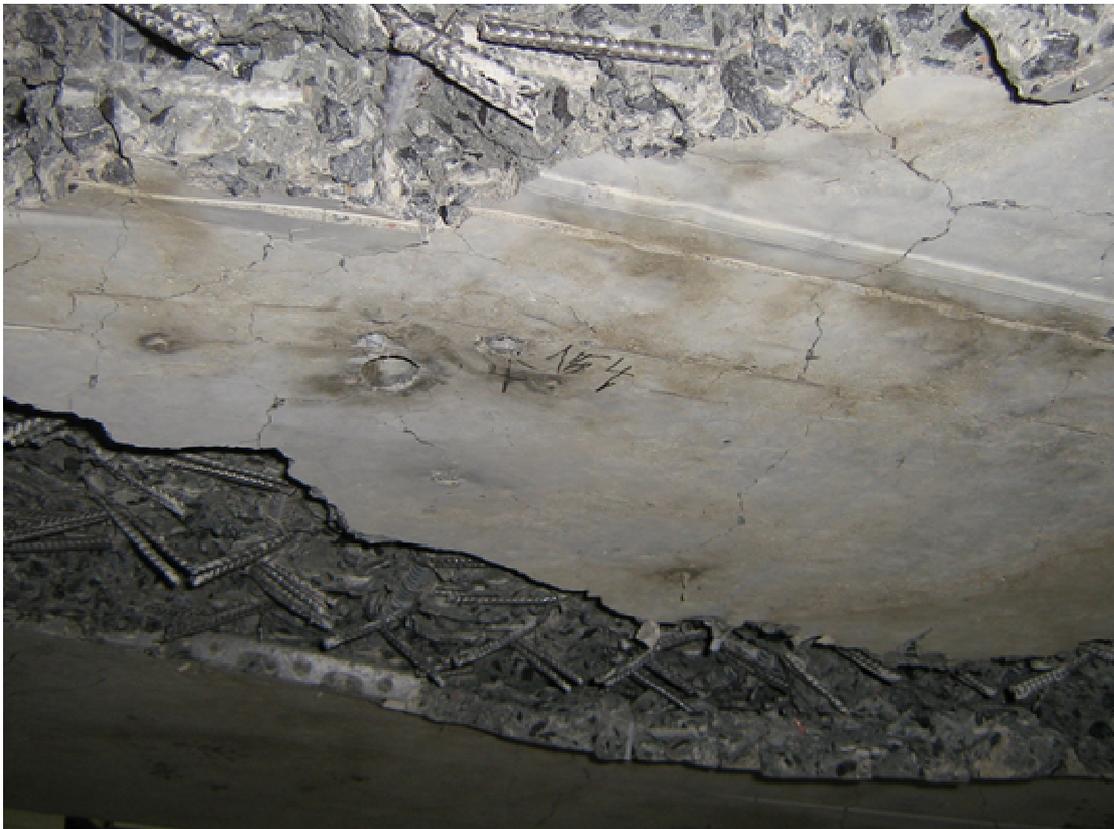


Mittelwert der Messstellen im Abstand von 0,50 m zur Stützenmitte

Darstellung des Rissverlaufs

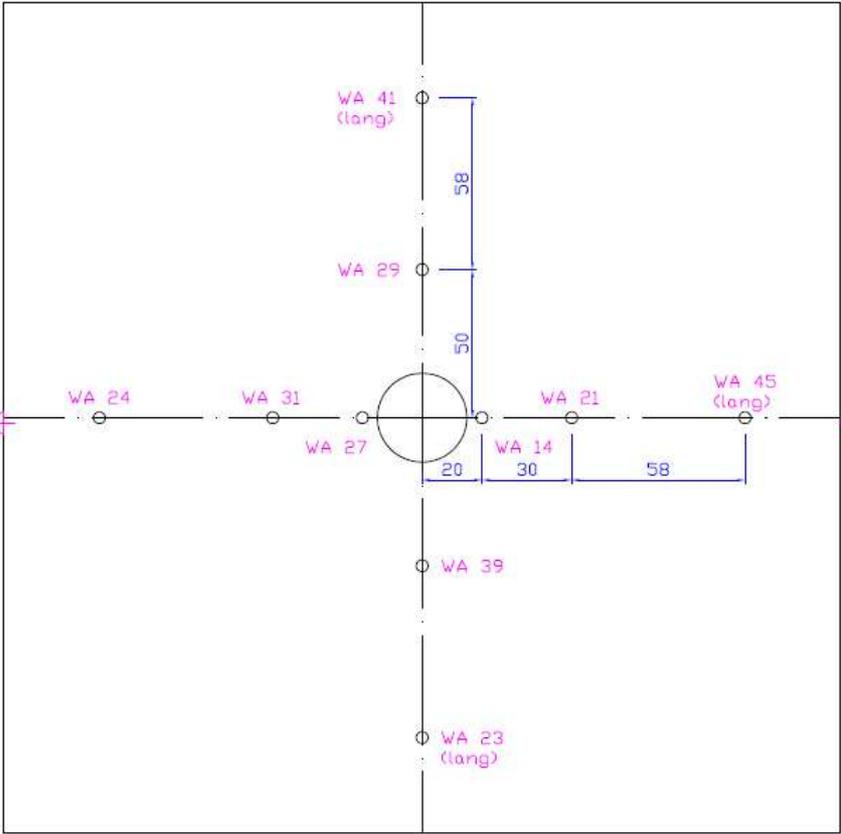


Rissbild

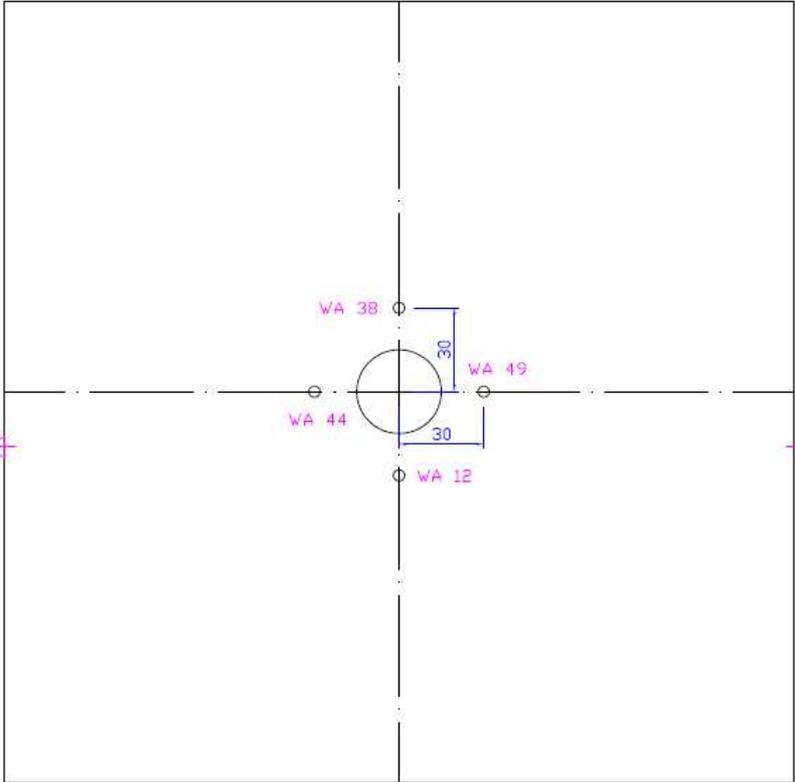


Rissbild

Lage der Wegaufnehmer unten



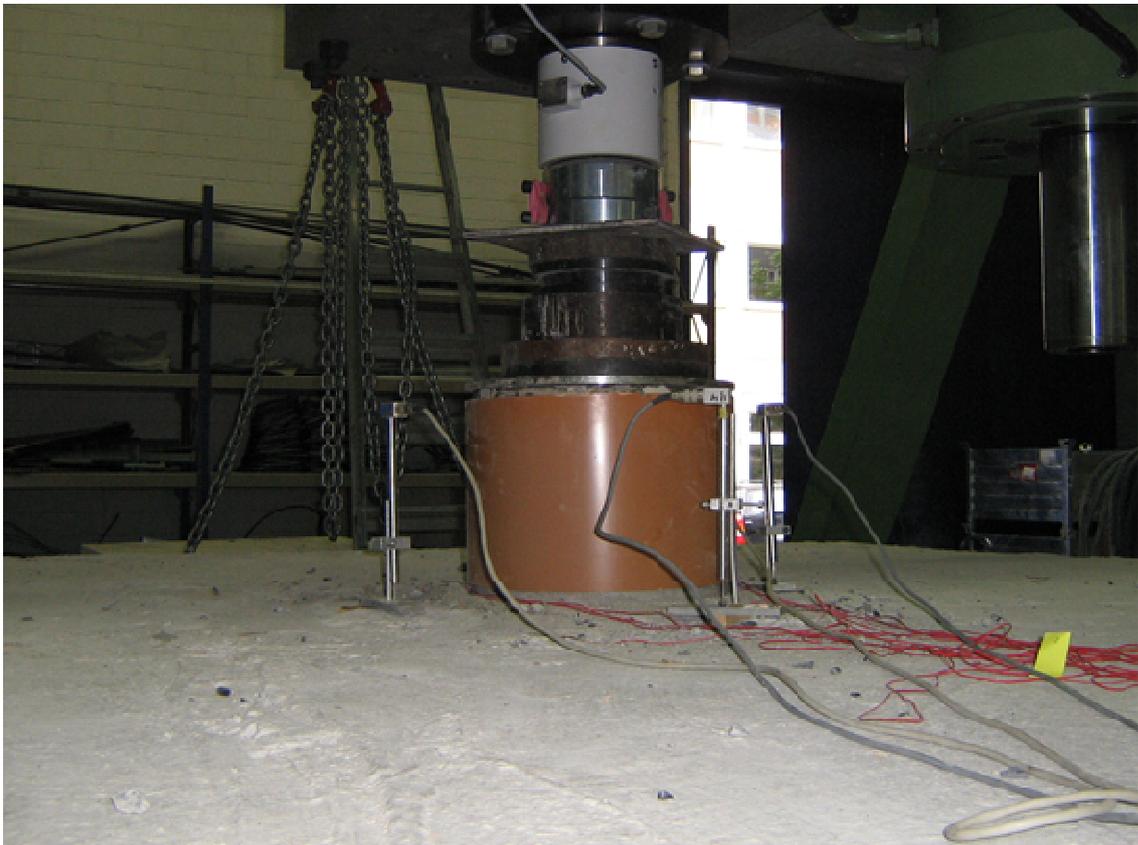
Lage der Wegaufnehmer oben



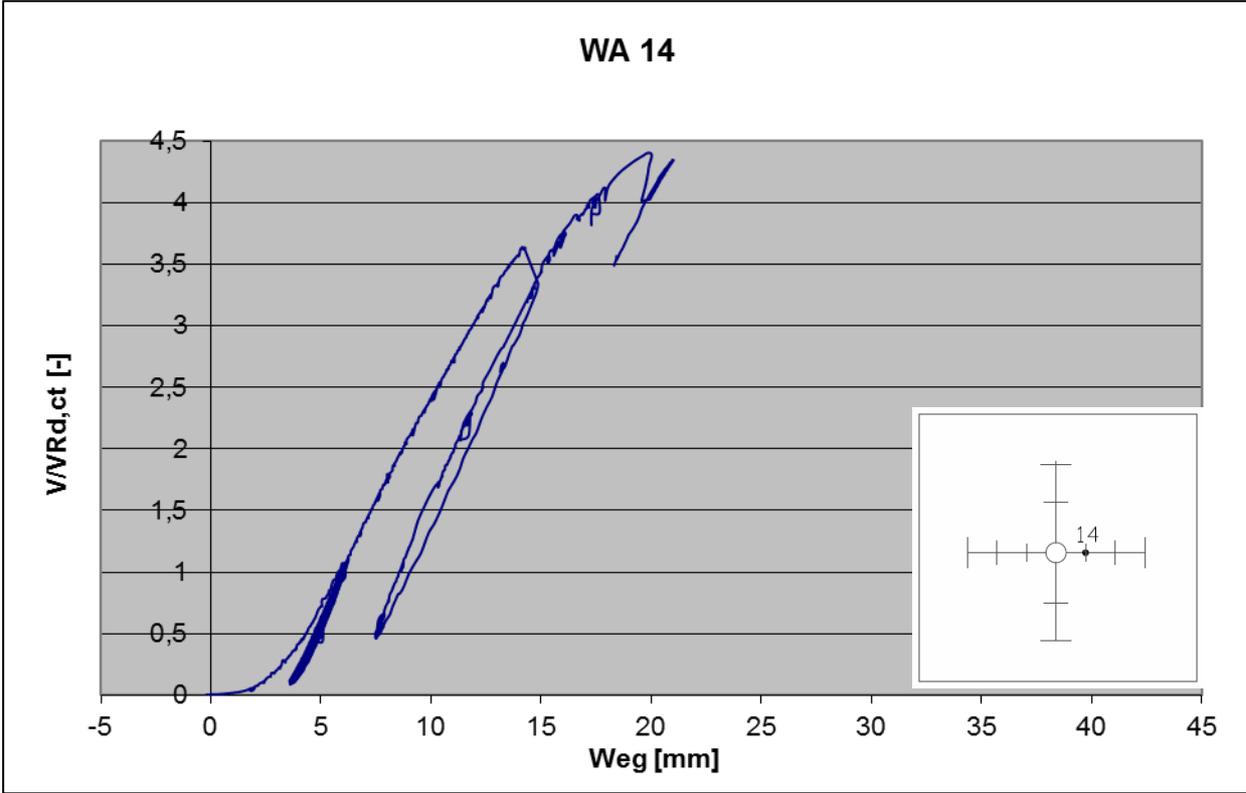
Wegaufnehmer unten zur Messung der Plattendurchbiegung



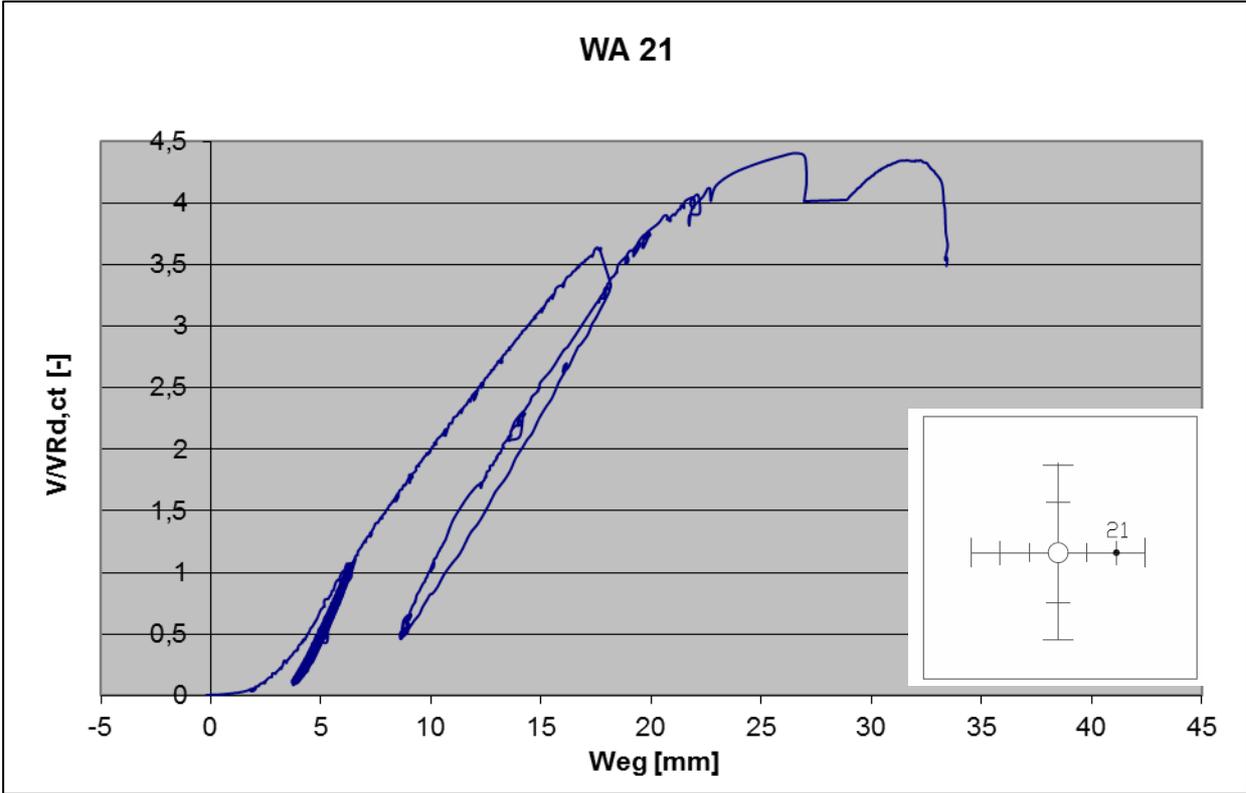
Wegaufnehmer oben zur Messung der Plattendicke



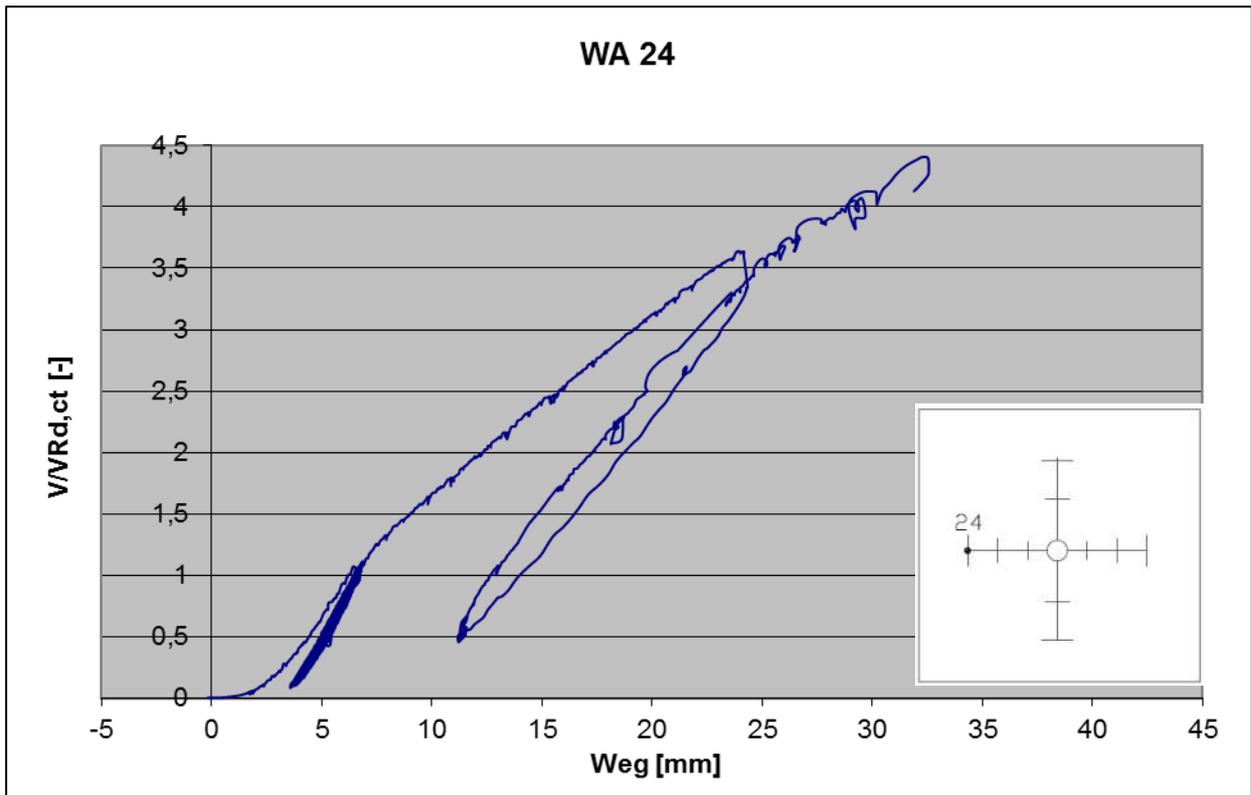
Wegaufnehmer - Messungen Versuchskörper LB



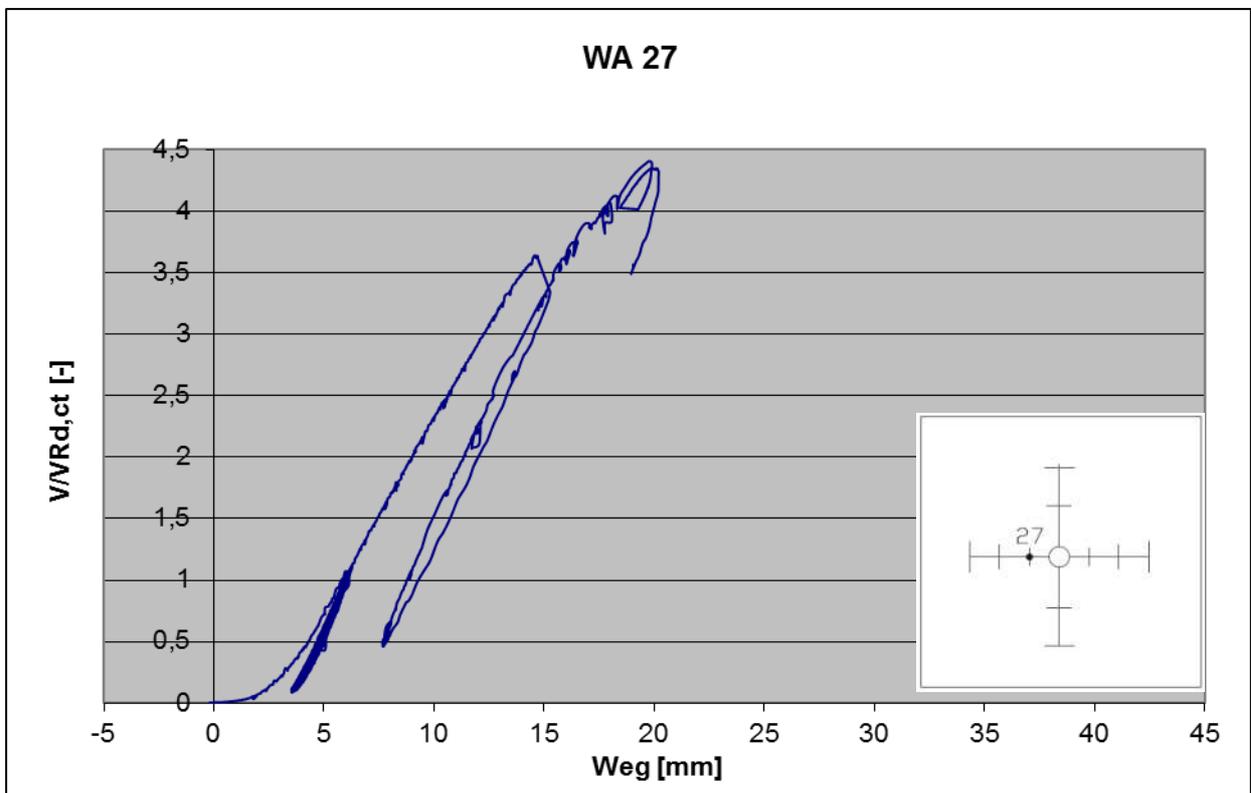
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LB am Wegaufnehmer WA 14



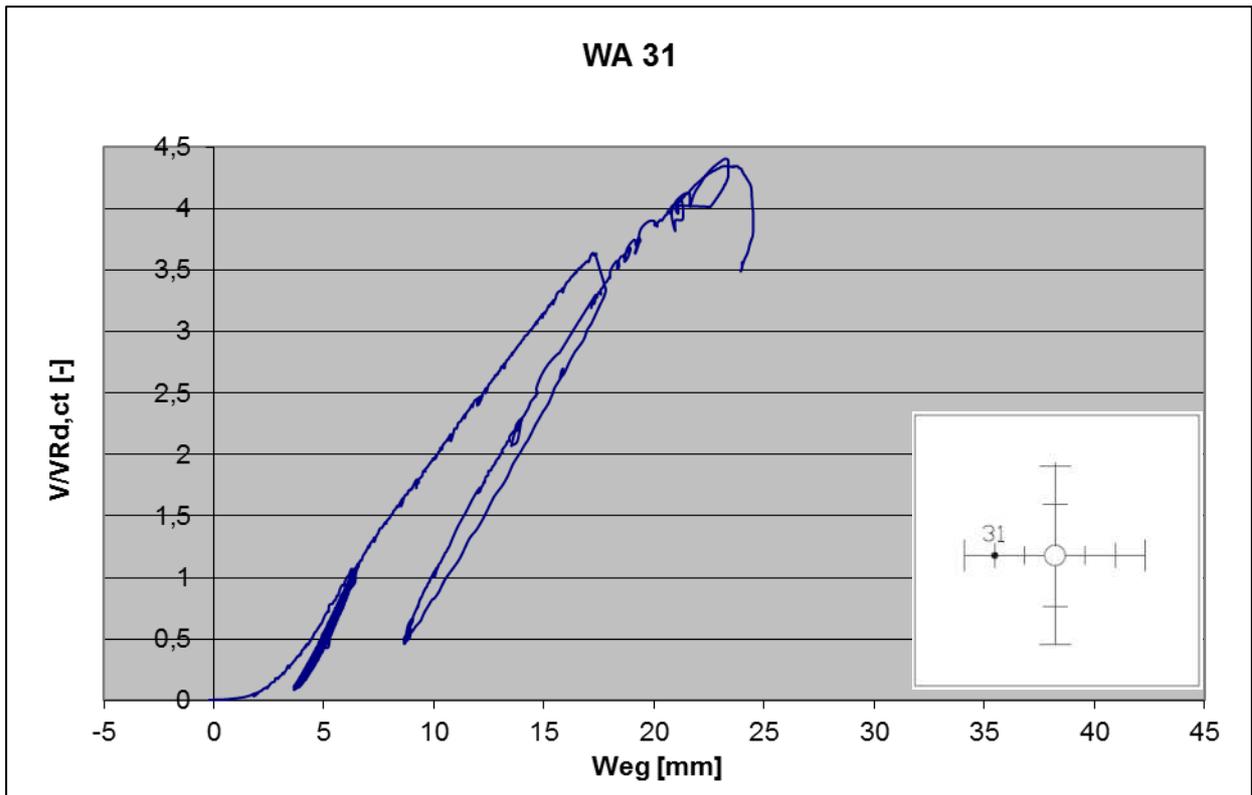
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LB am Wegaufnehmer WA 21



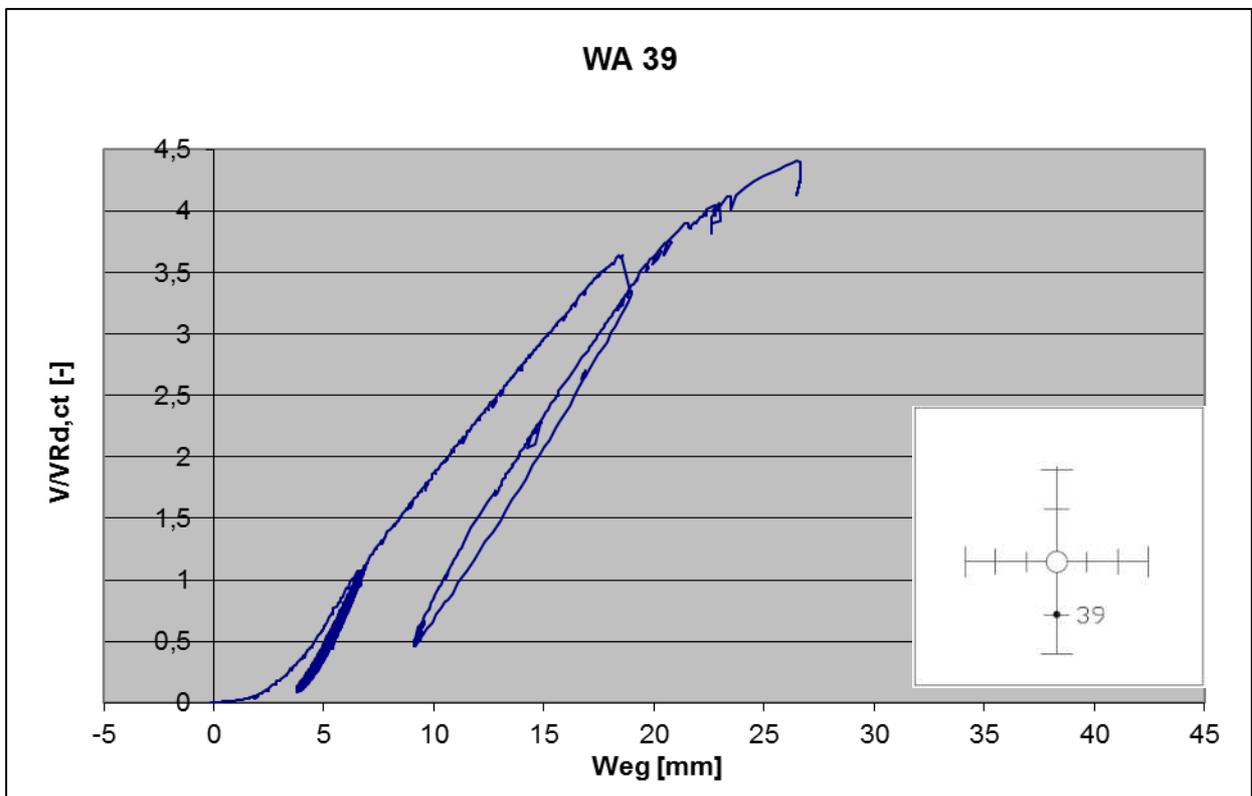
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LB am Wegaufnehmer WA 24



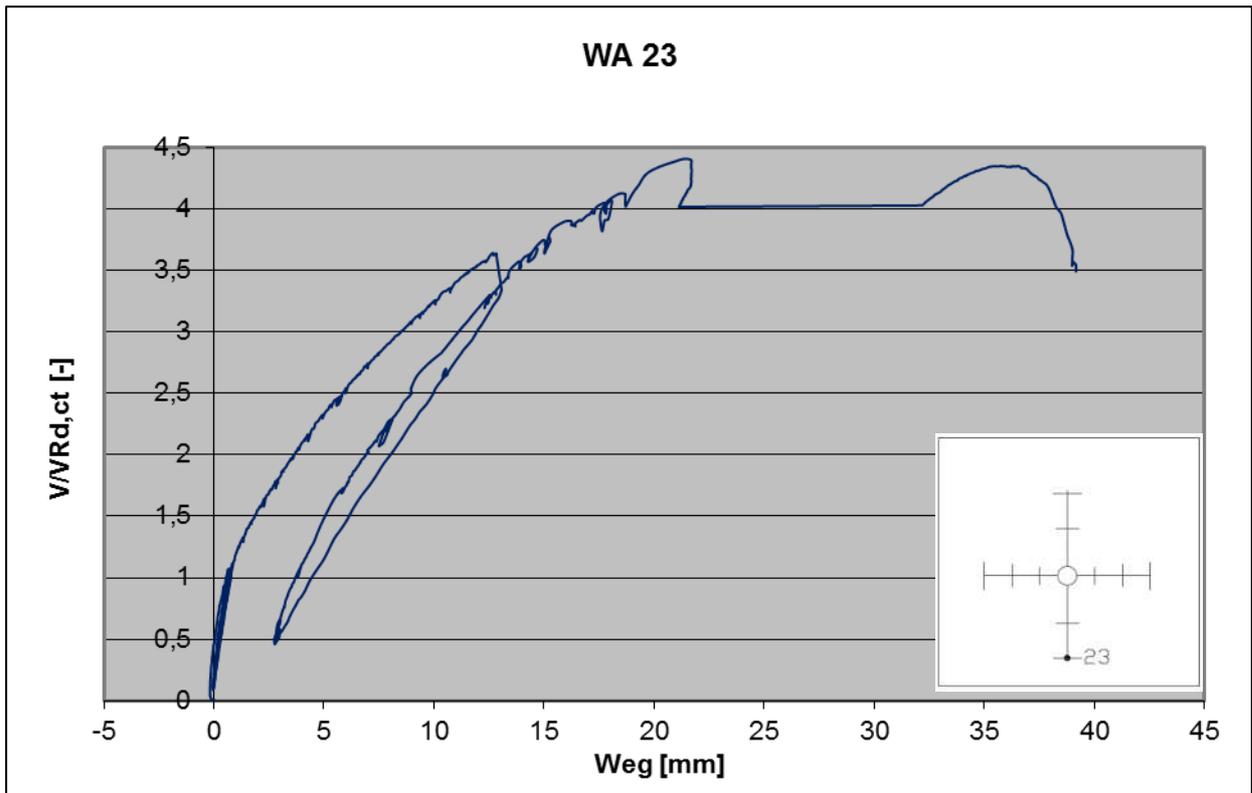
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LB am Wegaufnehmer WA 27



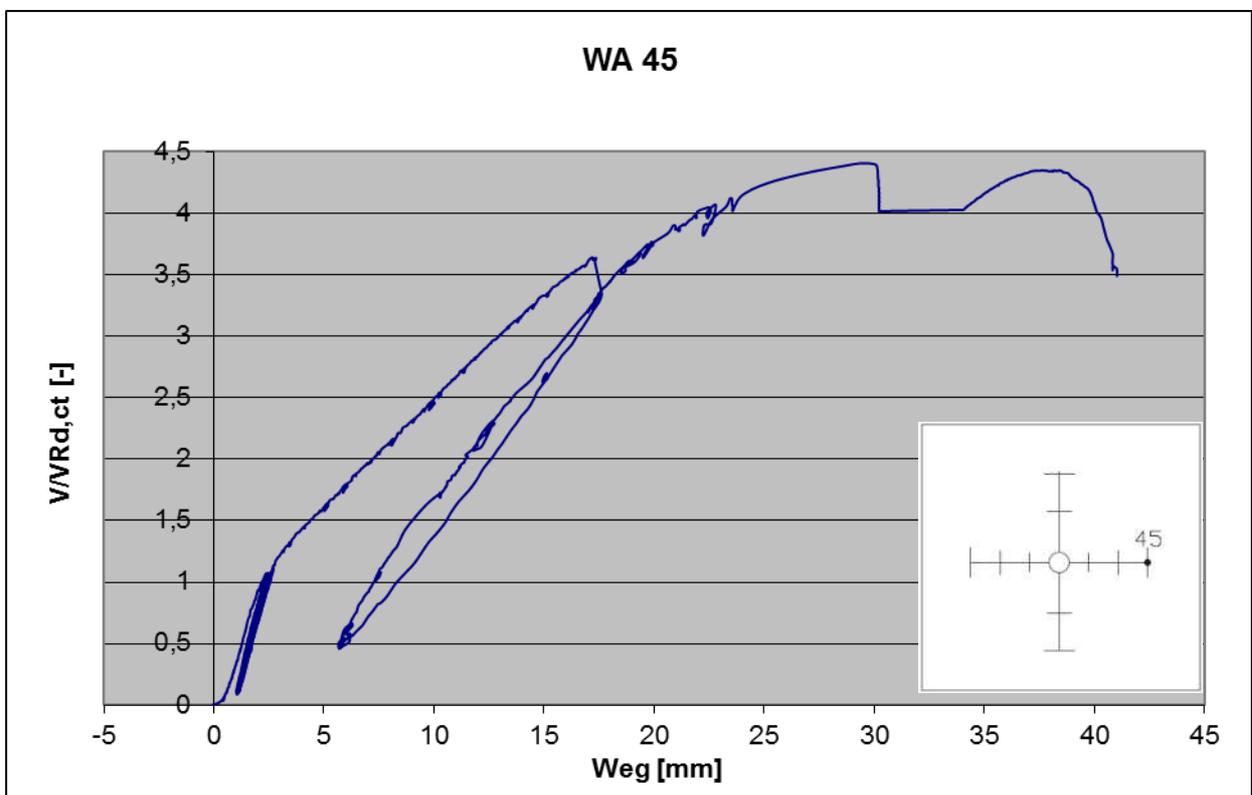
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LB am Wegaufnehmer WA 31



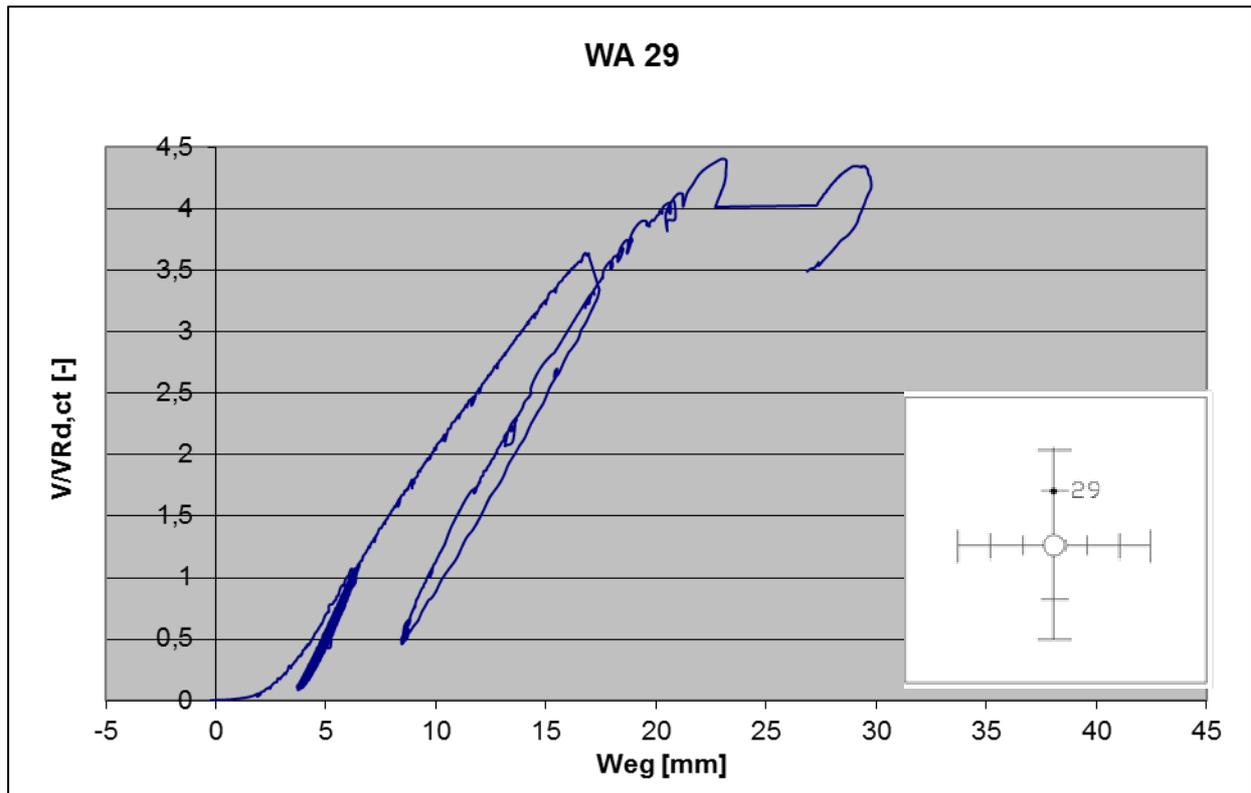
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LB am Wegaufnehmer WA 39



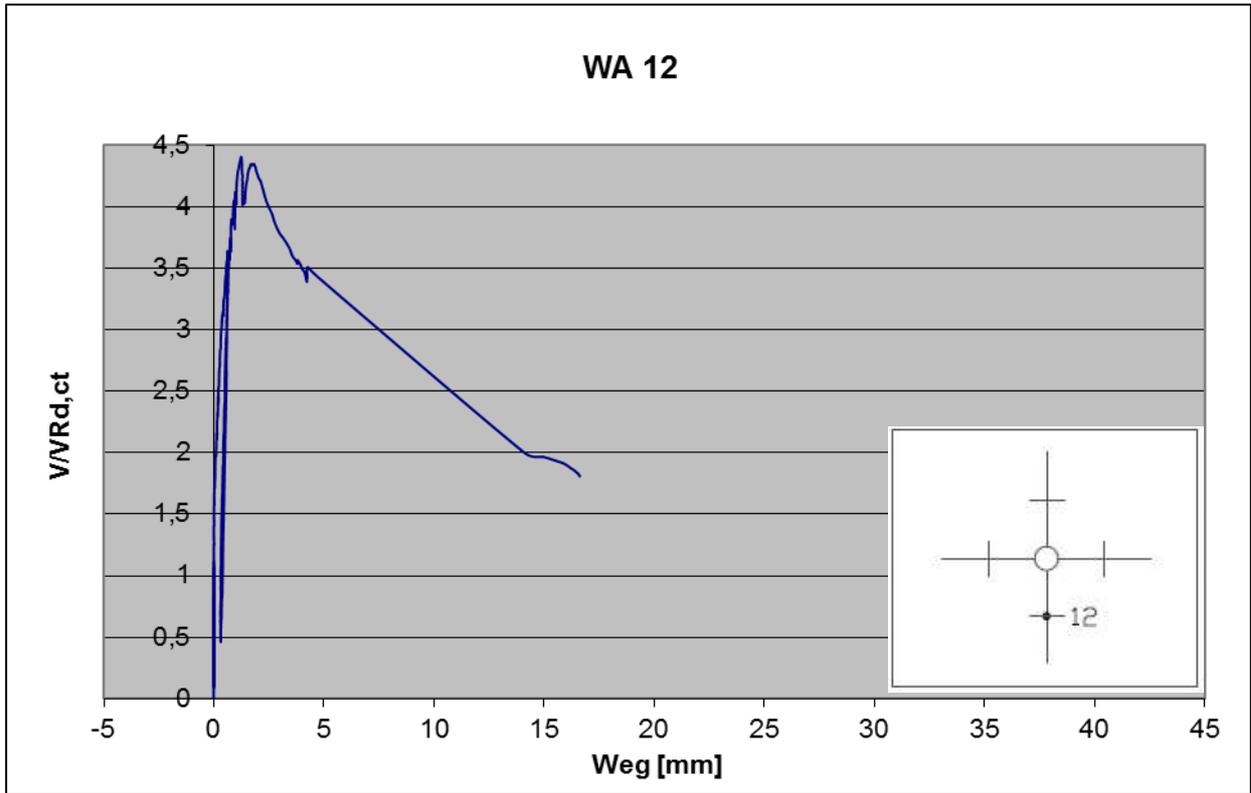
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LB am Wegaufnehmer WA 23



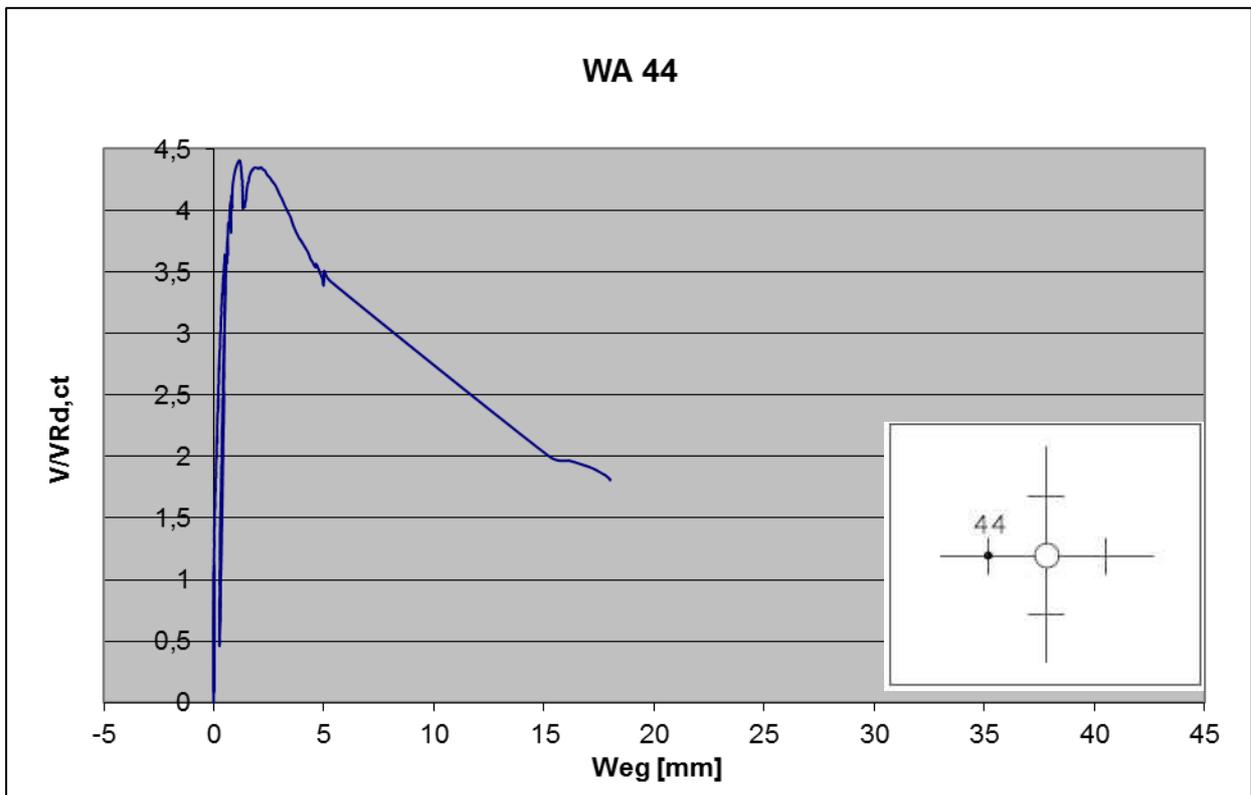
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LB am Wegaufnehmer WA 45



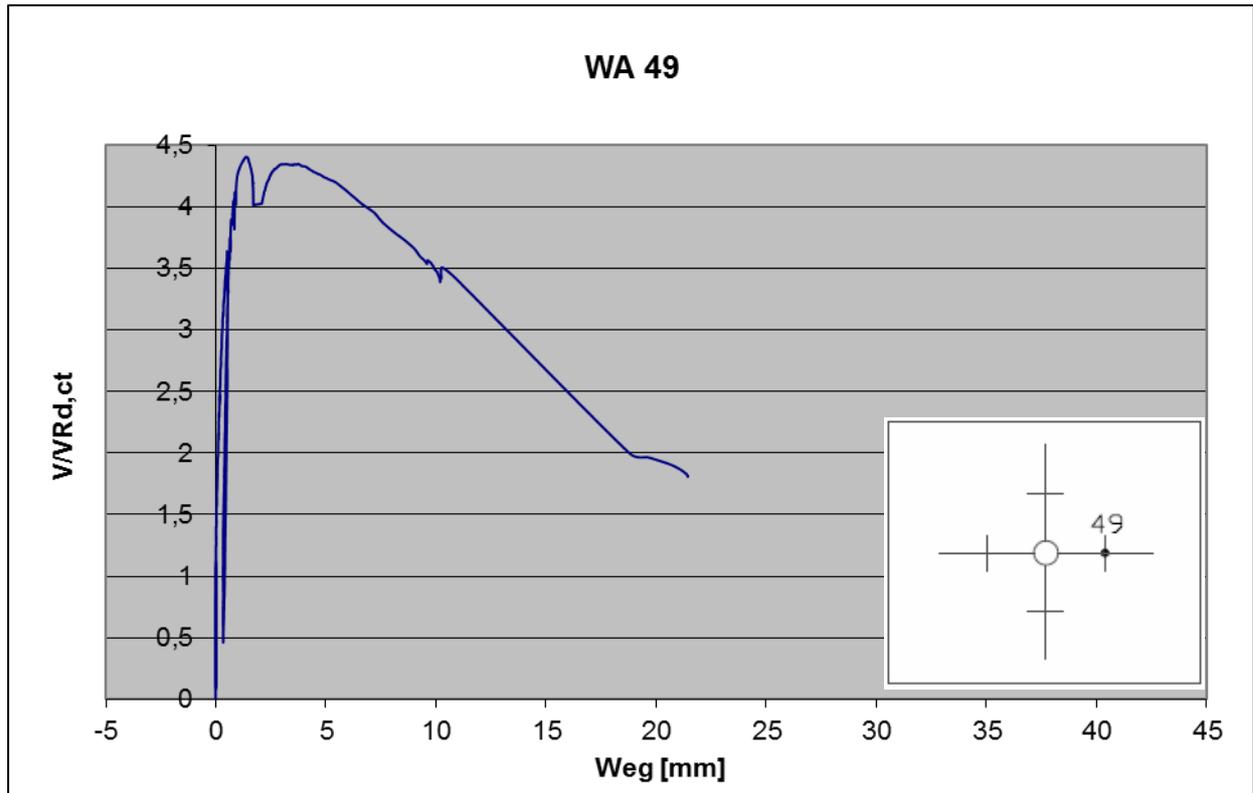
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LB am Wegaufnehmer WA 29



Messung der Plattendicke von Versuchskörper LB am Wegaufnehmer WA 12

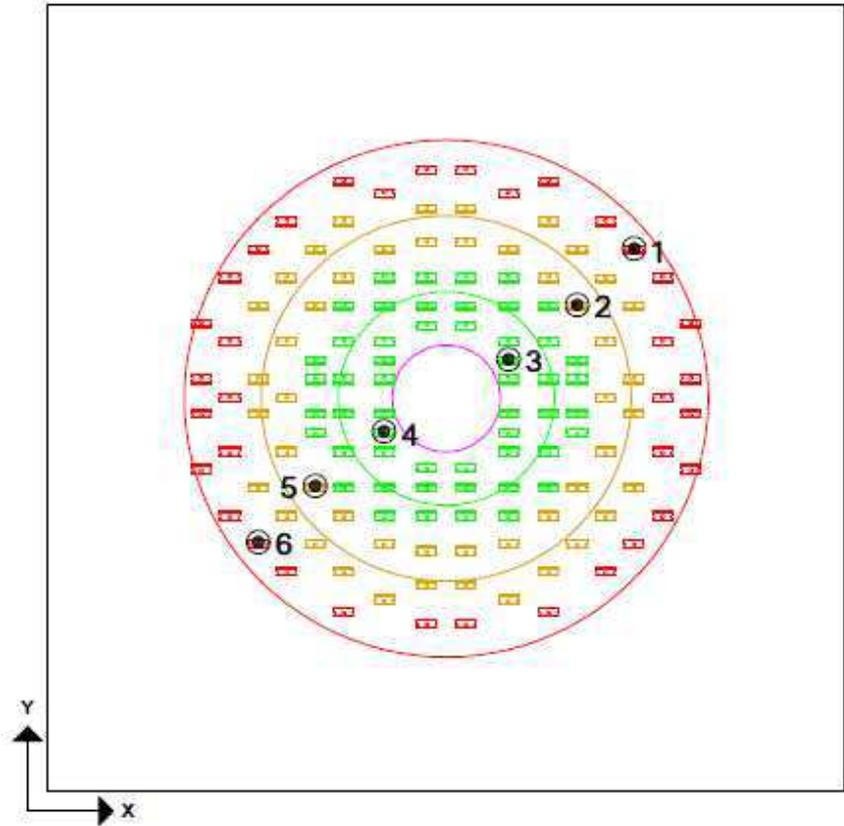


Messung der Plattendicke von Versuchskörper LB am Wegaufnehmer WA 44

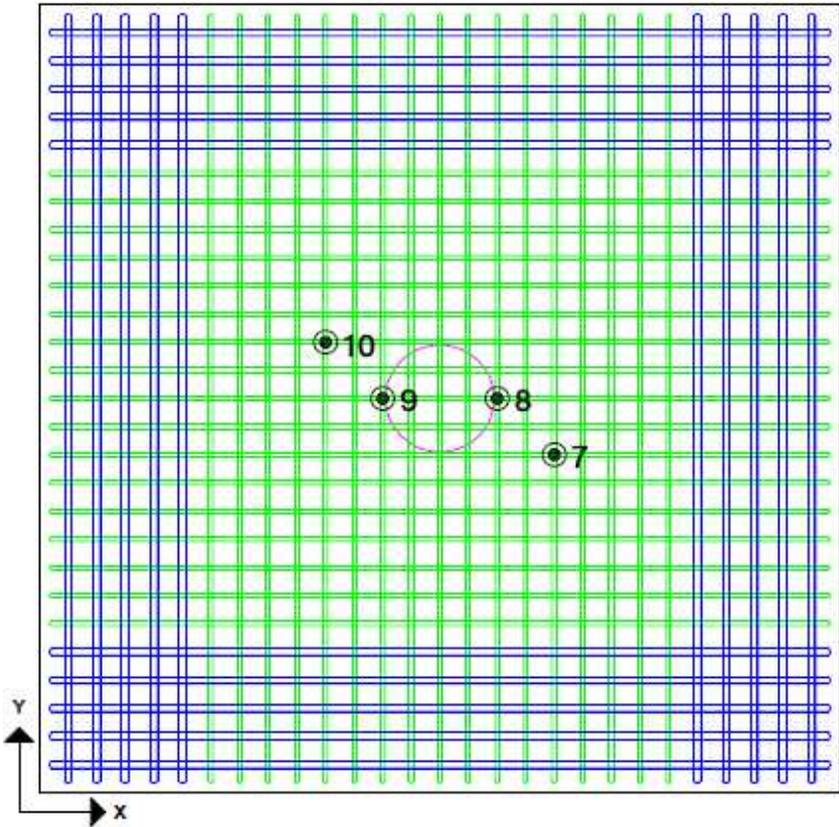


Messung der Plattendicke von Versuchskörper LB am Wegaufnehmer WA 49

Lage der Dehnmessstreifen auf den Bügeln



Lage der Dehnmessstreifen auf dem Spannstahl



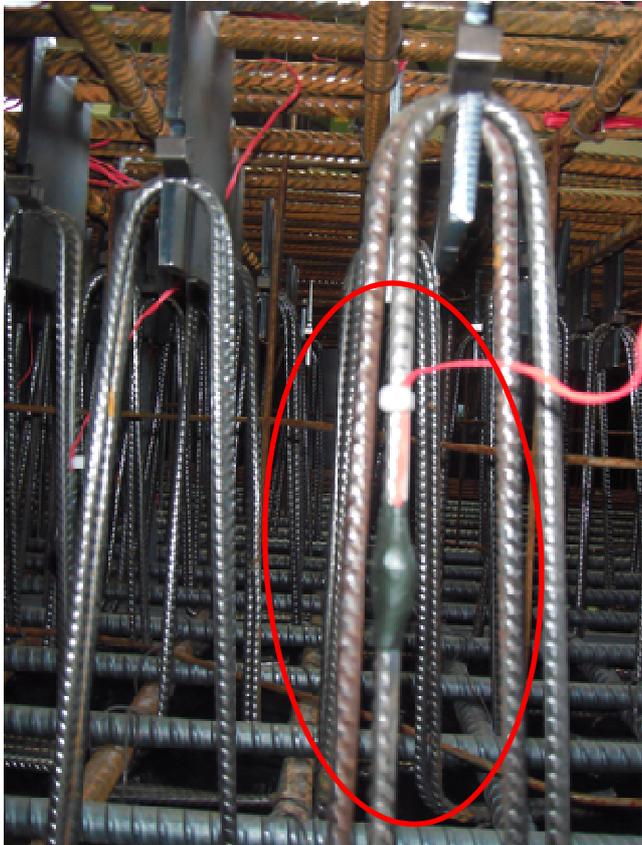
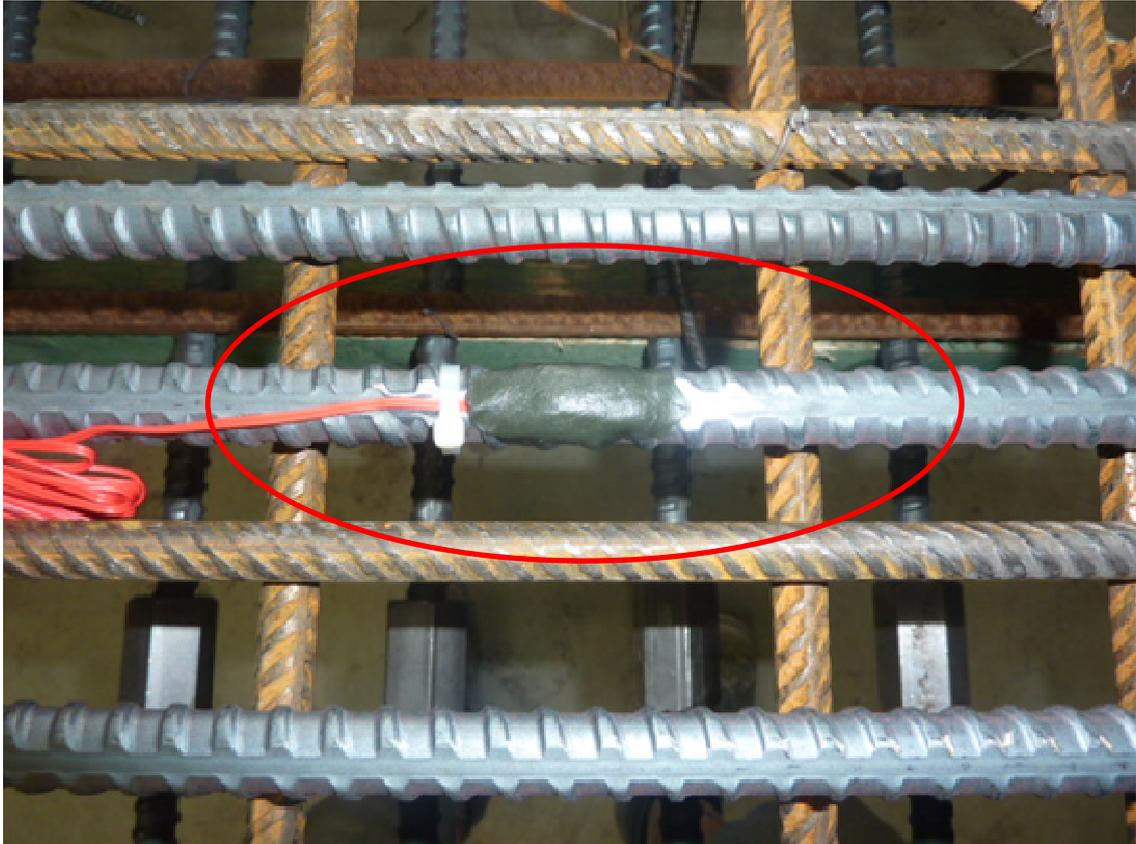
Dehnungsmessstreifen auf den Bügeln

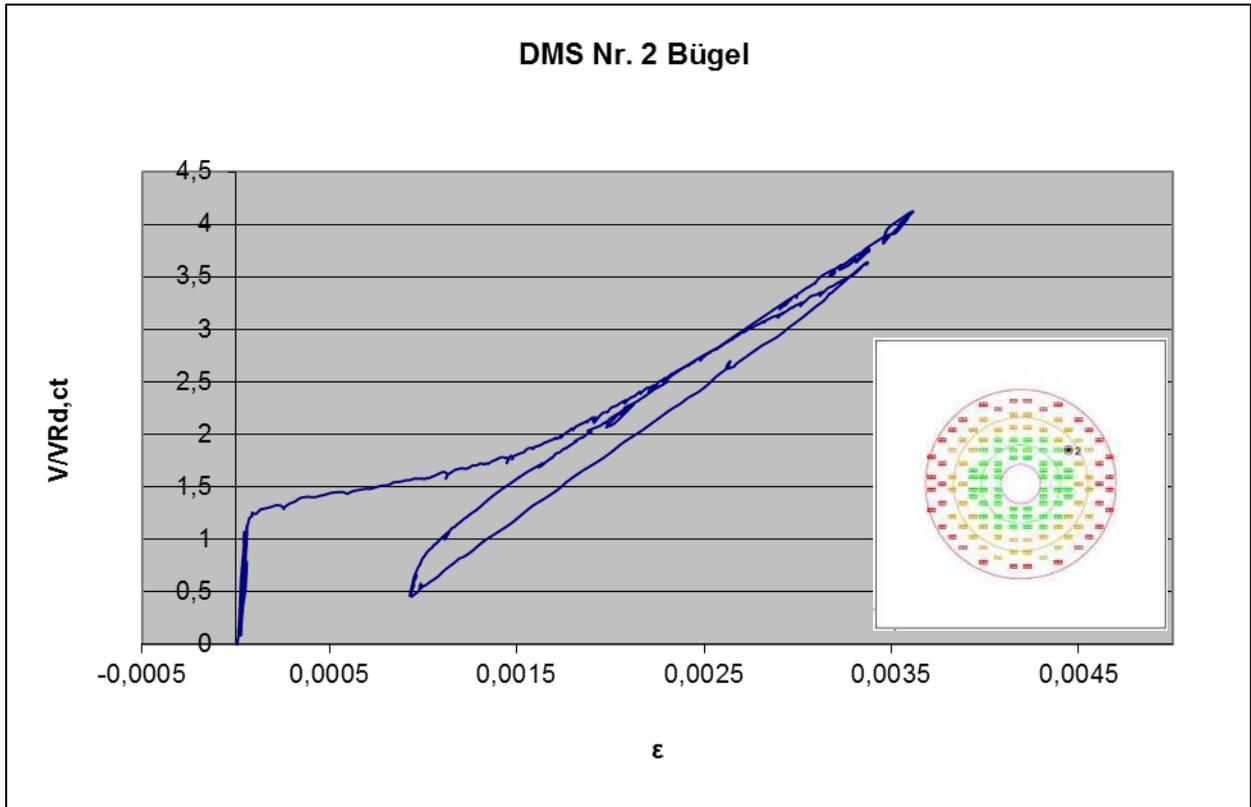


Dehnungsmessstreifen auf dem Spann Stahl

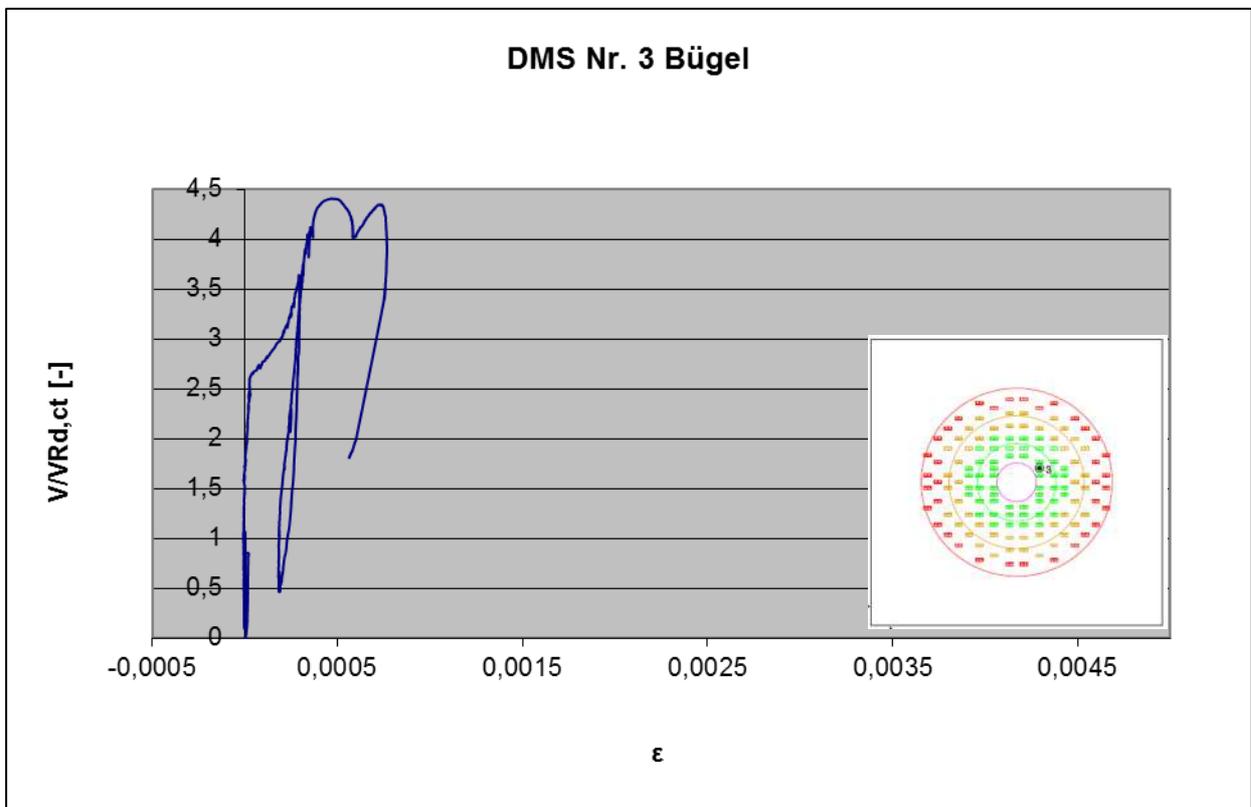


DMS in Einbaulage

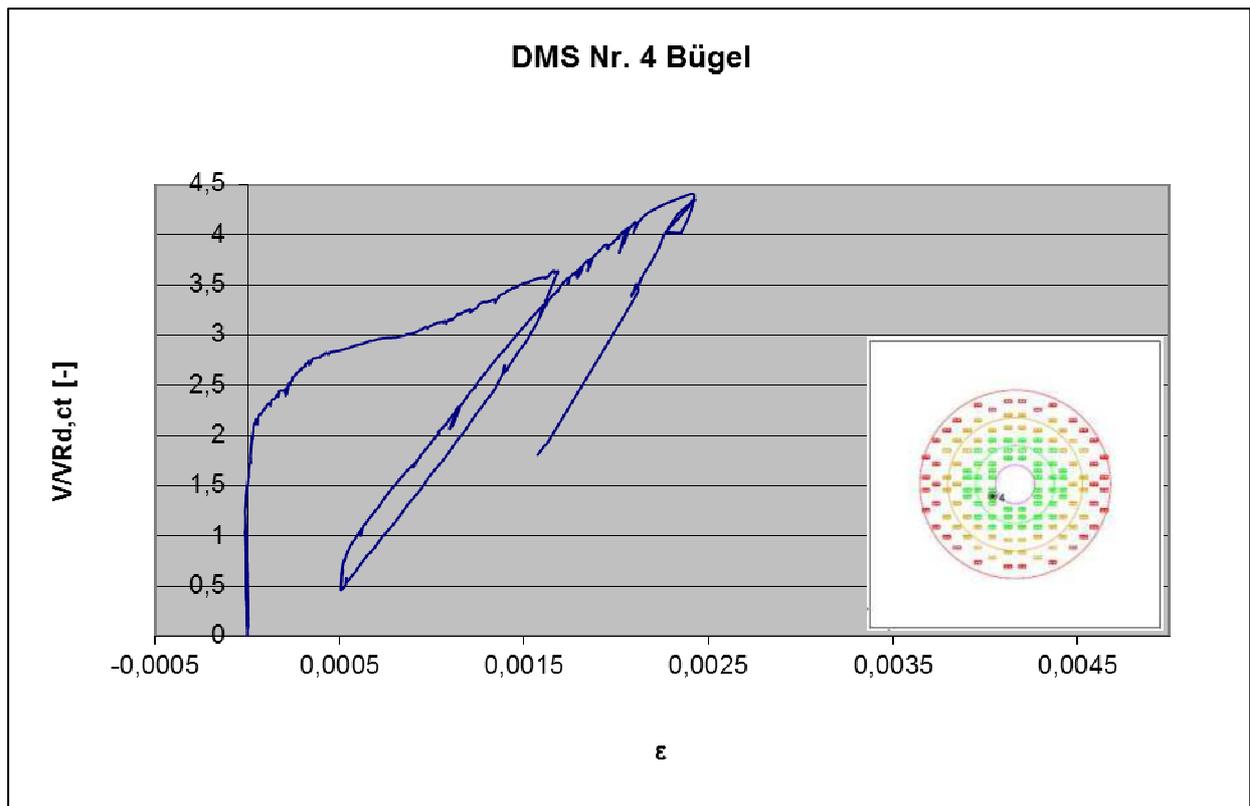




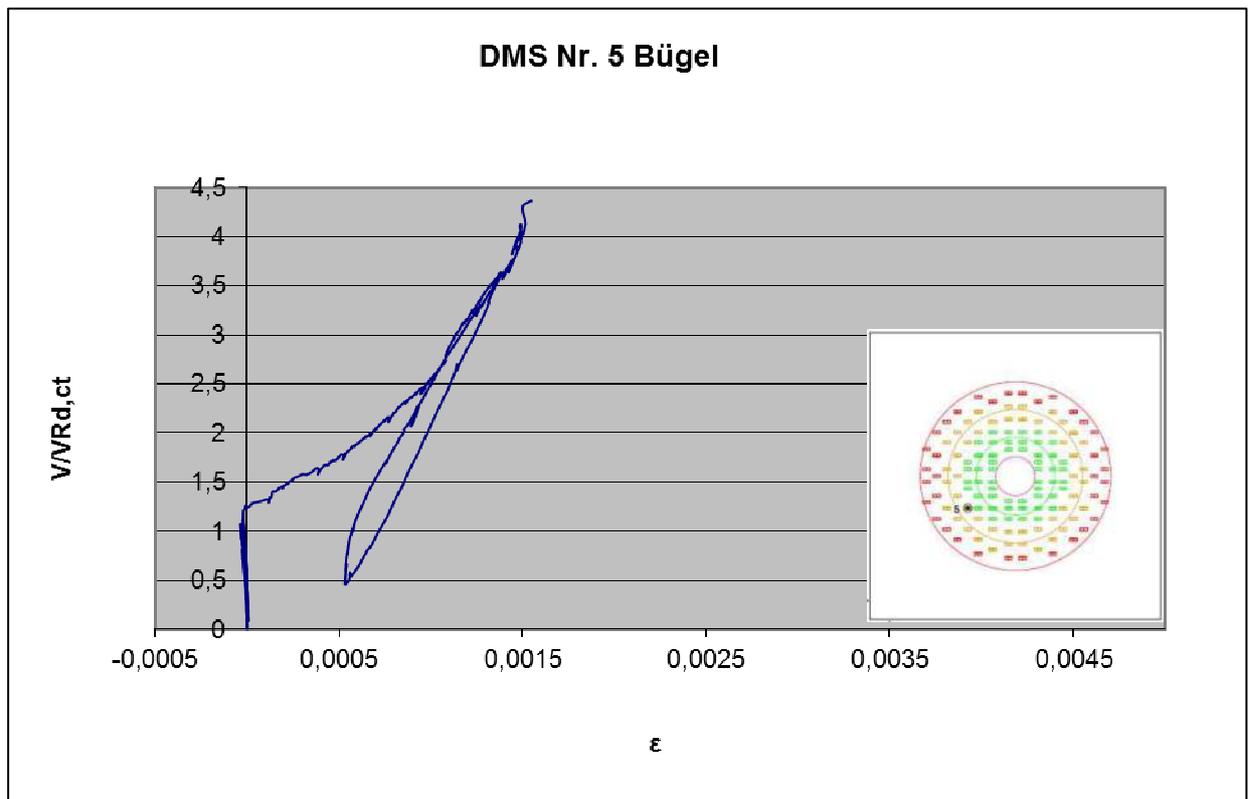
Dehnungsmessung Bügel Nr. 2 Platte LB



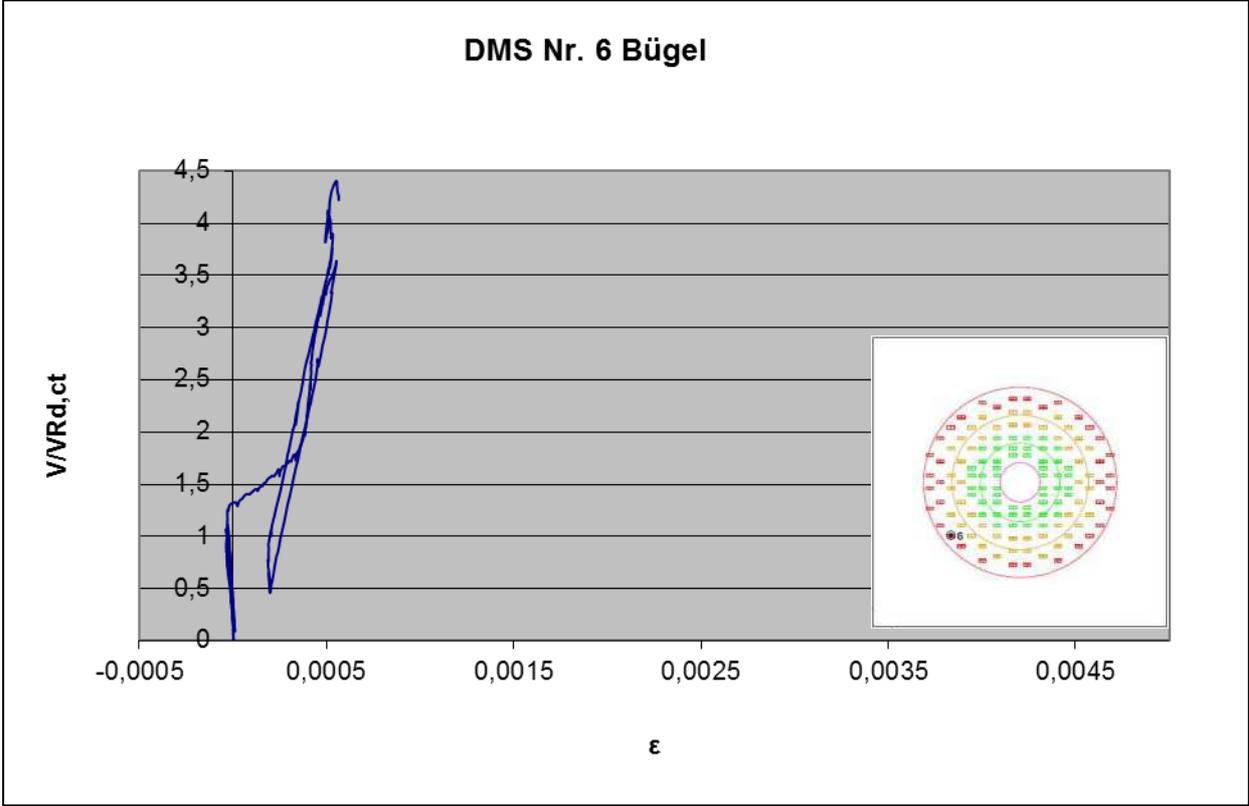
Dehnungsmessung Bügel Nr. 3 Platte LB



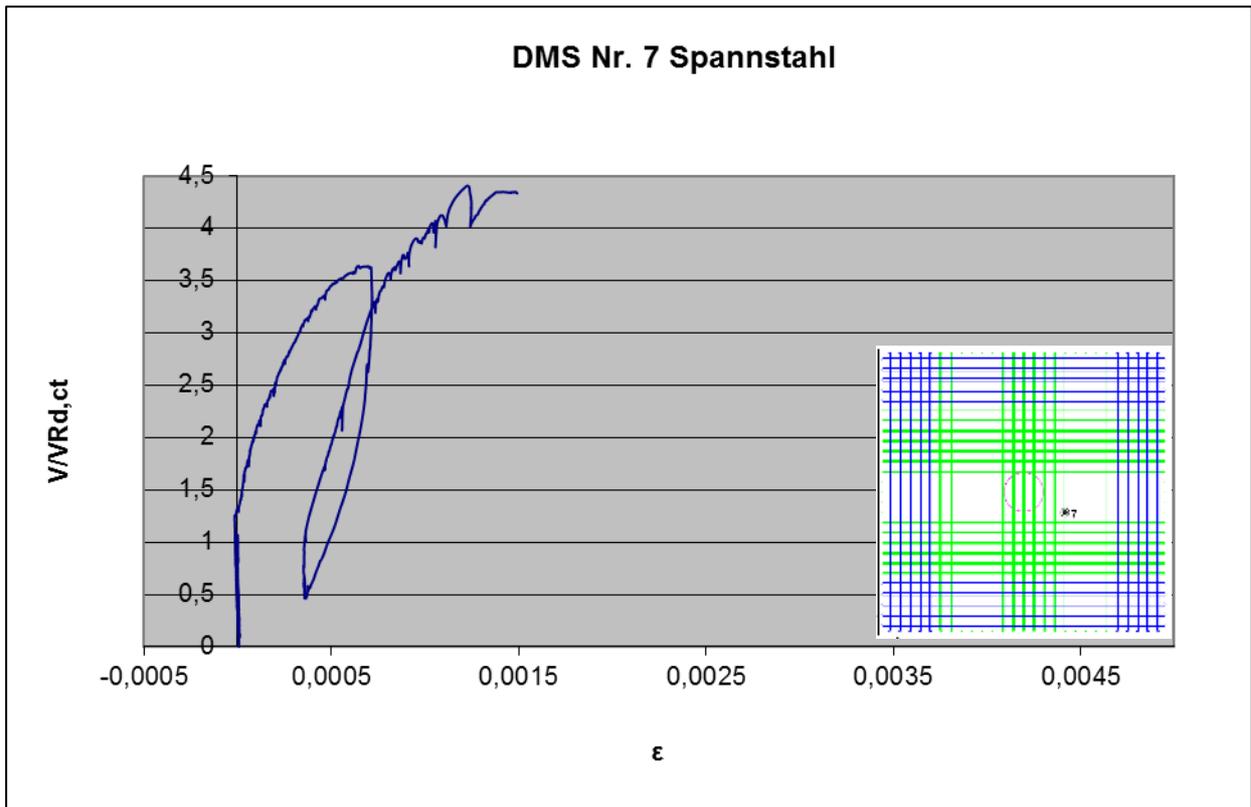
Dehnungsmessung Bügel Nr. 4 Platte LB



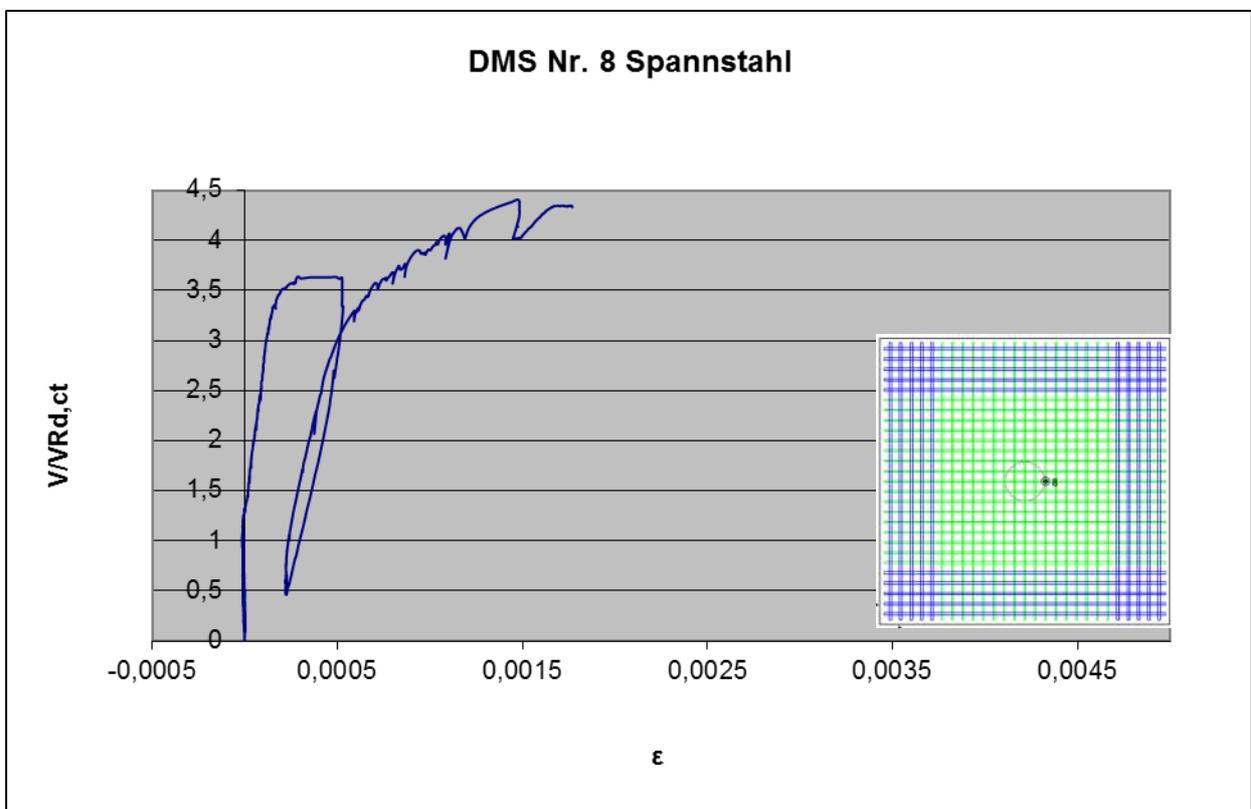
Dehnungsmessung Bügel Nr. 5 Platte LB



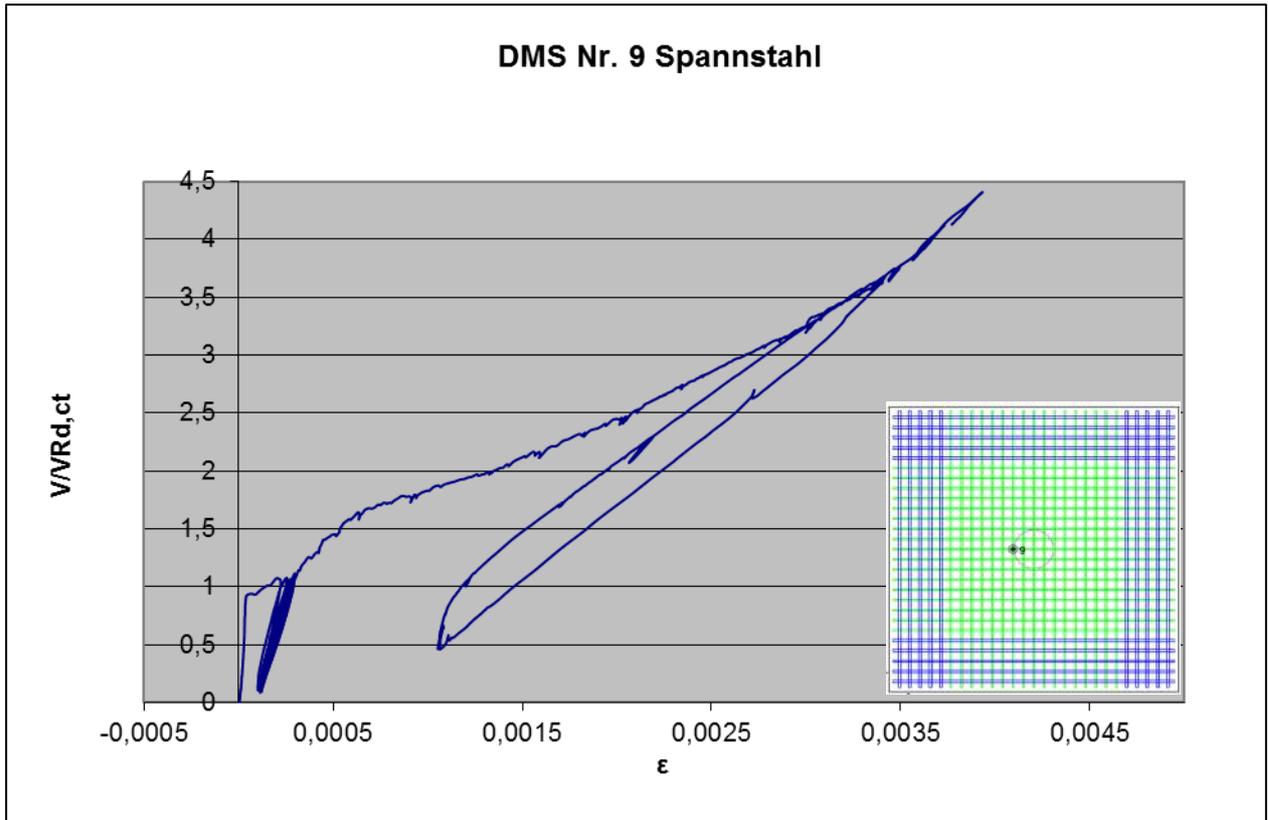
Dehnungsmessung Bügel Nr. 6 Platte LB



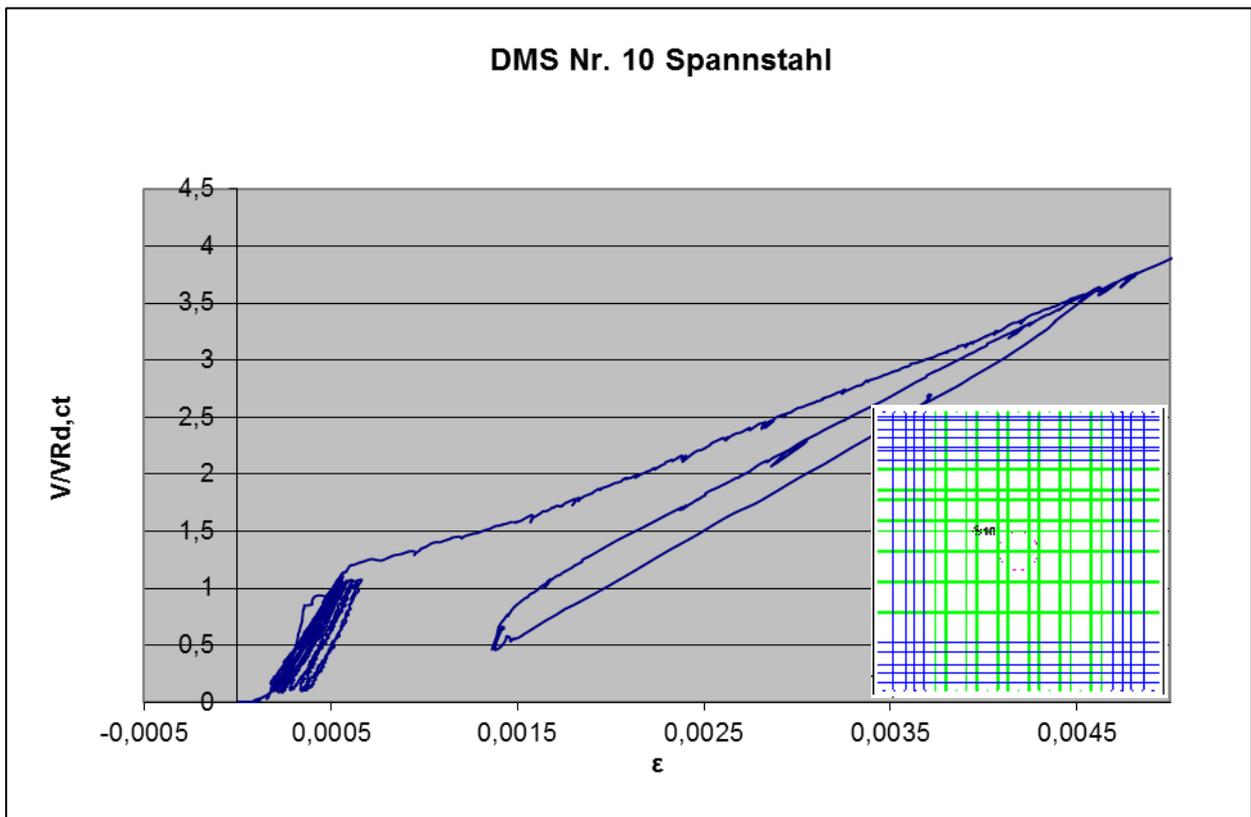
Dehnungsmessung Spann Stahl Nr. 7 Platte LB



Dehnungsmessung Spann Stahl Nr. 8 Platte LB



Dehnungsmessung Spannstahl Nr. 9 Platte LB



Dehnungsmessung Spannstahl Nr. 10 Platte LB

Darstellung des Rissverlaufs in den Schnitten



Rissbild: Platte LB



Rissbild: Platte LB



Rissbild: Platte LB



Rissbild: Platte LB



Rissbild: Platte LB

Versuchskörper LC

$f_{c,cube}$: 50,8 [N/mm²]

V_u : 5118,7 [kN]

$V_{Rd,ct}$: 1212,5 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 32,8 \text{ N/mm}^2$; $\rho_{vorh} = 0,98\%$; $d = 36 \text{ cm}$)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 4,22 [-]

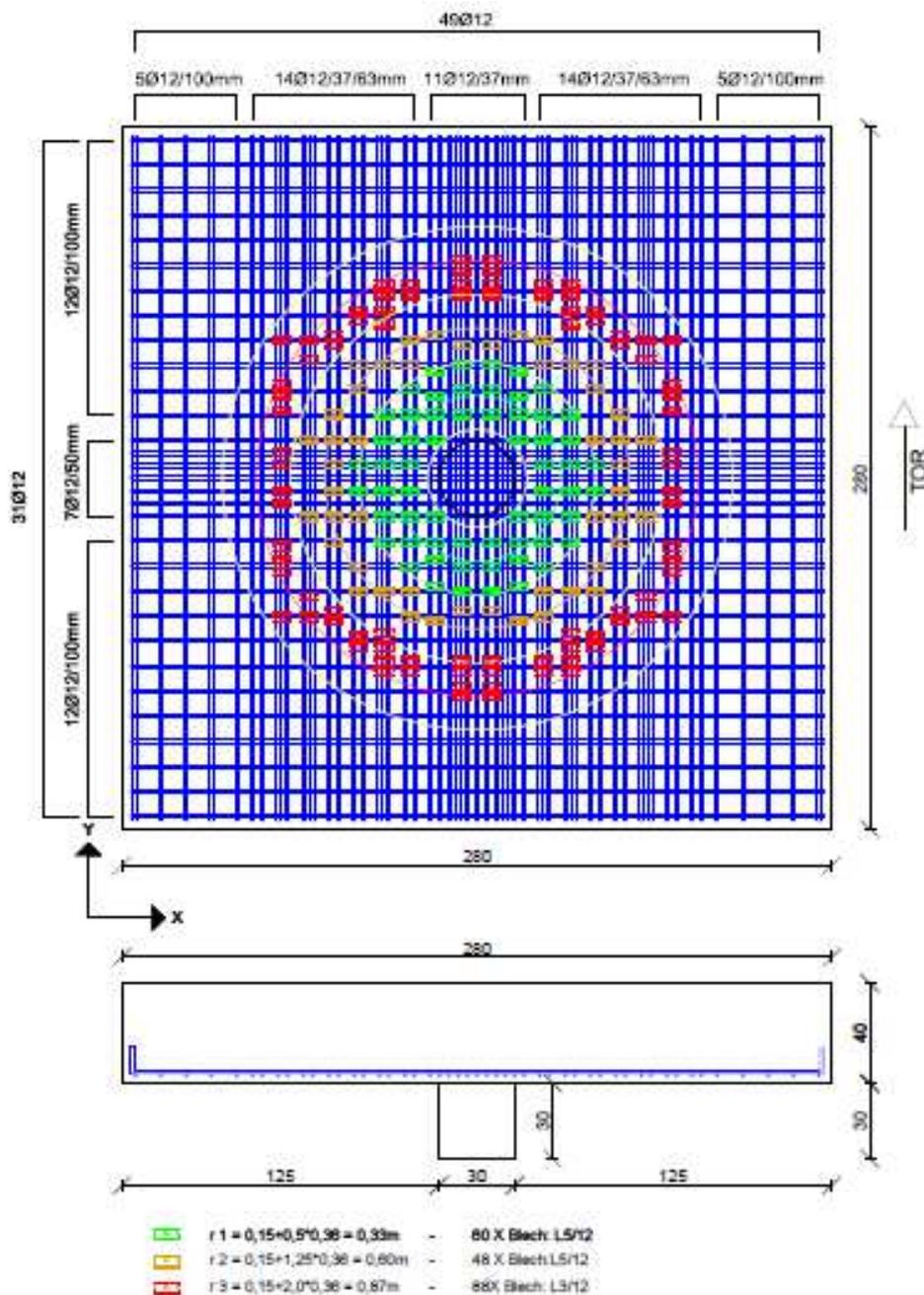
Anordnung und Abmessung der Bleche

108 Bleche à 5 mm mit zwei Bügeln,

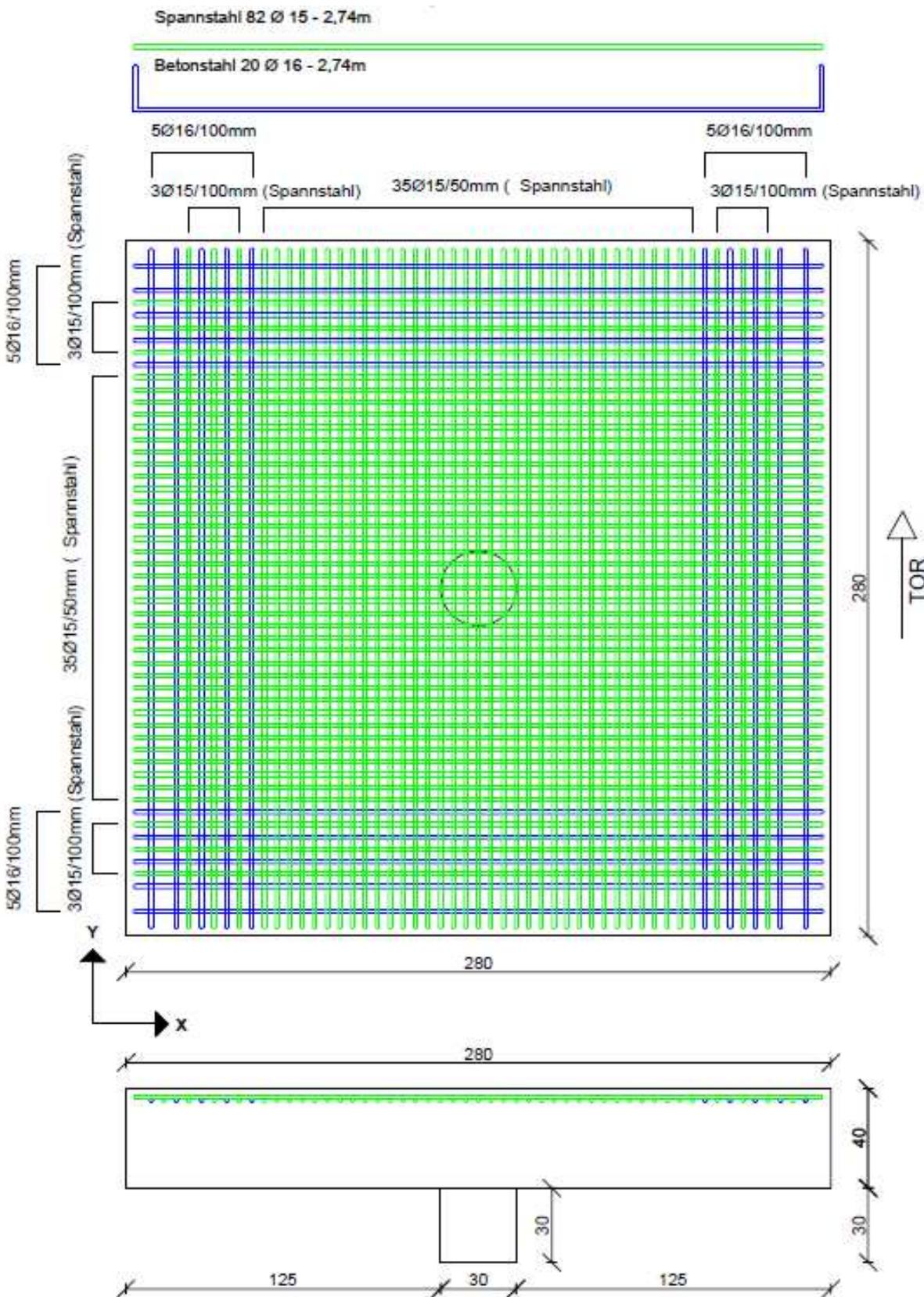
88 Bleche à 3 mm mit einem Bügeln,

untere Bewehrung $\varnothing 12 \text{ mm}$ BST 500, obere Bewehrung $\varnothing 15 \text{ mm}$ St 900/1100 .

Bewehrungsanordnung unten:



Bewehrungsanordnung oben:



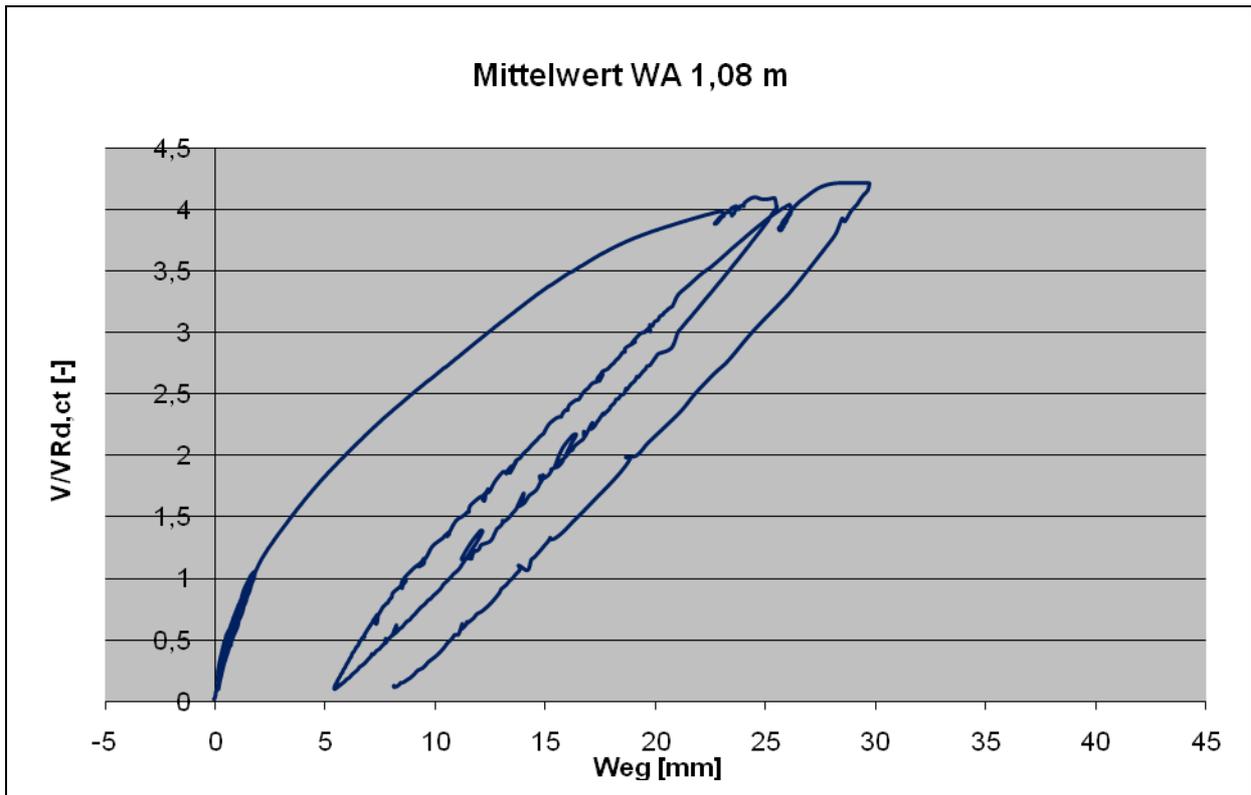
Bewehrungsbild unten:



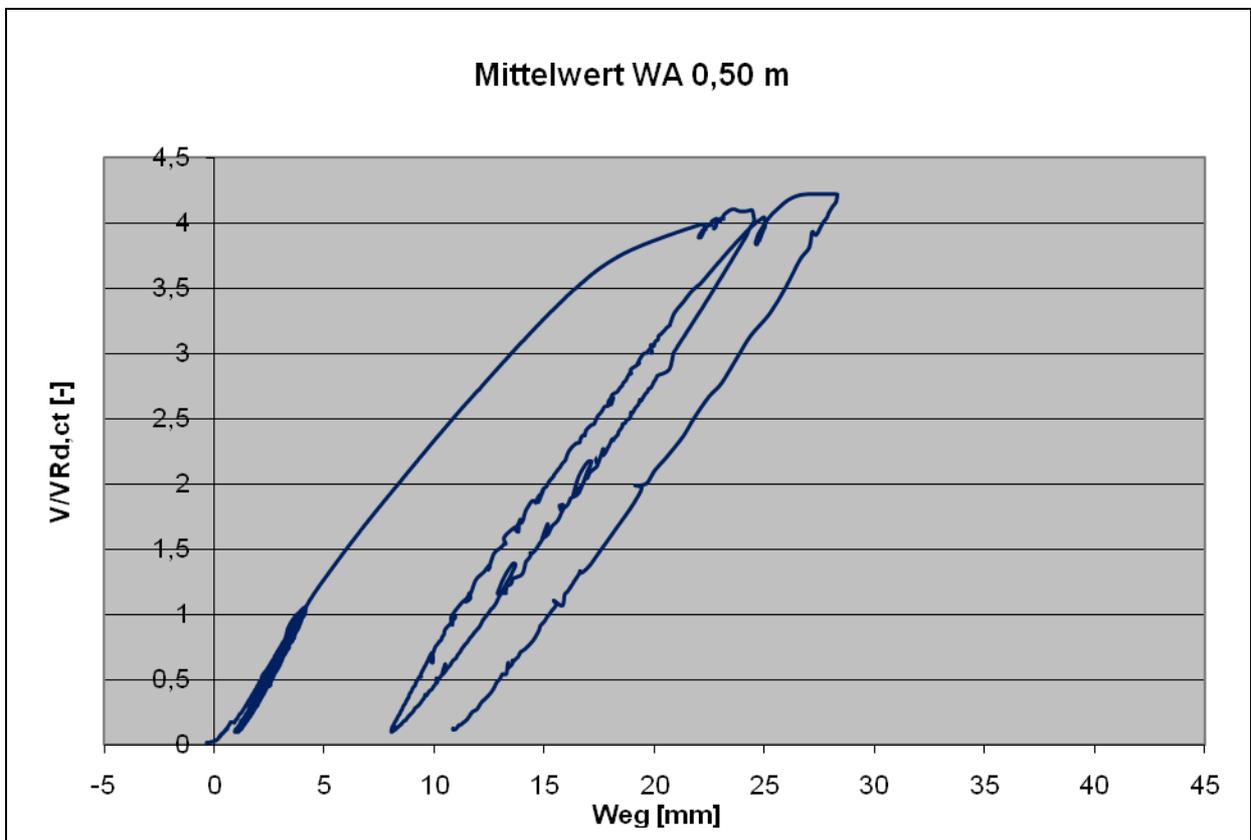
Bewehrungsbild seitlich (mit Bügel):



Last – Verformungsverhalten



Mittelwert der Messstellen im Abstand von 1,08 m zur Stützenmitte



Mittelwert der Messstellen im Abstand von 0,50 m zur Stützenmitte

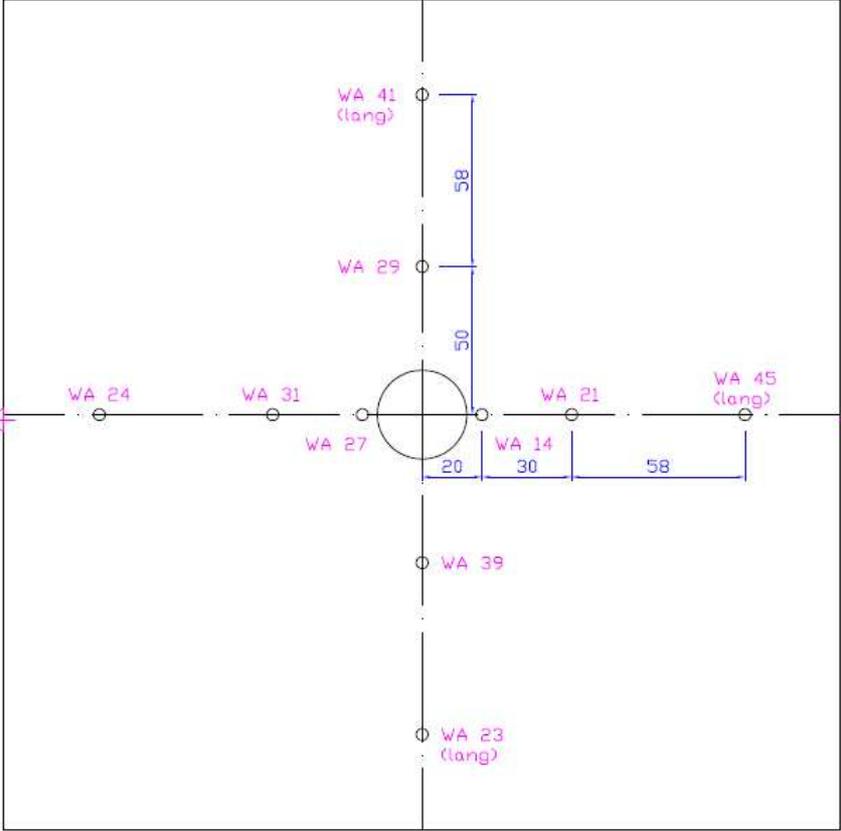
Darstellung des Rissverlaufs



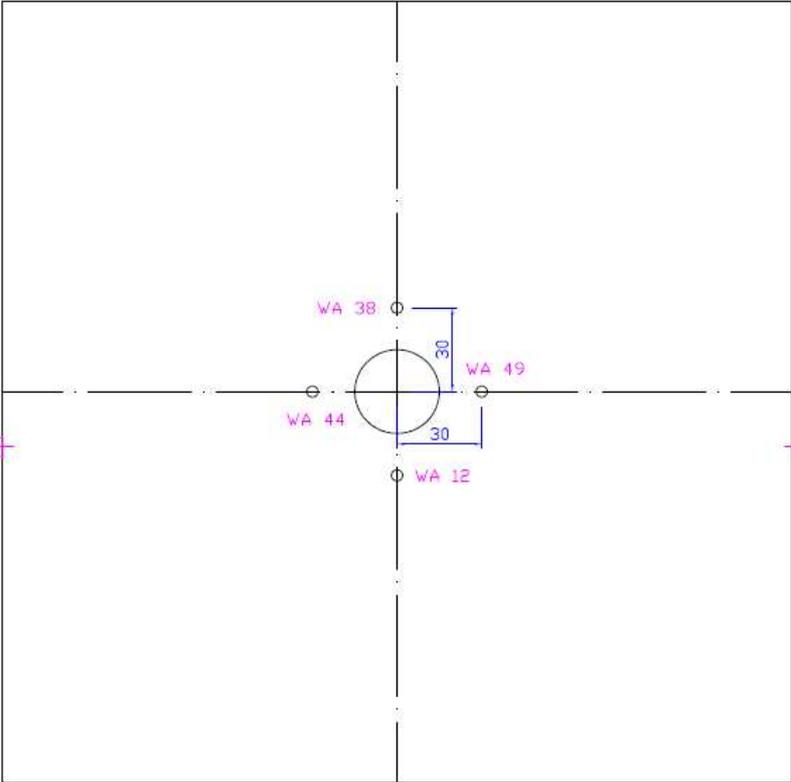
Rissbild



Lage der Wegaufnehmer unten



Lage der Wegaufnehmer oben



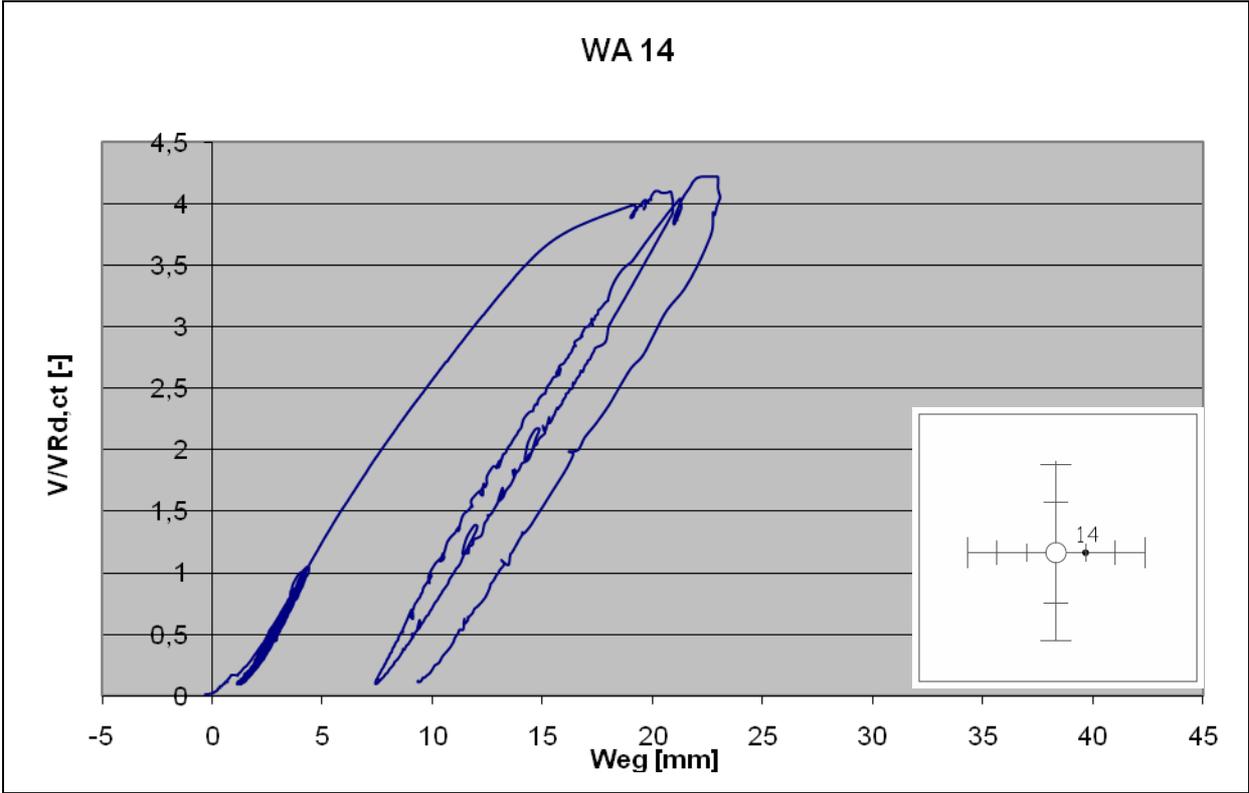
Wegaufnehmer unten zur Messung der Plattendurchbiegung



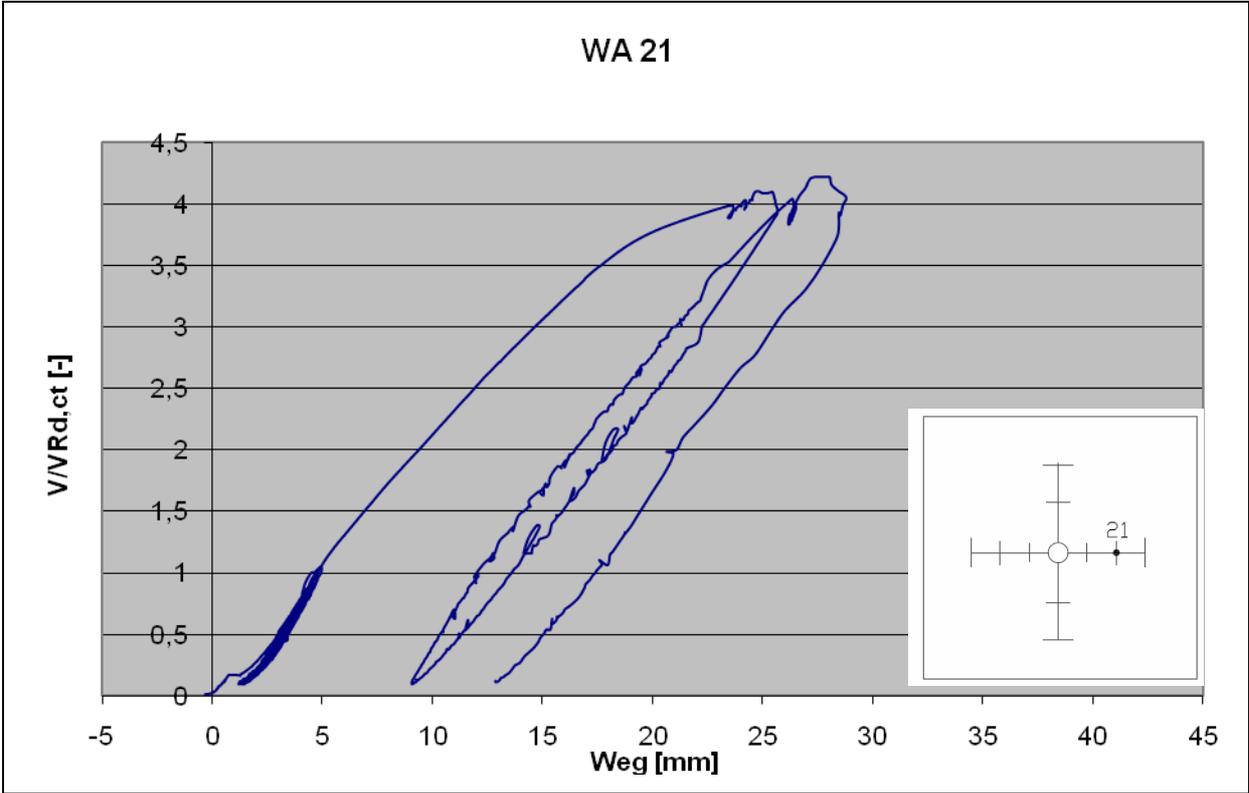
Wegaufnehmer oben zur Messung der Plattendicke



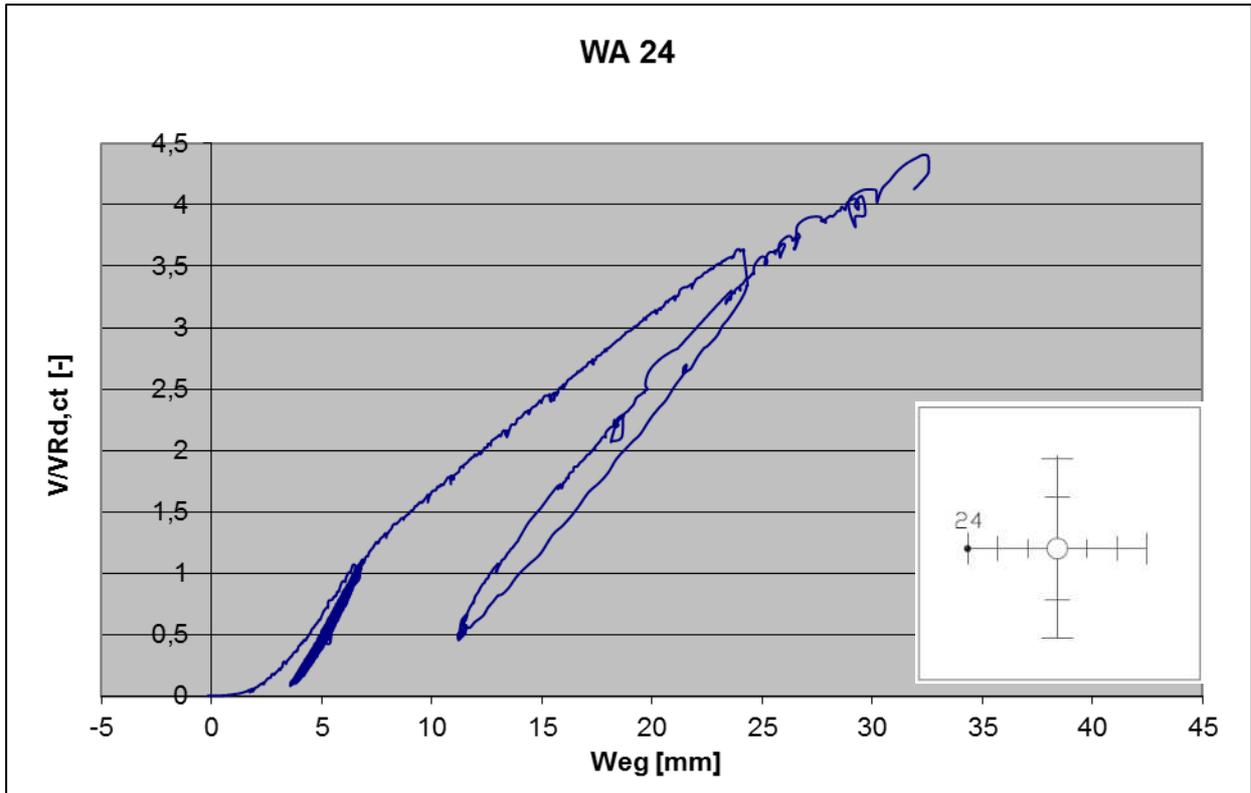
Wegaufnehmer - Messungen Versuchskörper LC



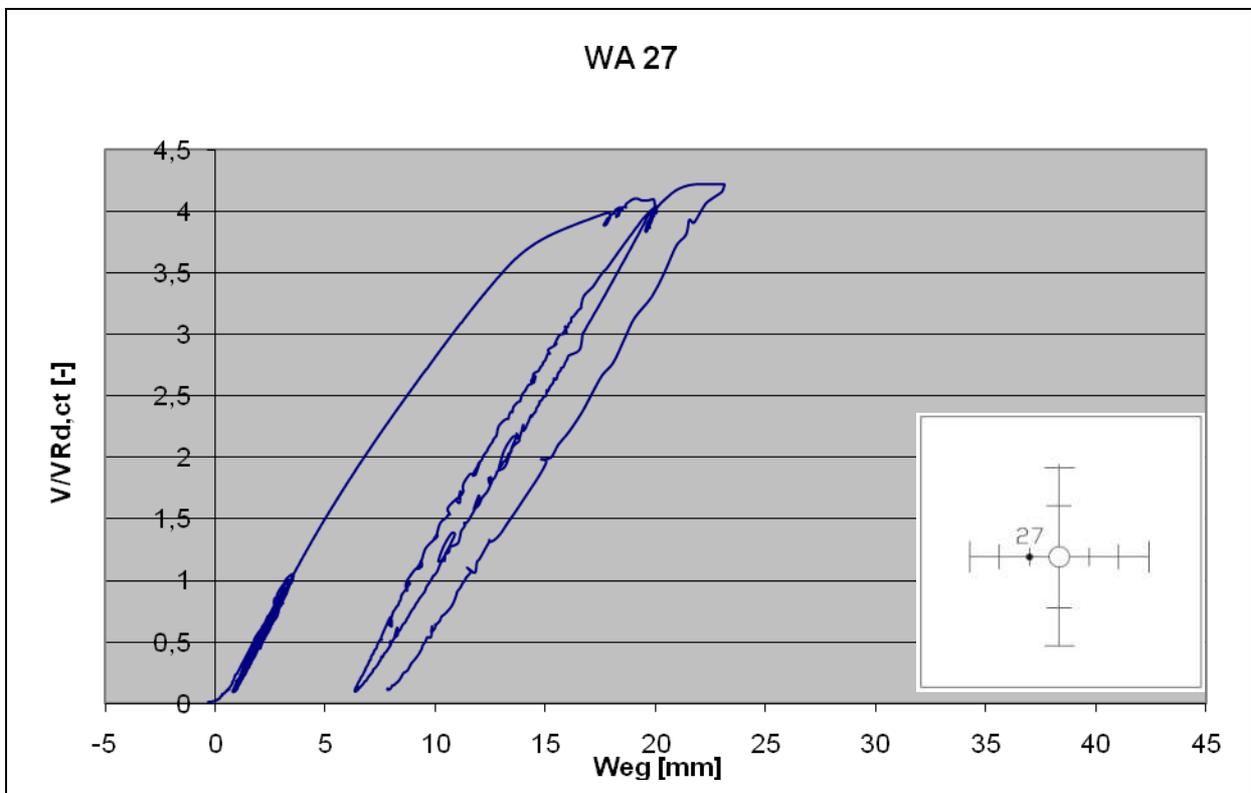
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LC am Wegaufnehmer WA 14



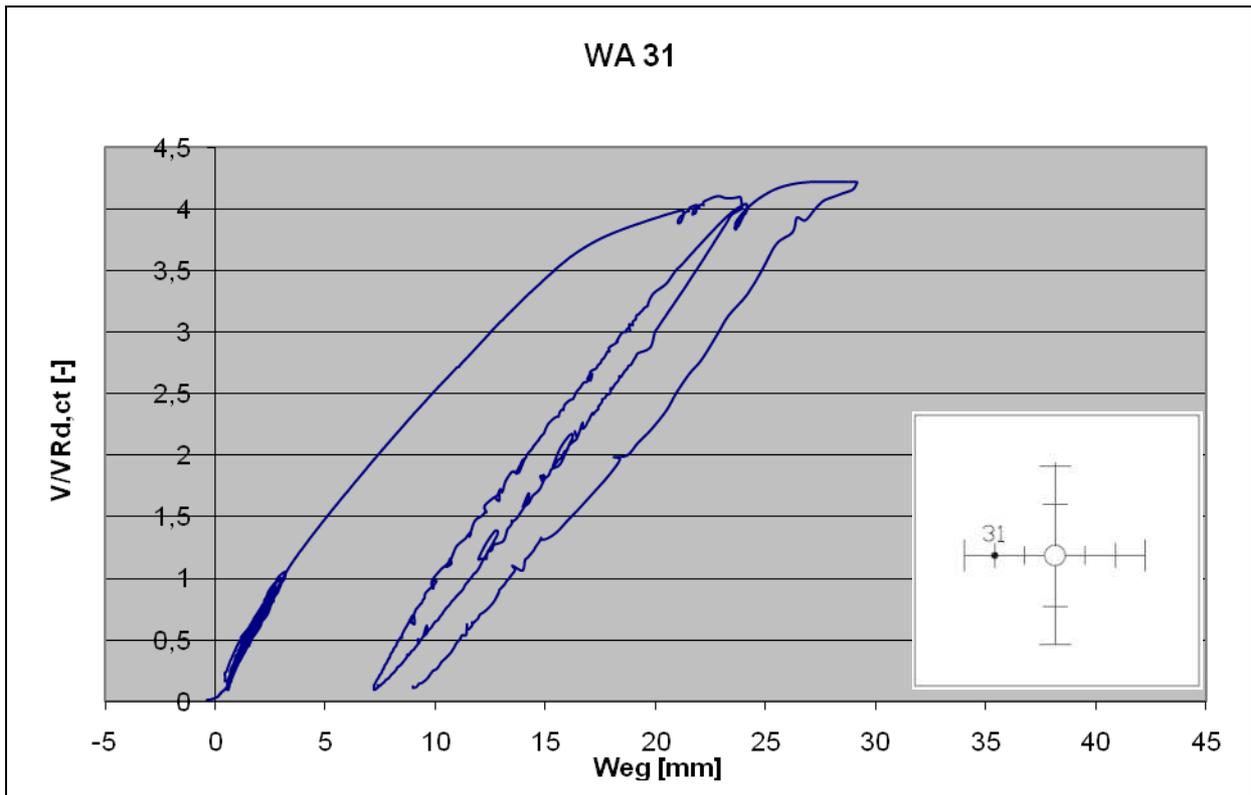
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LC am Wegaufnehmer WA 21



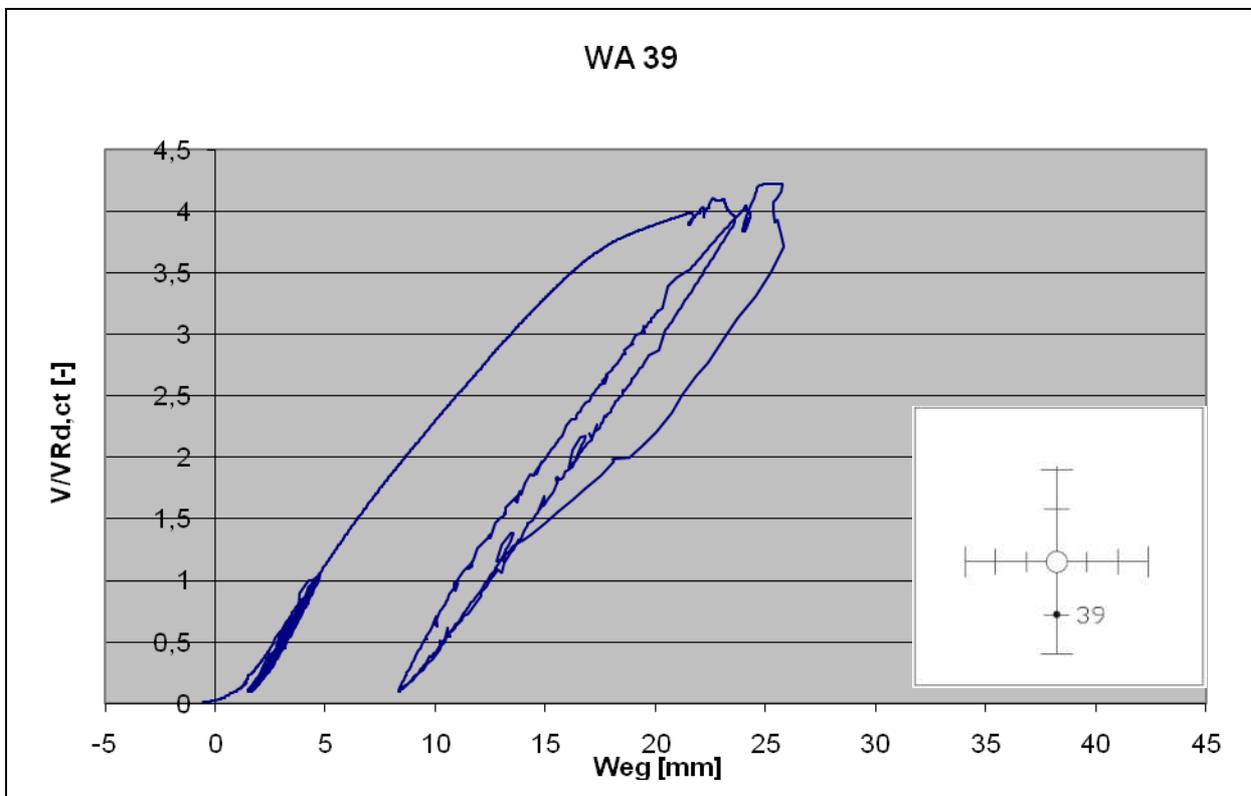
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LC am Wegaufnehmer WA 24



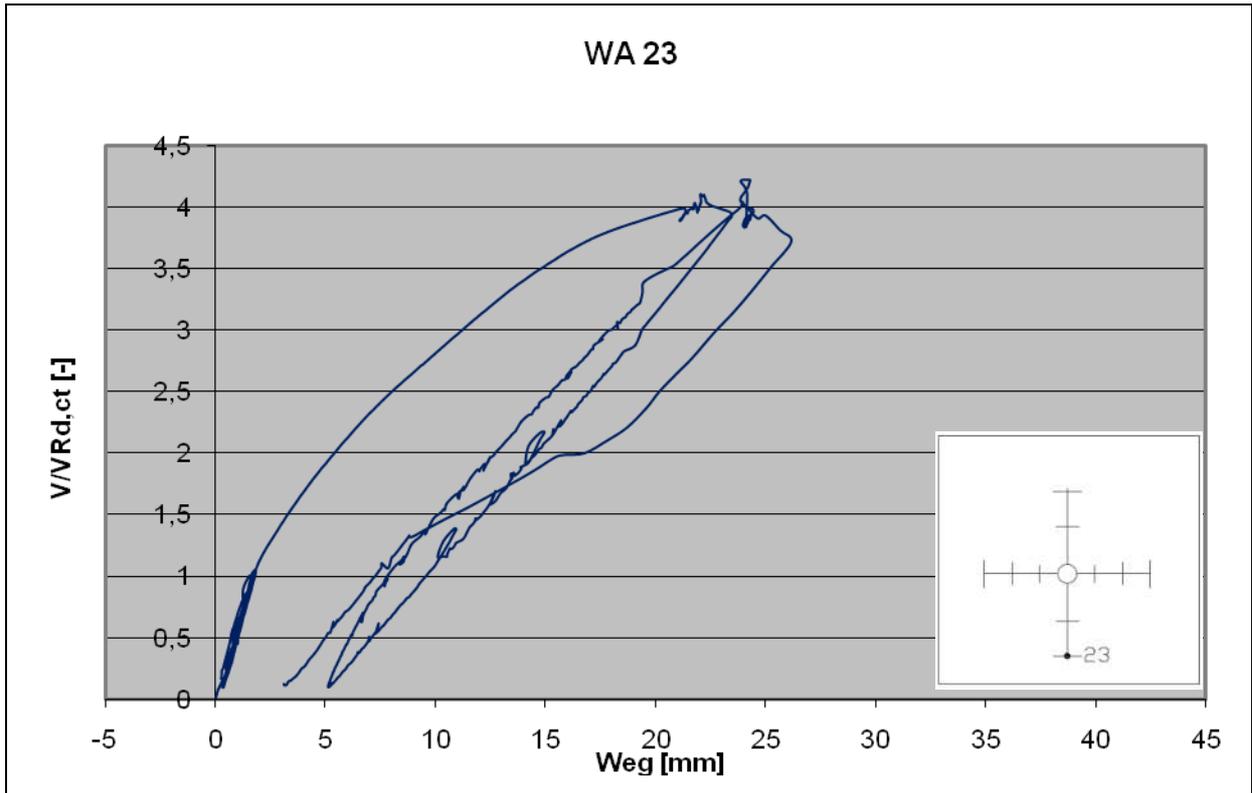
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LC am Wegaufnehmer WA 27



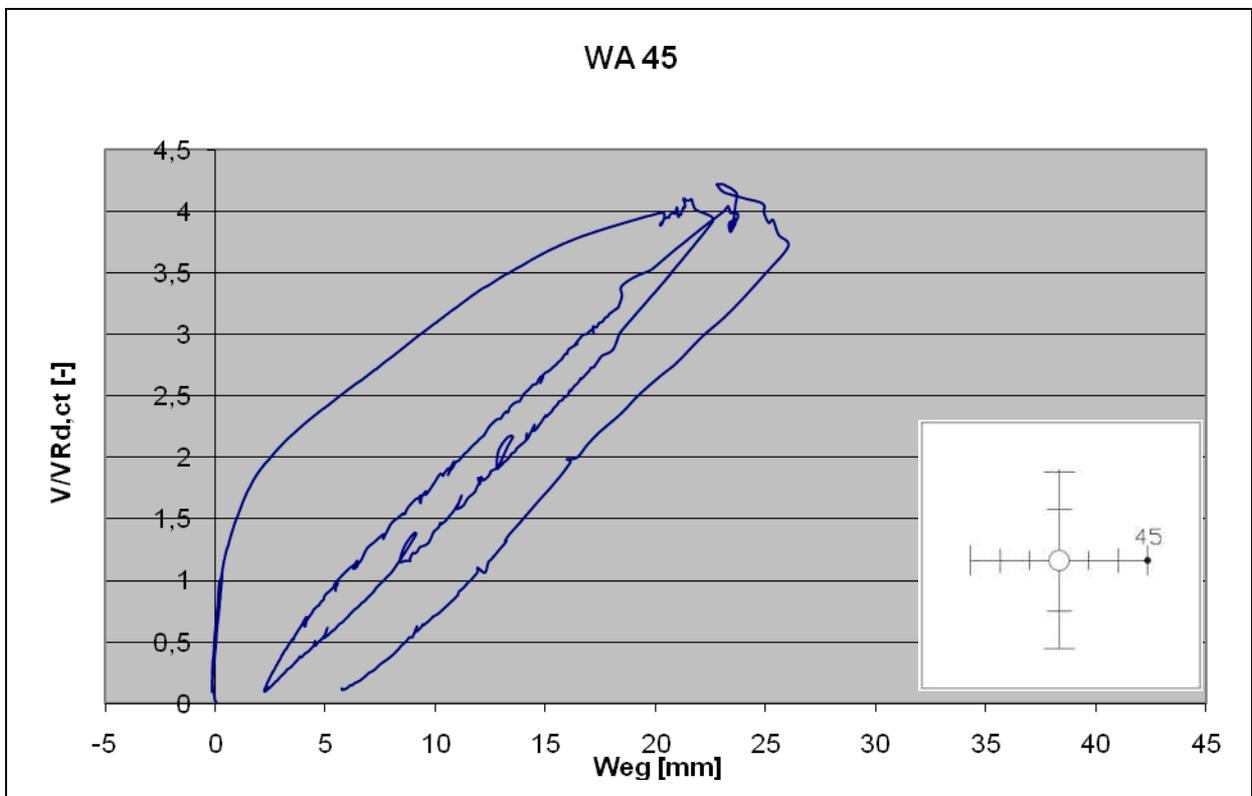
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LC am Wegaufnehmer WA 31



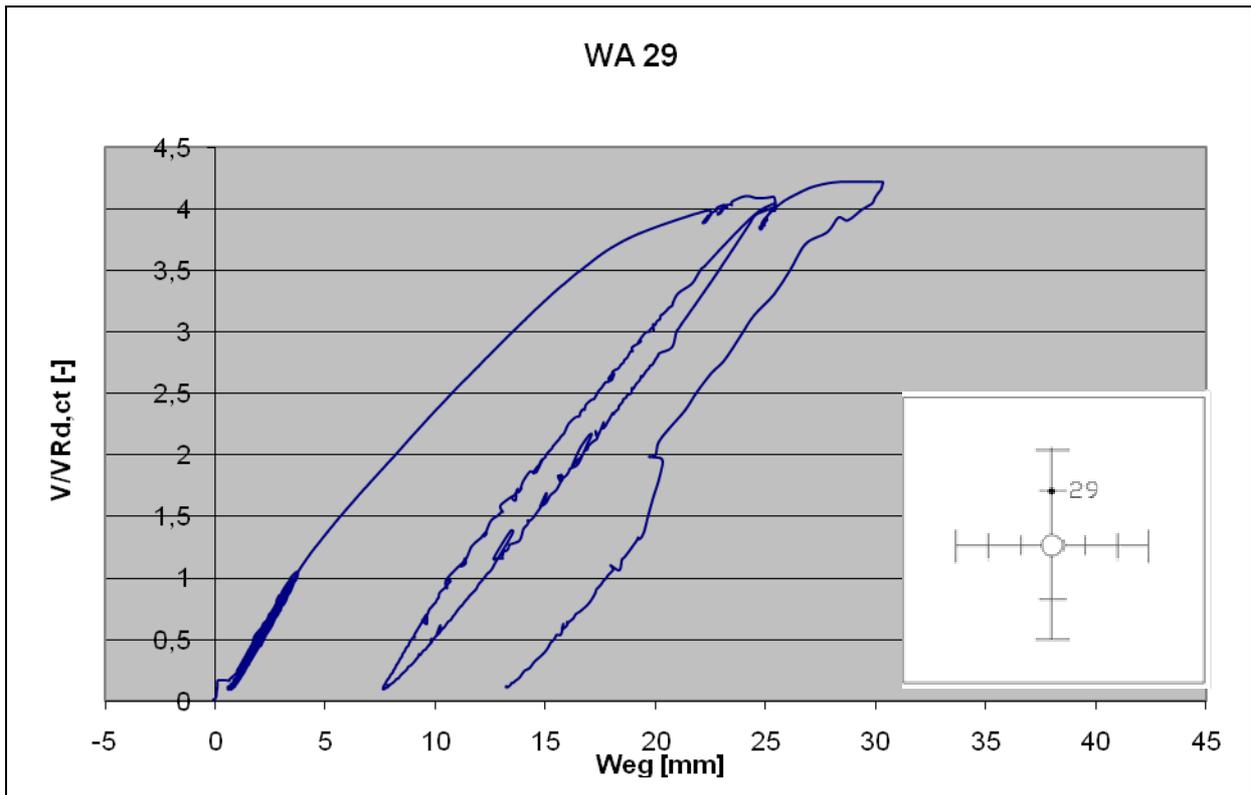
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LC am Wegaufnehmer WA 39



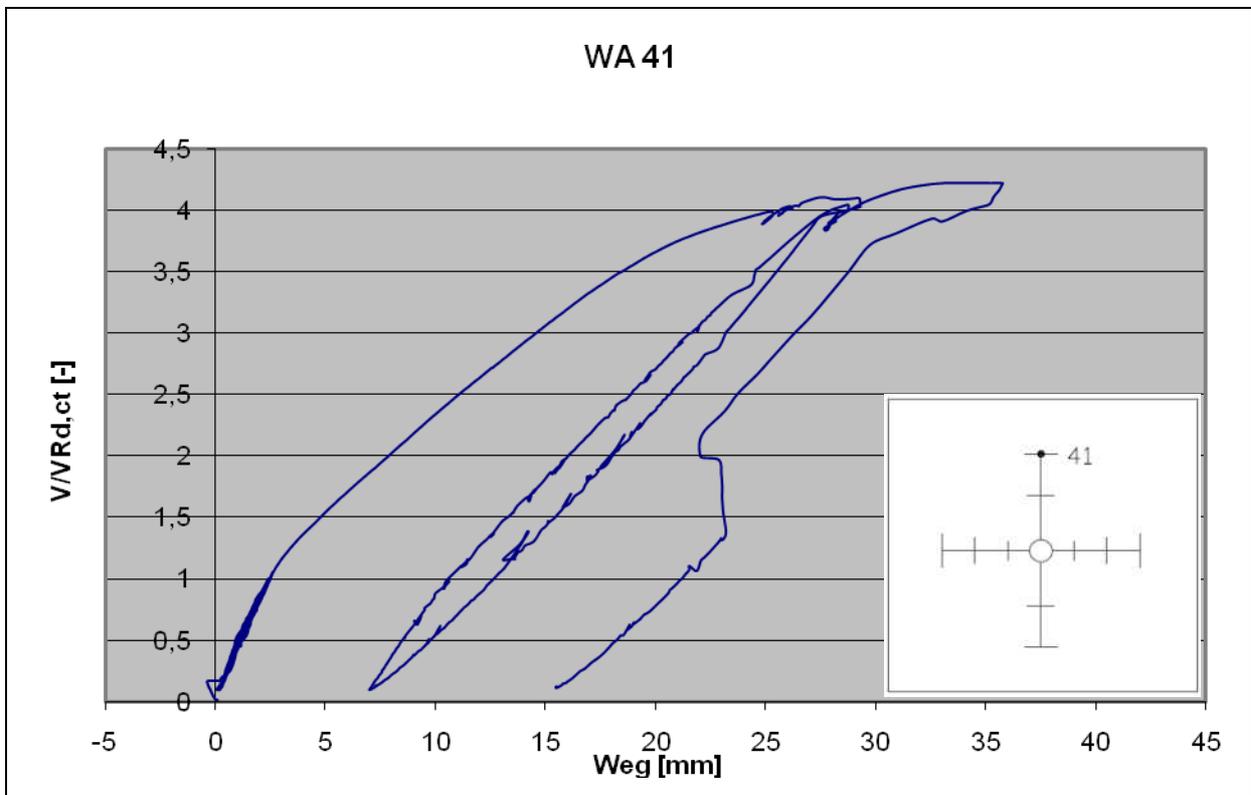
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LC am Wegaufnehmer WA 23



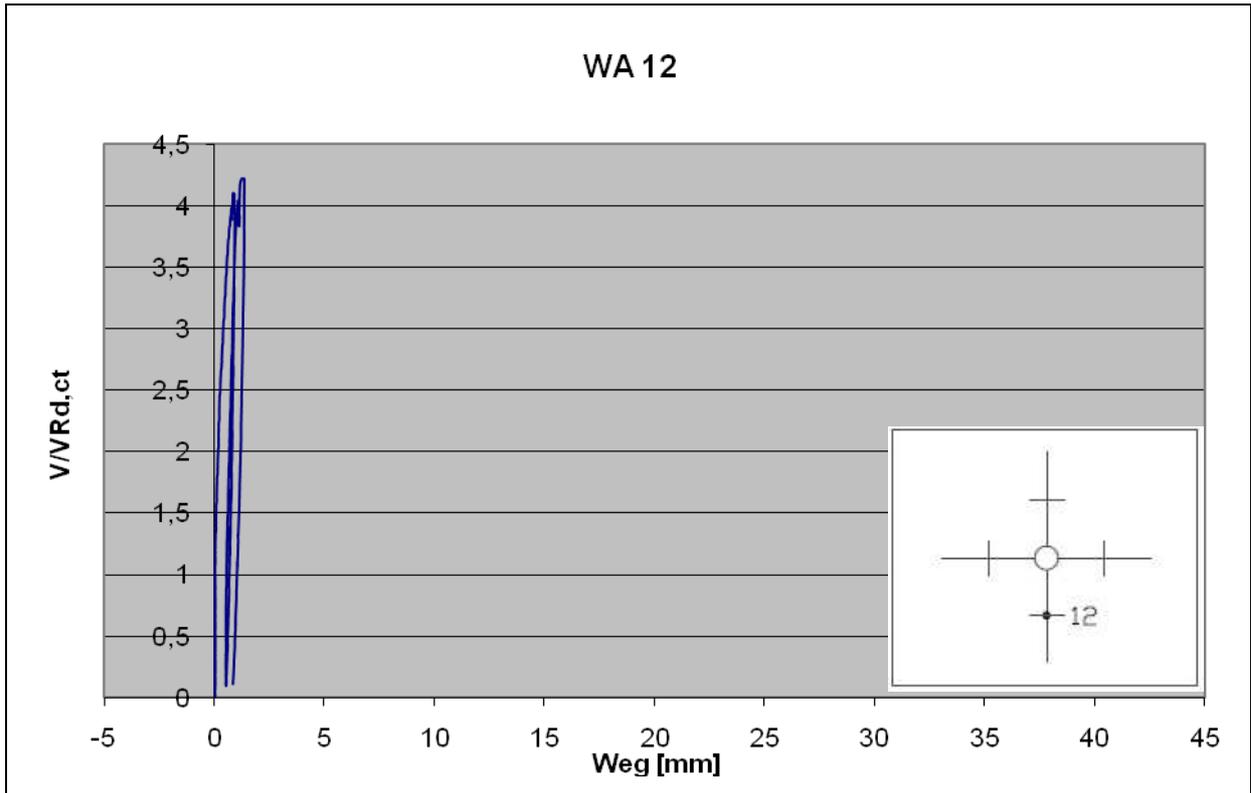
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LC am Wegaufnehmer WA 45



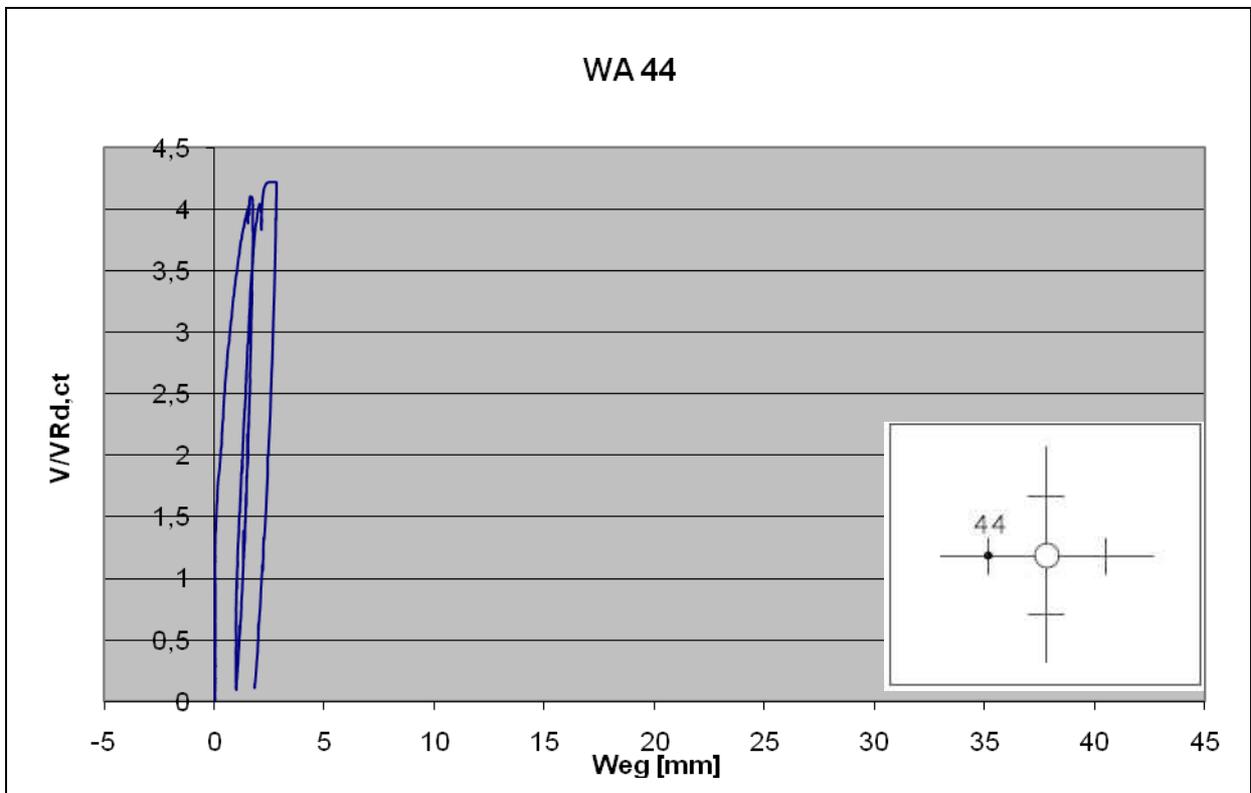
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LC am Wegaufnehmer WA 29



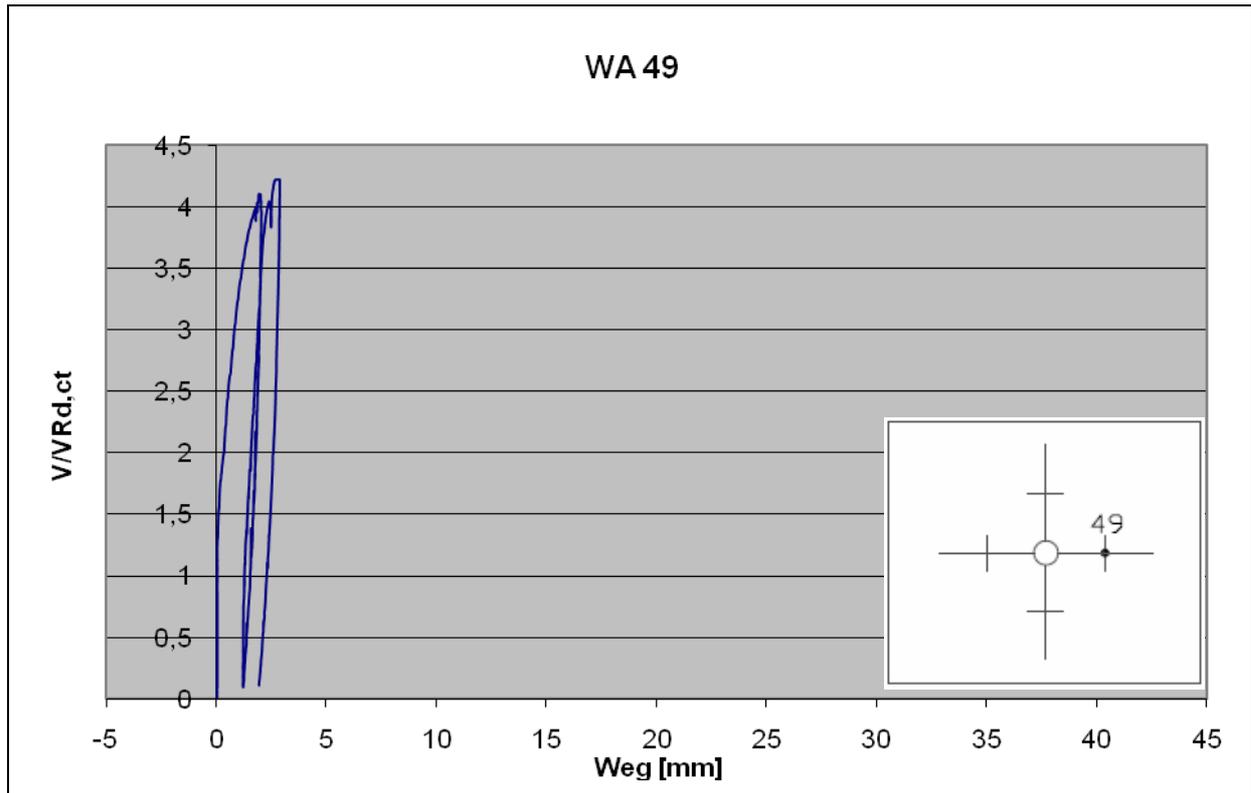
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LC am Wegaufnehmer WA 41



Messung der Plattendicke von Versuchskörper LC am Wegaufnehmer WA 12

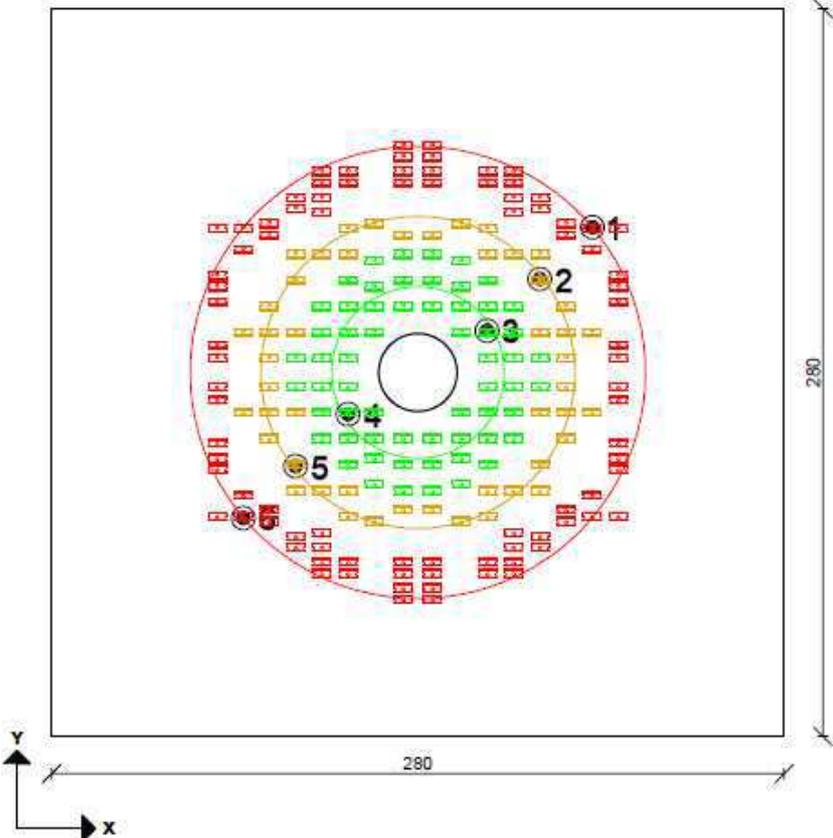


Messung der Plattendicke von Versuchskörper LC am Wegaufnehmer WA 44

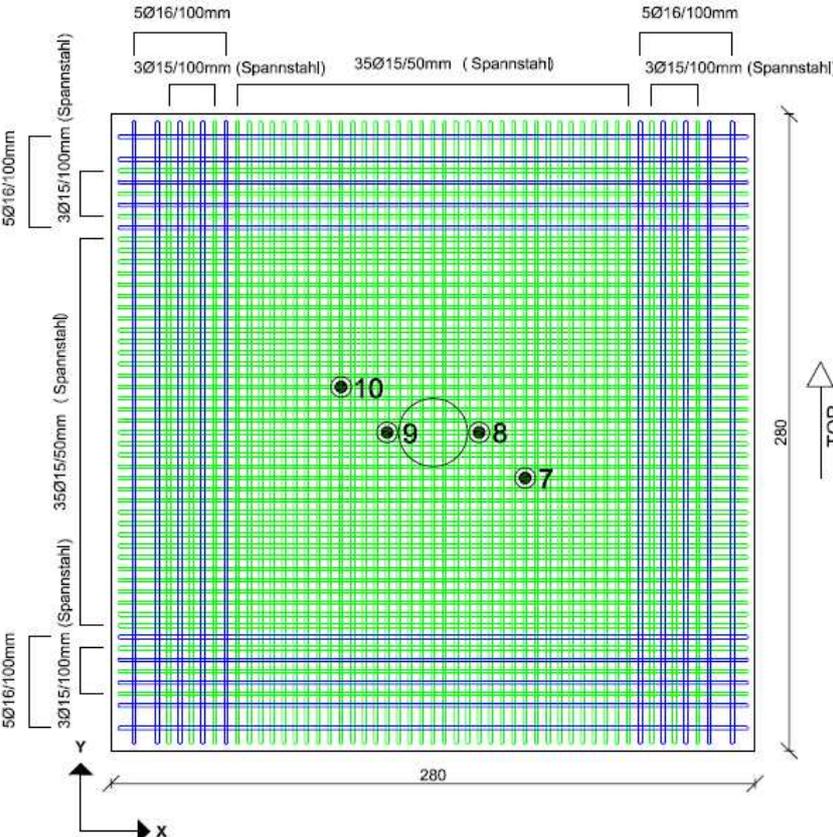


Messung der Plattendicke von Versuchskörper LC am Wegaufnehmer WA 49

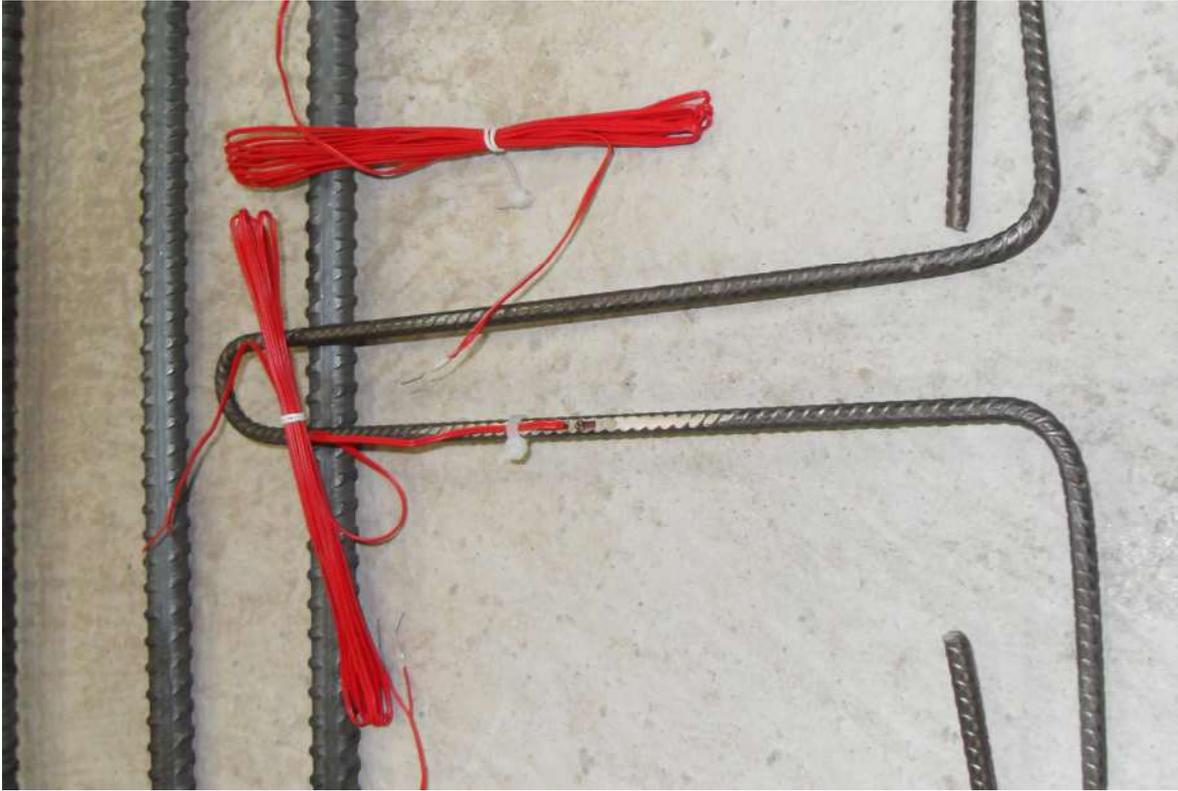
Lage der Dehnmessstreifen auf den Bügeln



Lage der Dehnmessstreifen auf dem Spannstahl



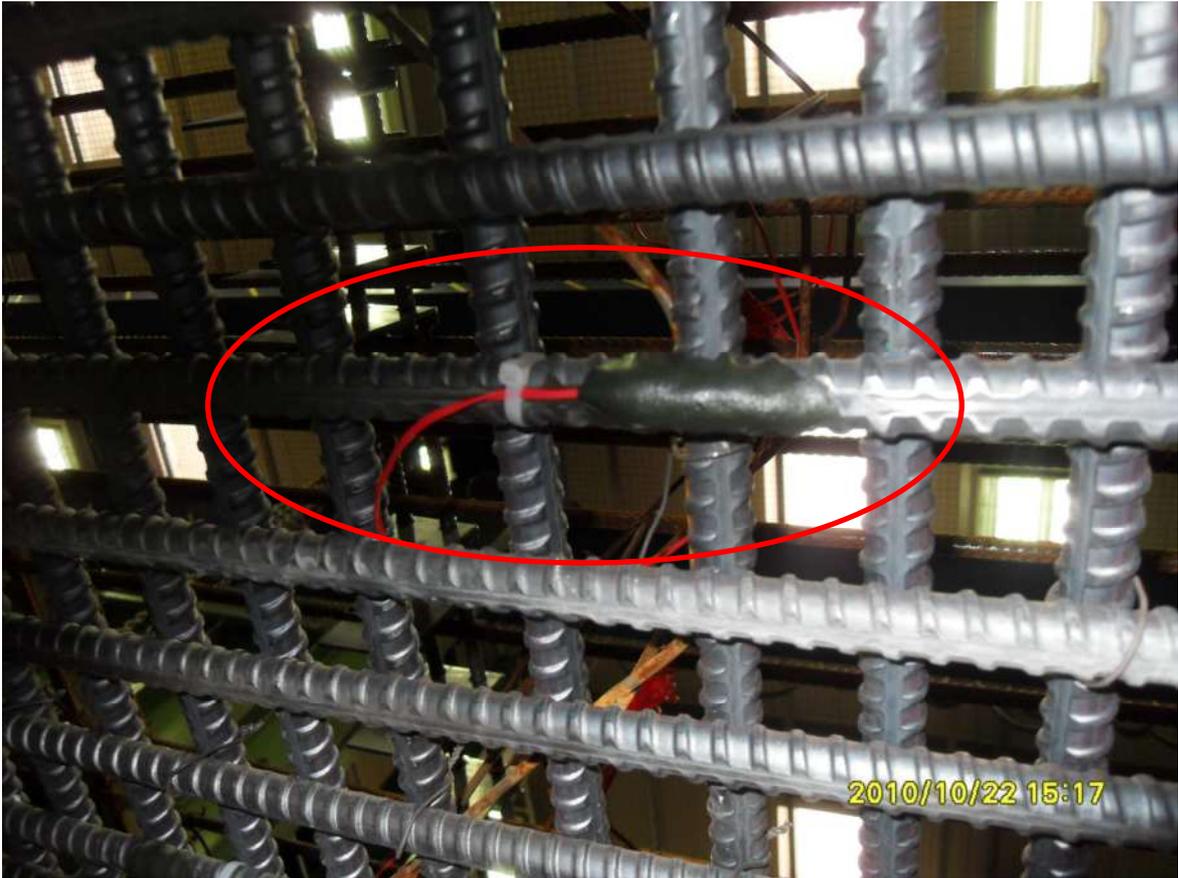
Dehnungsmessstreifen auf den Bügeln

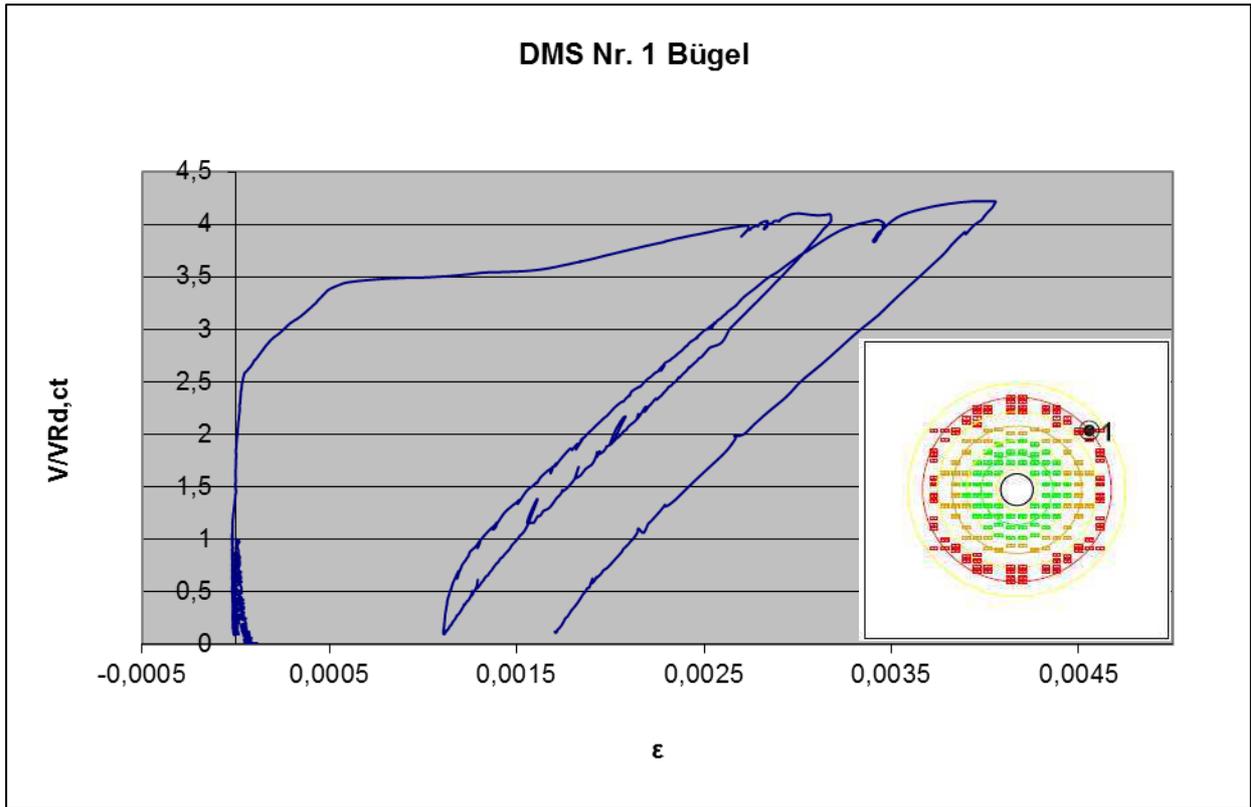


Dehnungsmessstreifen auf dem Spann Stahl

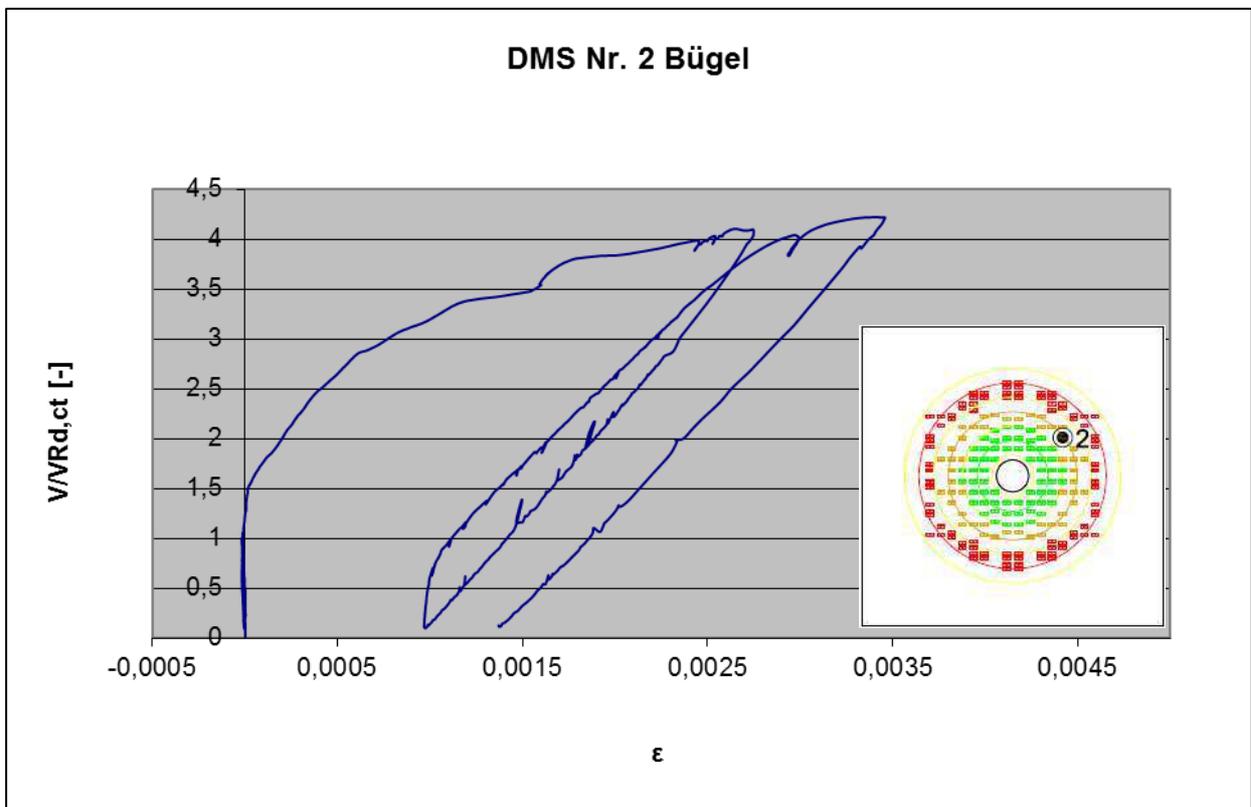


DMS in Einbaulage

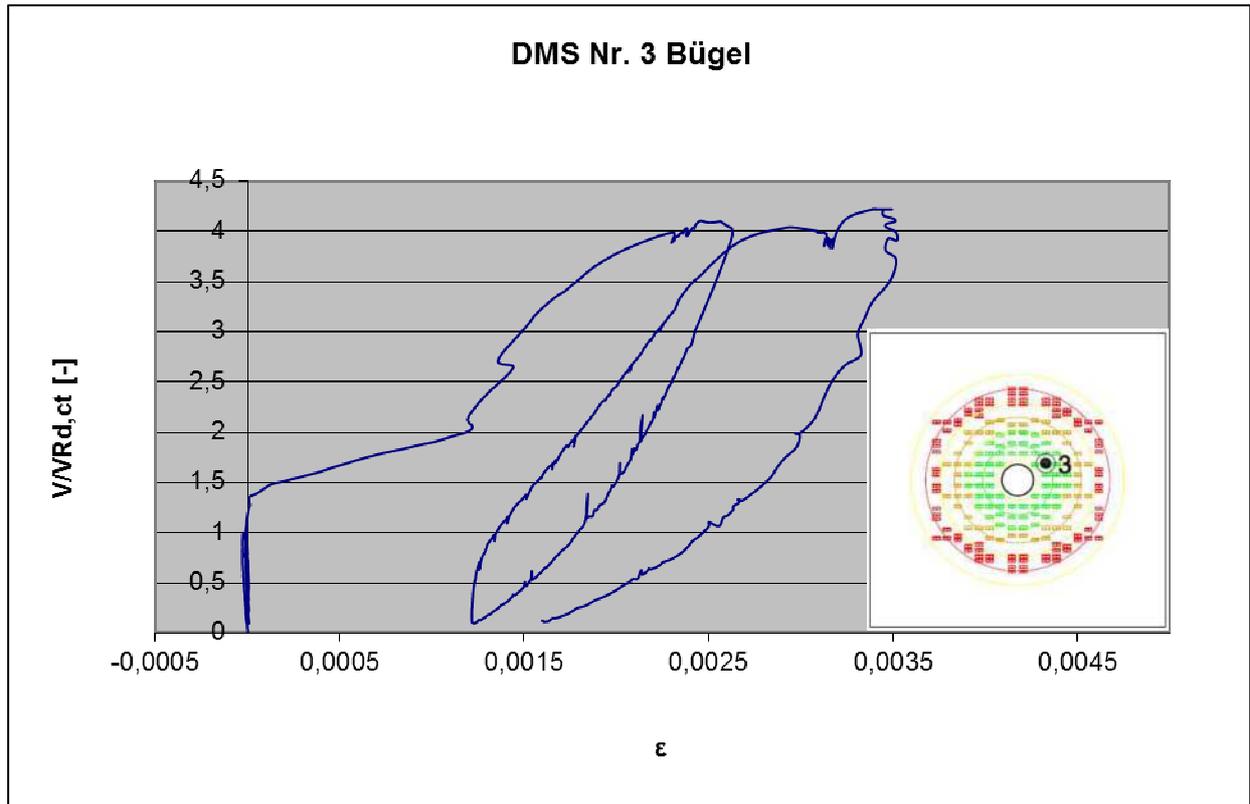




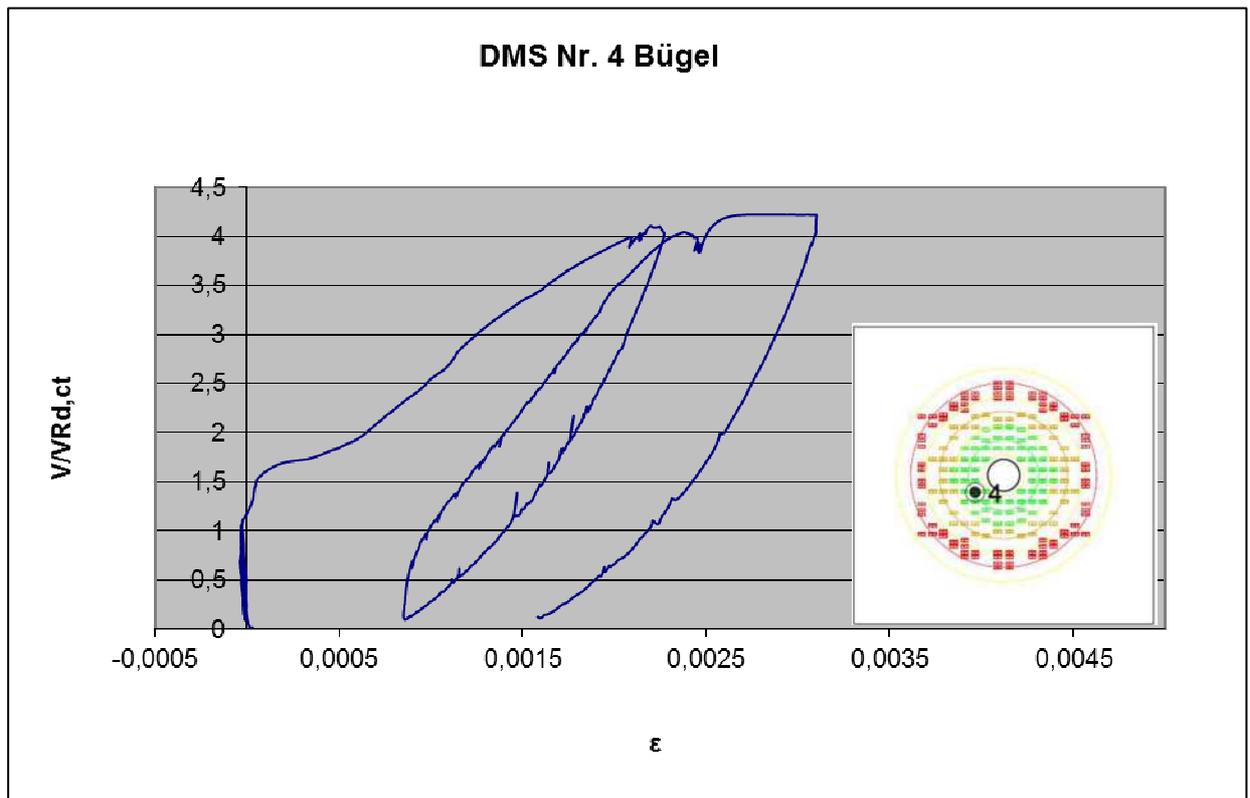
Dehnungsmessung Bügel Nr. 1 Platte LC



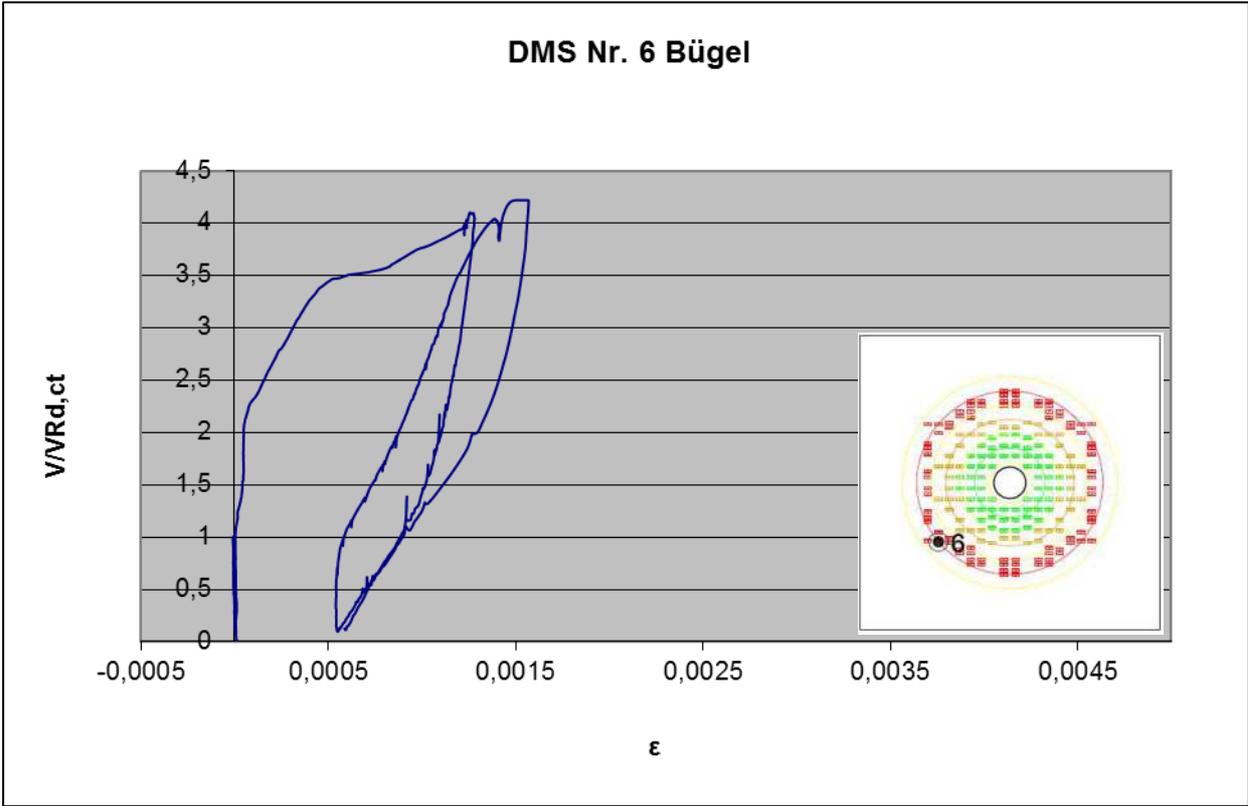
Dehnungsmessung Bügel Nr. 2 Platte LC



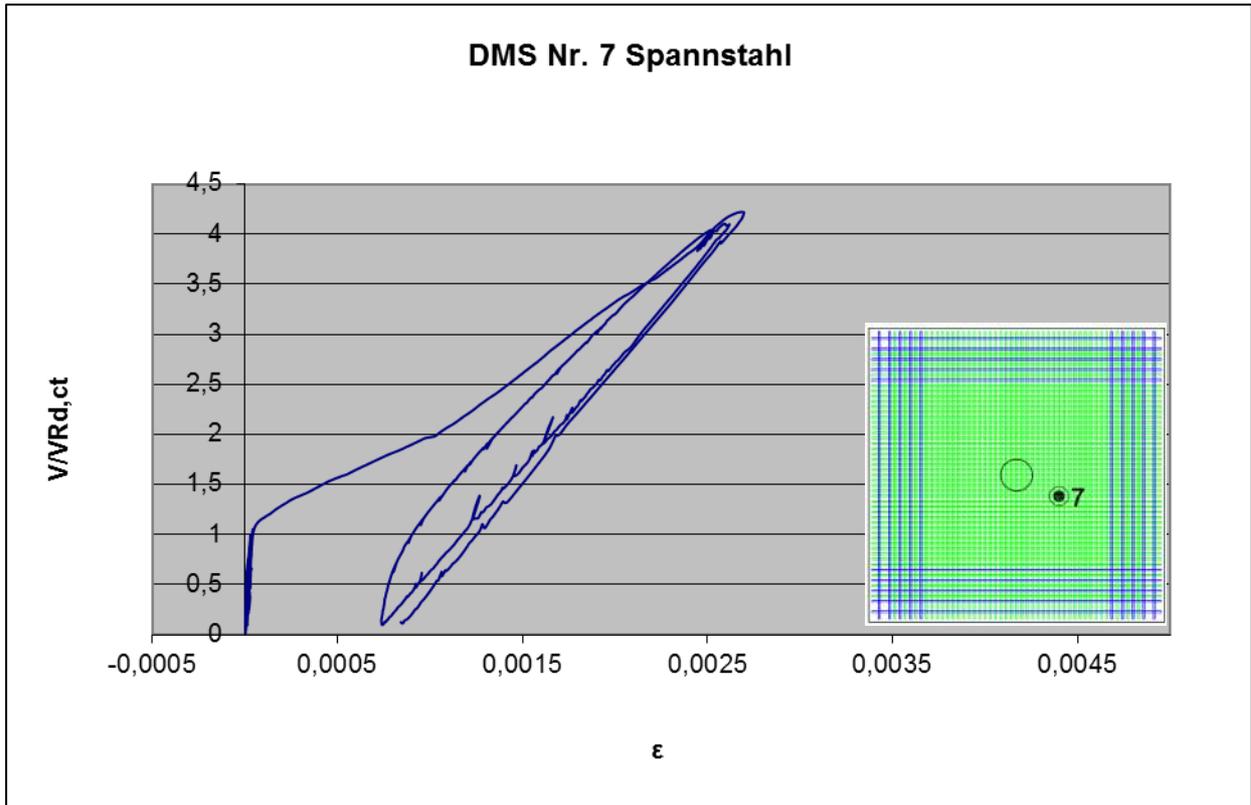
Dehnungsmessung Bügel Nr. 3 Platte LC



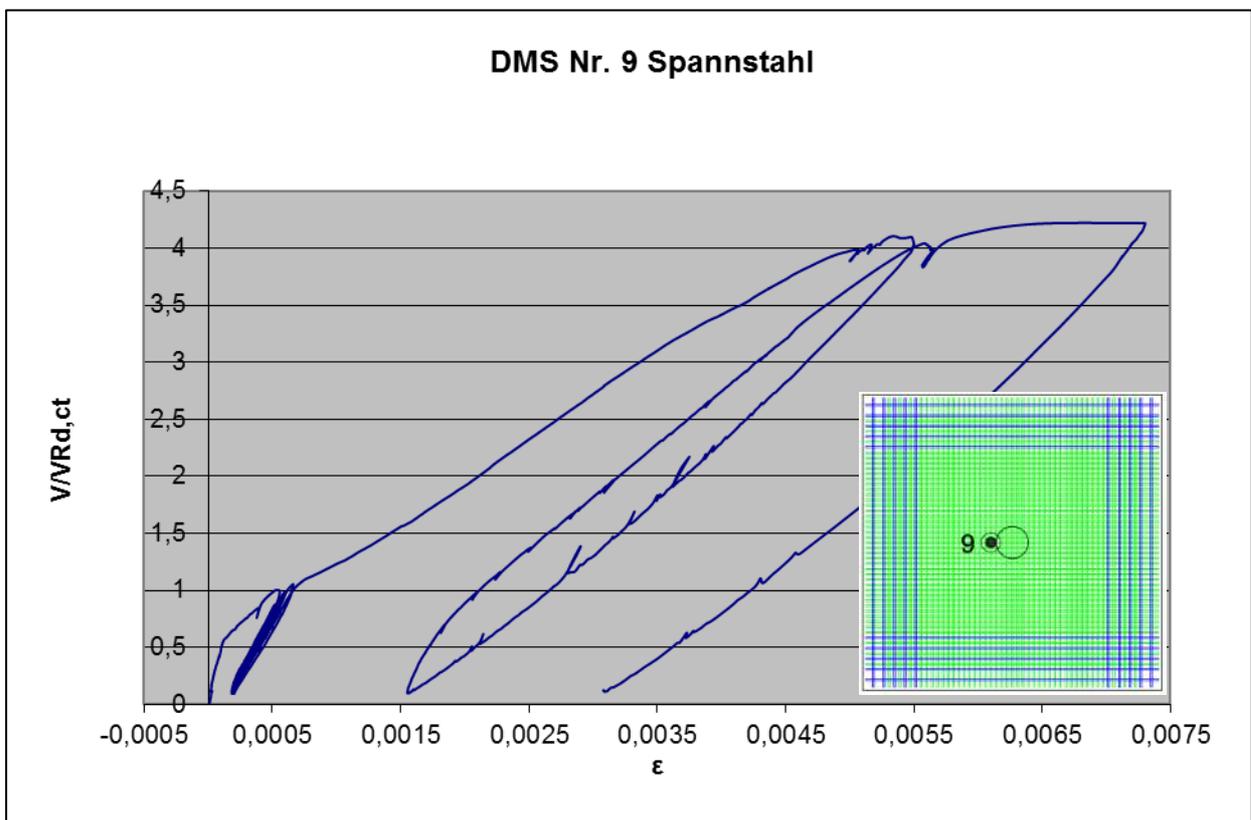
Dehnungsmessung Bügel Nr. 4 Platte LC



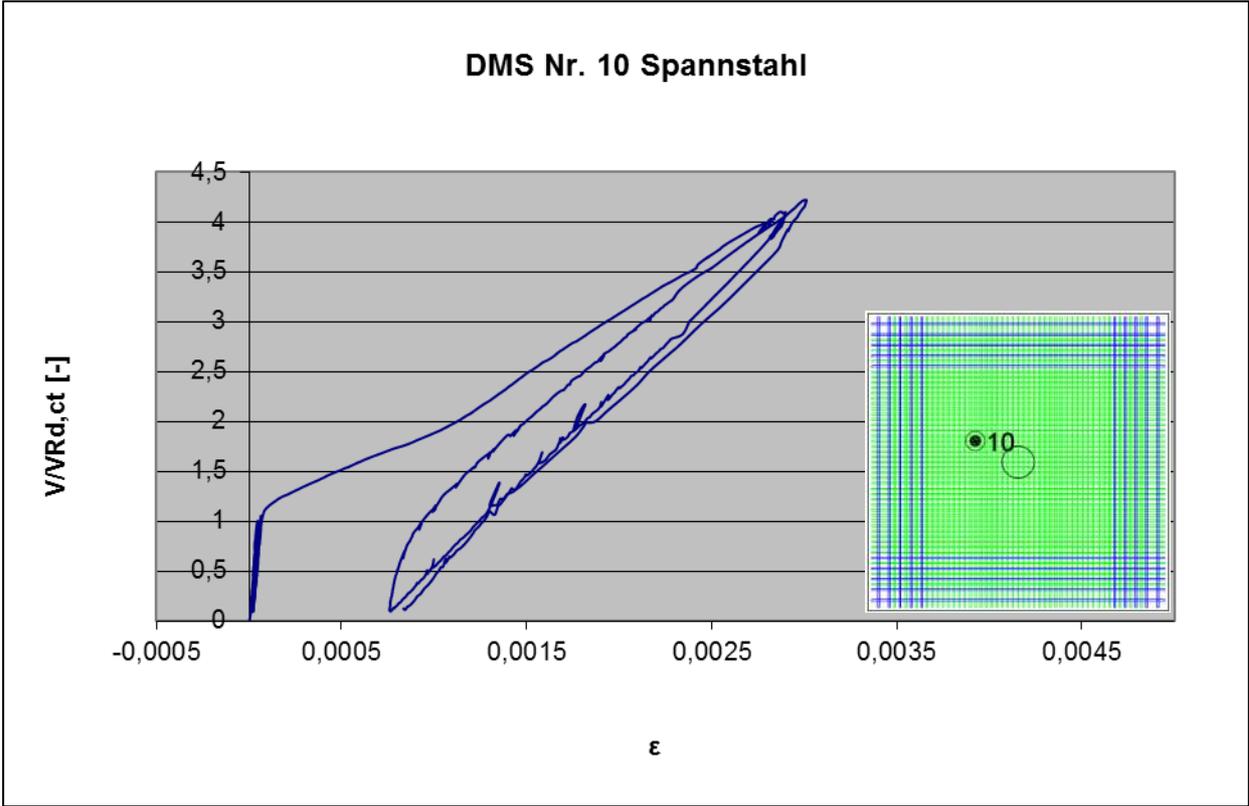
Dehnungsmessung Bügel Nr. 6 Platte LC



Dehnungsmessung Spann Stahl Nr. 7 Platte LC



Dehnungsmessung Spann Stahl Nr. 9 Platte LC



Dehnungsmessung Spann Stahl Nr. 10 Platte LC

Darstellung des Rissverlaufs in den Schnitten



Rissbild: Platte LC



Rissbild: Platte LC



Rissbild: Platte LC



Rissbild: Platte LC



Rissbild: Platte LC

Versuchskörper LD

$f_{c,cube}$: 50,3 [N/mm²]

V_u : 3167,5 [kN]

$V_{Rd,ct}$: 957,4 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 32,3 \text{ N/mm}^2$; $\rho_{vorh} = 0,49\%$; $d = 36 \text{ cm}$)

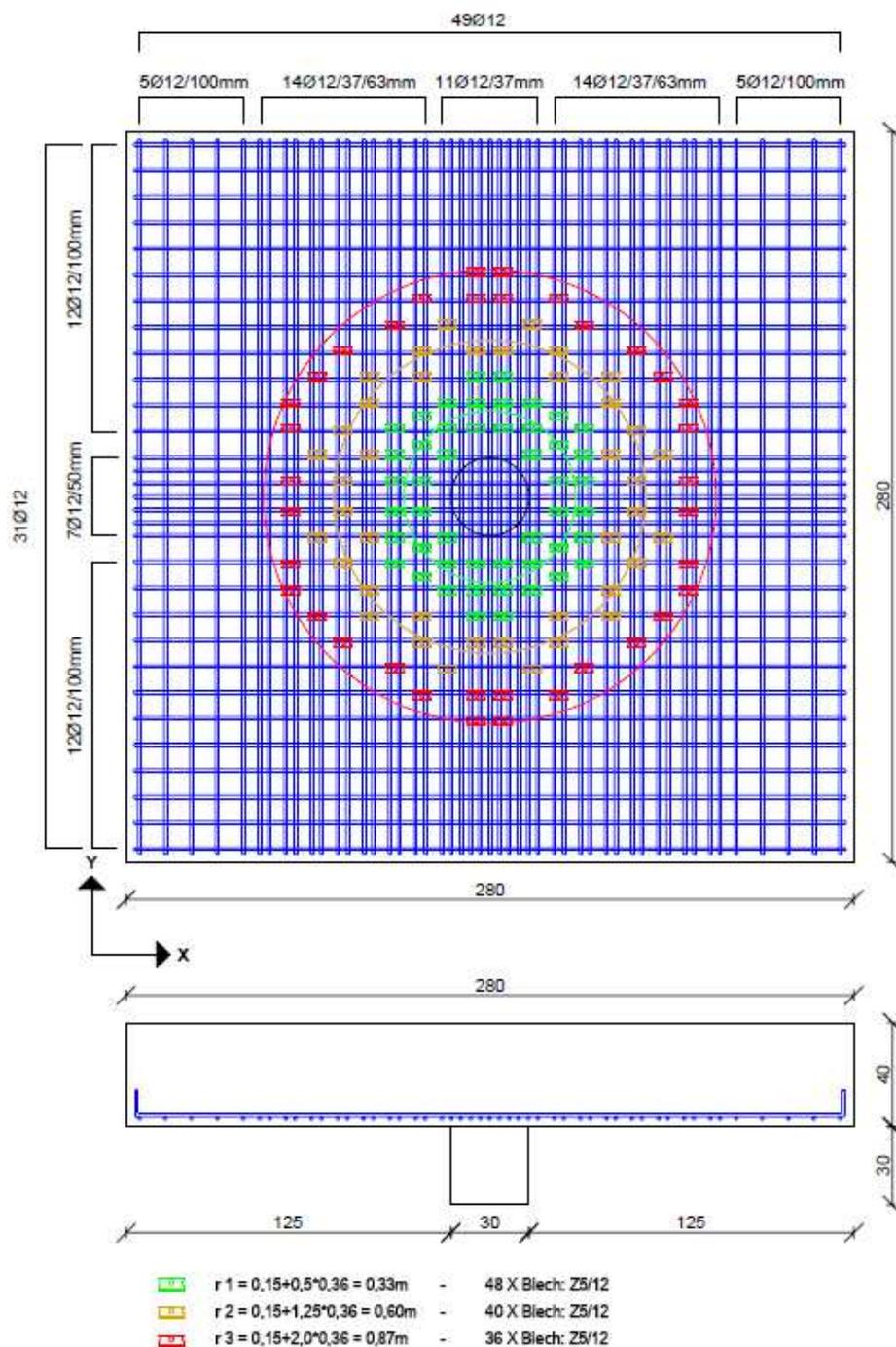
$V_u/V_{Rd,ct}$: 3,31 [-]

Anordnung und Abmessung der Bleche

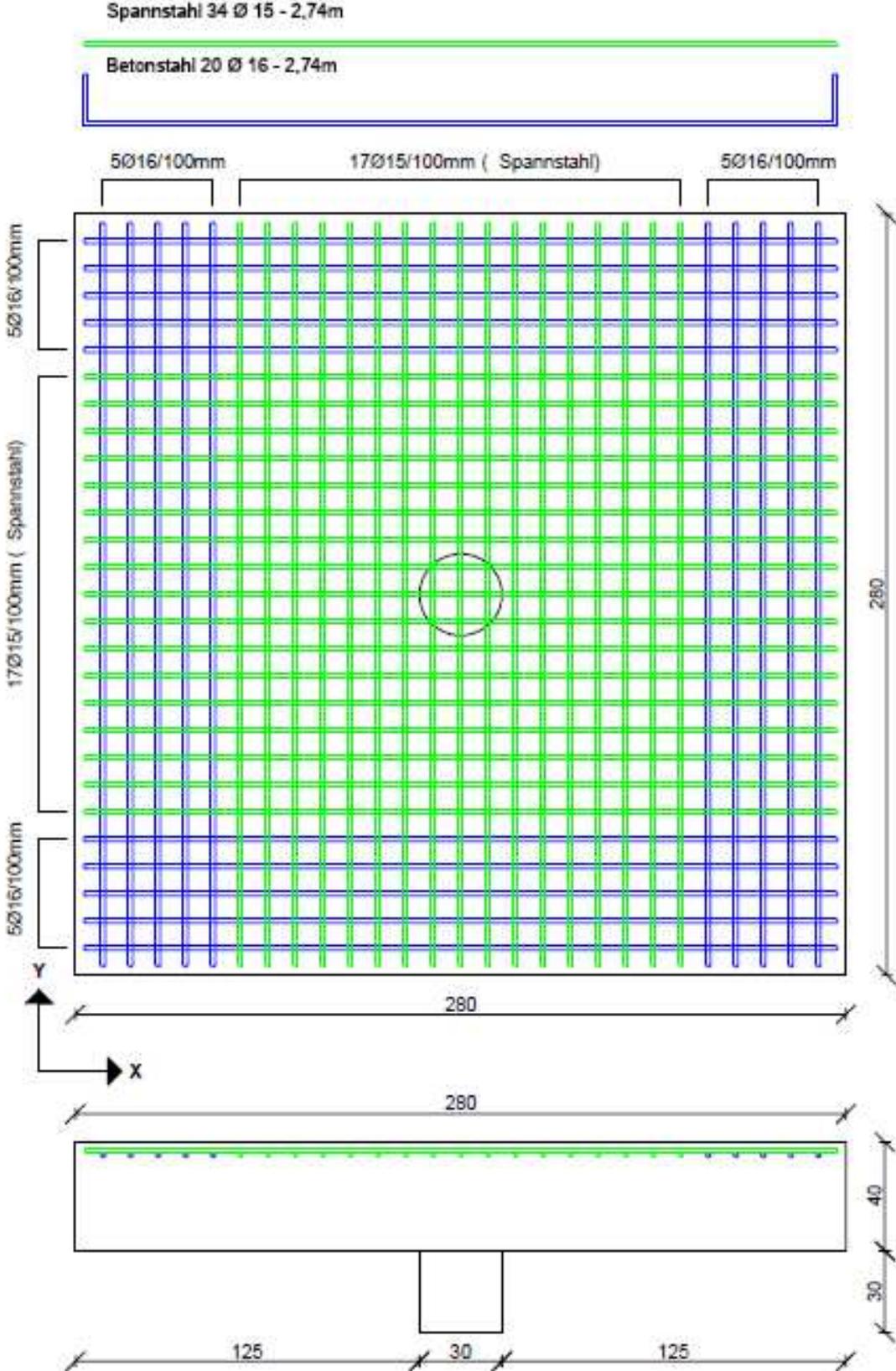
124 Z-Bleche à 5 mm,

untere Bewehrung $\varnothing 12 \text{ mm}$ BST 500, obere Bewehrung $\varnothing 15 \text{ mm}$ St 900/1100 .

Bewehrungsanordnung unten:



Bewehrungsanordnung oben:



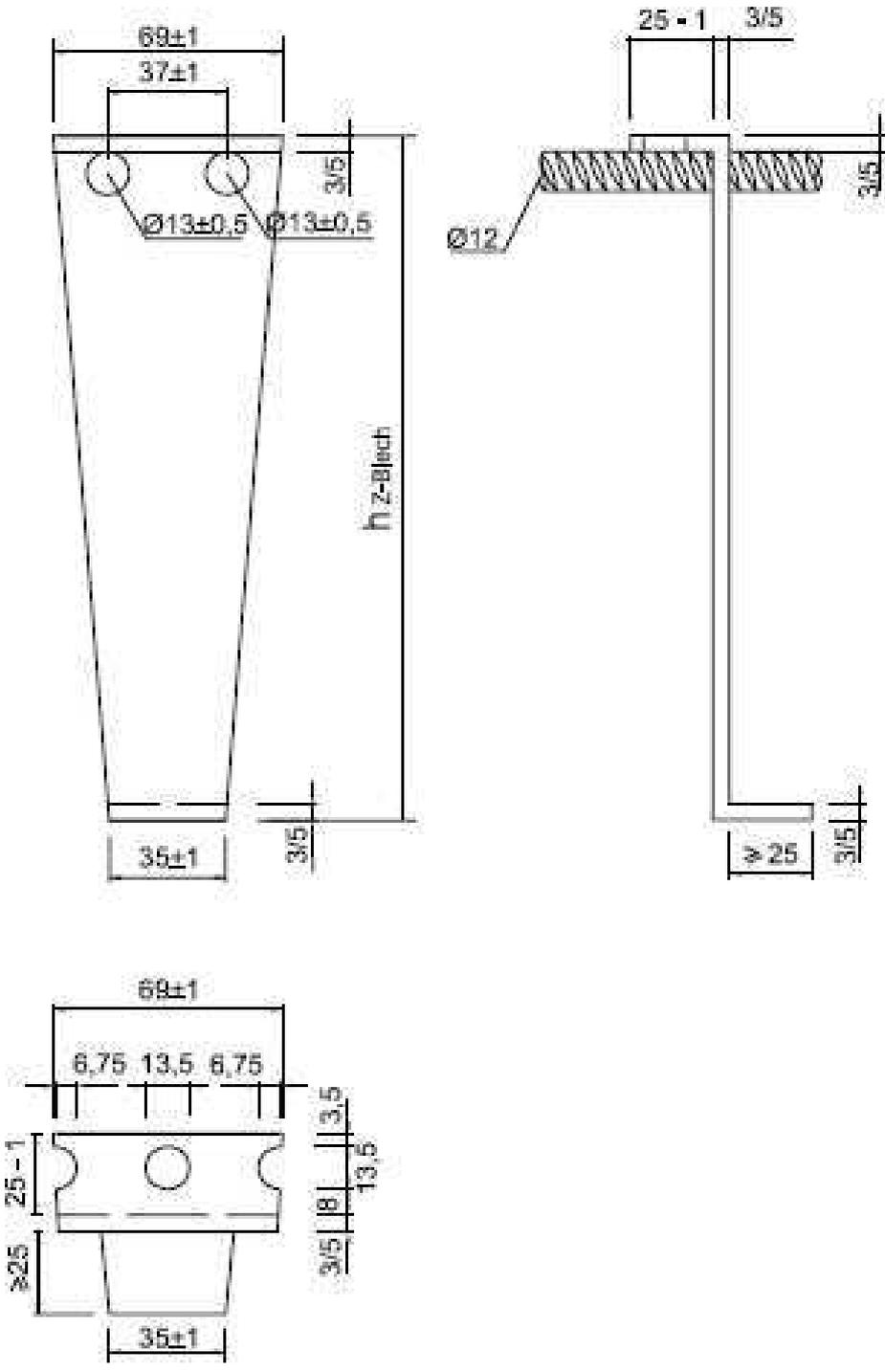
Bewehrungsbild unten:



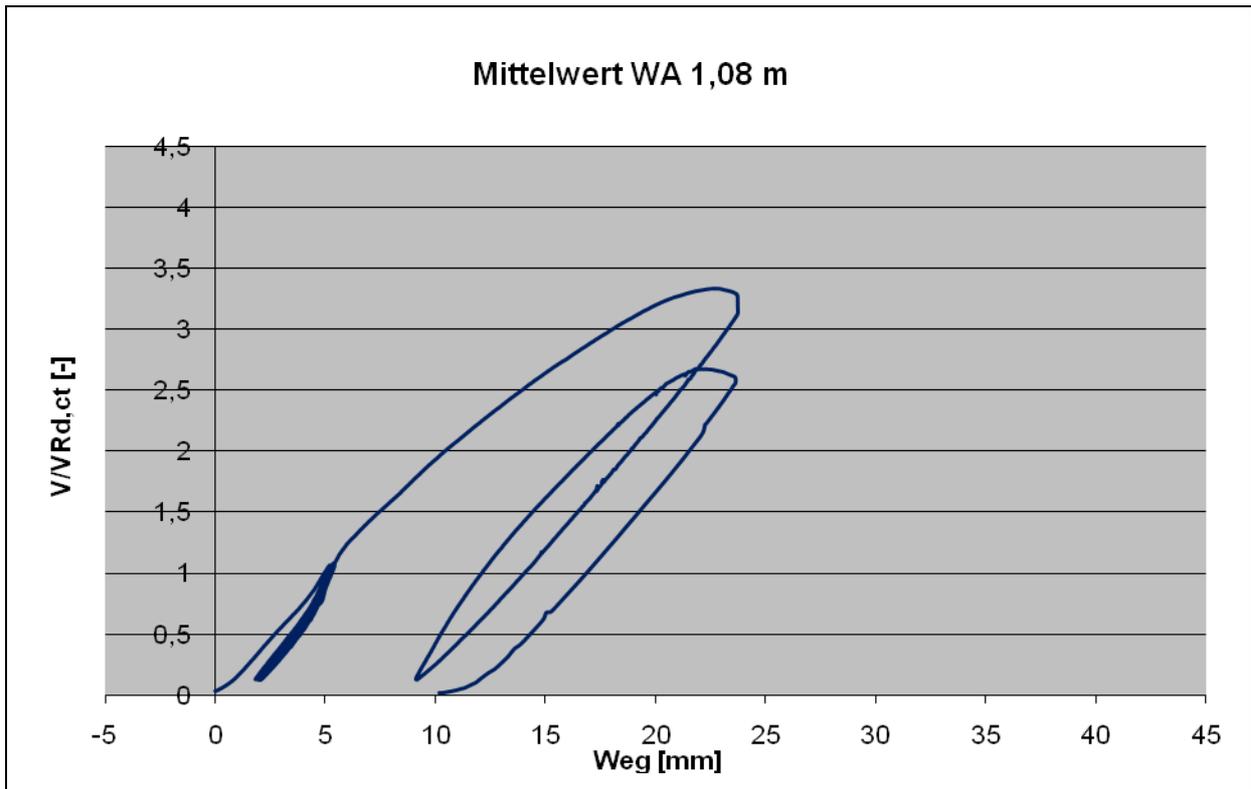
Bewehrungsbild seitlich:



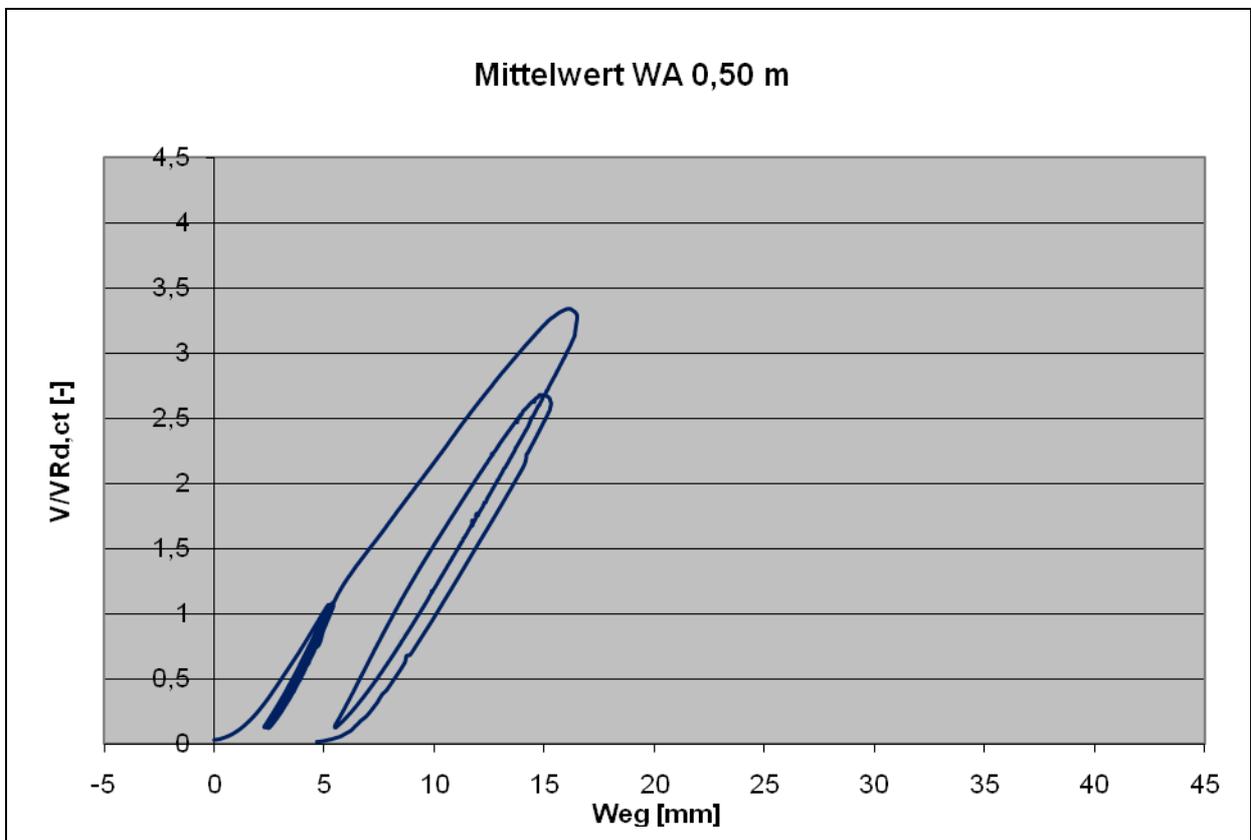
Abmessung der Bleche



Last-Verformungsverhalten



Mittelwert der Messstellen im Abstand von 1,08 m zur Stützenmitte



Mittelwert der Messstellen im Abstand von 0,50 m zur Stützenmitte

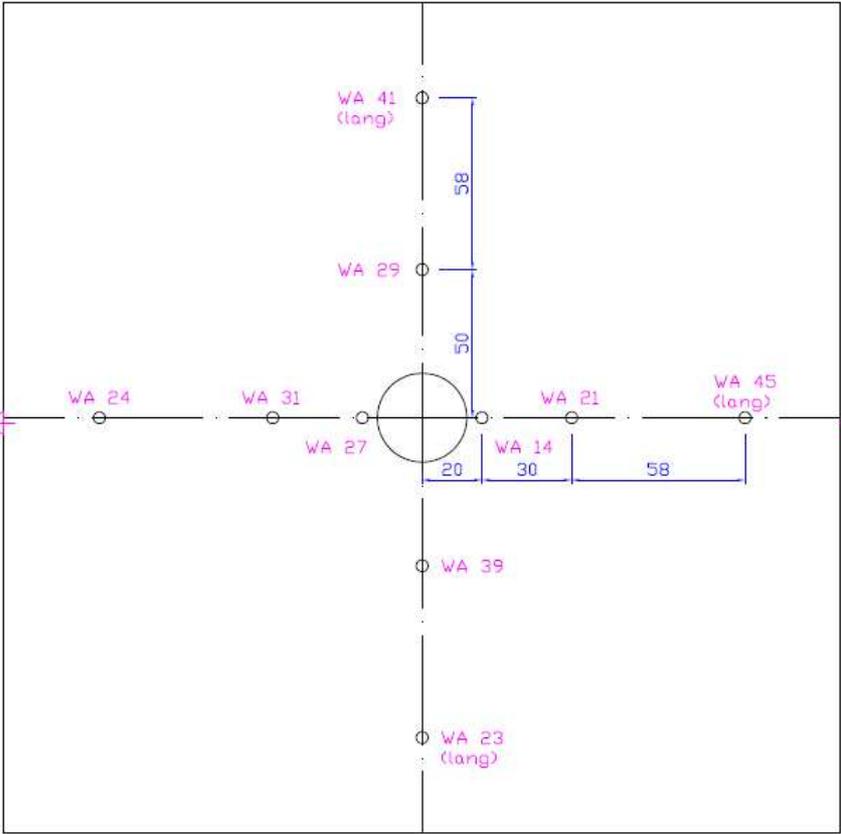
Darstellung des Rissverlaufs



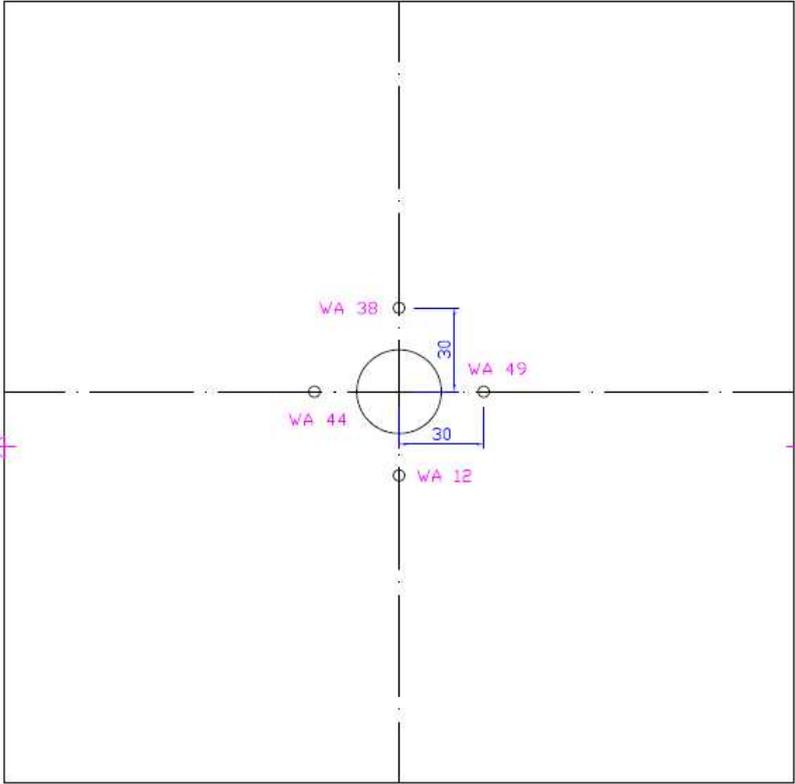
Rissbild



Lage der Wegaufnehmer unten



Lage der Wegaufnehmer oben



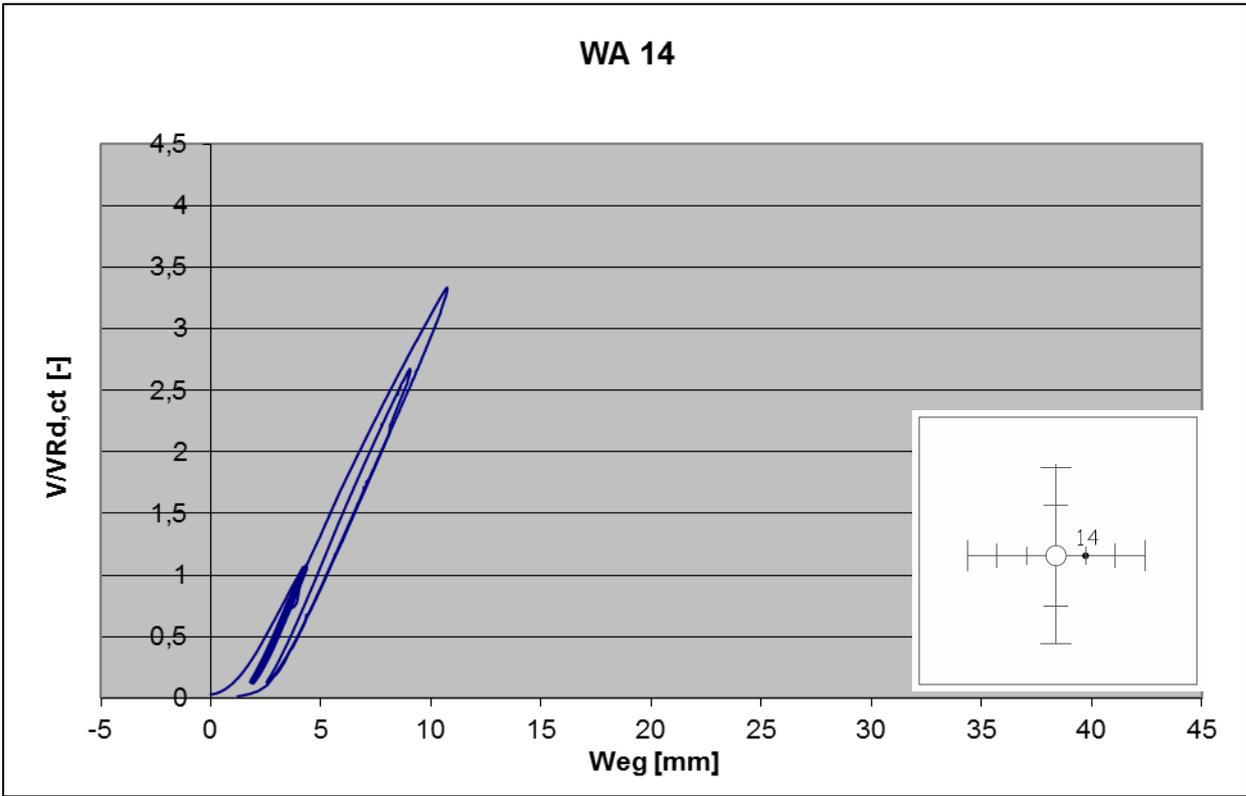
Wegaufnehmer unten zur Messung der Plattendurchbiegung



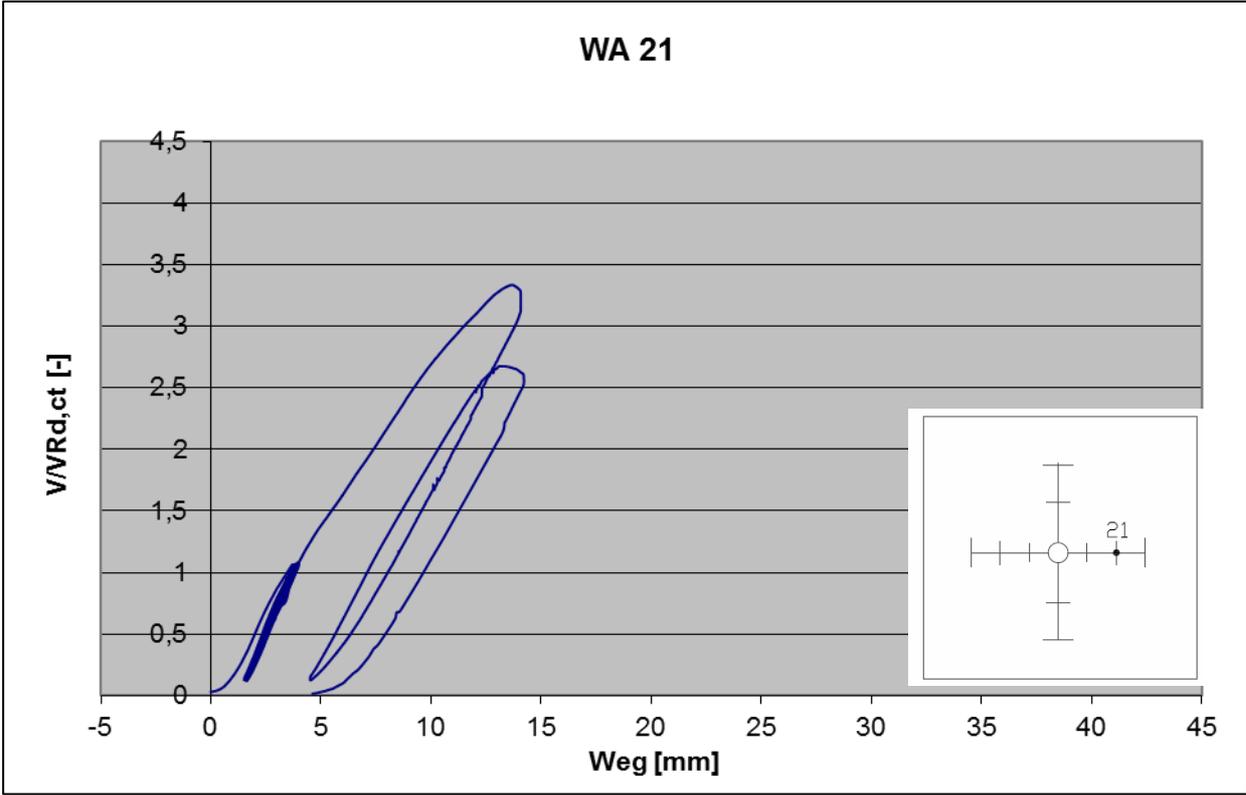
Wegaufnehmer oben zur Messung der Plattendicke



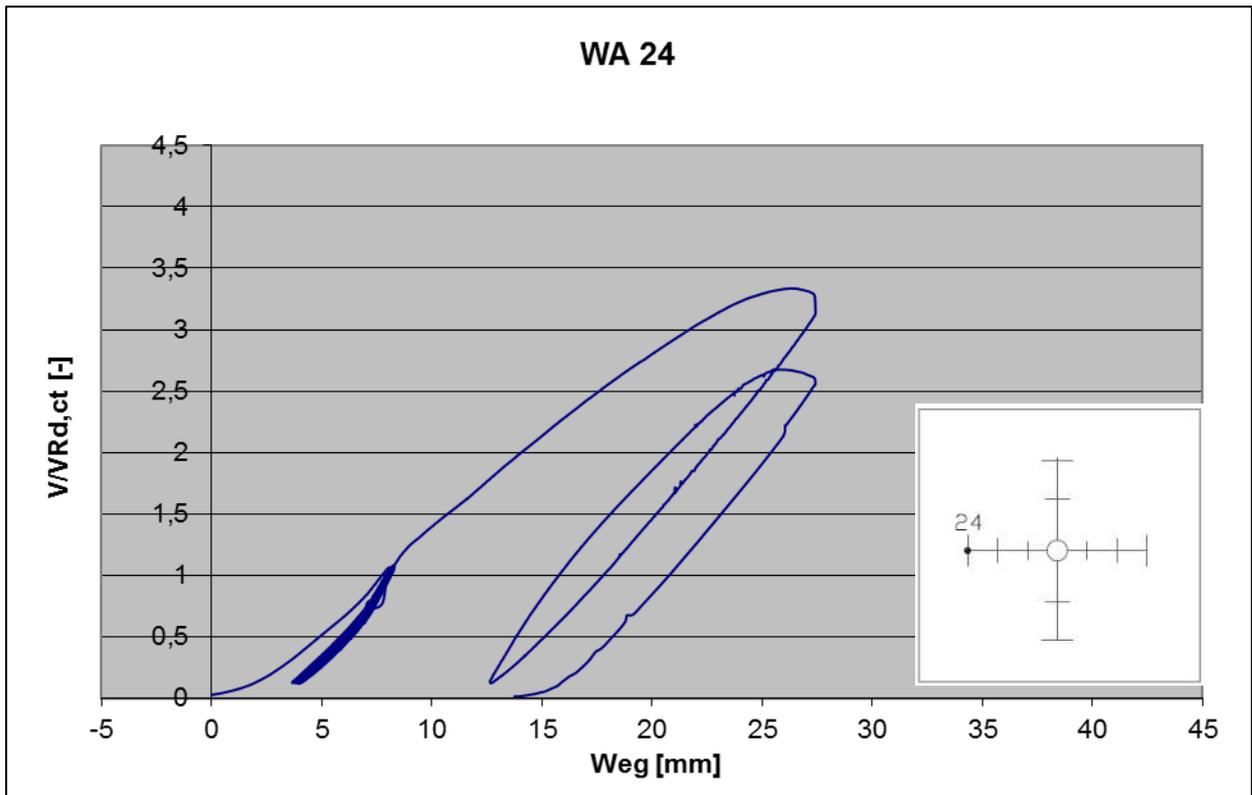
Wegaufnehmer - Messungen Versuchskörper LD



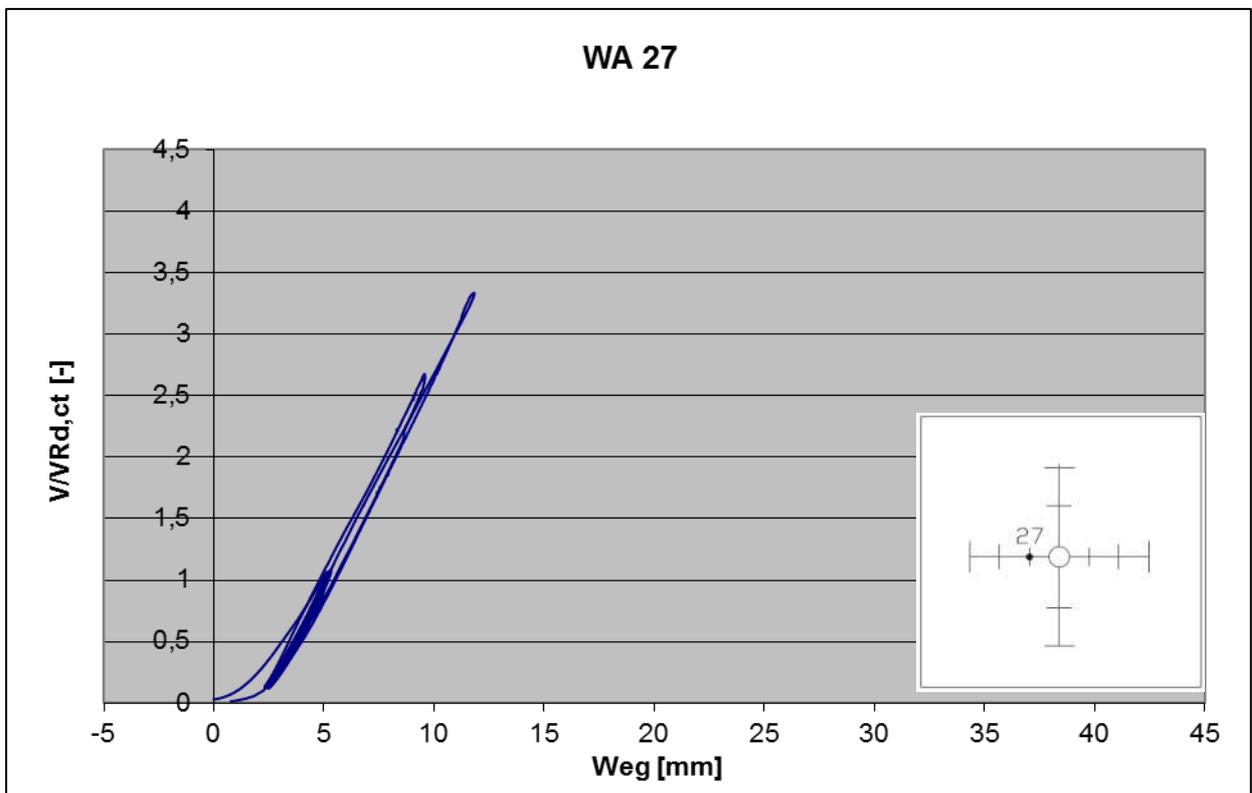
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LD am Wegaufnehmer WA 14



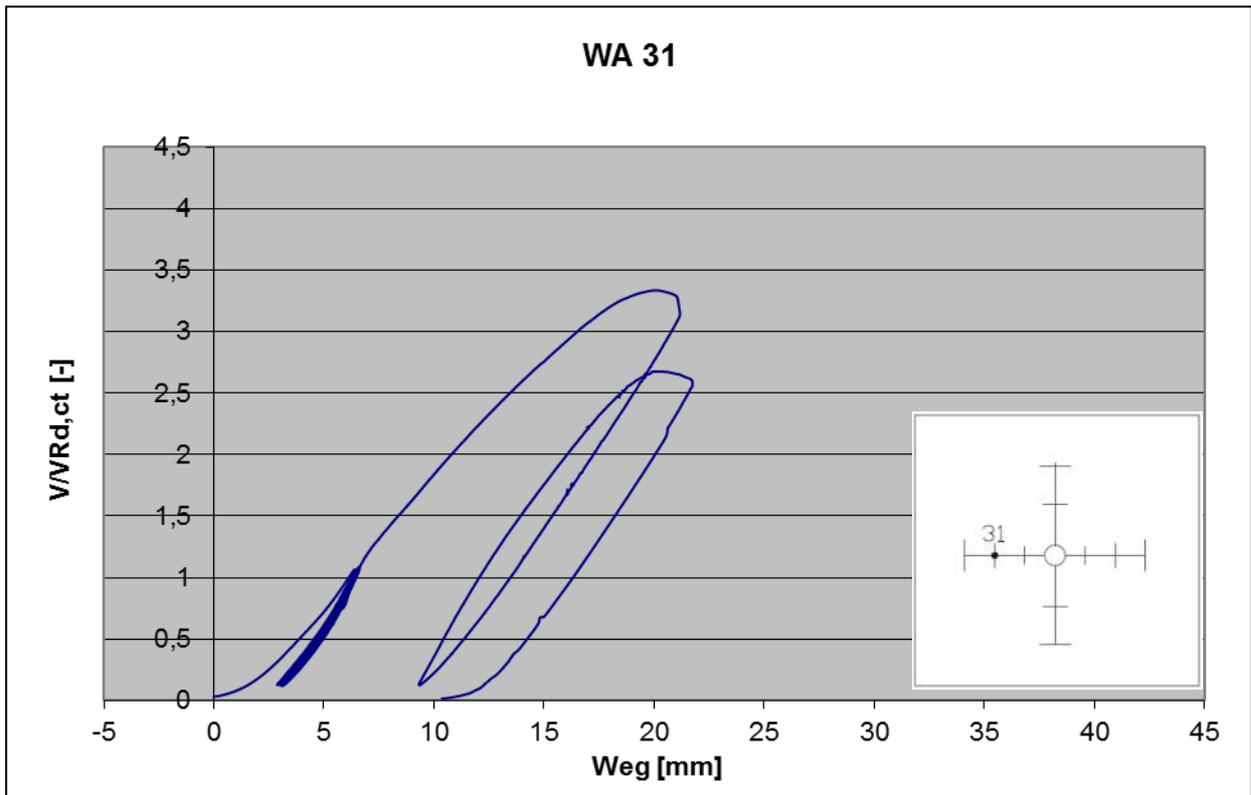
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LD am Wegaufnehmer WA 21



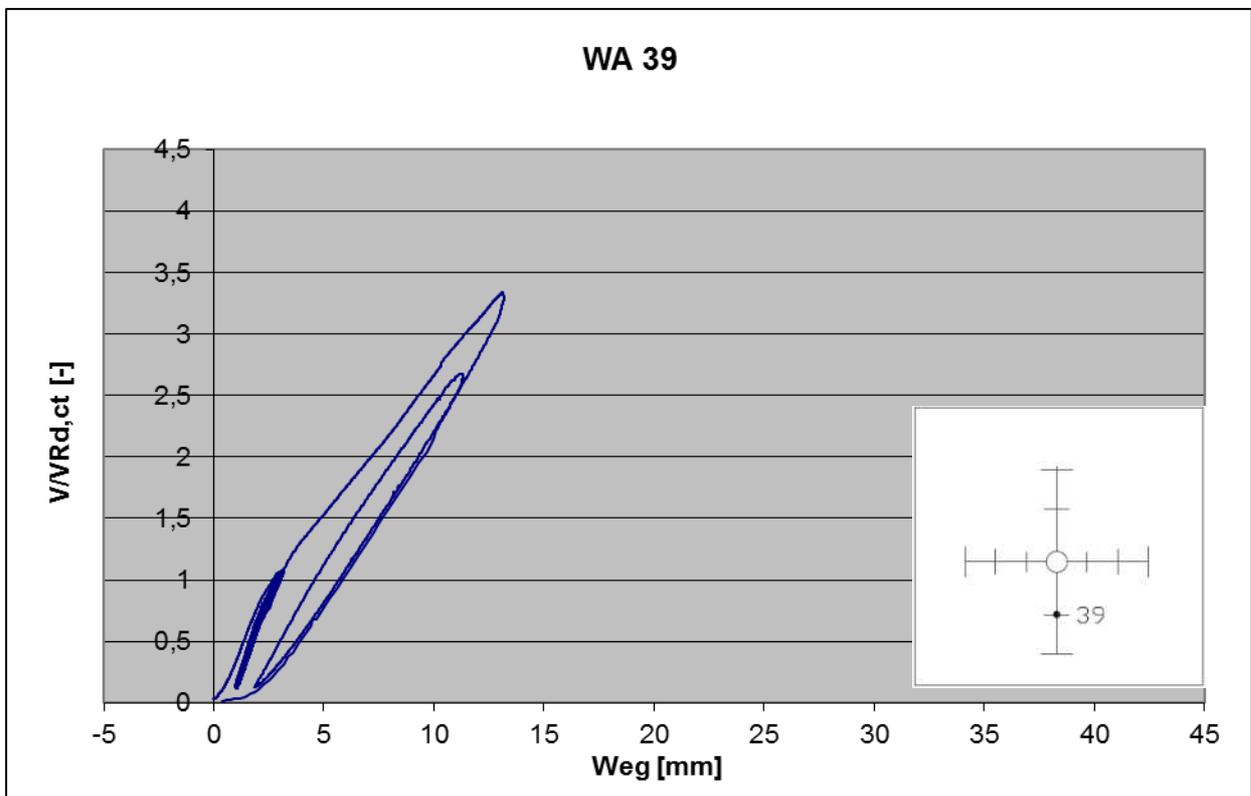
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LD am Wegaufnehmer WA 24



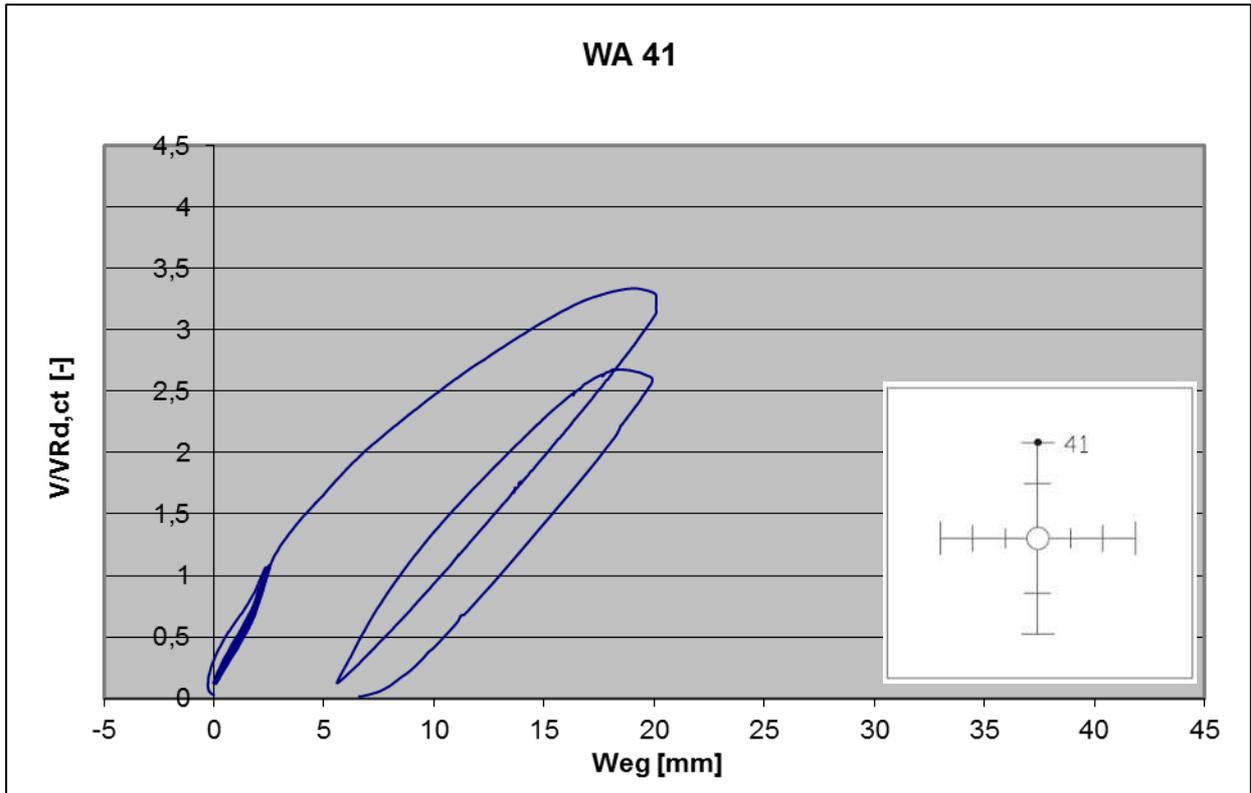
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LD am Wegaufnehmer WA 27



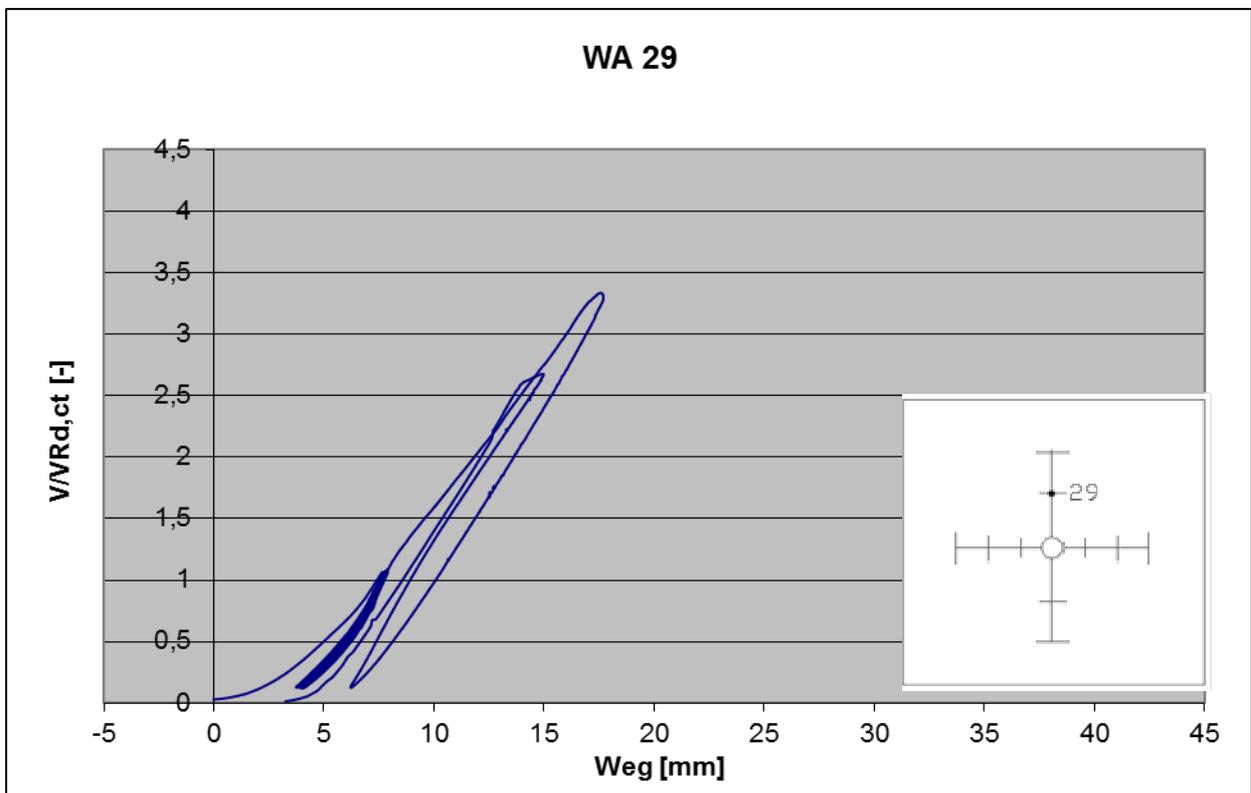
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LD am Wegaufnehmer WA 31



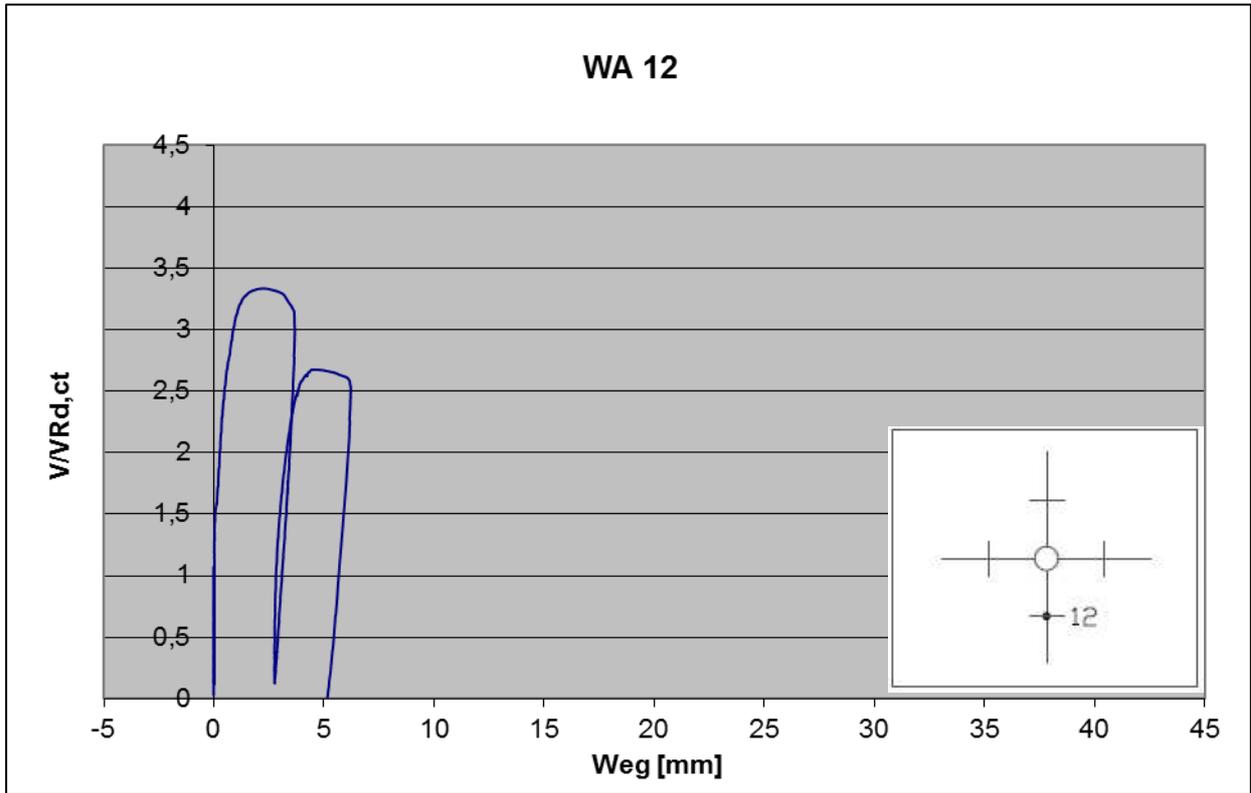
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LD am Wegaufnehmer WA 39



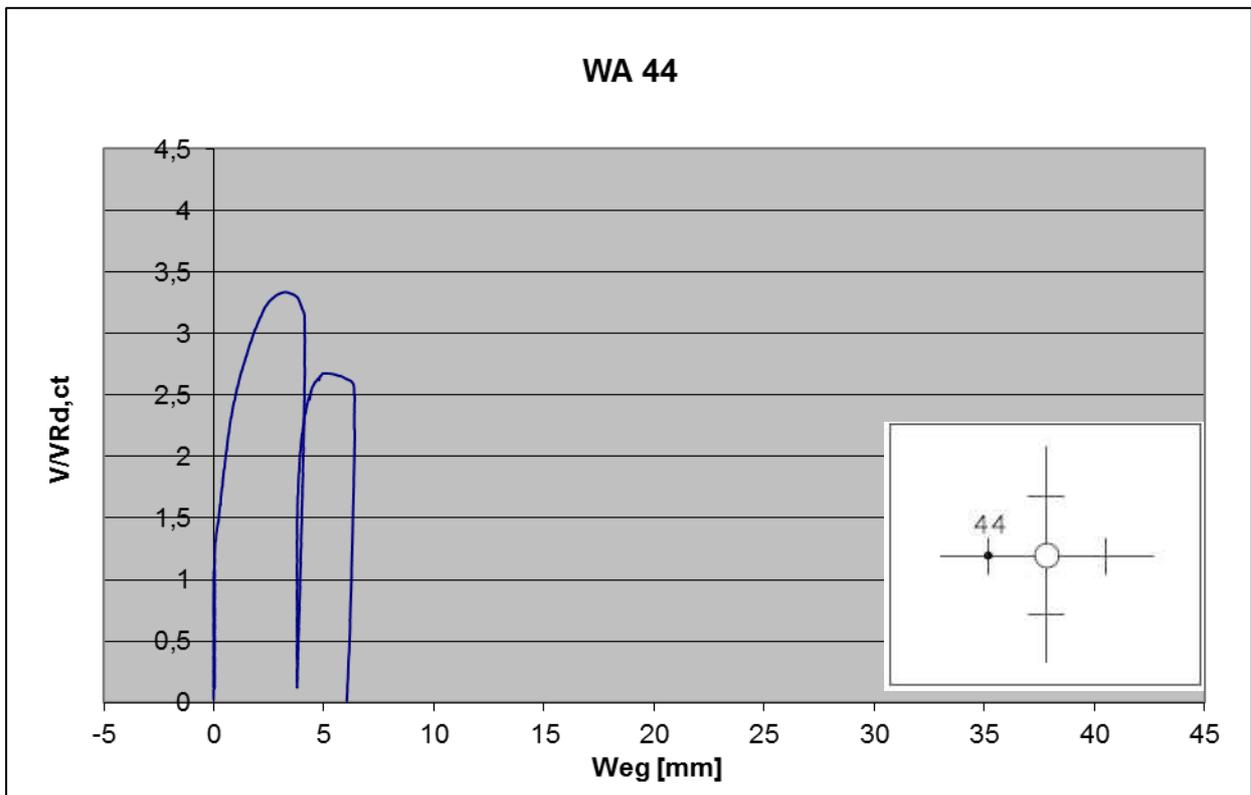
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LD am Wegaufnehmer WA 41



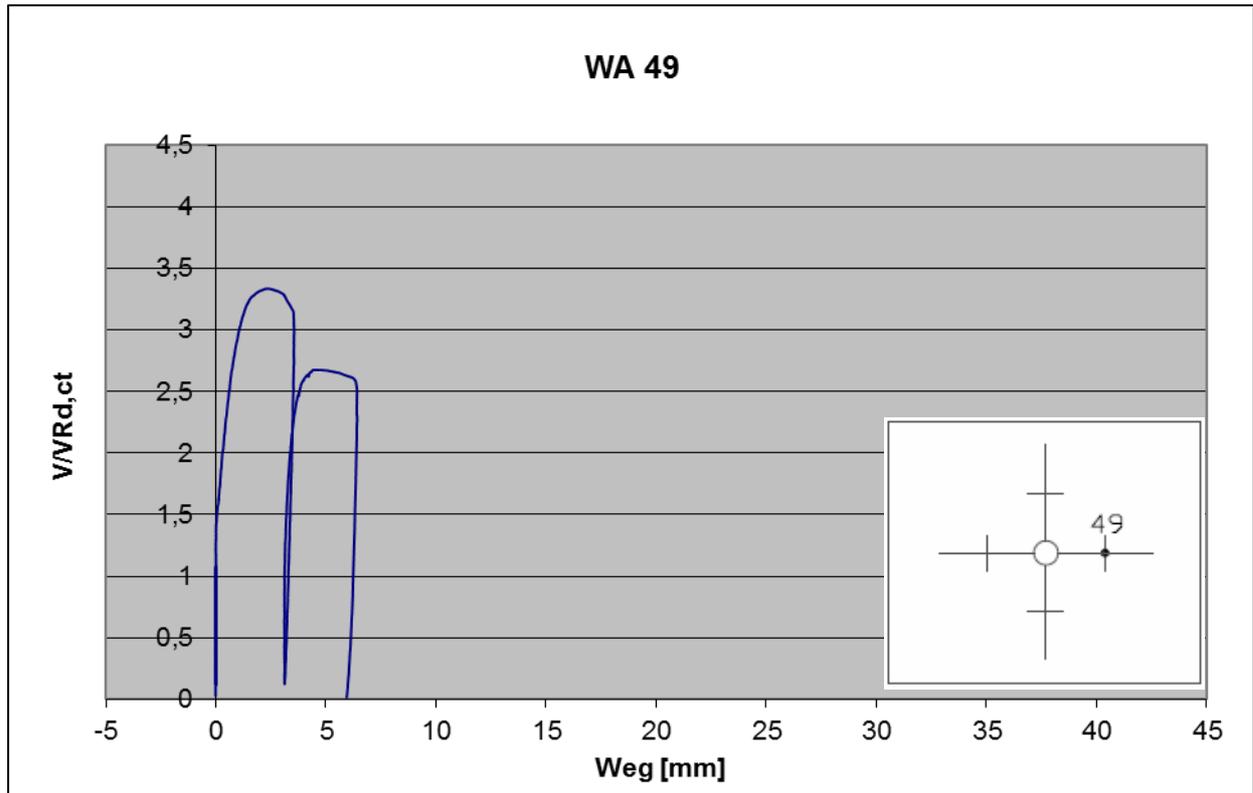
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LD am Wegaufnehmer WA 29



Messung der Plattendicke von Versuchskörper LD am Wegaufnehmer WA 12

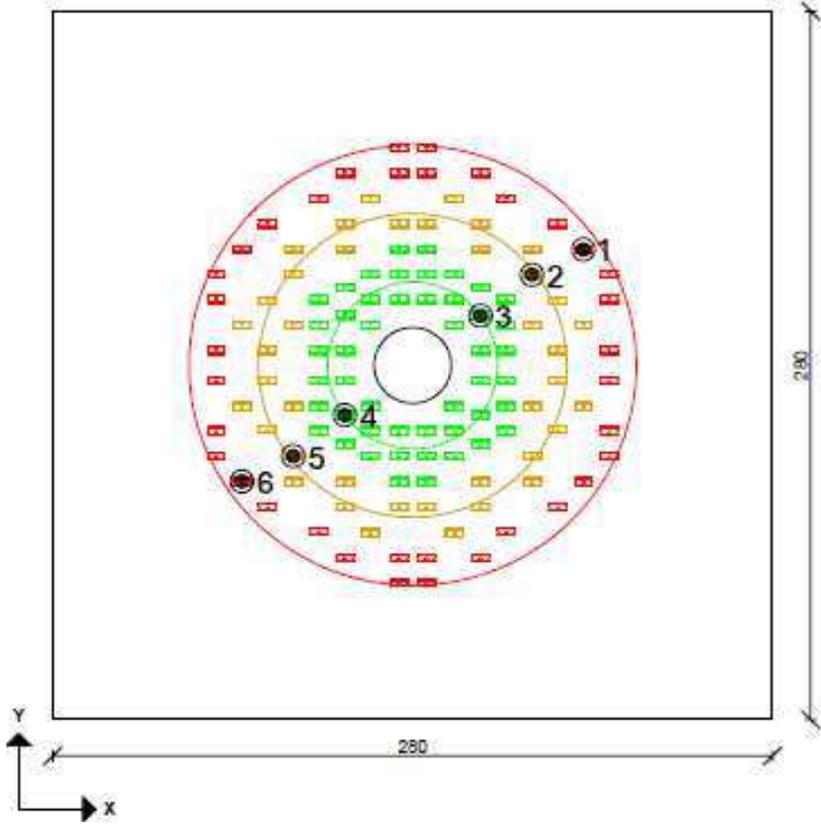


Messung der Plattendicke von Versuchskörper LD am Wegaufnehmer WA 44

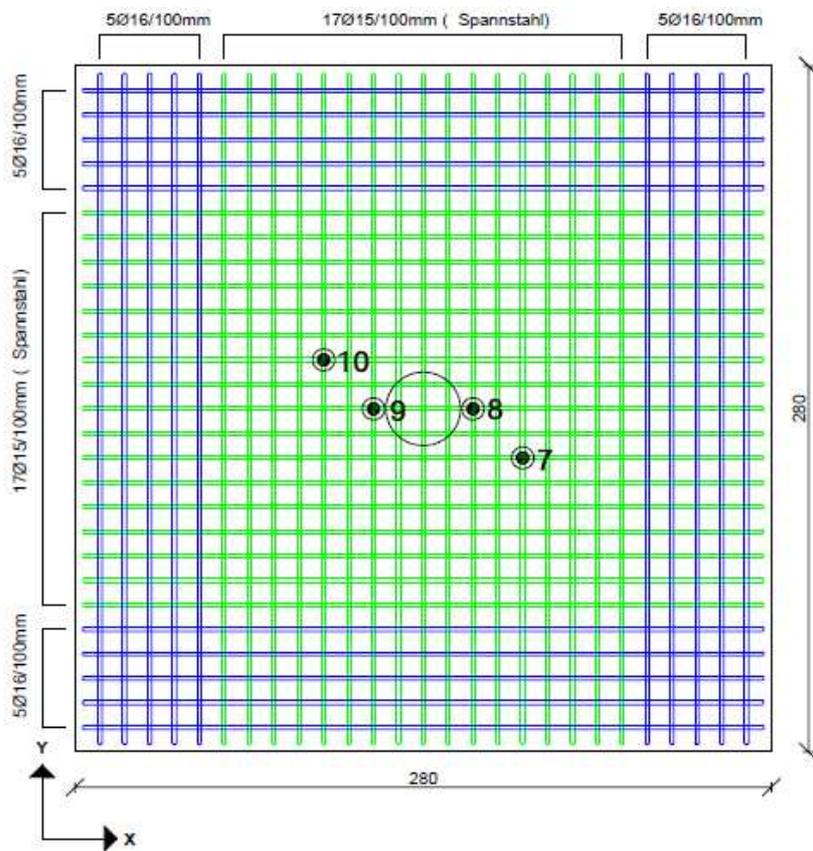


Messung der Plattendicke von Versuchskörper LD am Wegaufnehmer WA 49

Lage der Dehnmessstreifen auf den Blechen



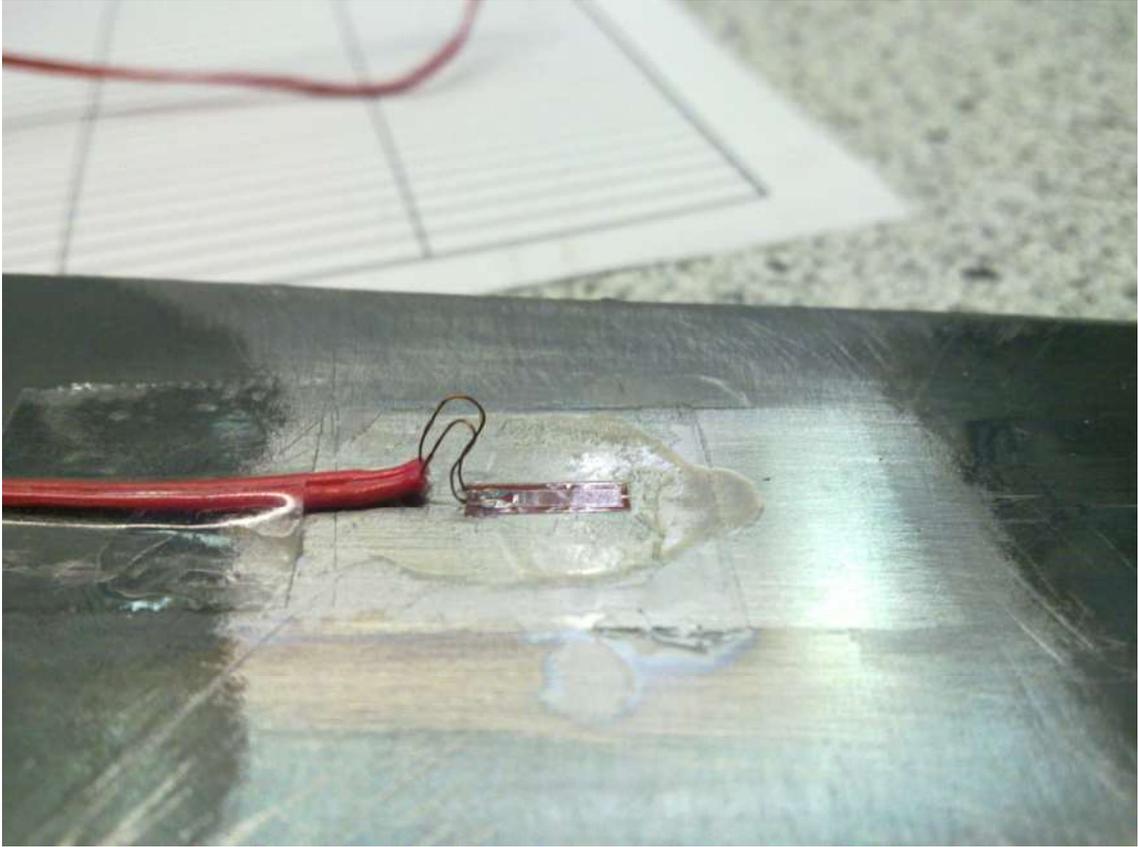
Lage der Dehnmessstreifen auf dem Spann Stahl



Dehnungsmessstreifen auf den Blechen

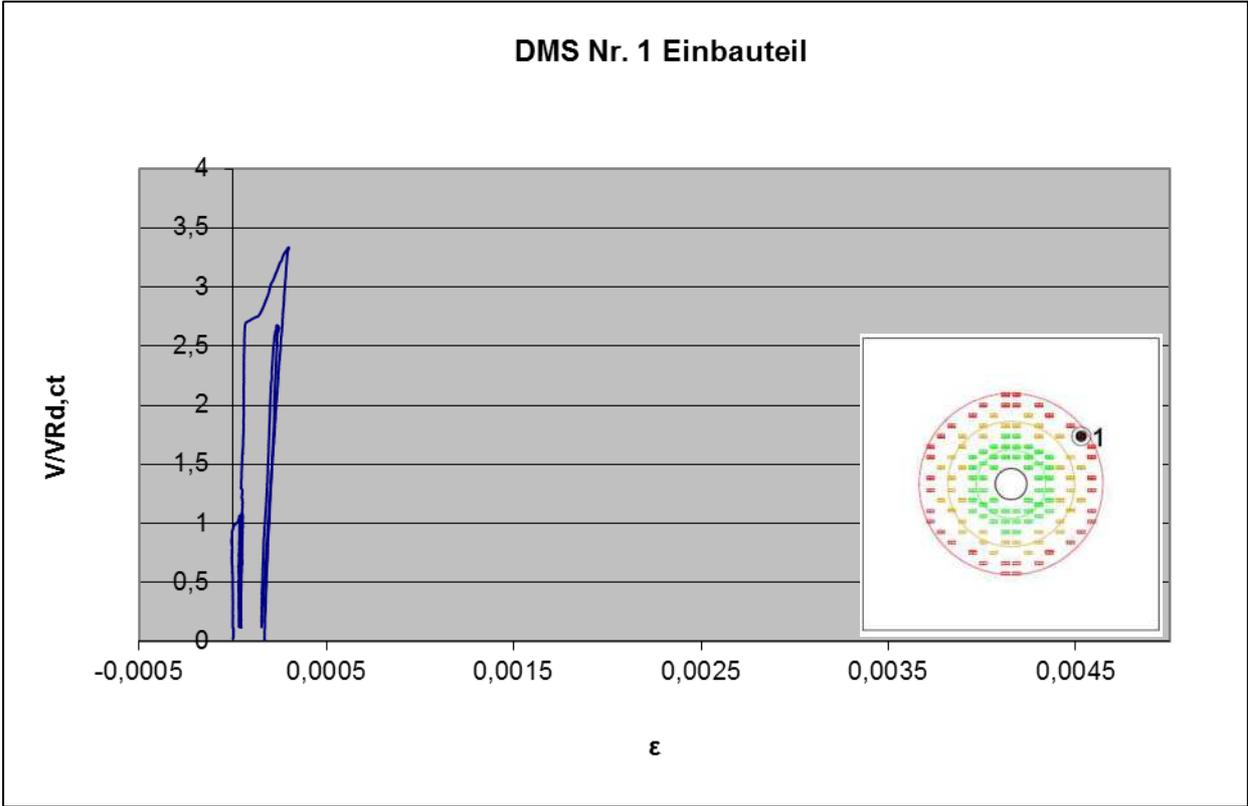


Dehnungsmessstreifen auf dem Spann Stahl

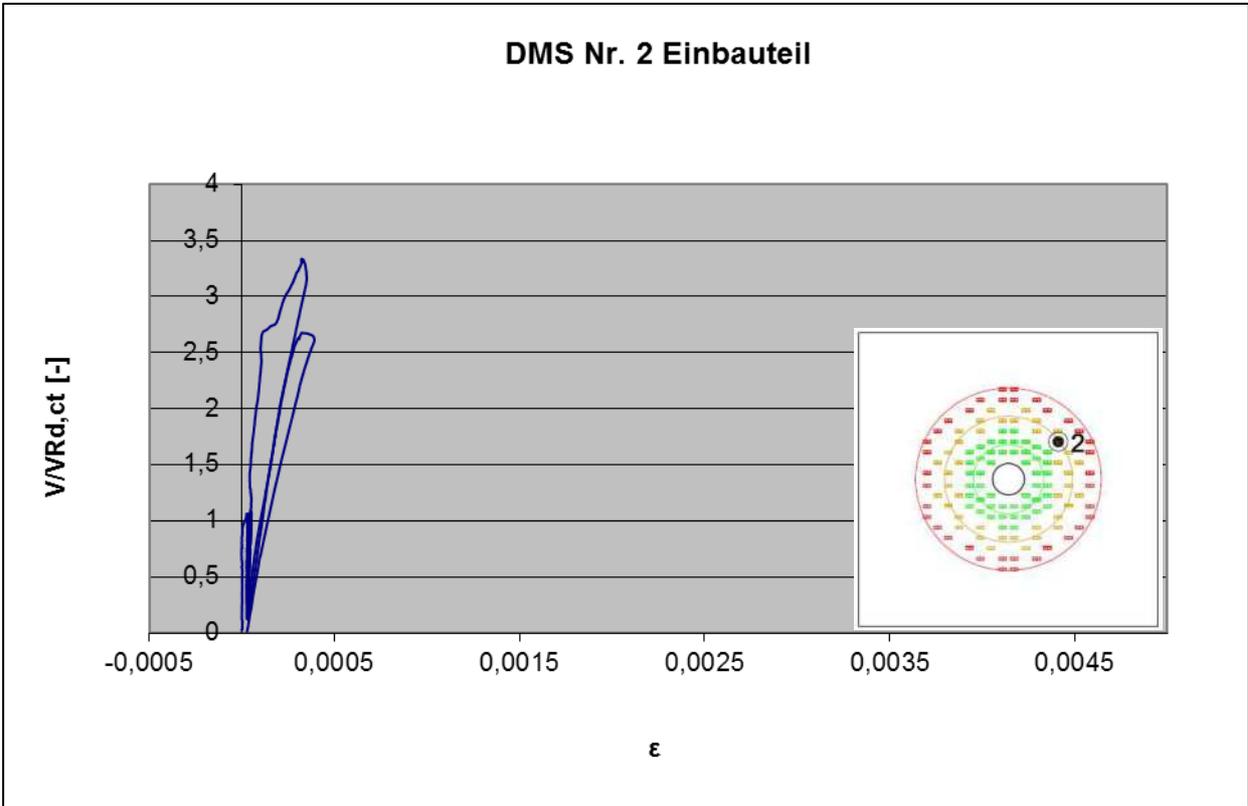


DMS in Einbaulage

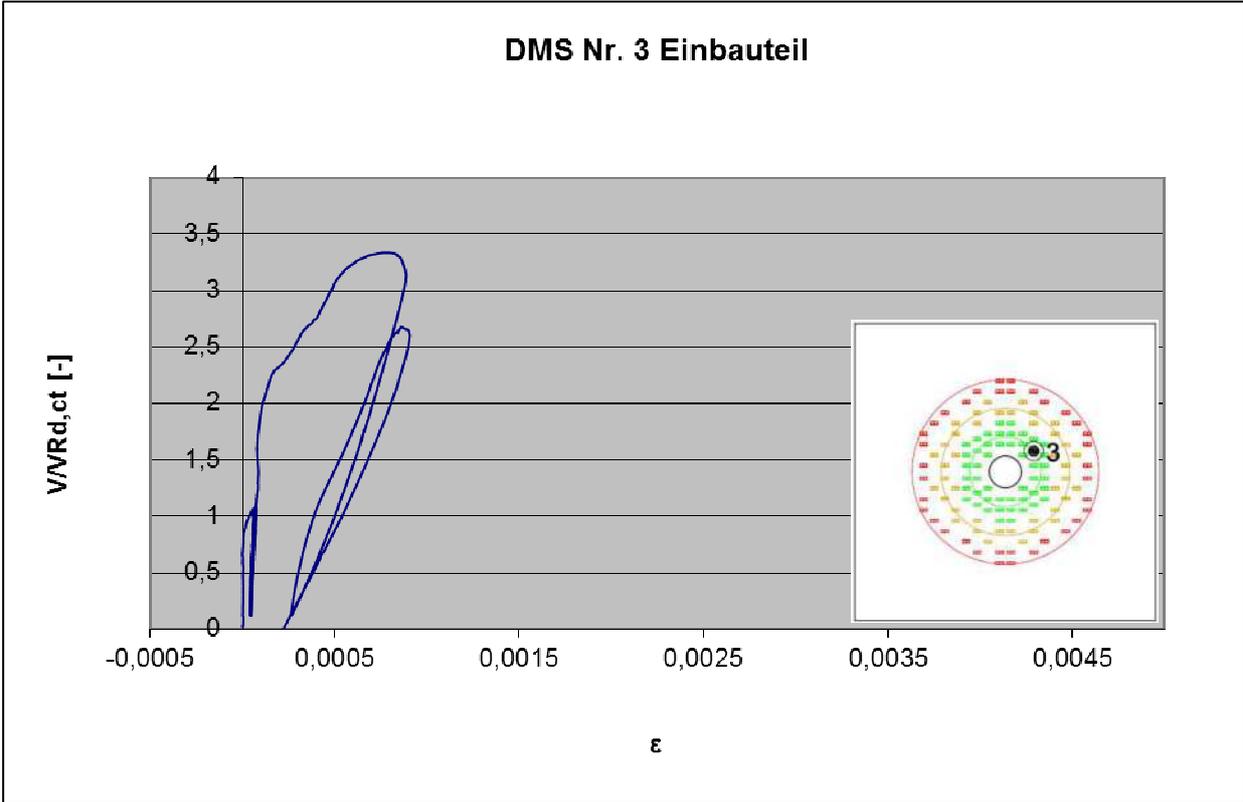




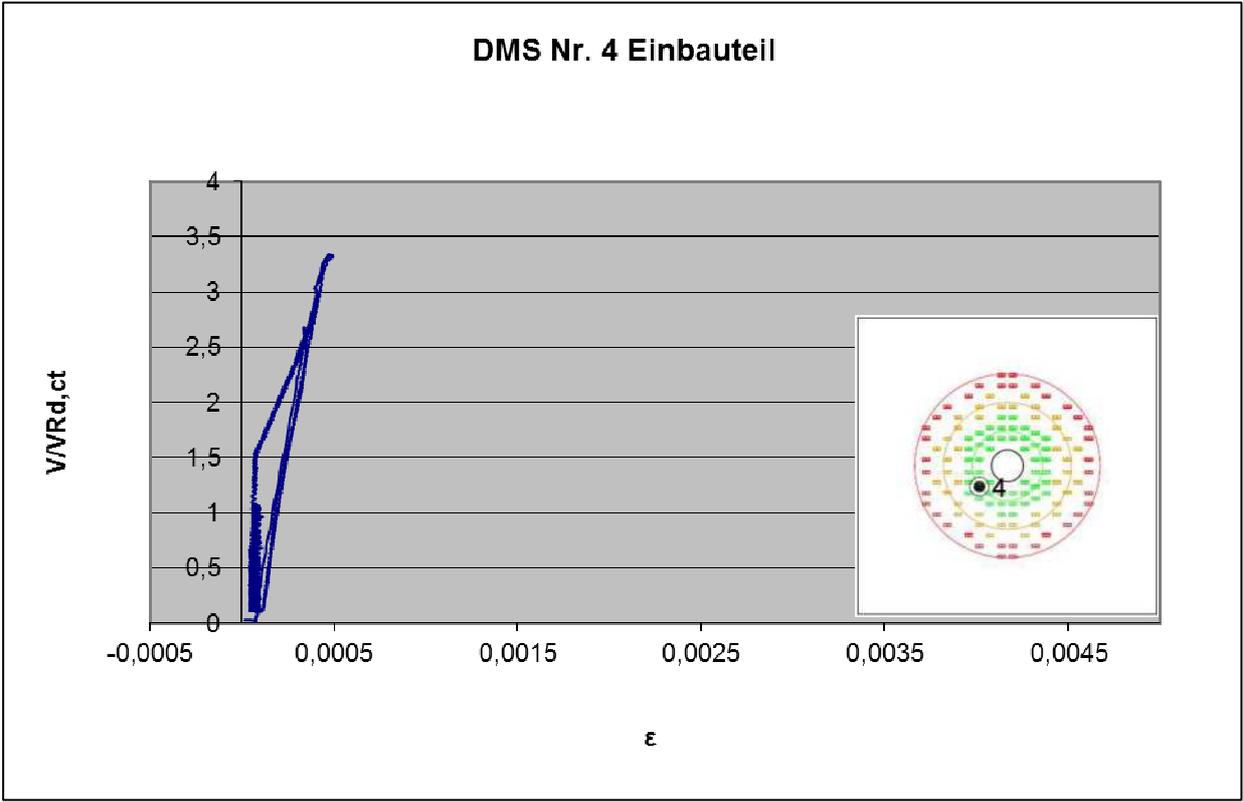
Dehnungsmessung Blech Nr. 1 Platte LD



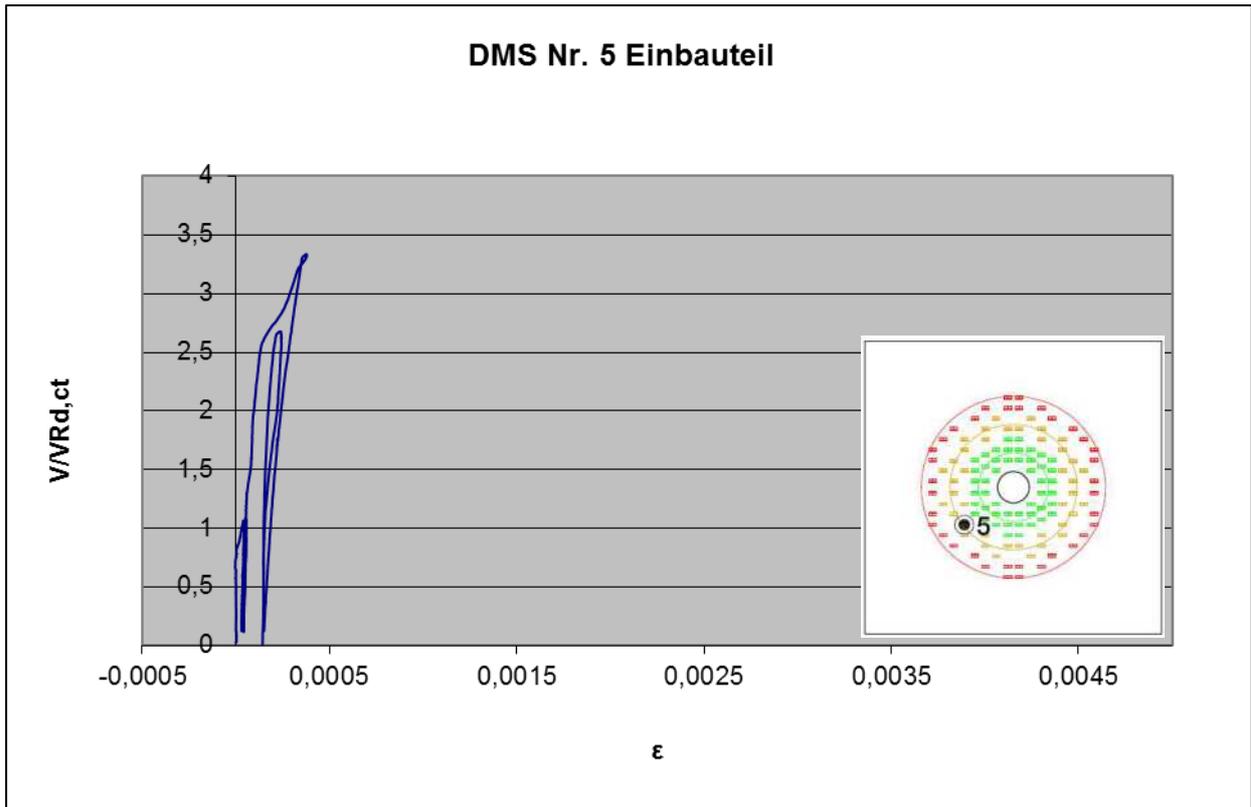
Dehnungsmessung Blech Nr. 2 Platte LD



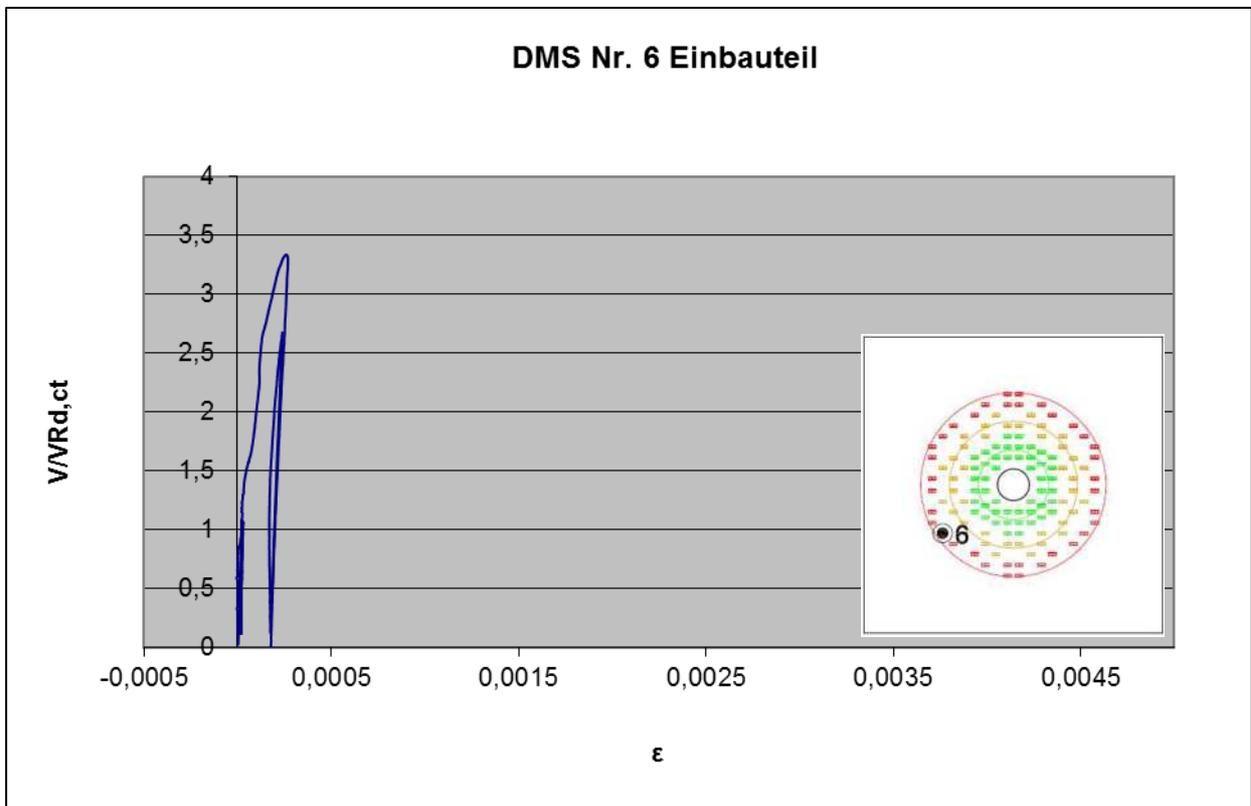
Dehnungsmessung Blech Nr. 3 Platte LD



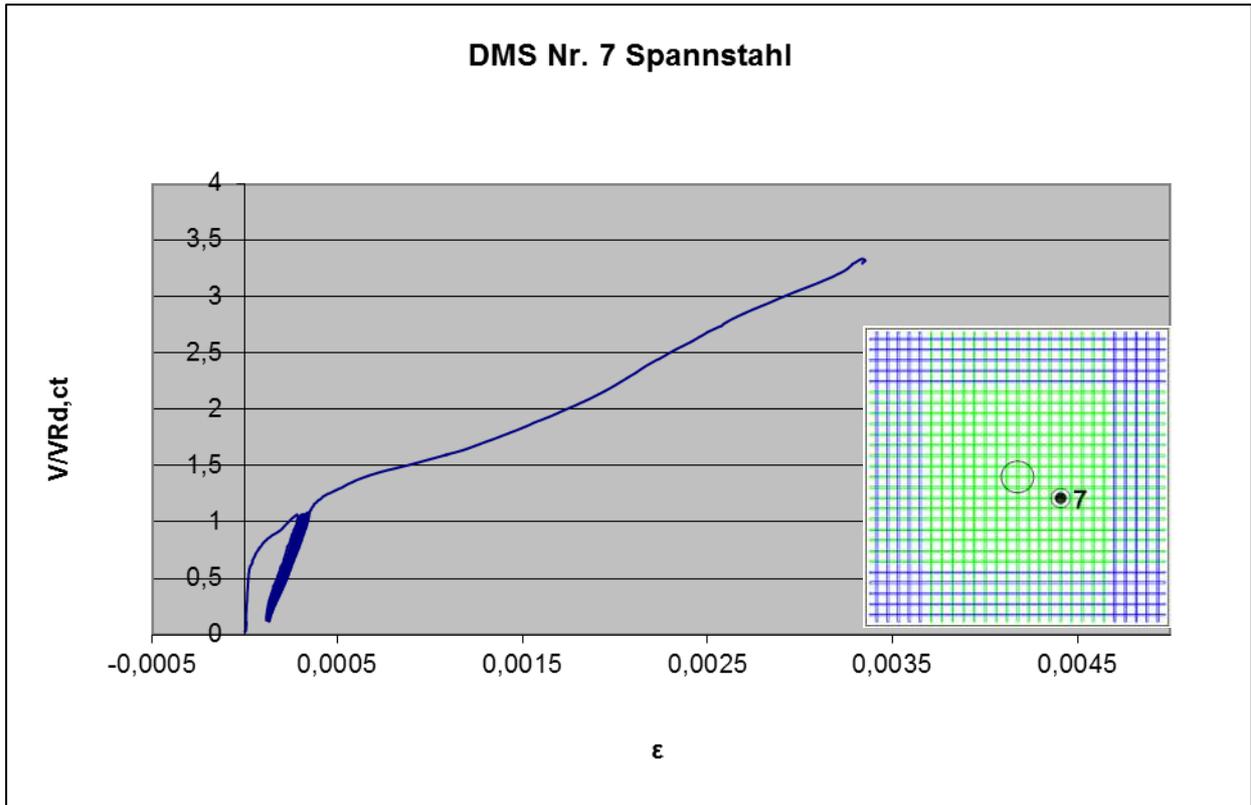
Dehnungsmessung Blech Nr. 4 Platte LD



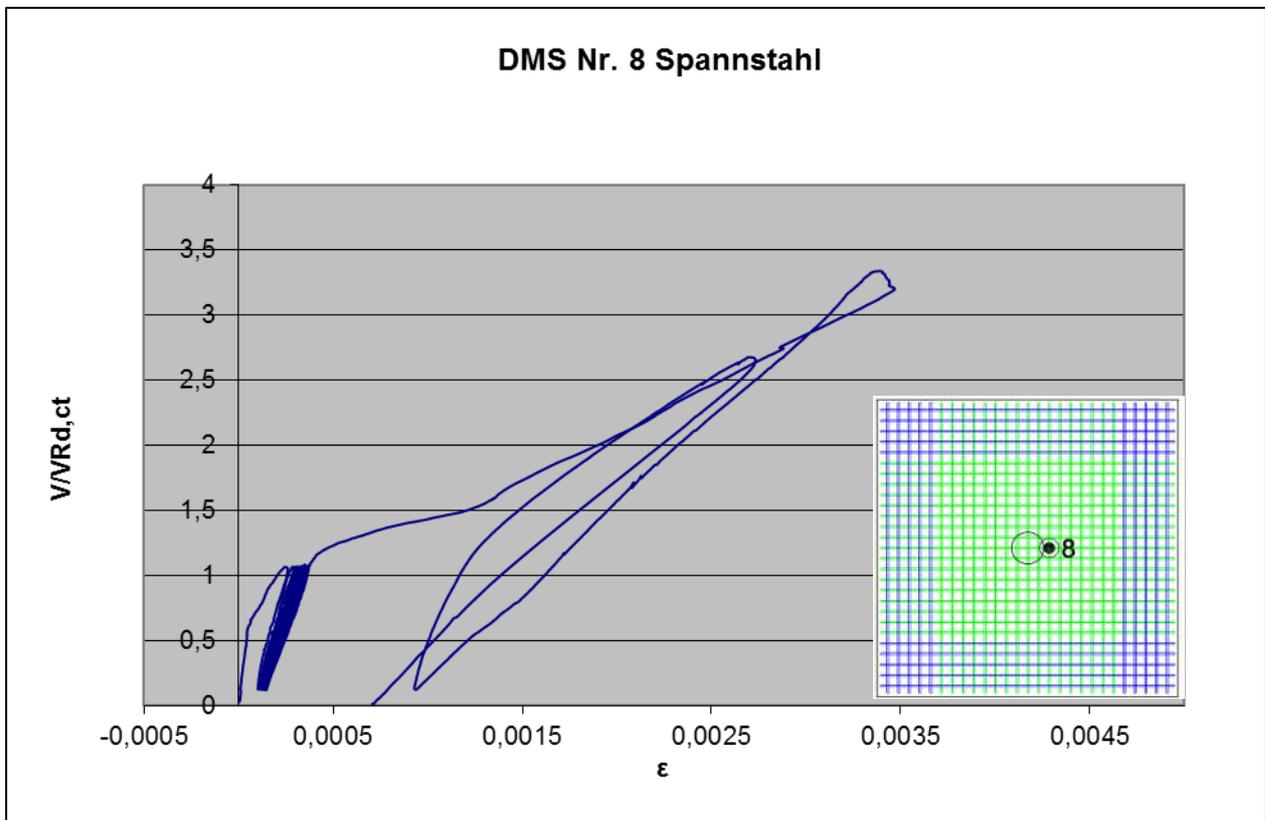
Dehnungsmessung Blech Nr. 5 Platte LD



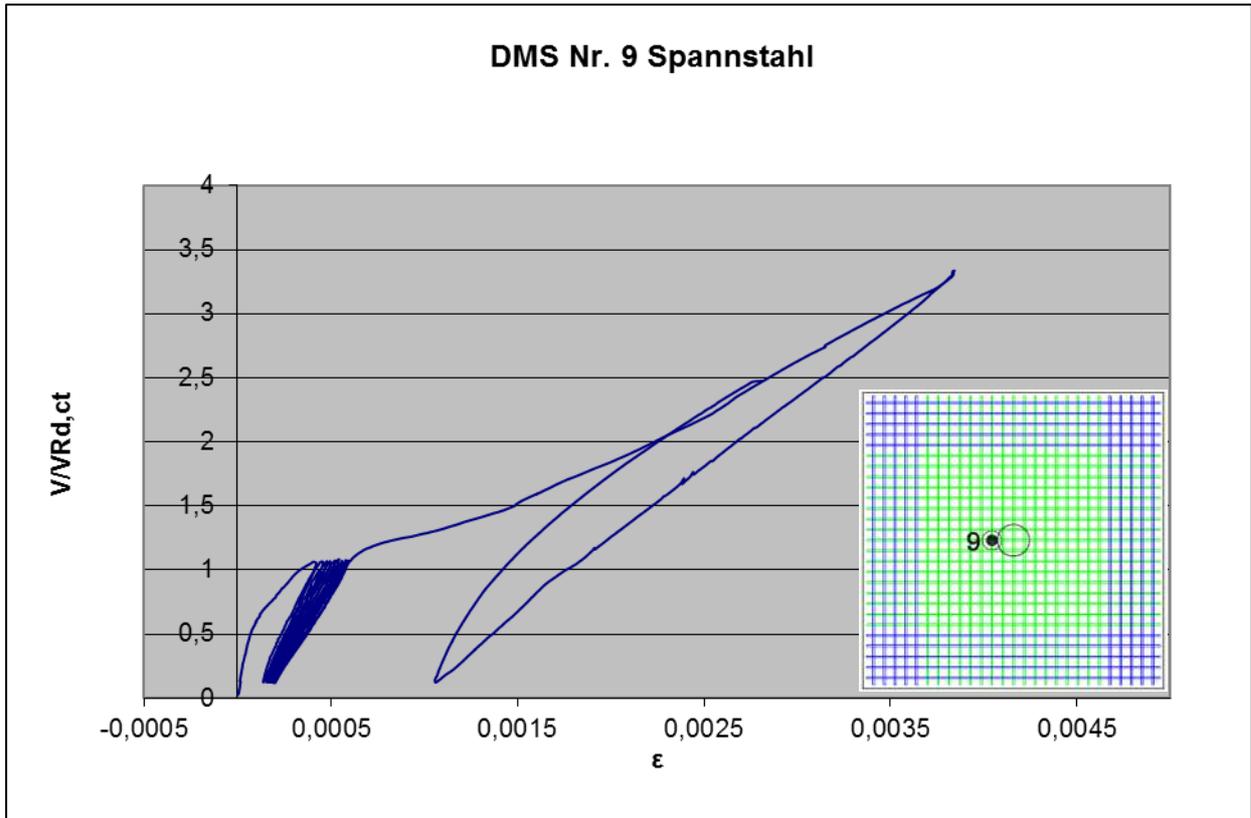
Dehnungsmessung Blech Nr. 6 Platte LD



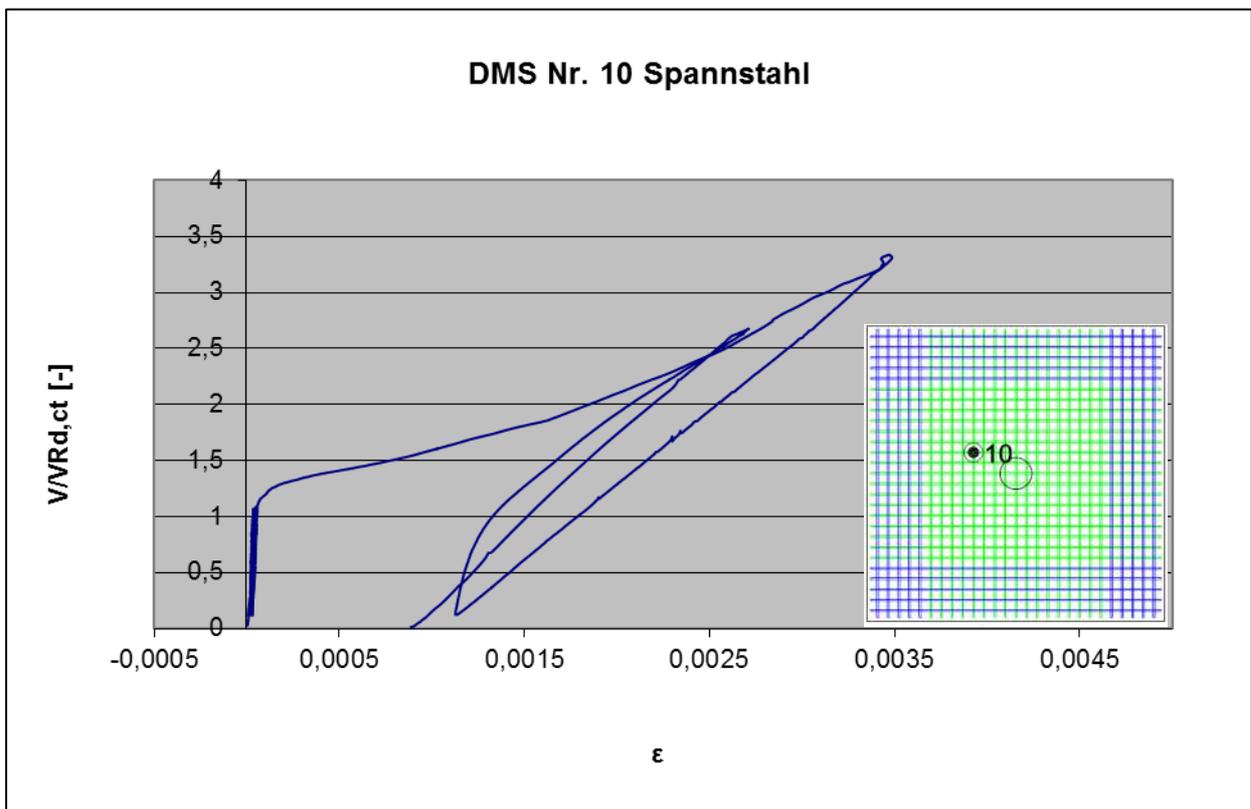
Dehnungsmessung Spann Stahl Nr. 7 Platte LD



Dehnungsmessung Spann Stahl Nr. 8 Platte LD



Dehnungsmessung Spannstahl Nr. 9 Platte LD



Dehnungsmessung Spannstahl Nr. 10 Platte LD

Darstellung des Rissverlaufs in den Schnitten



Rissbild: Platte LD



Rissbild: Platte LD



Rissbild: Platte LD



Rissbild: Platte LD



Rissbild: Platte LD

Versuchskörper LE

$f_{c,cube}$: 44,9 [N/mm²]

V_u : 3860,9 [kN]

$V_{Rd,ct}$: 901,1 [kN] (Berechnung mit $f_{ck}= 26,9$ N/mm²; $\rho_{vorh}= 0,49\%$; $d= 36$ cm)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 4,28 [-]

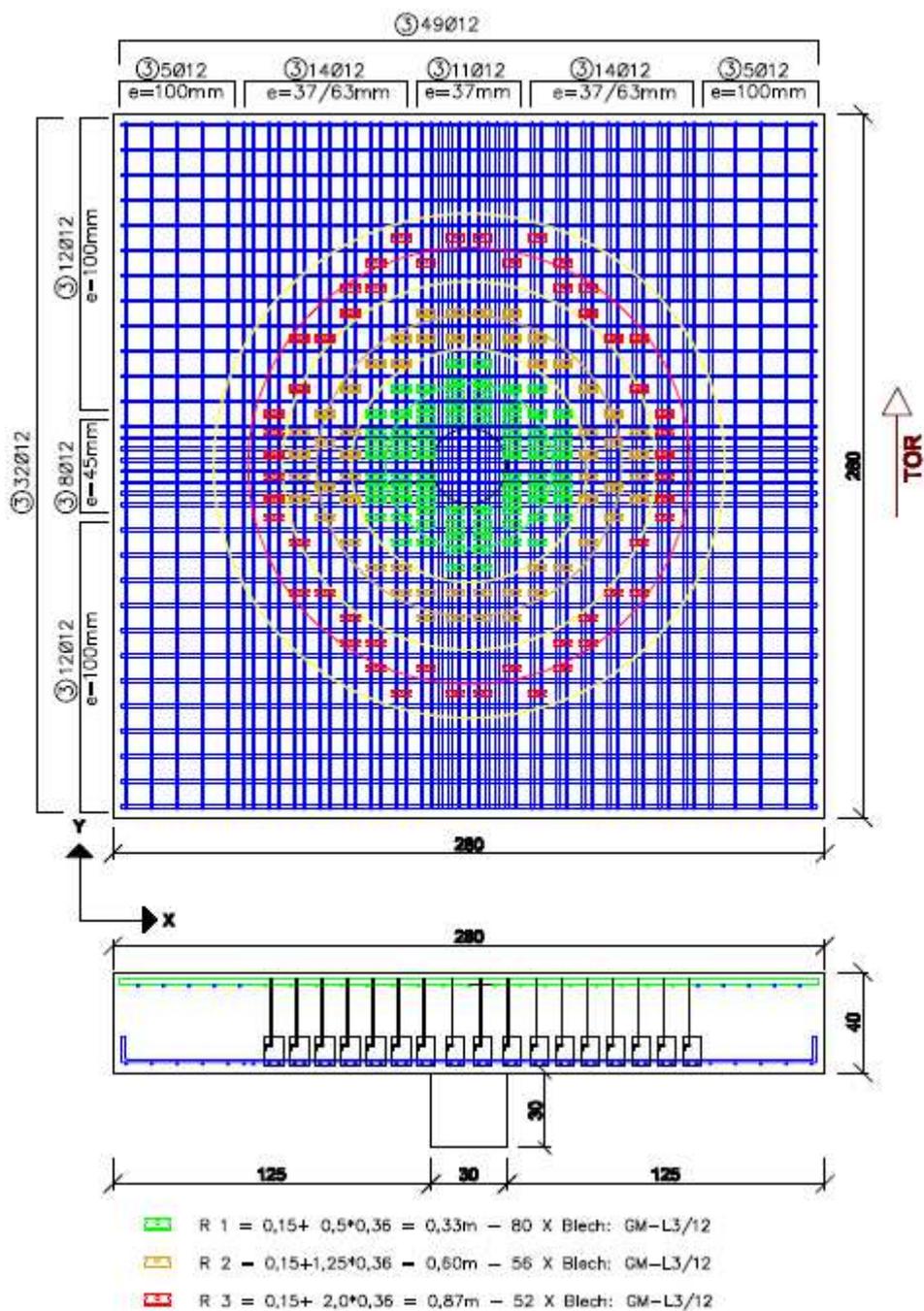
Anordnung und Abmessung der Bleche

188 Bleche à 3 mm mit einem Bügel

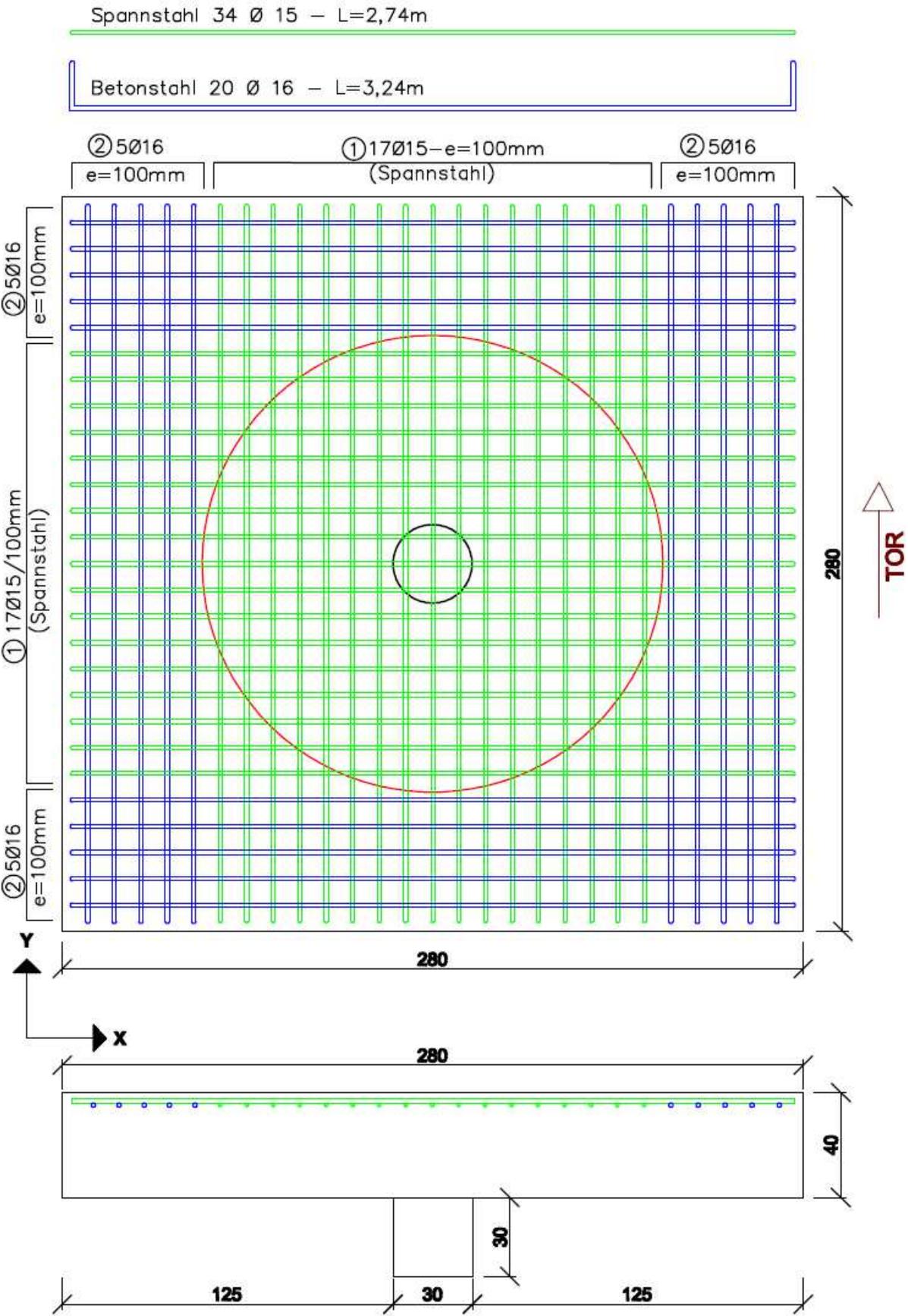
untere Bewehrung \varnothing 12 mm BST 500, obere Bewehrung \varnothing 15 mm St 900/1100 .

Bügelchenkel liegen senkrecht zur obersten Bewehrungslage.

Bewehrungsanordnung unten:



Bewehrungsanordnung oben:



Bewehrungsbild unten:

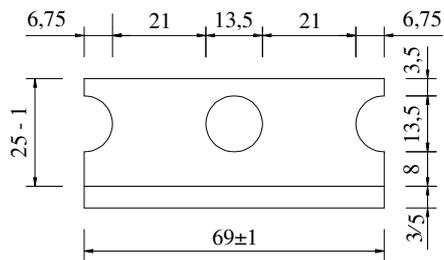
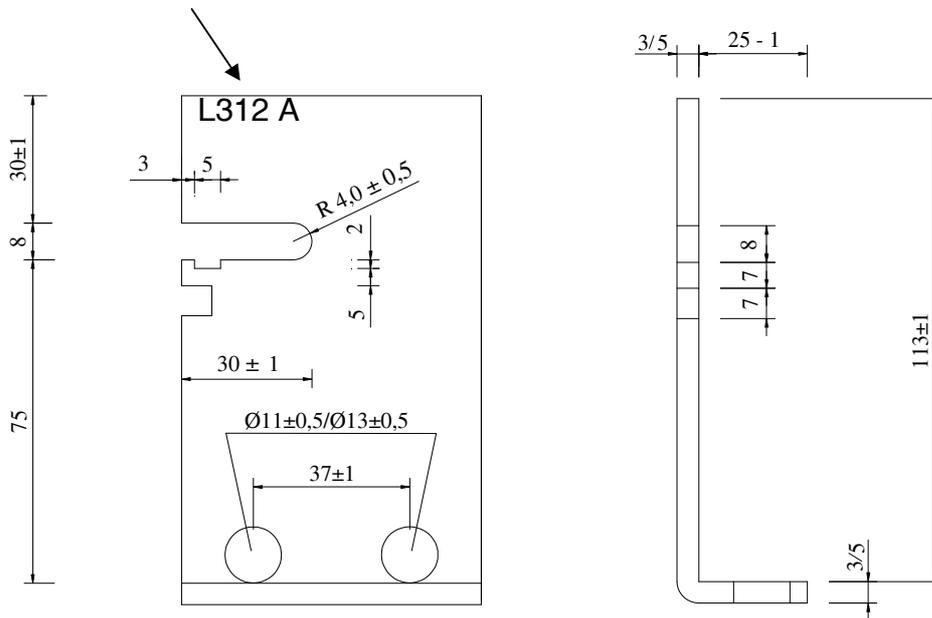


Bewehrungsbild seitlich (mit Bügel):

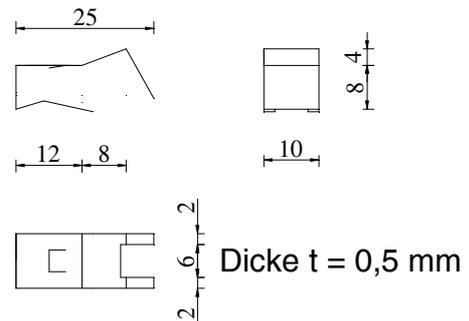


Abmessung der Bleche

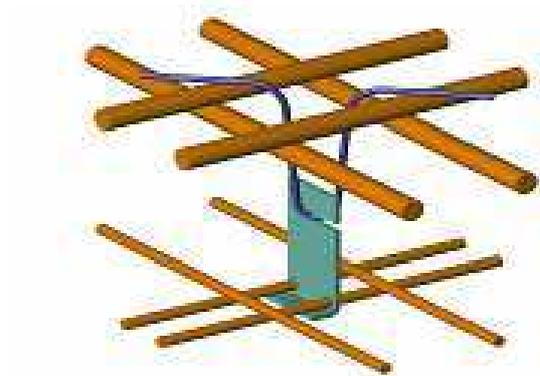
Kennzeichnung



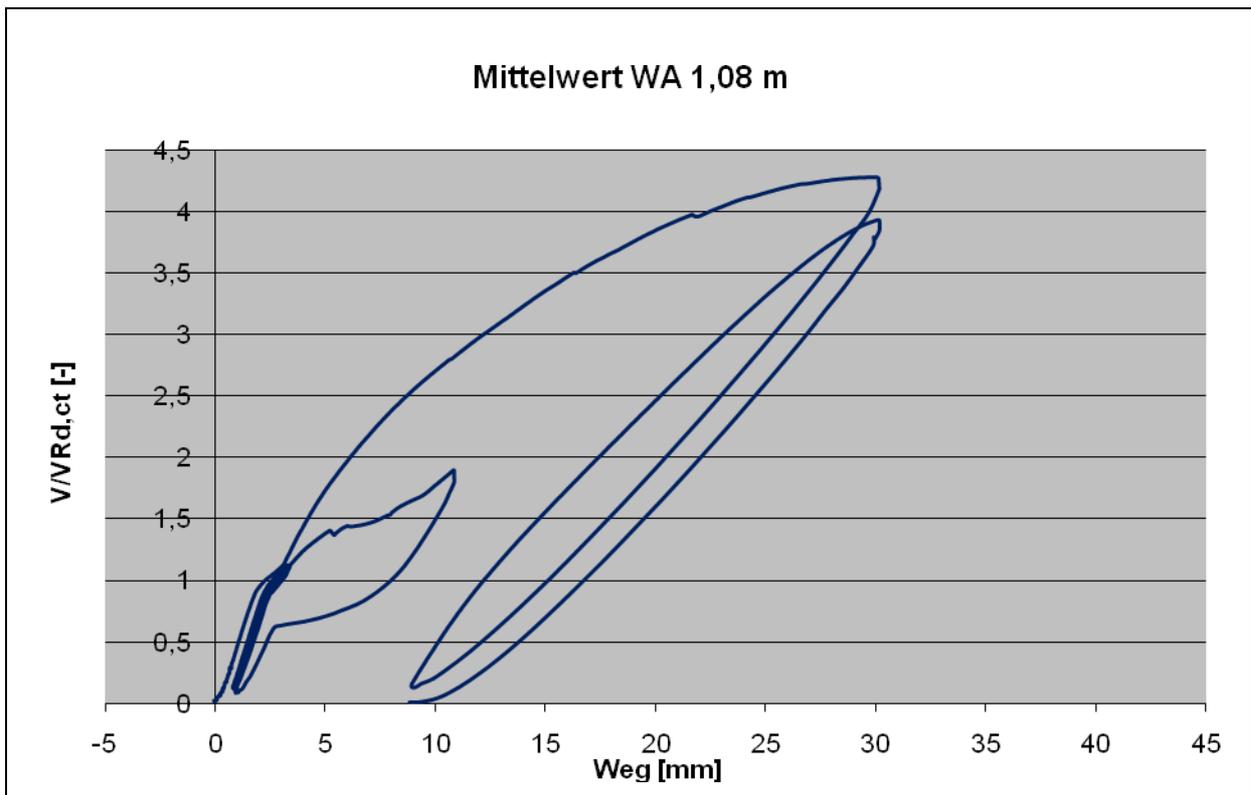
Clip



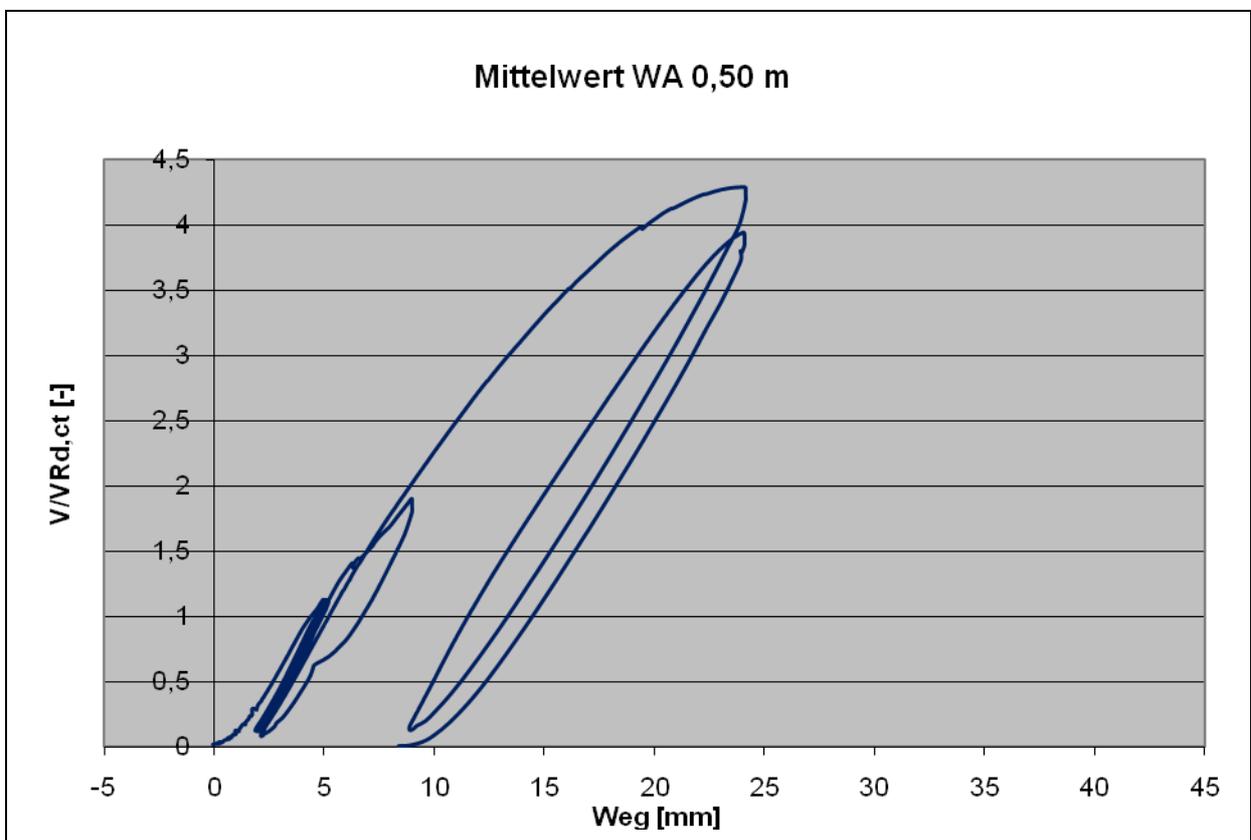
Systematische Darstellung der Einbaulage (Bügel liegt senkrecht zur oberen Lage)



Last-Verformungsverhalte



Mittelwert der Messstellen im Abstand von 1,08 m zur Stützenmitte

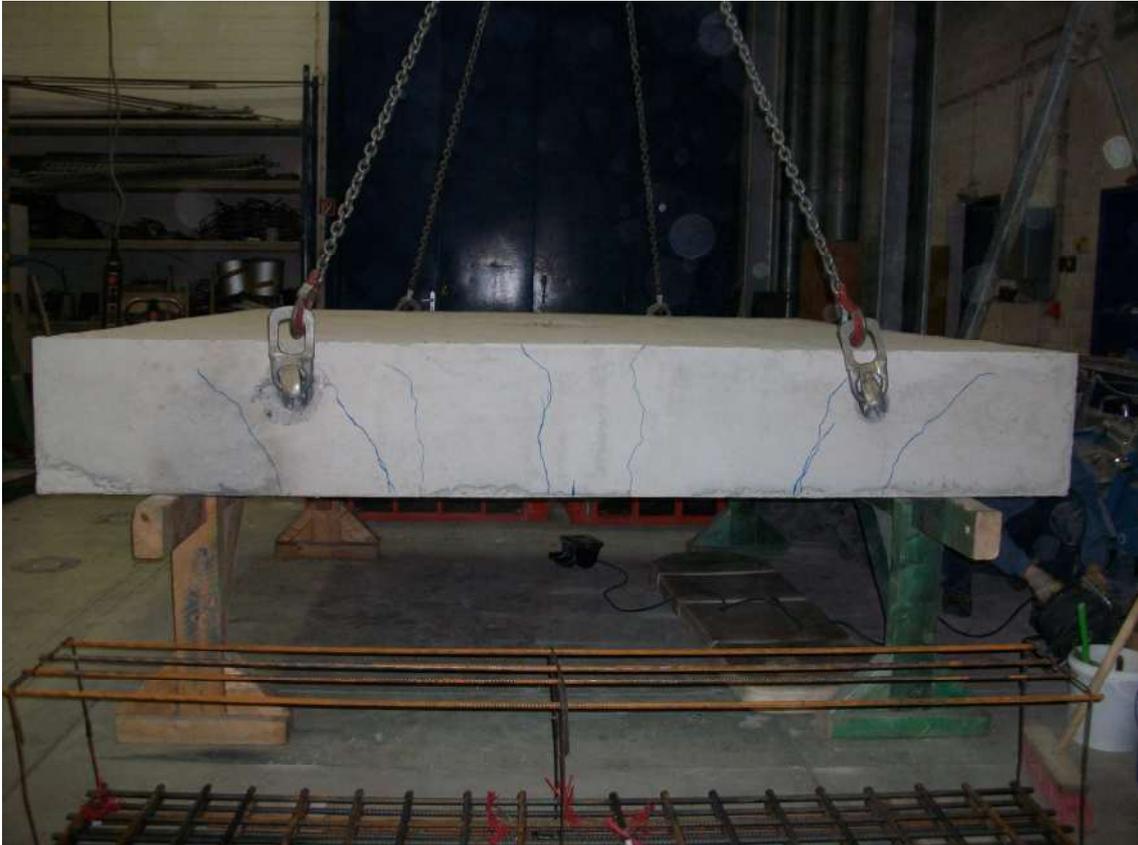


Mittelwert der Messstellen im Abstand von 0,50 m zur Stützenmitte

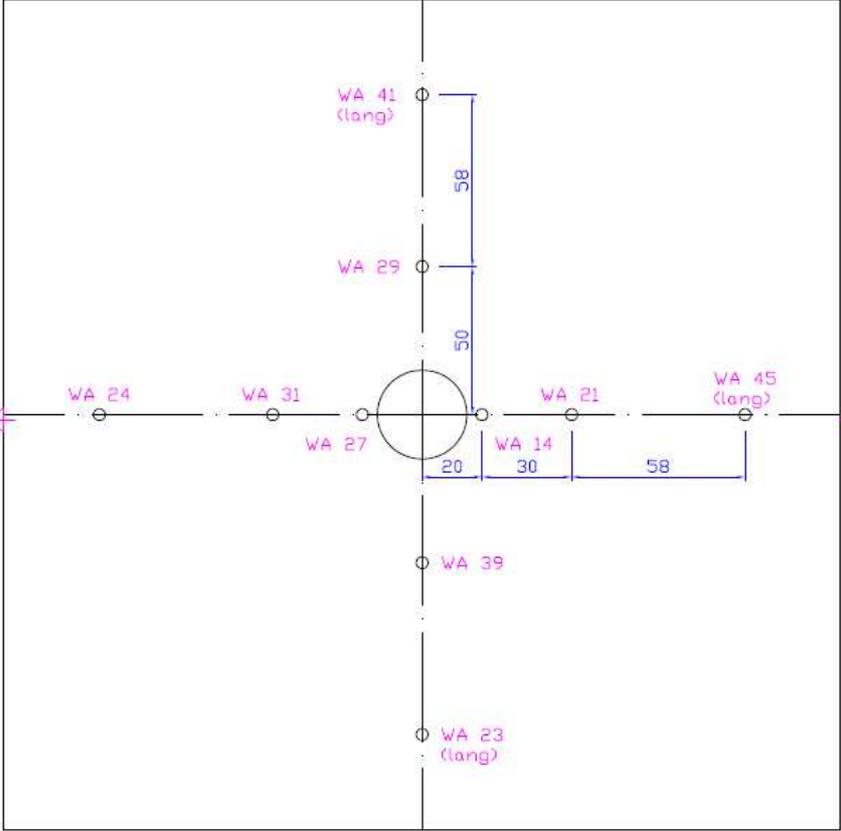
Darstellung des Rissverlaufs



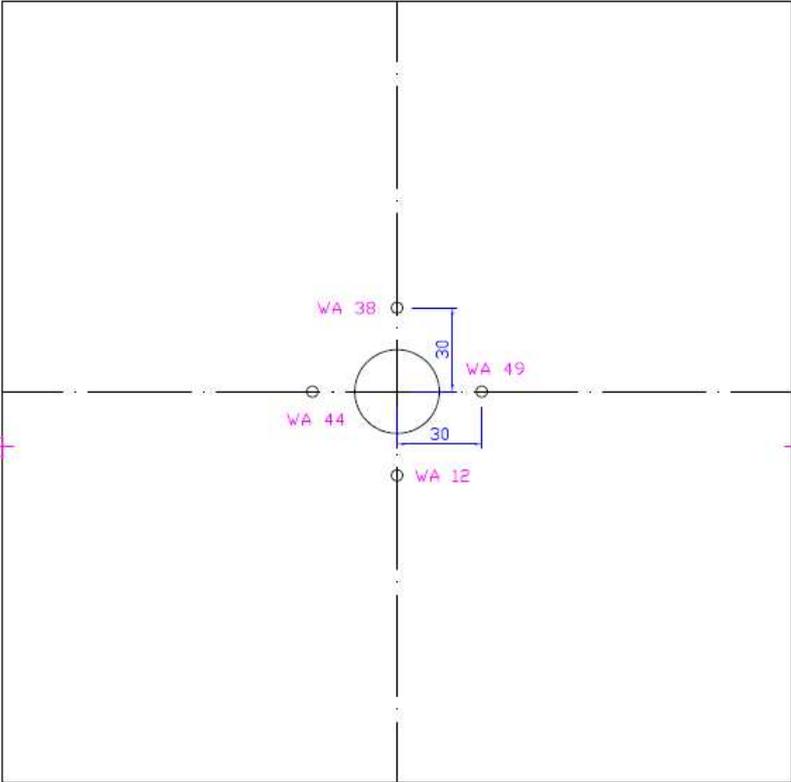
Rissbild



Lage der Wegaufnehmer unten



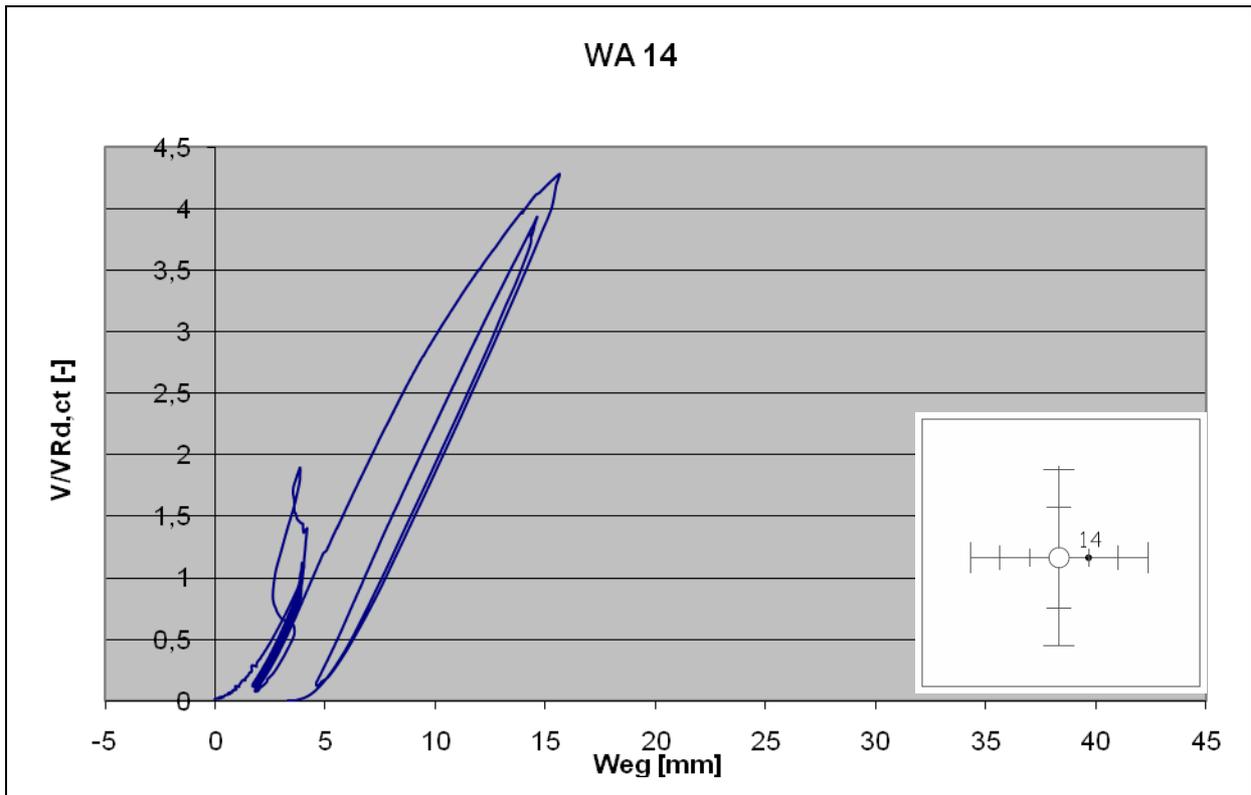
Lage der Wegaufnehmer oben



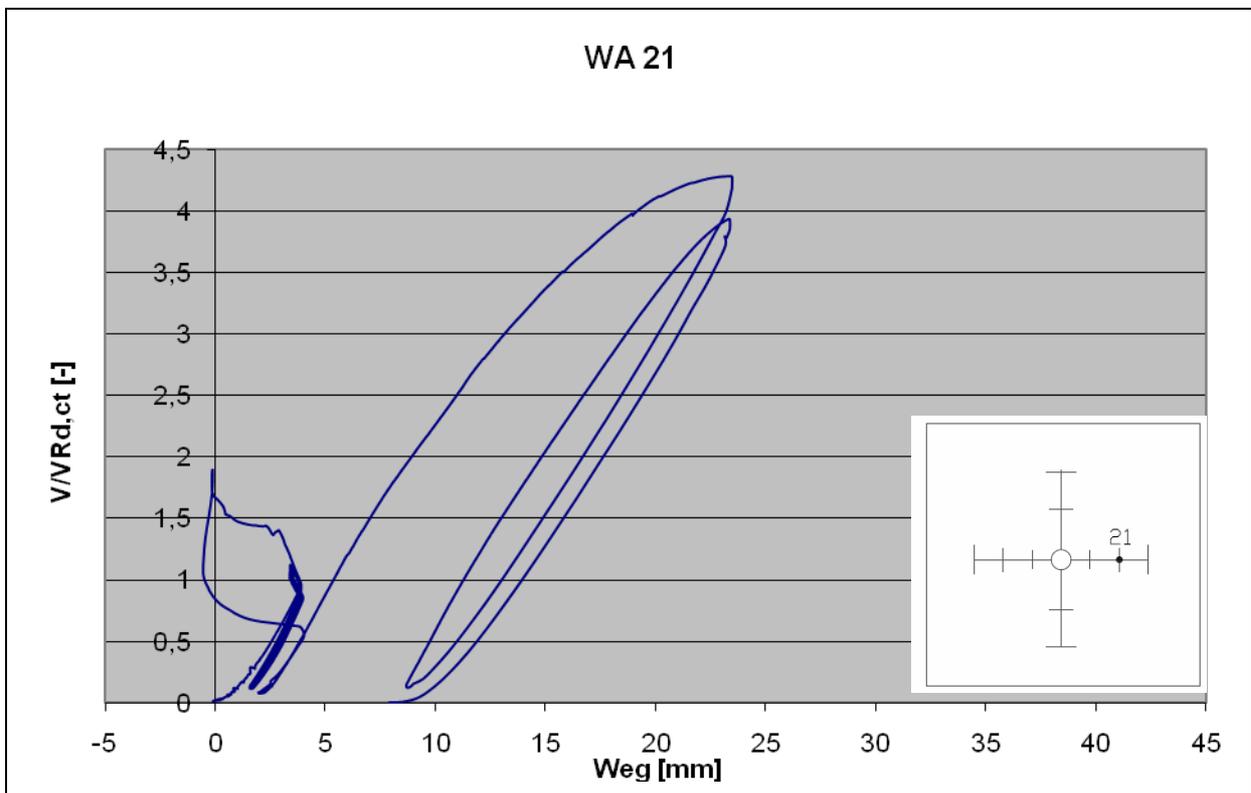
Wegaufnehmer unten zur Messung der Plattendurchbiegung



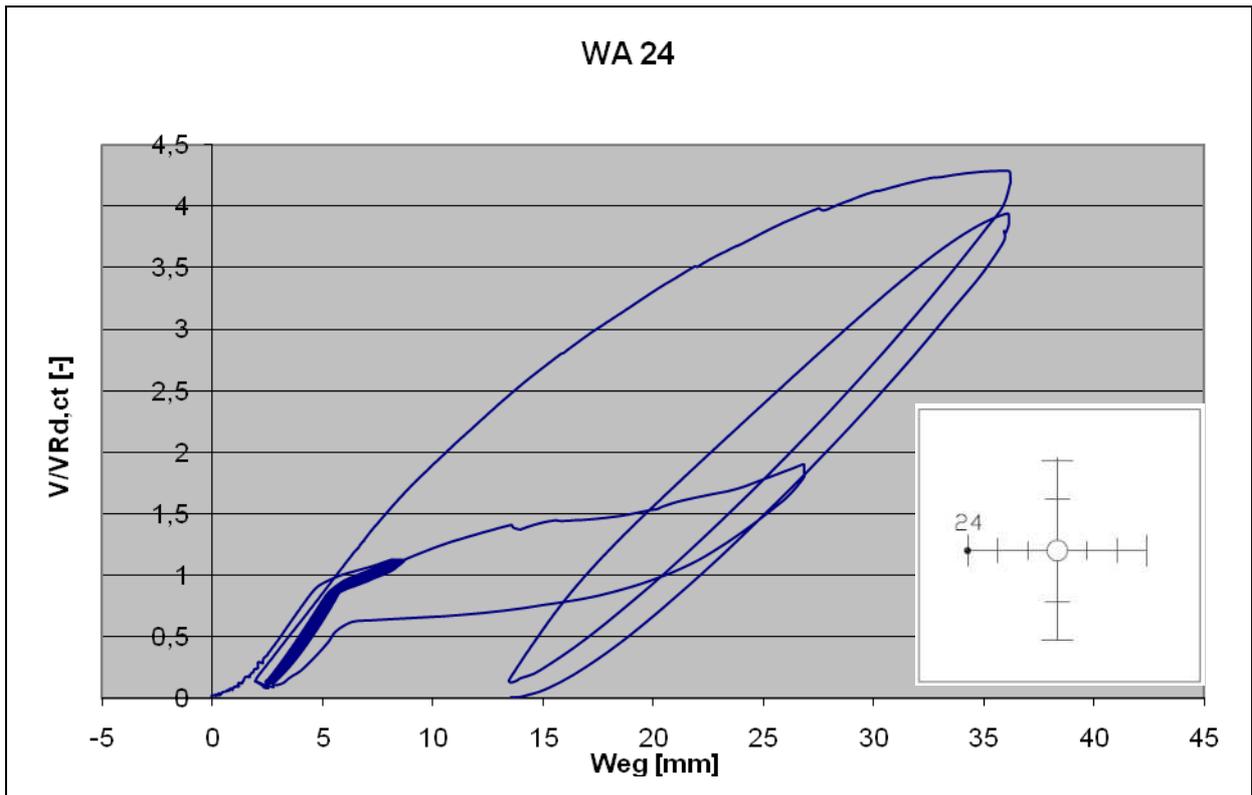
Wegaufnehmer - Messungen Versuchskörper LE



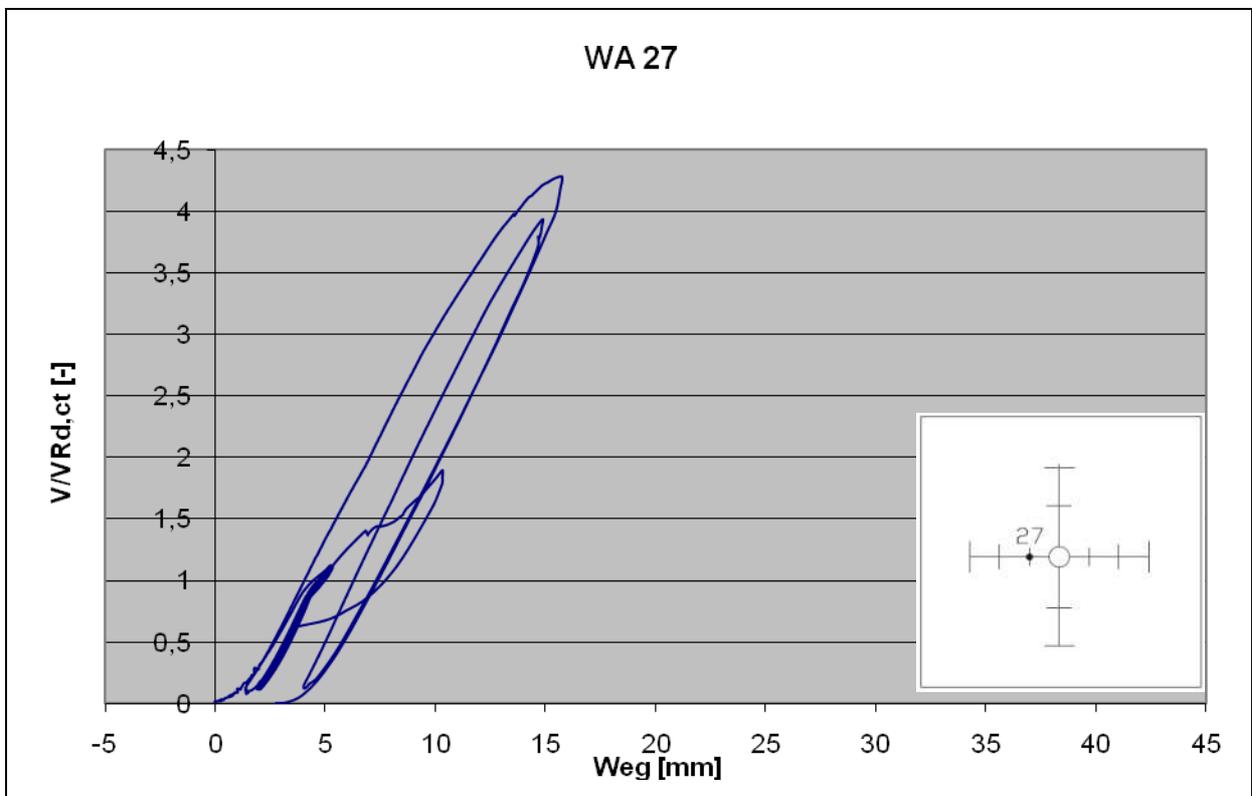
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LE am Wegaufnehmer WA 14



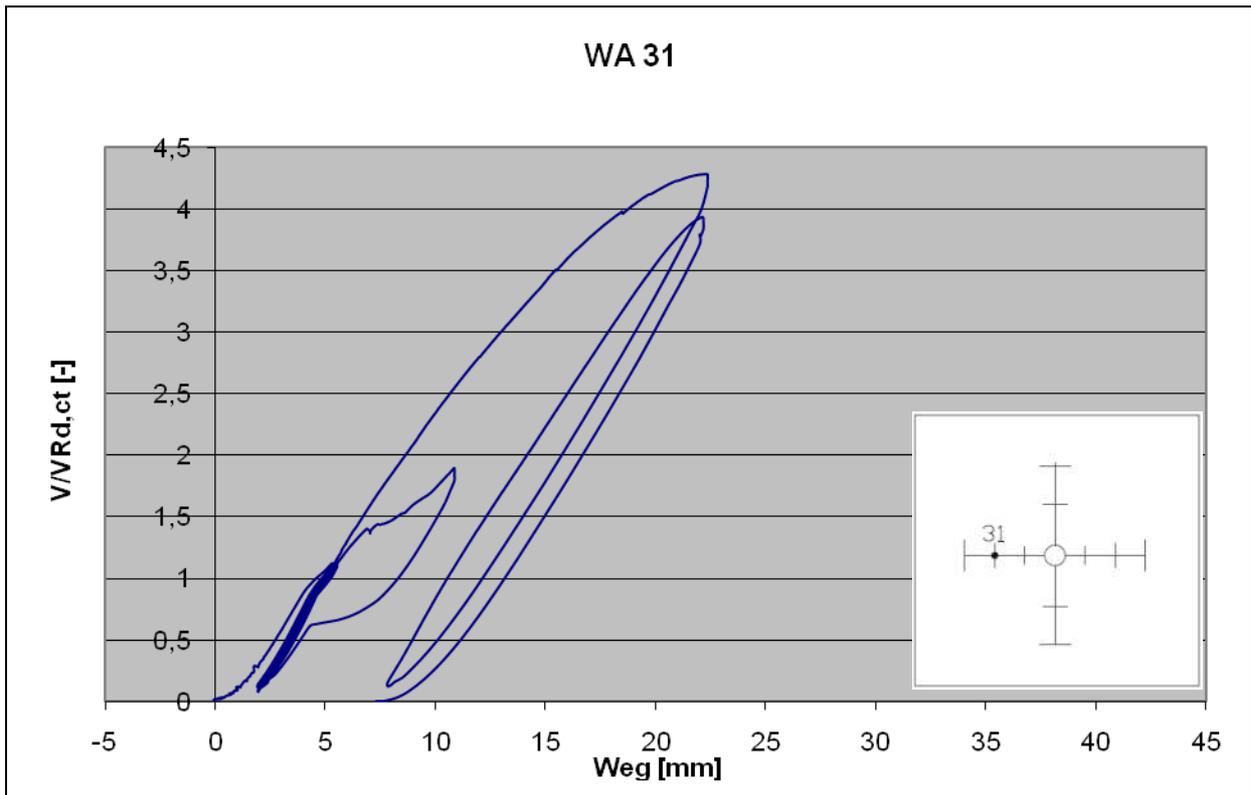
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LE am Wegaufnehmer WA 21



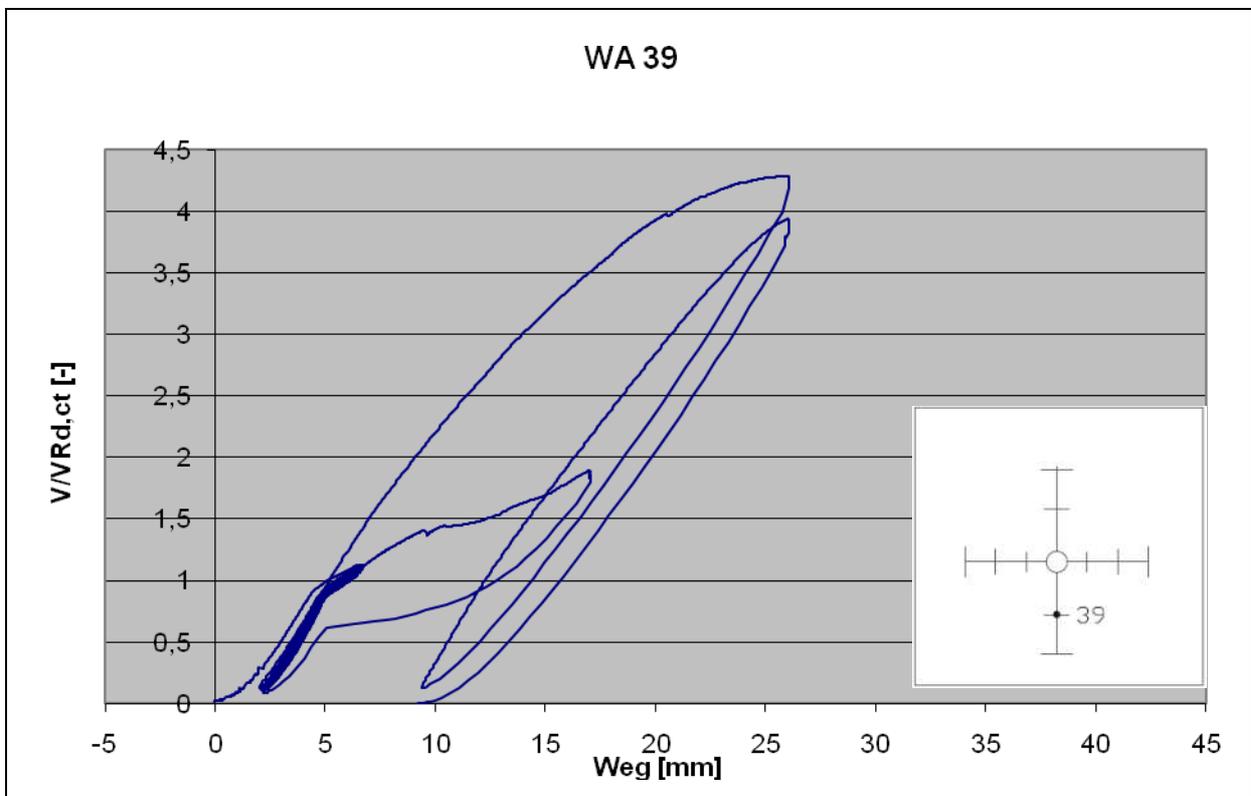
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LE am Wegaufnehmer WA 24



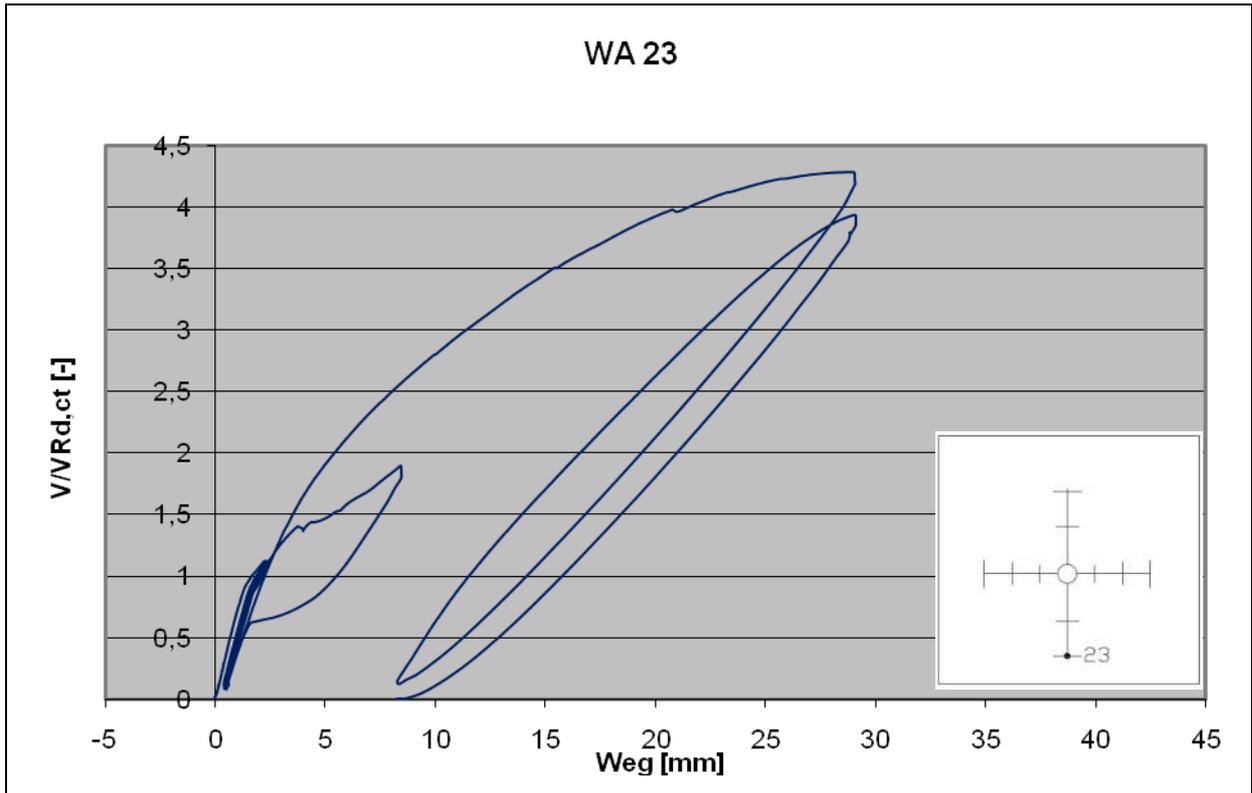
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LE am Wegaufnehmer WA 27



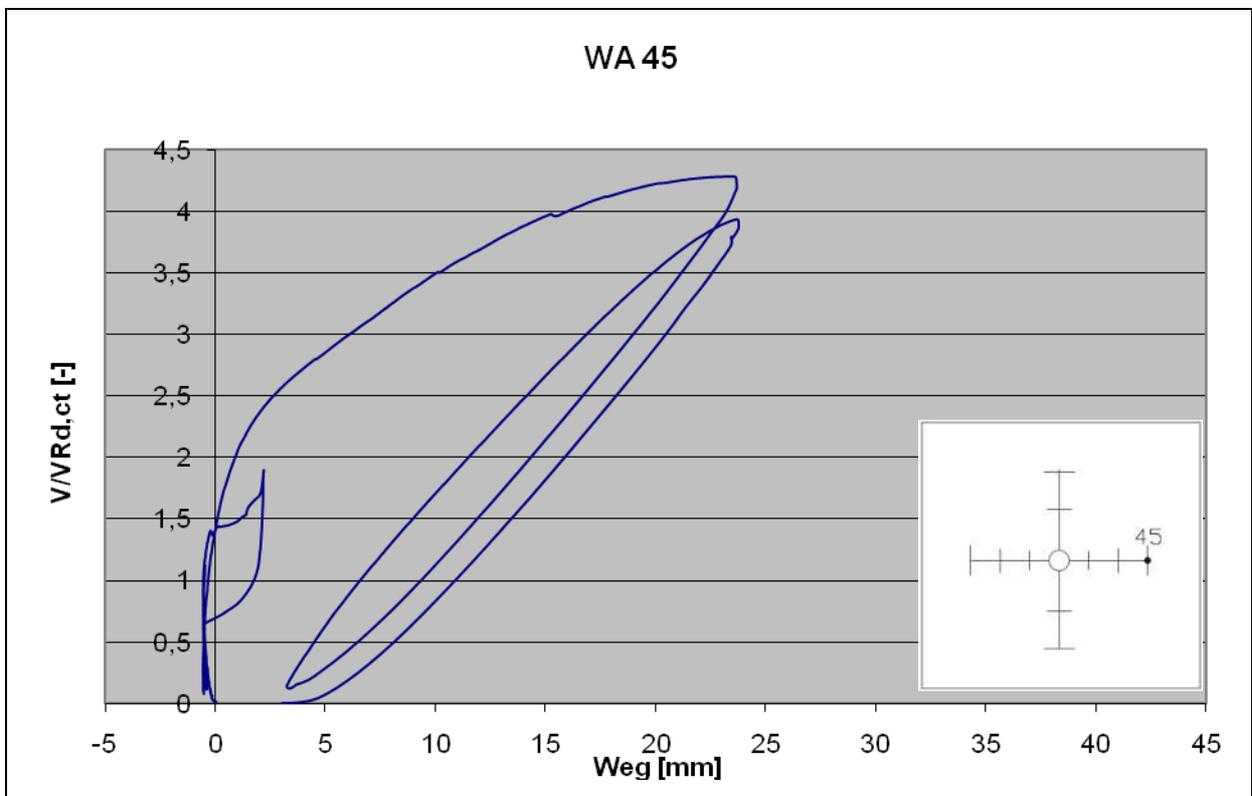
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LE am Wegaufnehmer WA 31



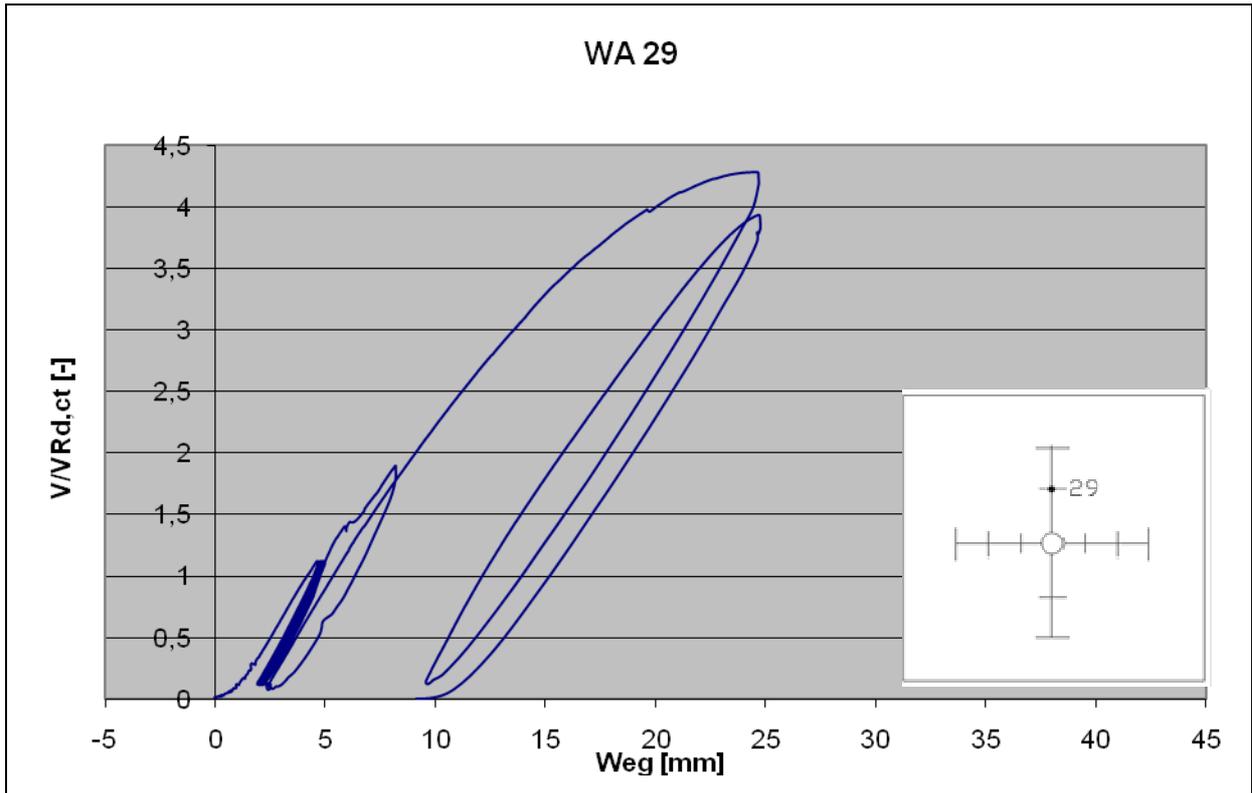
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LE am Wegaufnehmer WA 39



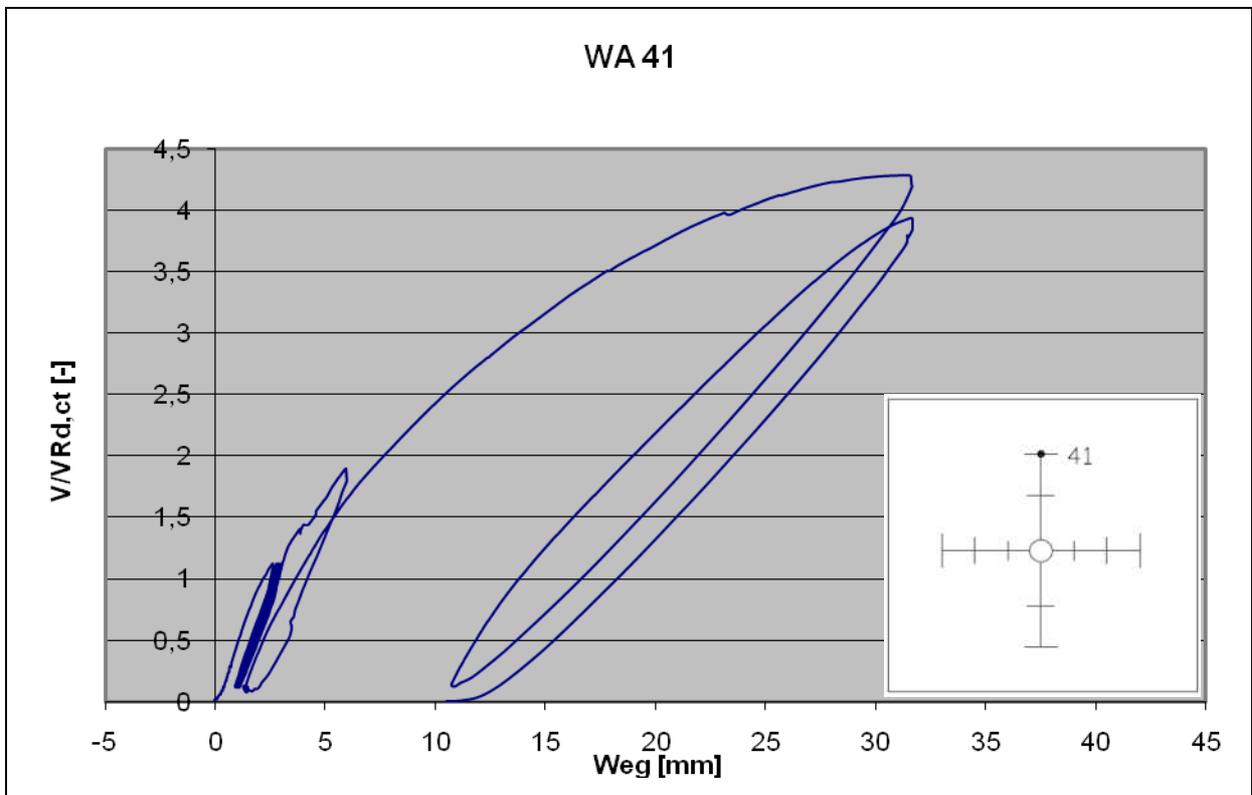
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LE am Wegaufnehmer WA 23



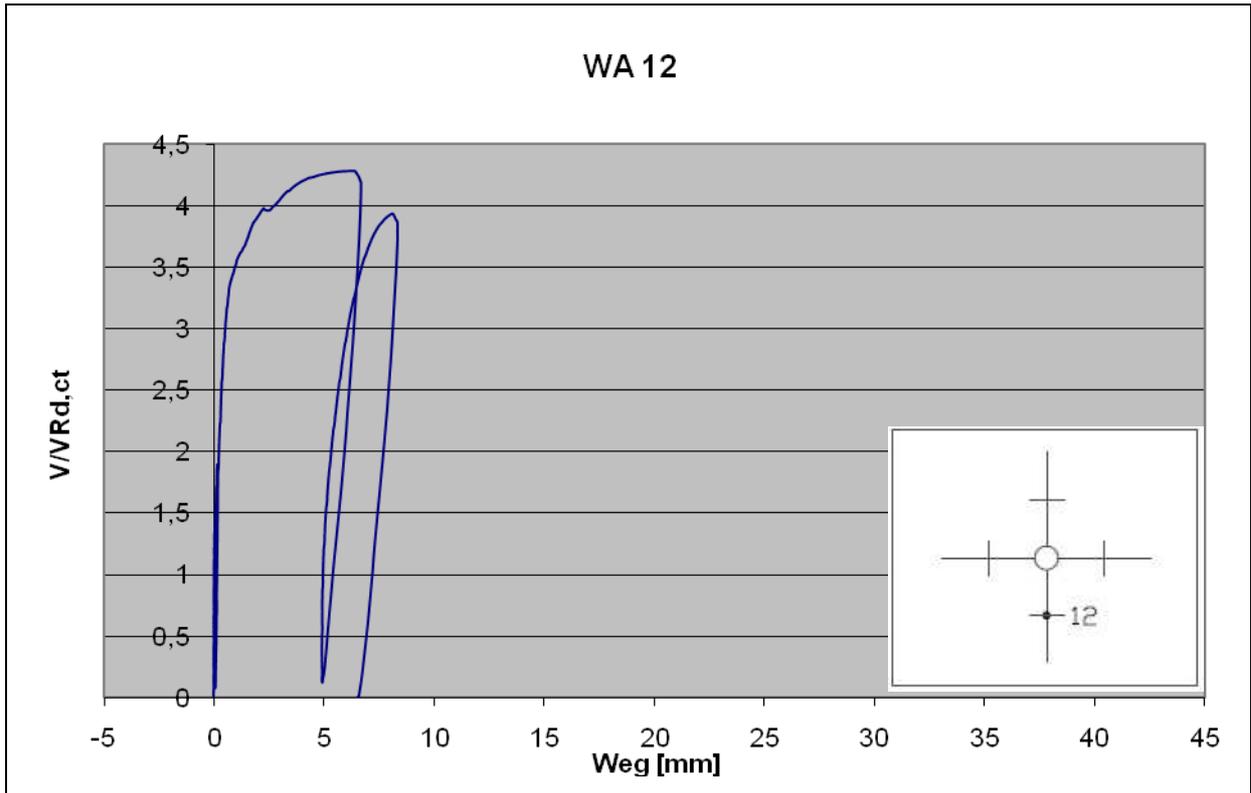
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LE am Wegaufnehmer WA 45



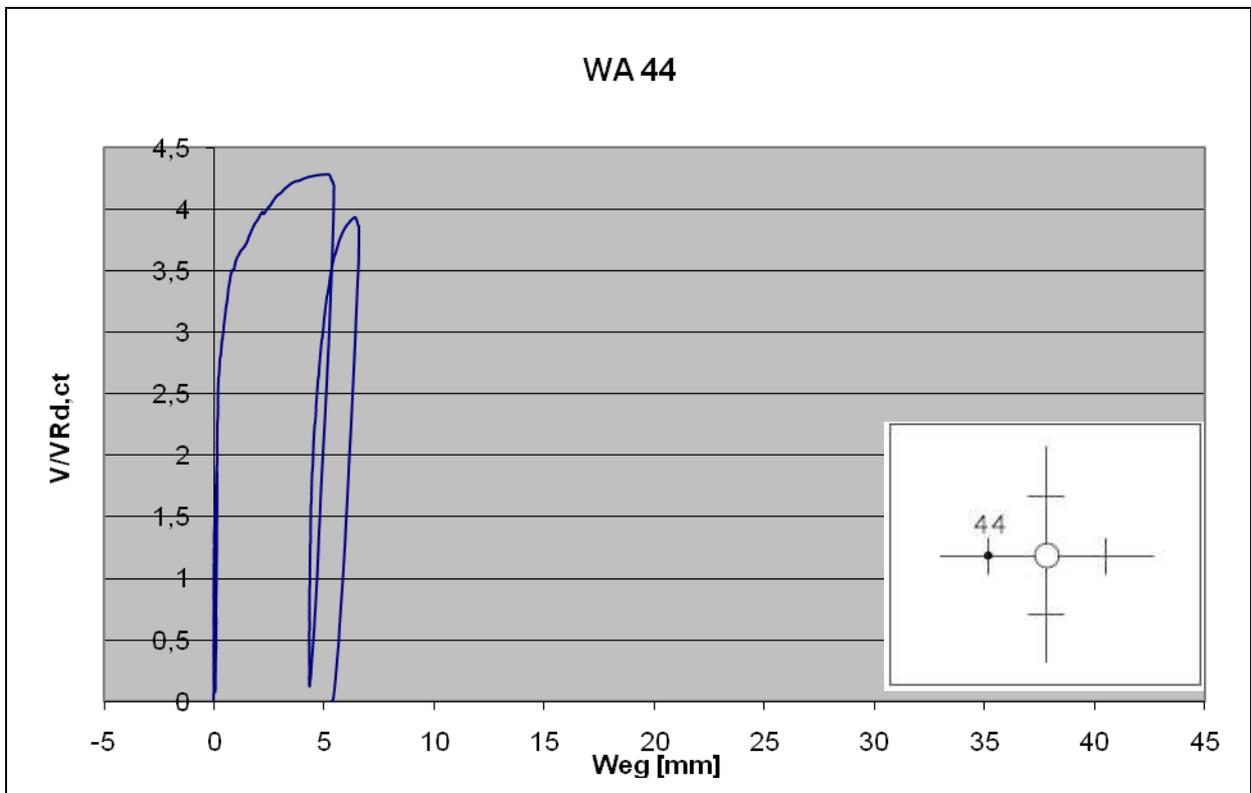
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LE am Wegaufnehmer WA 29



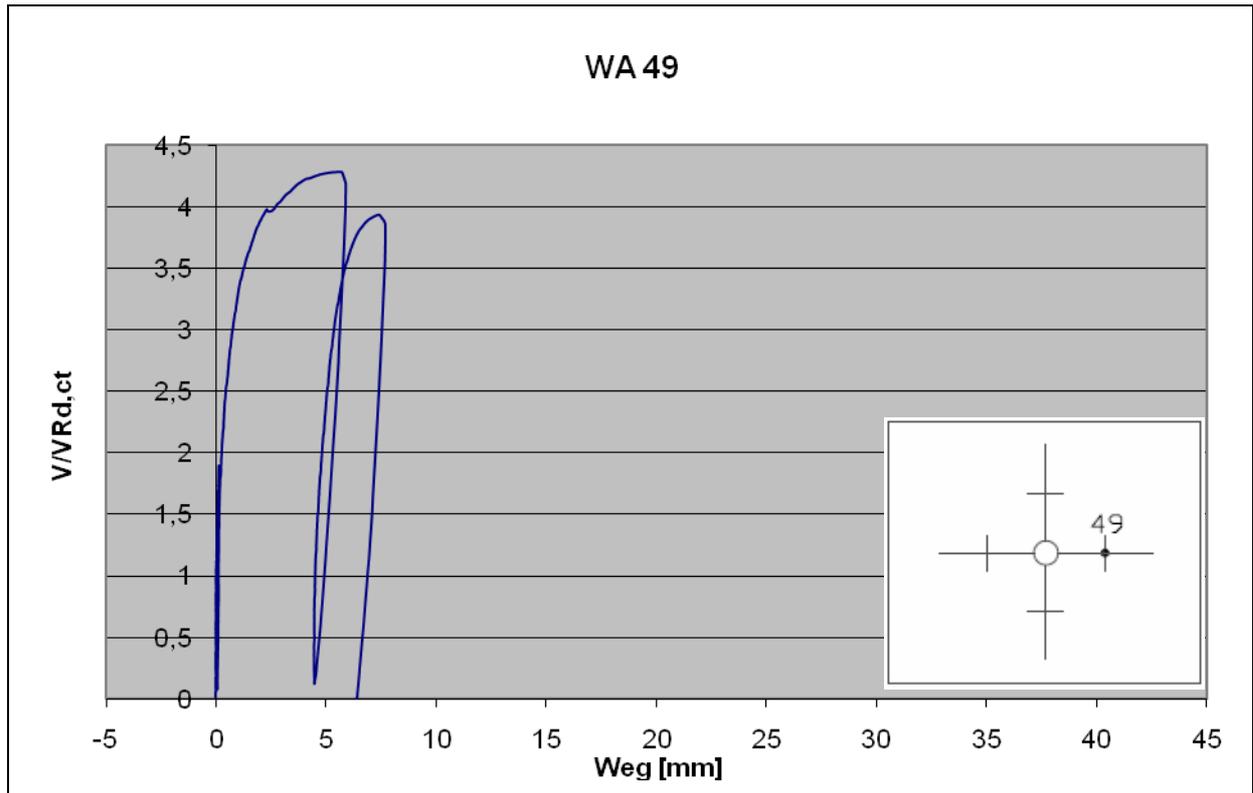
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LE am Wegaufnehmer WA 41



Messung der Plattendicke von Versuchskörper LE am Wegaufnehmer WA 12

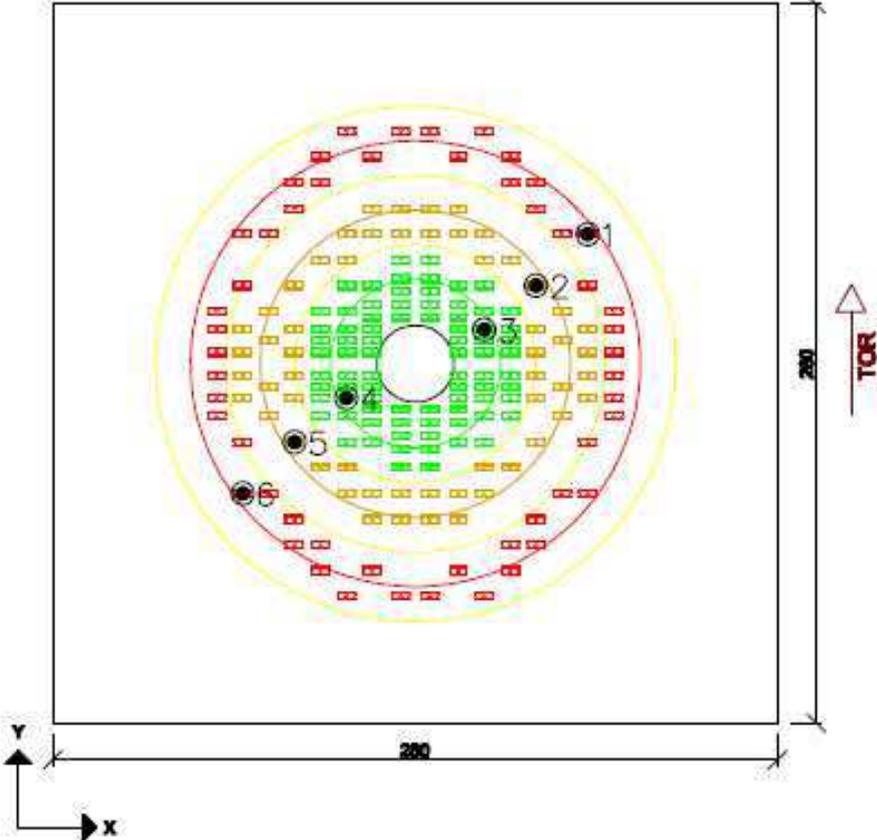


Messung der Plattendicke von Versuchskörper LE am Wegaufnehmer WA 44

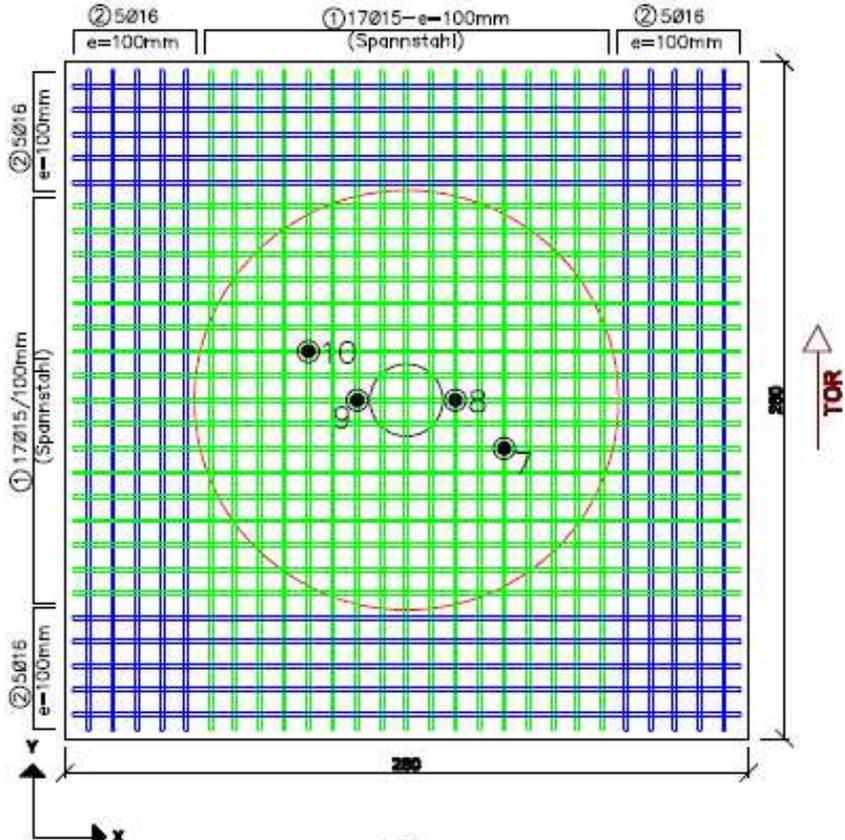


Messung der Plattendicke von Versuchskörper LE am Wegaufnehmer WA 49

Lage der Dehnmessstreifen auf den Bügeln



Lage der Dehnmessstreifen auf dem Spannstahl



Dehnungsmessstreifen auf den Bügeln

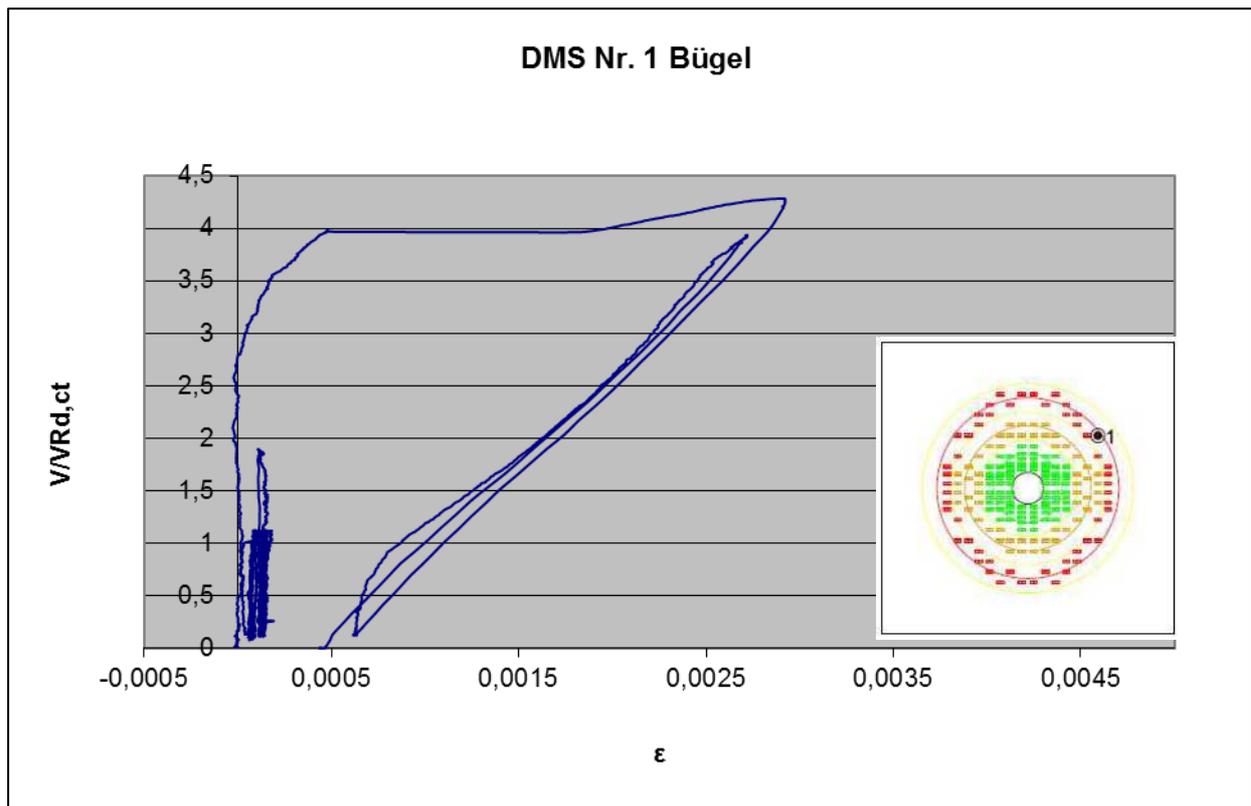


Dehnungsmessstreifen auf dem Spannstahl

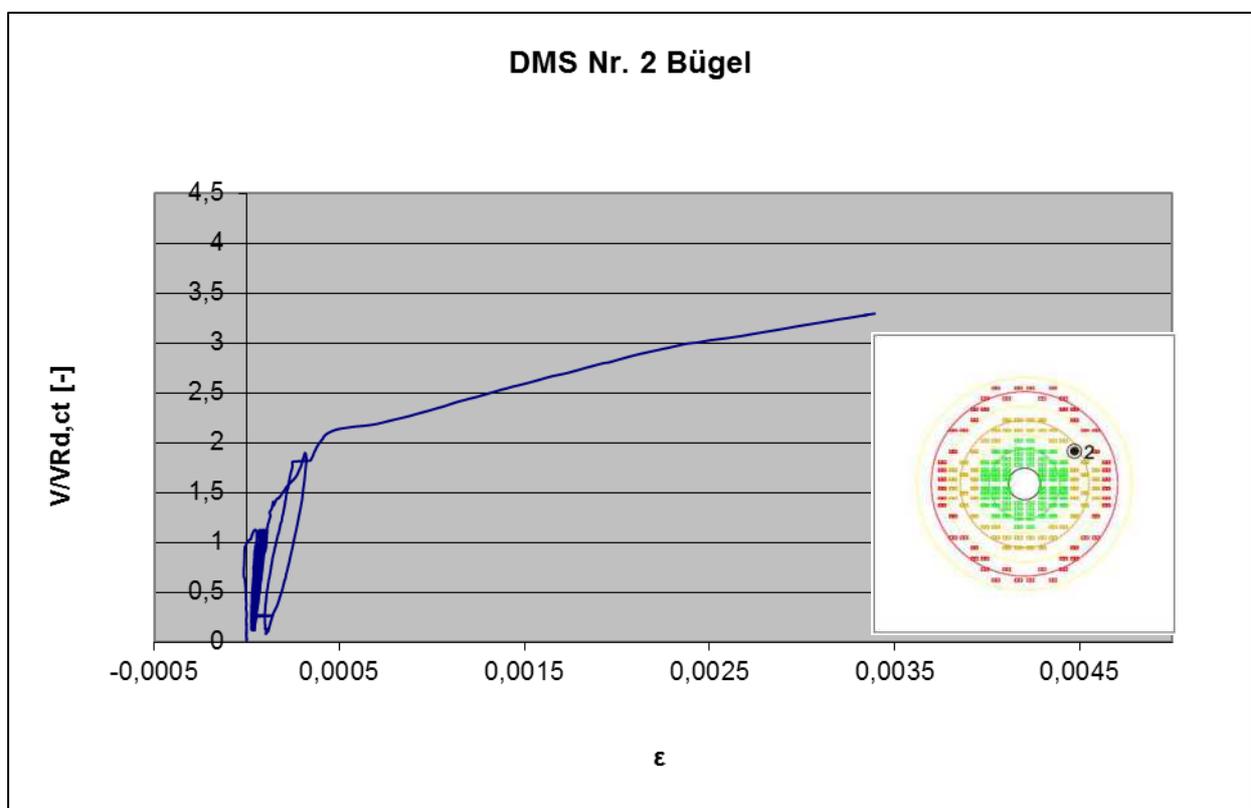


DMS in Einbaulage

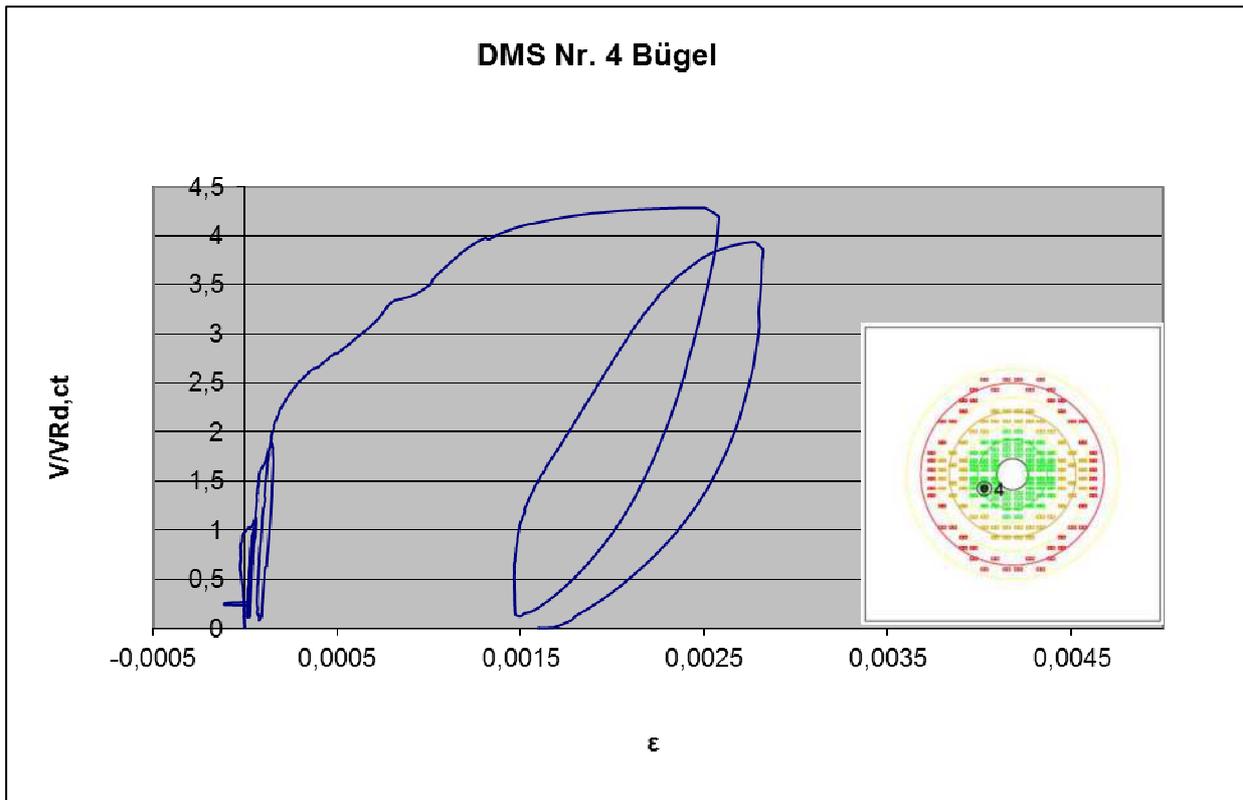




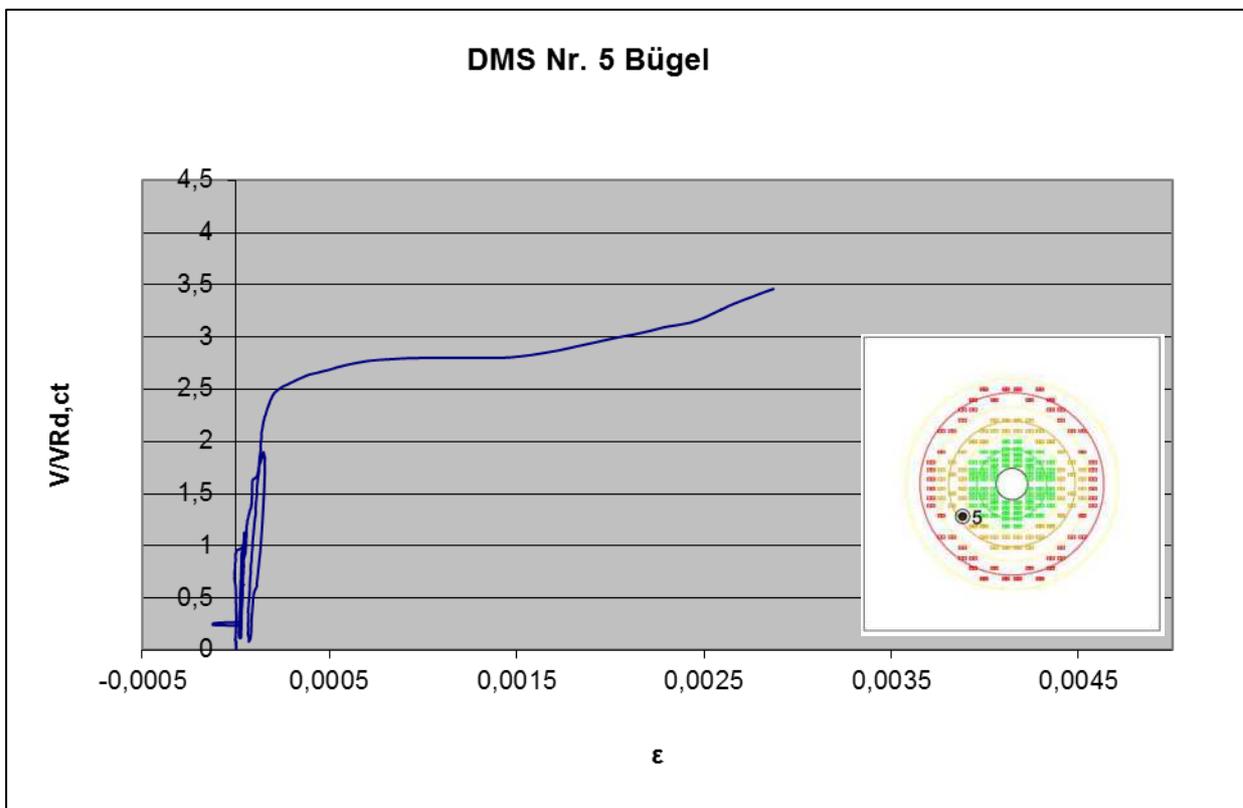
Dehnungsmessung Bügel Nr. 1 Platte LE



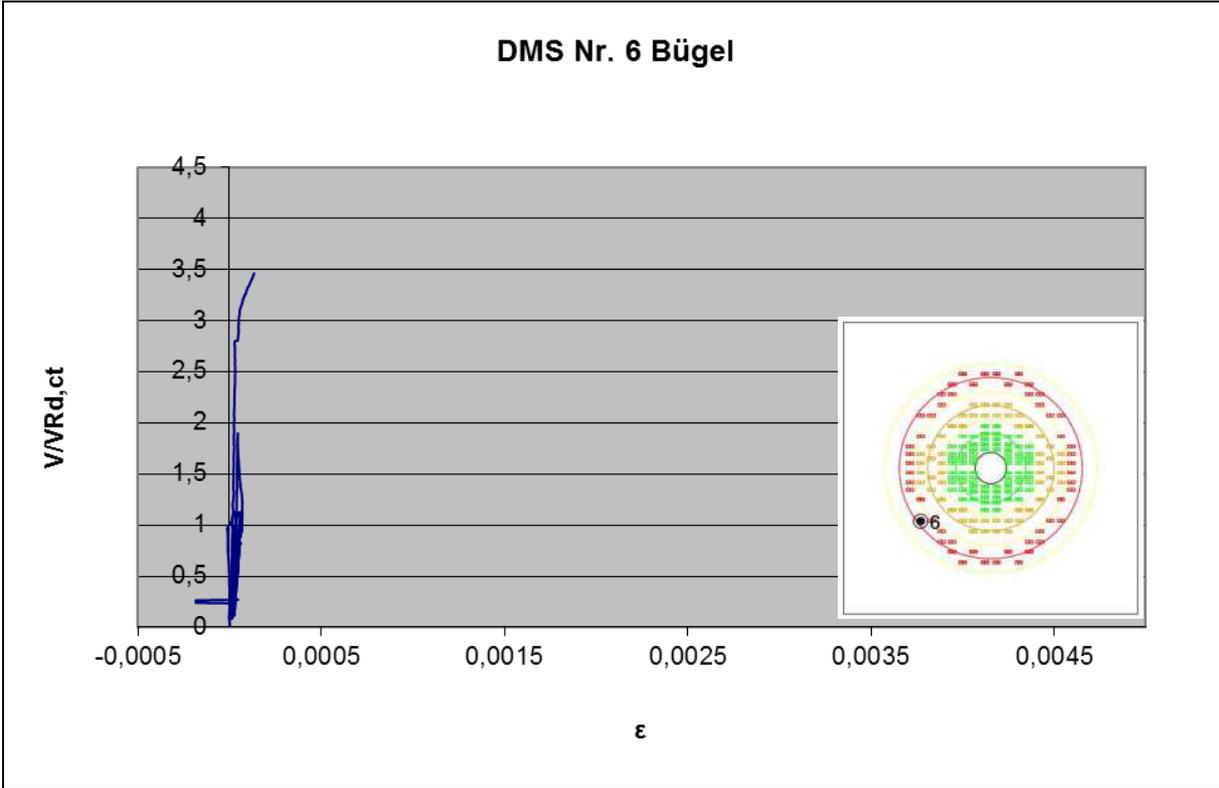
Dehnungsmessung Bügel Nr. 2 Platte LE



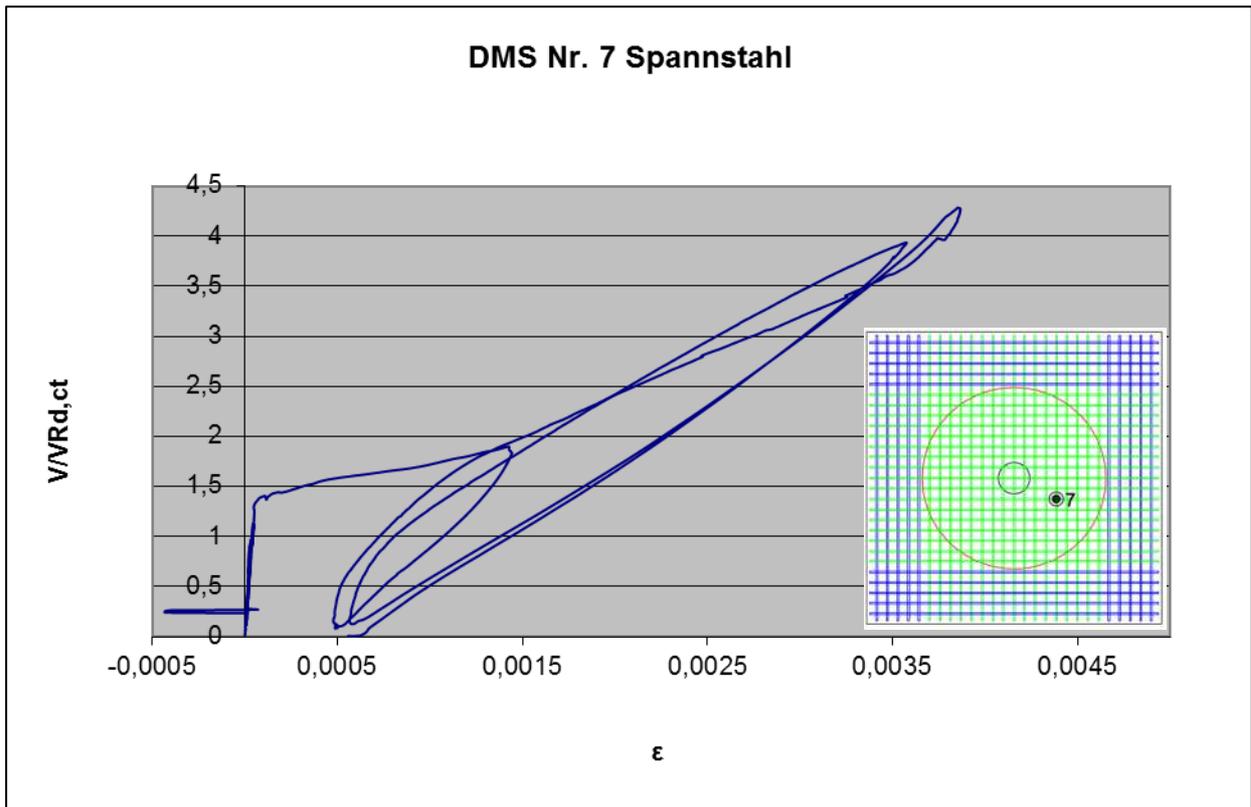
Dehnungsmessung Bügel Nr. 4 Platte LE



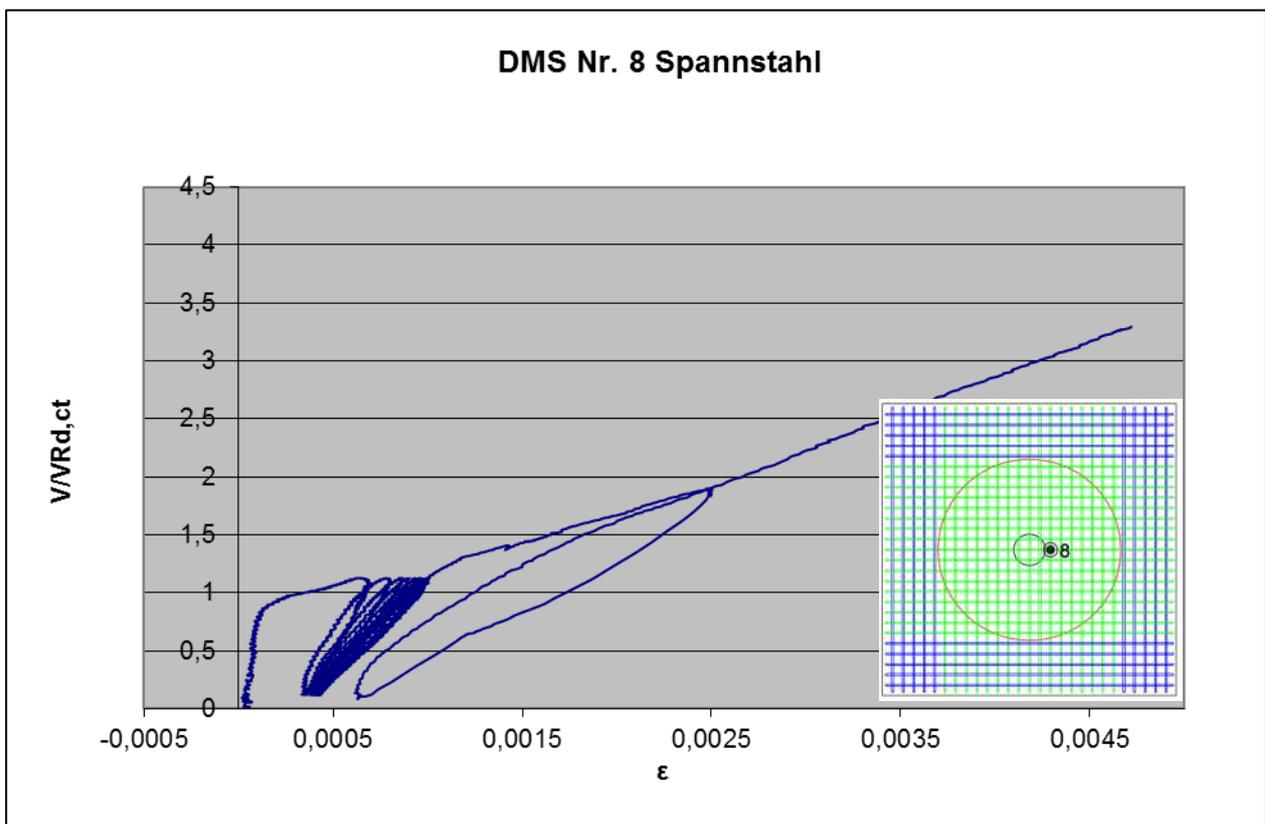
Dehnungsmessung Bügel Nr. 5 Platte LE



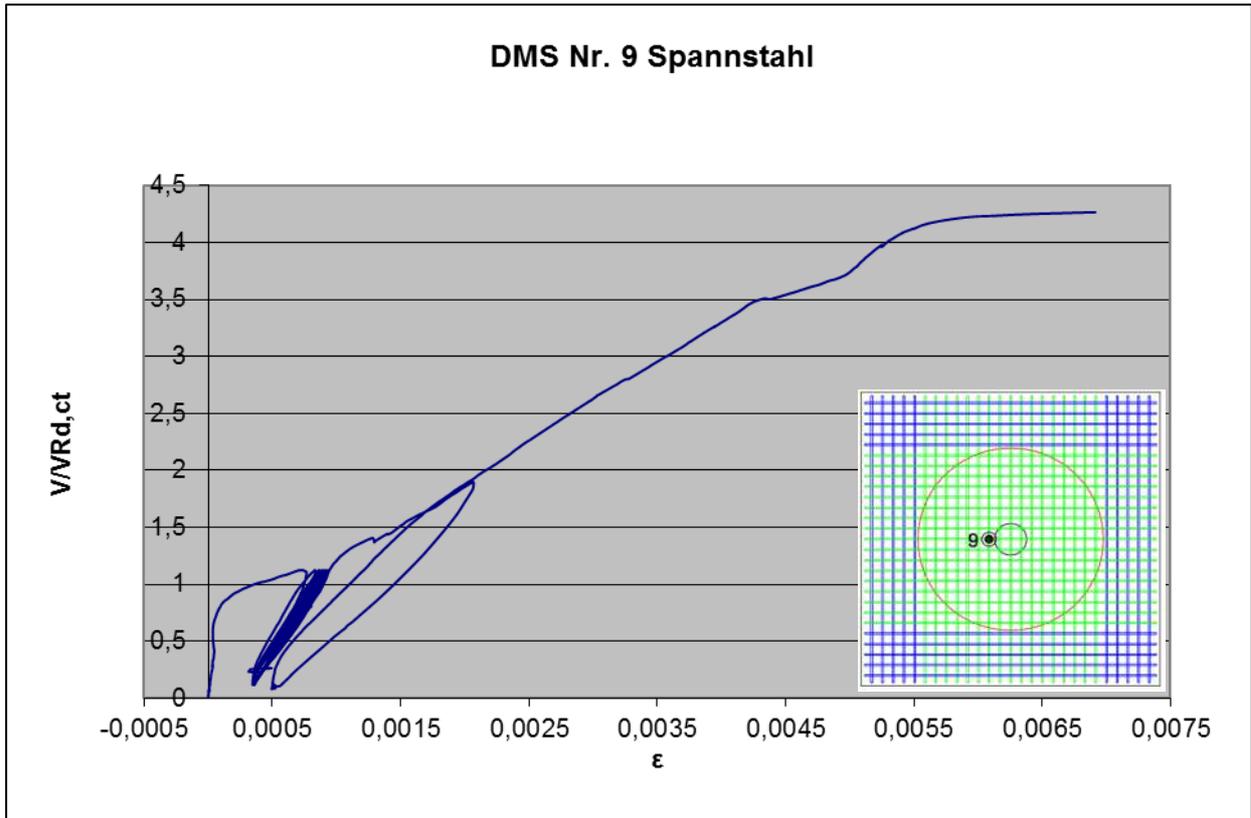
Dehnungsmessung Bügel Nr. 6 Platte LE



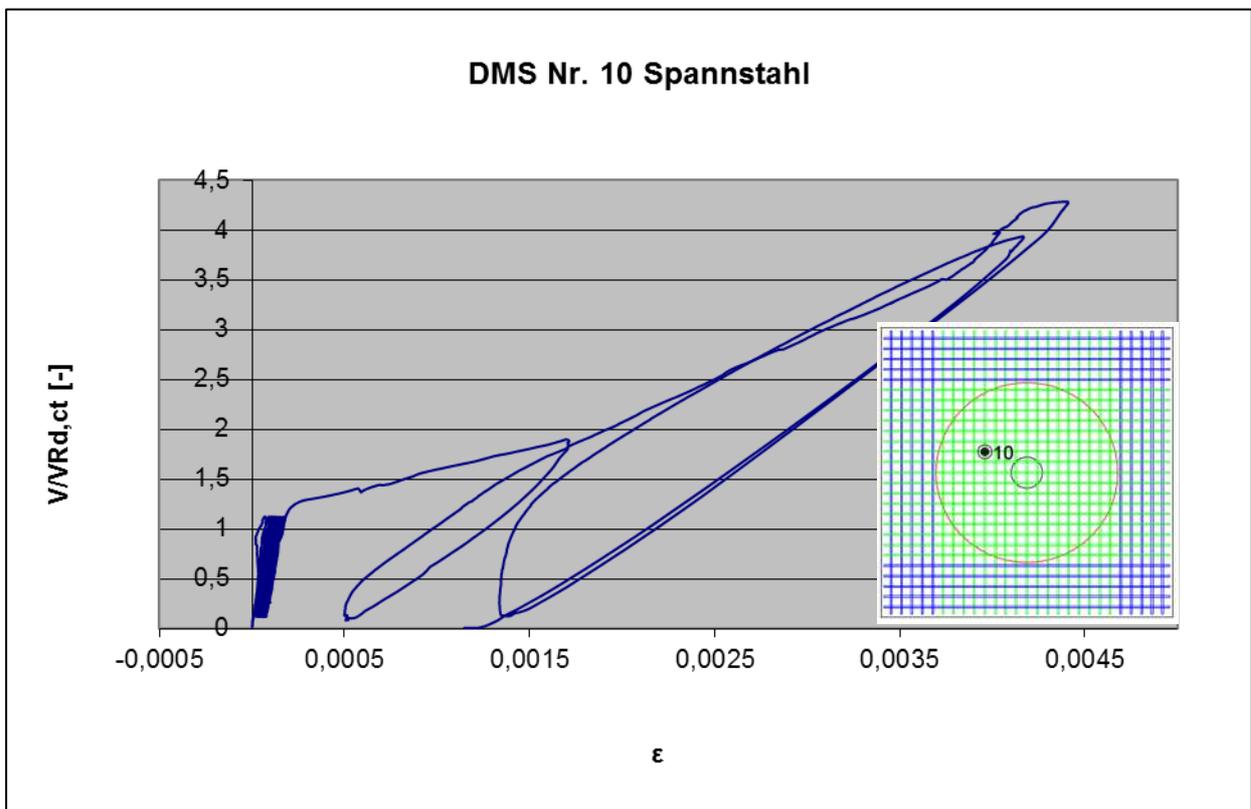
Dehnungsmessung Spannstahl Nr. 7 Platte LE



Dehnungsmessung Spannstahl Nr. 8 Platte LE



Dehnungsmessung Spann Stahl Nr. 9 Platte LE

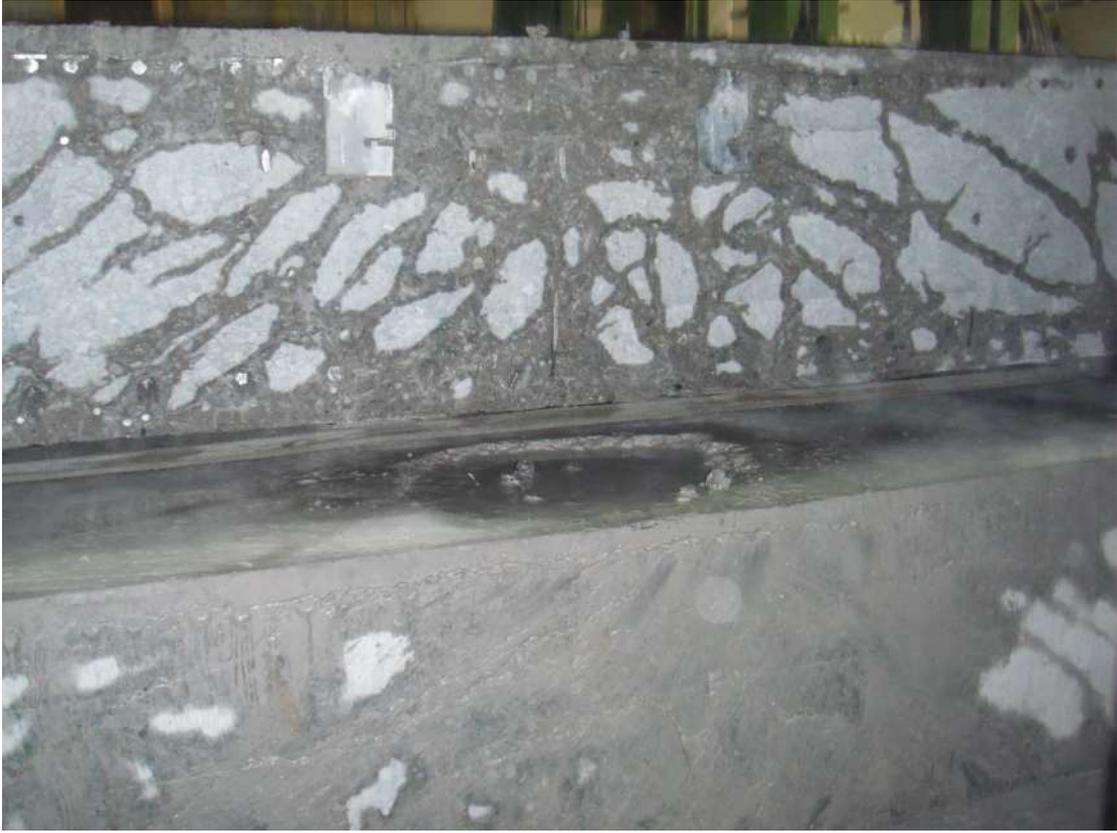


Dehnungsmessung Spann Stahl Nr. 10 Platte LE

Darstellung des Rissverlaufs in den Schnitten



Rissbild: Platte LE



Rissbild: Platte LE



Rissbild: Platte LE



Rissbild: Platte LE



Rissbild: Platte LE

Versuchskörper LF

$f_{c,cube}$: 45,7 [N/mm²]

V_u : 3855,6 [kN]

$V_{Rd,ct}$: 909,9 [kN] (Berechnung mit $f_{ck}=27,7$ N/mm²; $\rho_{vorh}=0,49\%$; $d=36$ cm)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 4,24 [-]

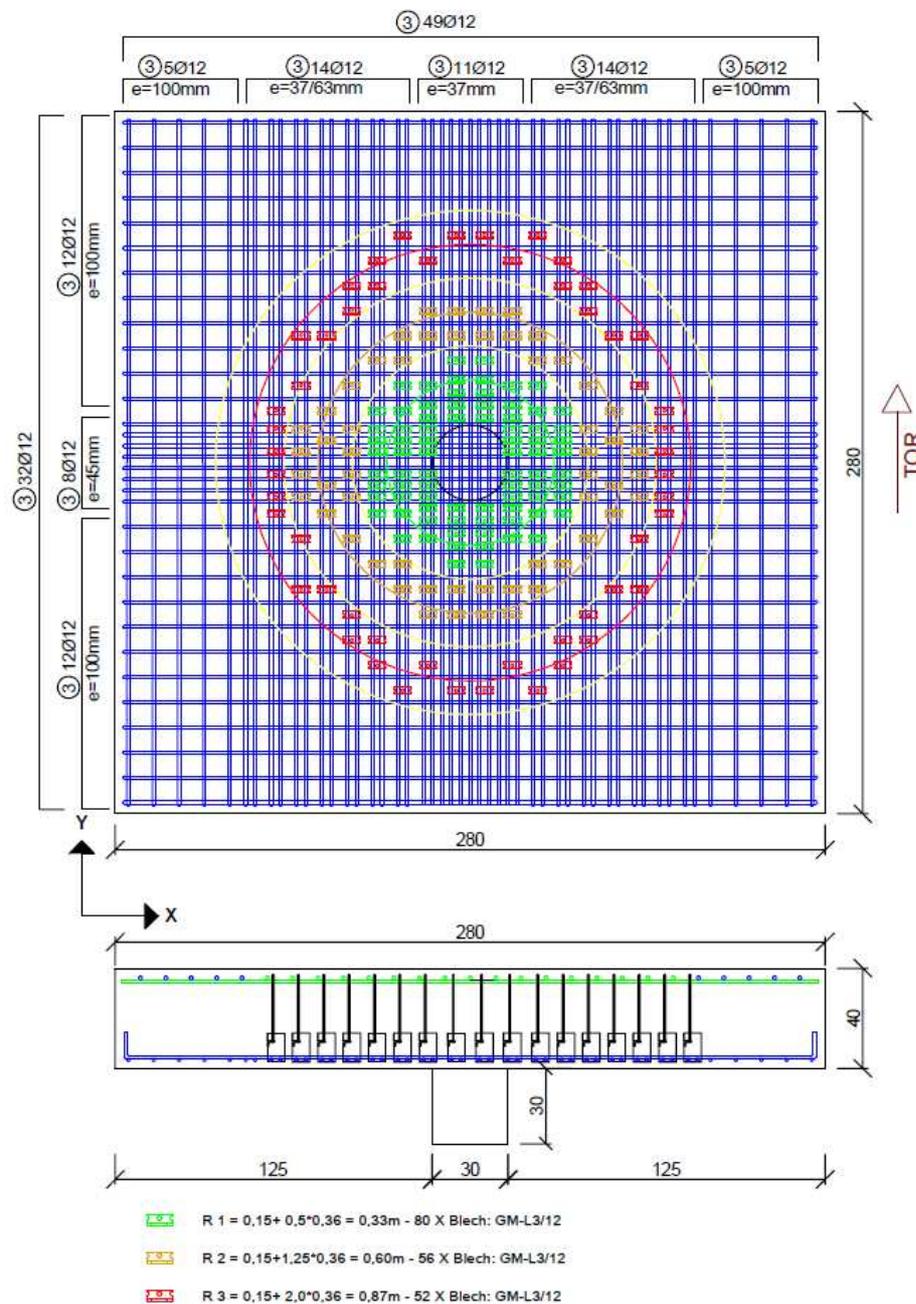
Anordnung und Abmessung der Bleche

188 Bleche à 3 mm mit einem Bügeln,

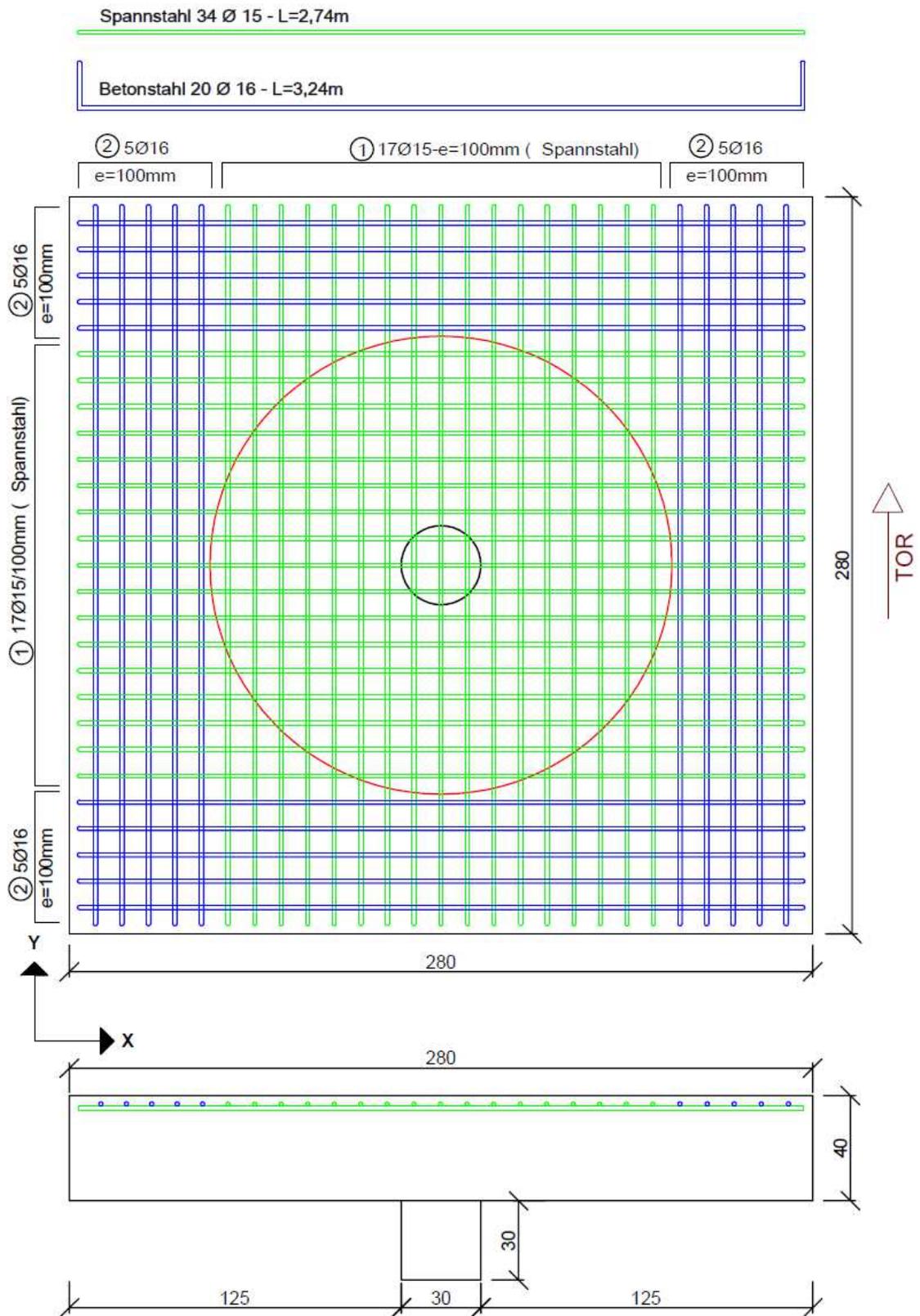
untere Bewehrung \varnothing 12 mm BST 500, obere Bewehrung \varnothing 15 mm St 900/1100 .

Bügelchenkel liegen parallel zur obersten Bewehrungslage.

Bewehrungsanordnung unten:



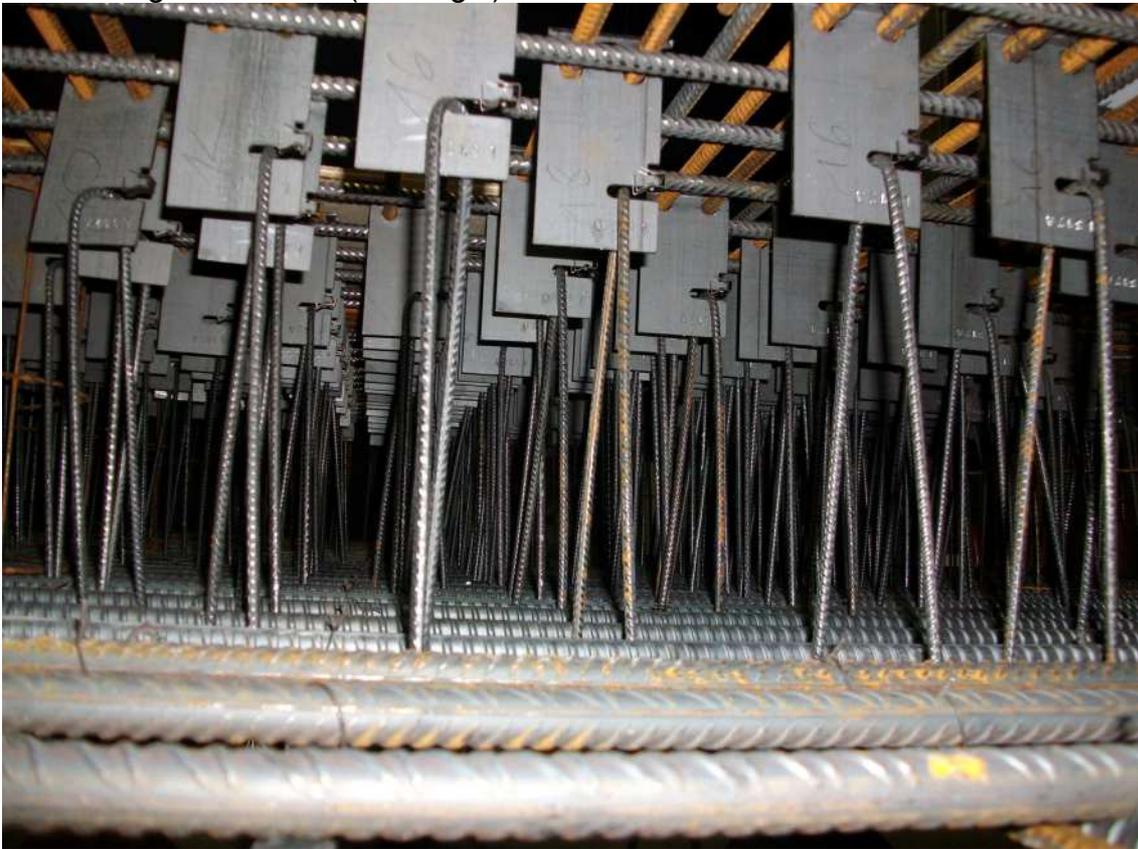
Bewehrungsanordnung oben:



Bewehrungsbild unten:

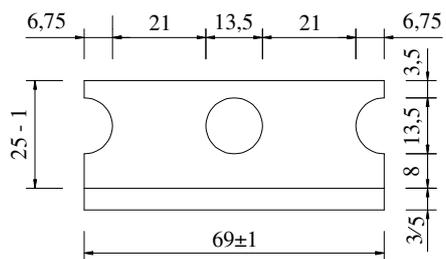
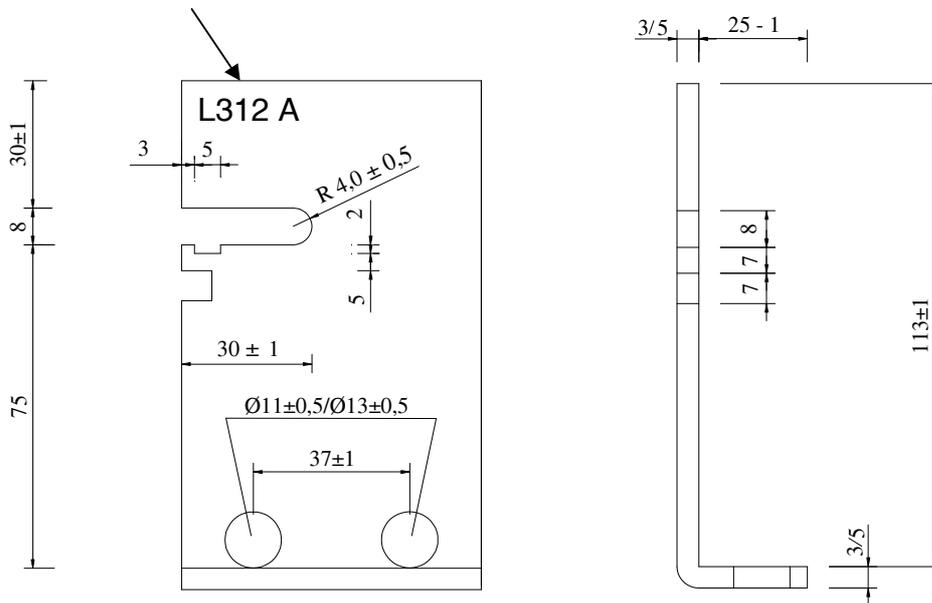


Bewehrungsbild seitlich (mit Bügel):

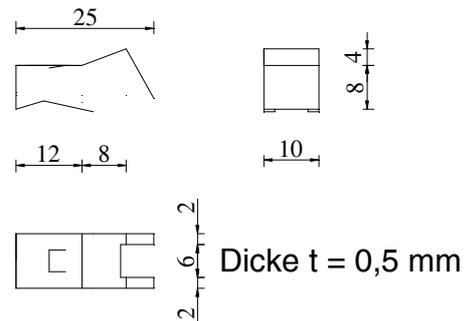


Abmessung der Bleche

Kennzeichnung

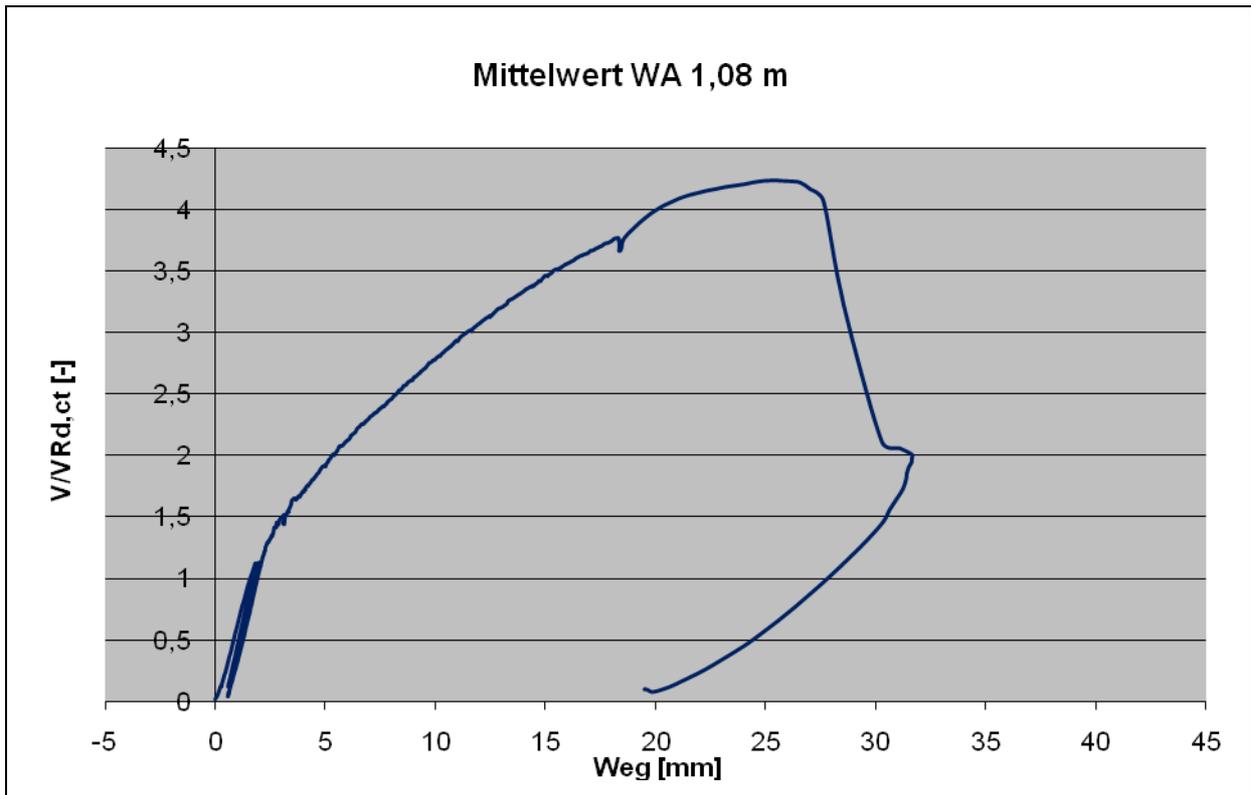


Clip

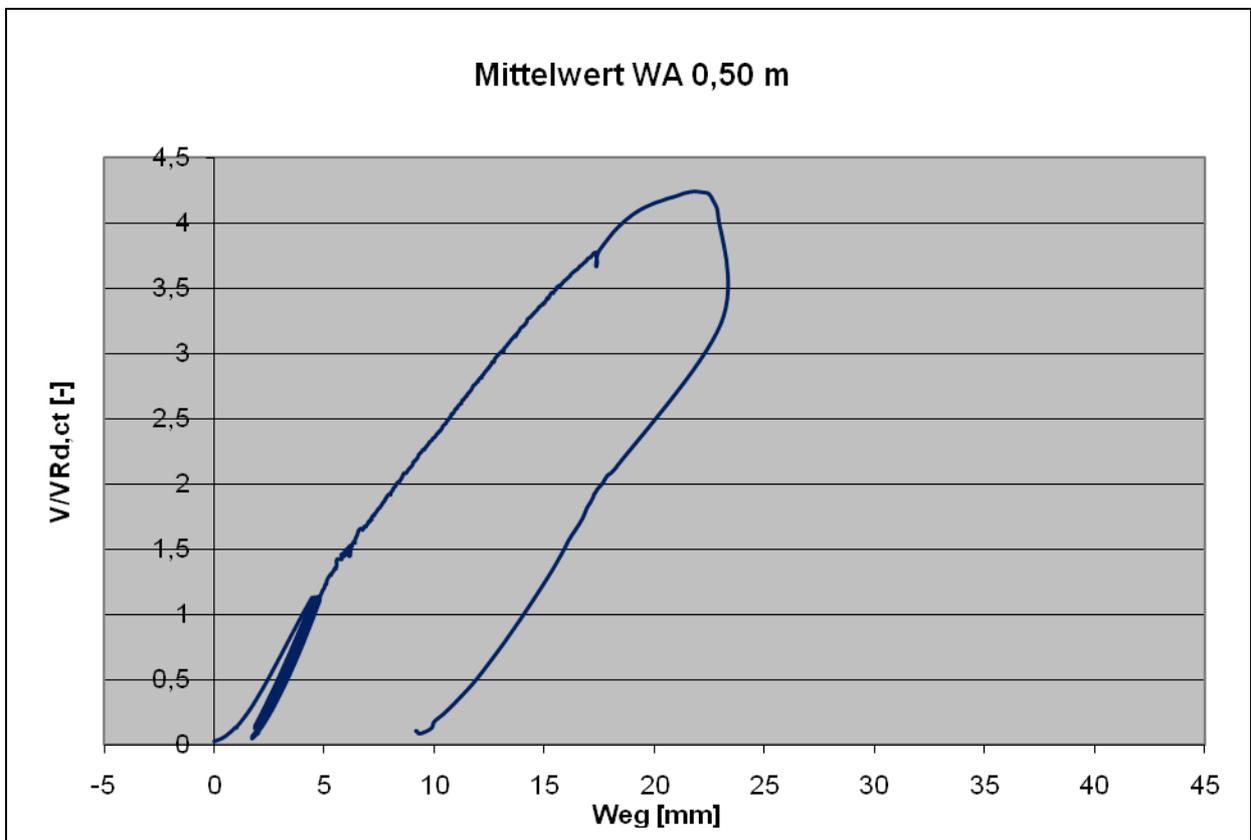


Bügel liegen parallel zur oberen Lage!

Last-Verformungsverhalten



Mittelwert der Messstellen im Abstand von 1,08 m zur Stützenmitte



Mittelwert der Messstellen im Abstand von 0,50 m zur Stützenmitte

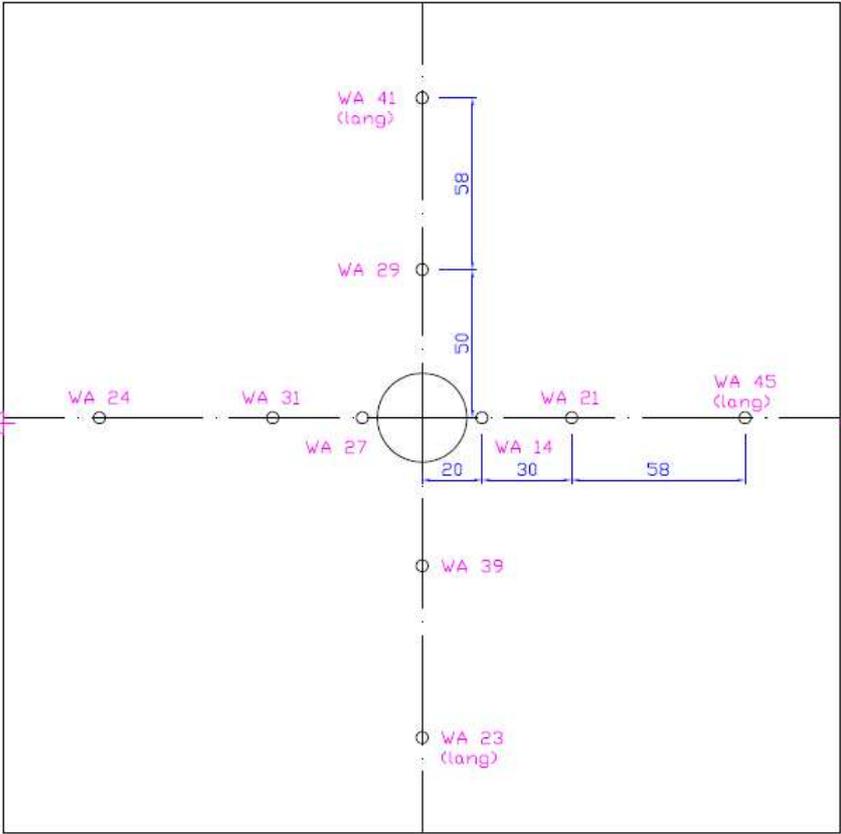
Darstellung des Rissverlaufs



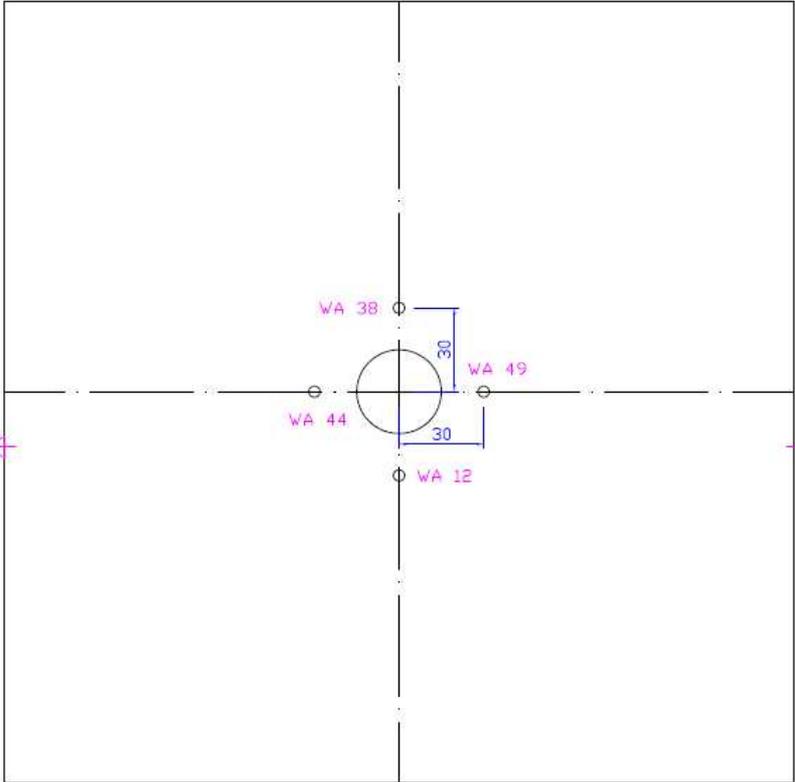
Rissbild



Lage der Wegaufnehmer unten



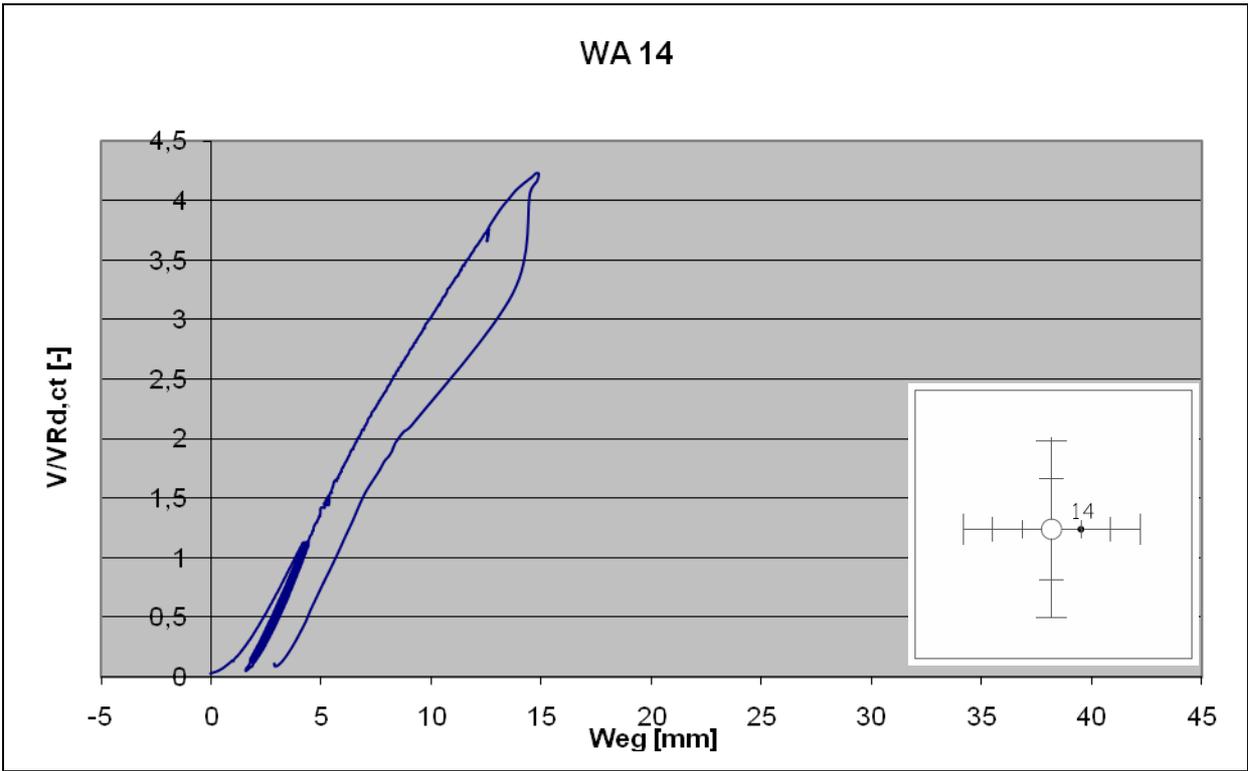
Lage der Wegaufnehmer oben



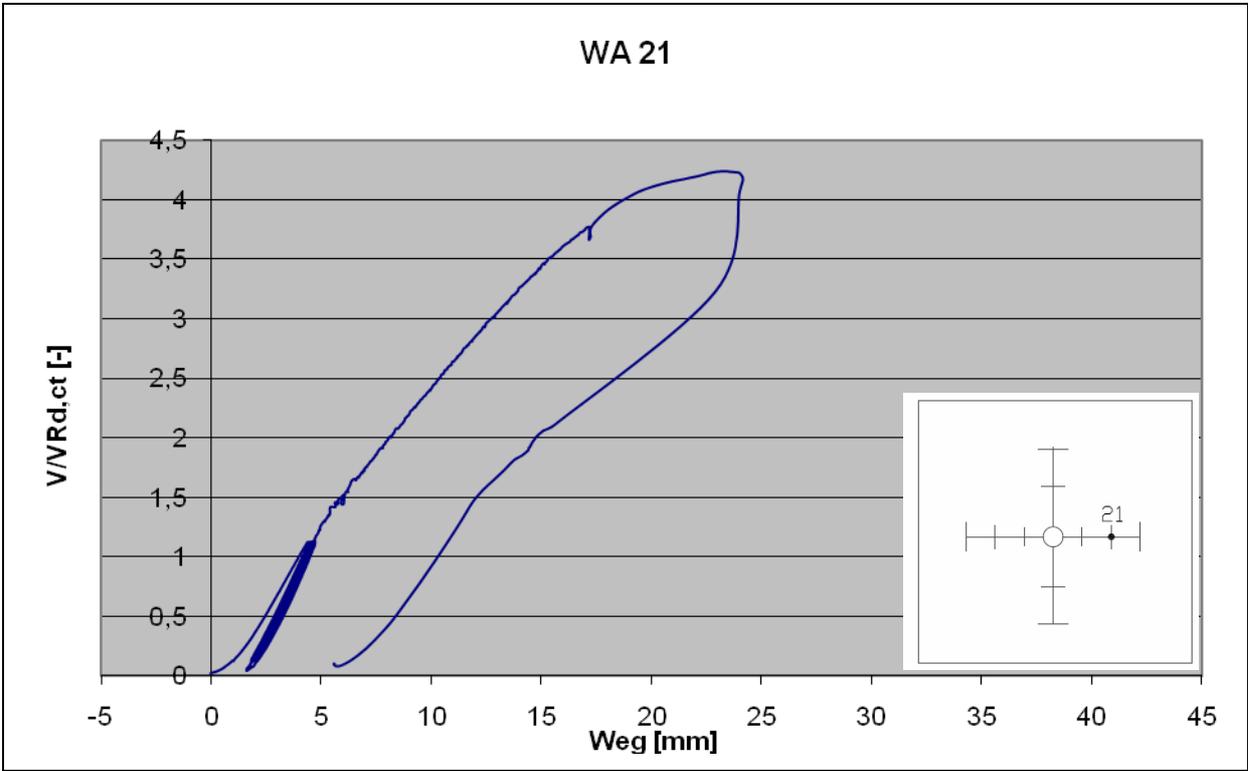
Wegaufnehmer unten zur Messung der Plattendurchbiegung



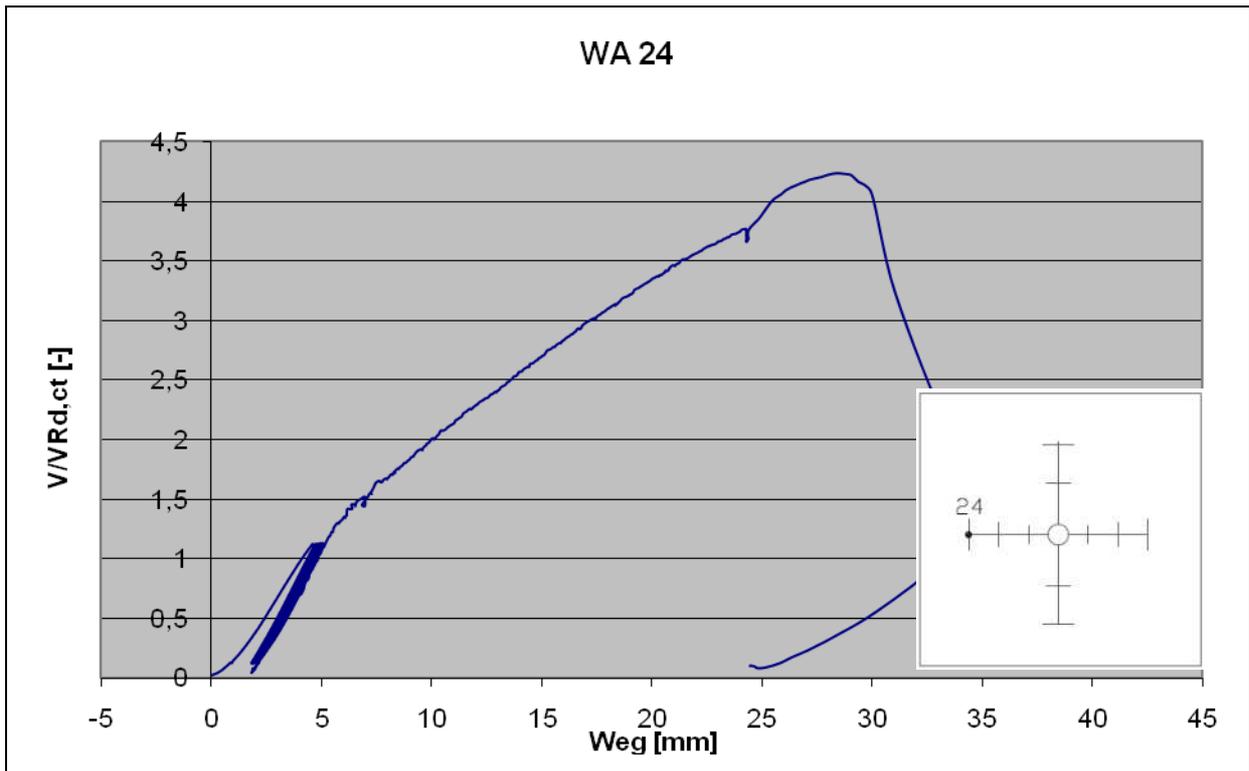
Wegaufnehmer - Messungen Versuchskörper LF



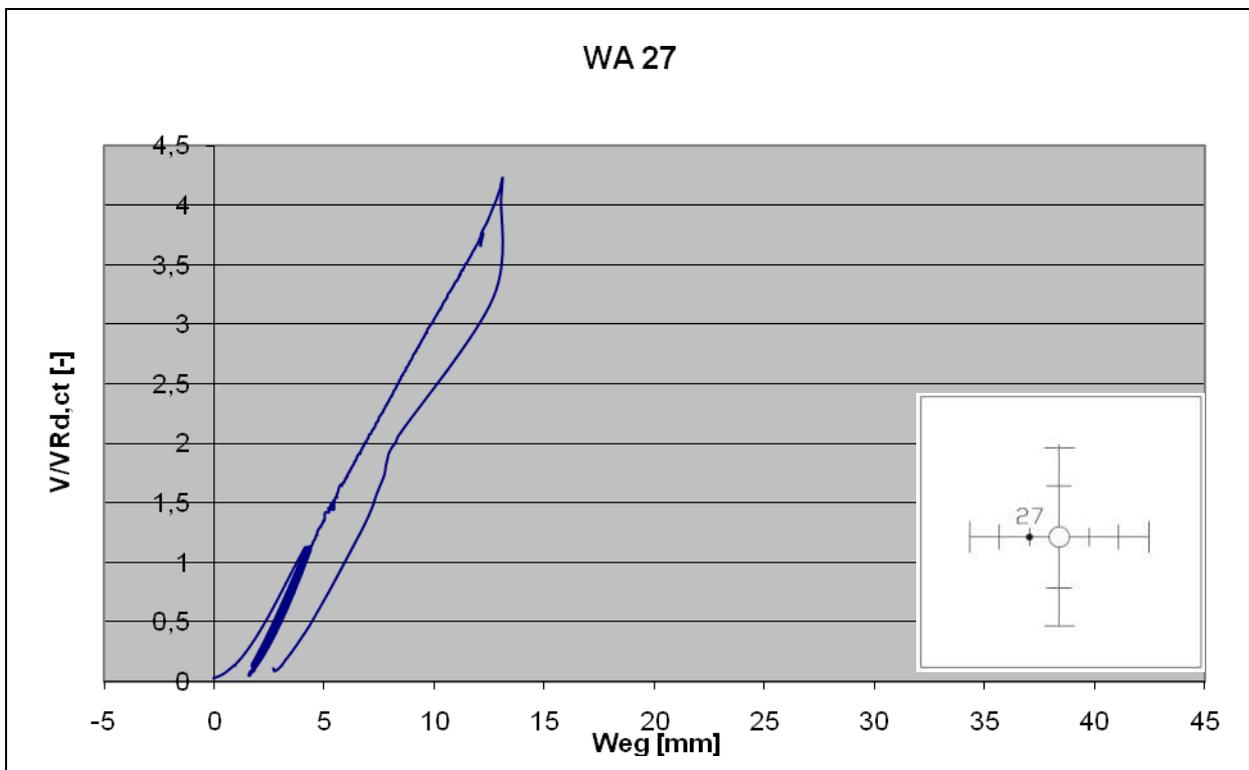
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LF am Wegaufnehmer WA 14



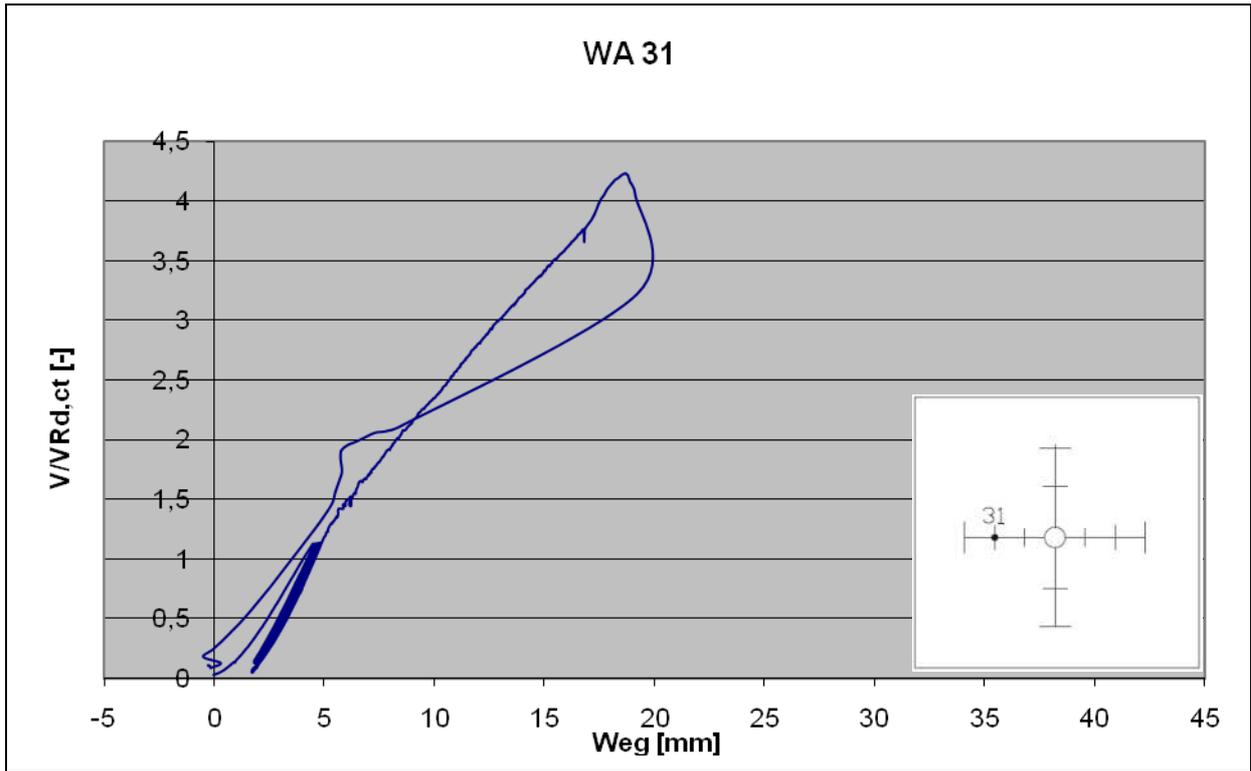
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LF am Wegaufnehmer WA 21



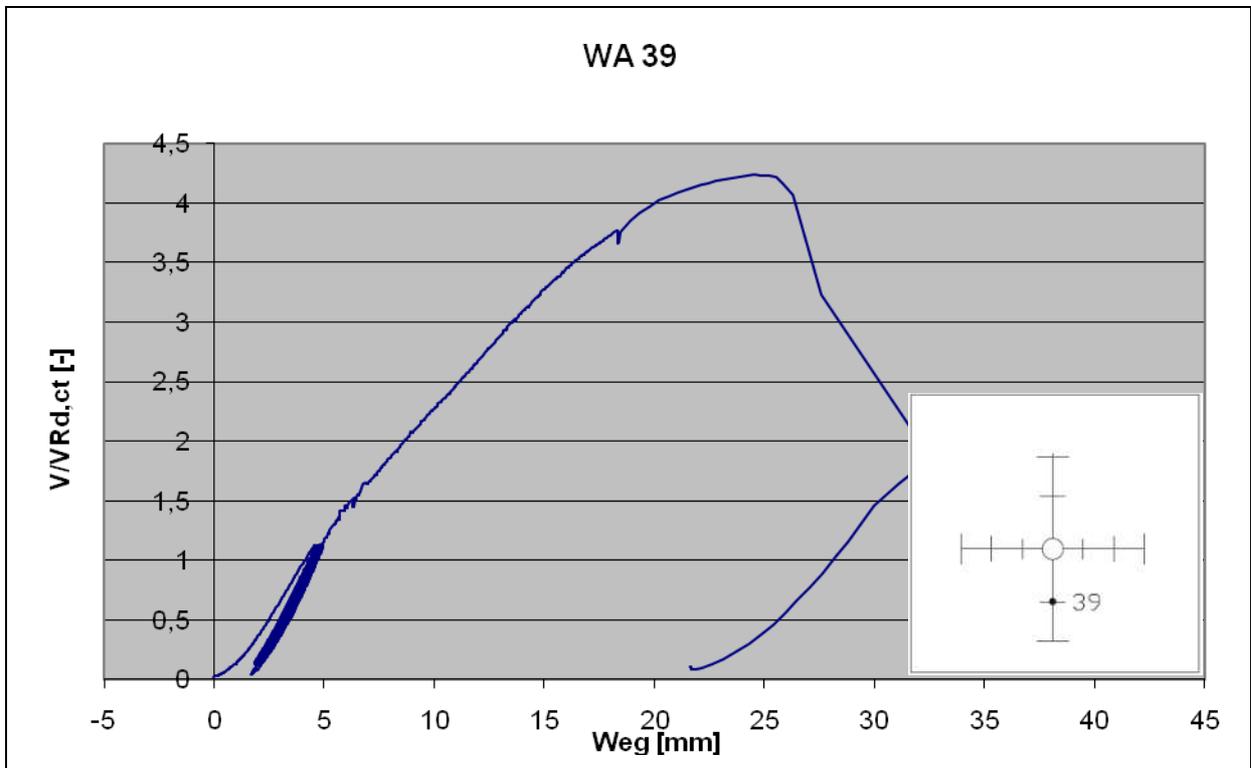
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LF am Wegaufnehmer WA 24



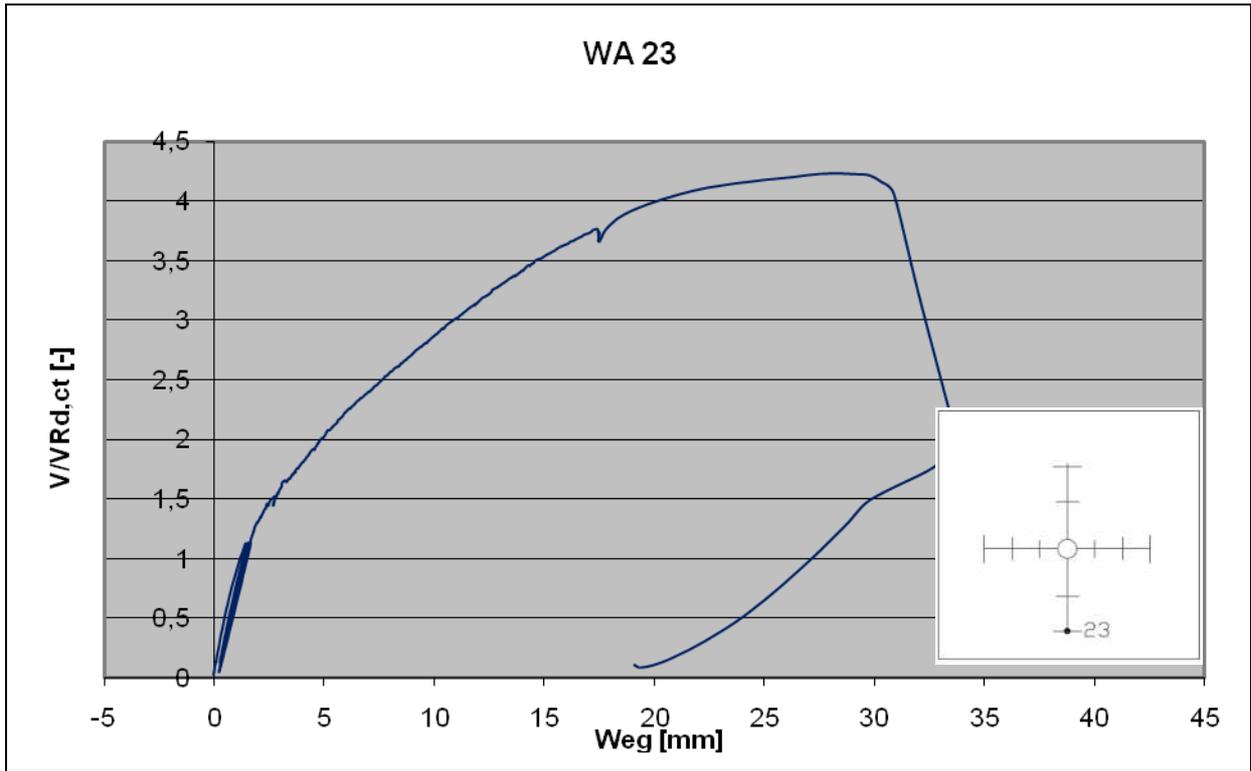
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LF am Wegaufnehmer WA 27



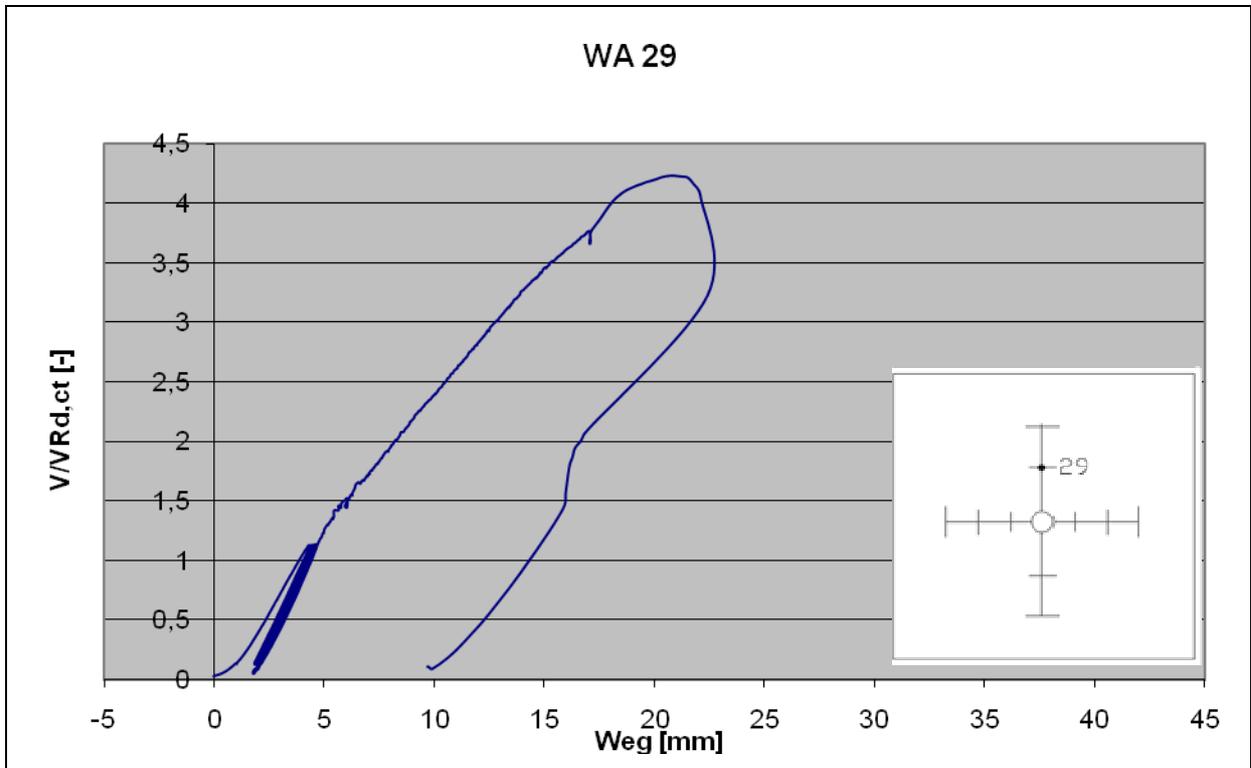
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LF am Wegaufnehmer WA 31



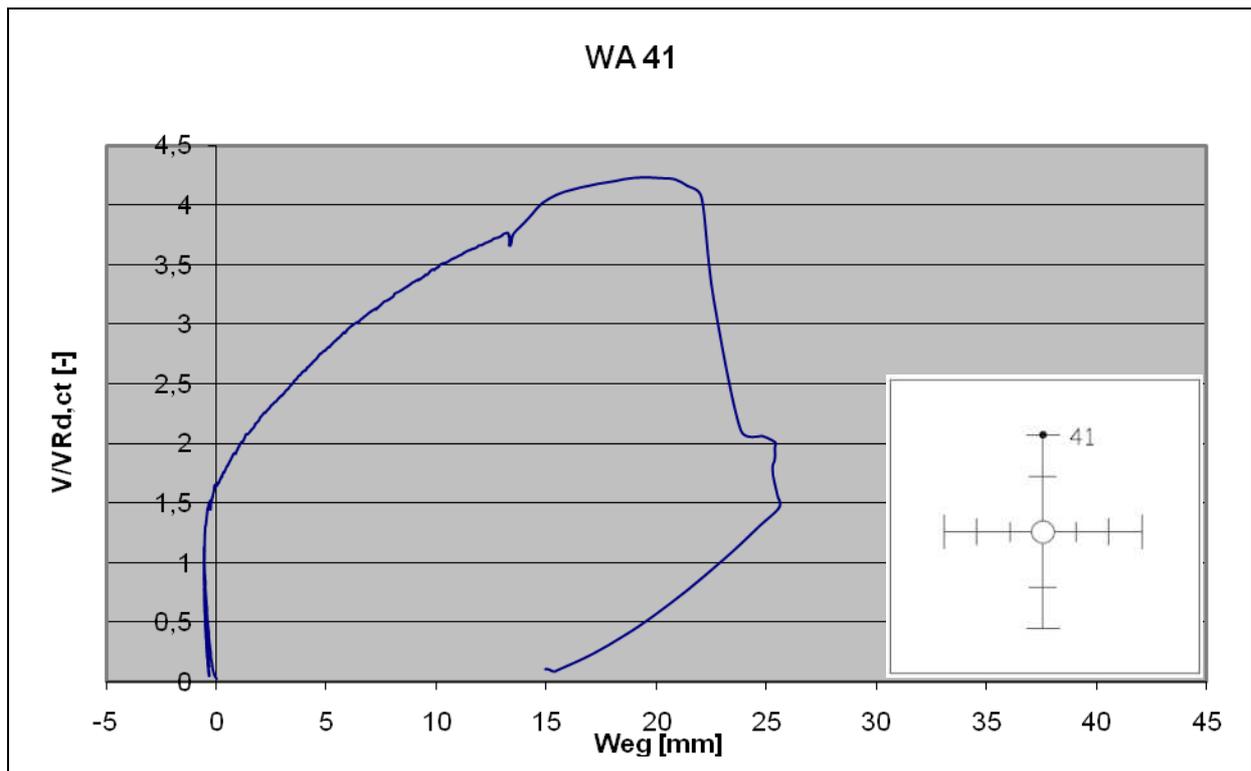
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LF am Wegaufnehmer WA 39



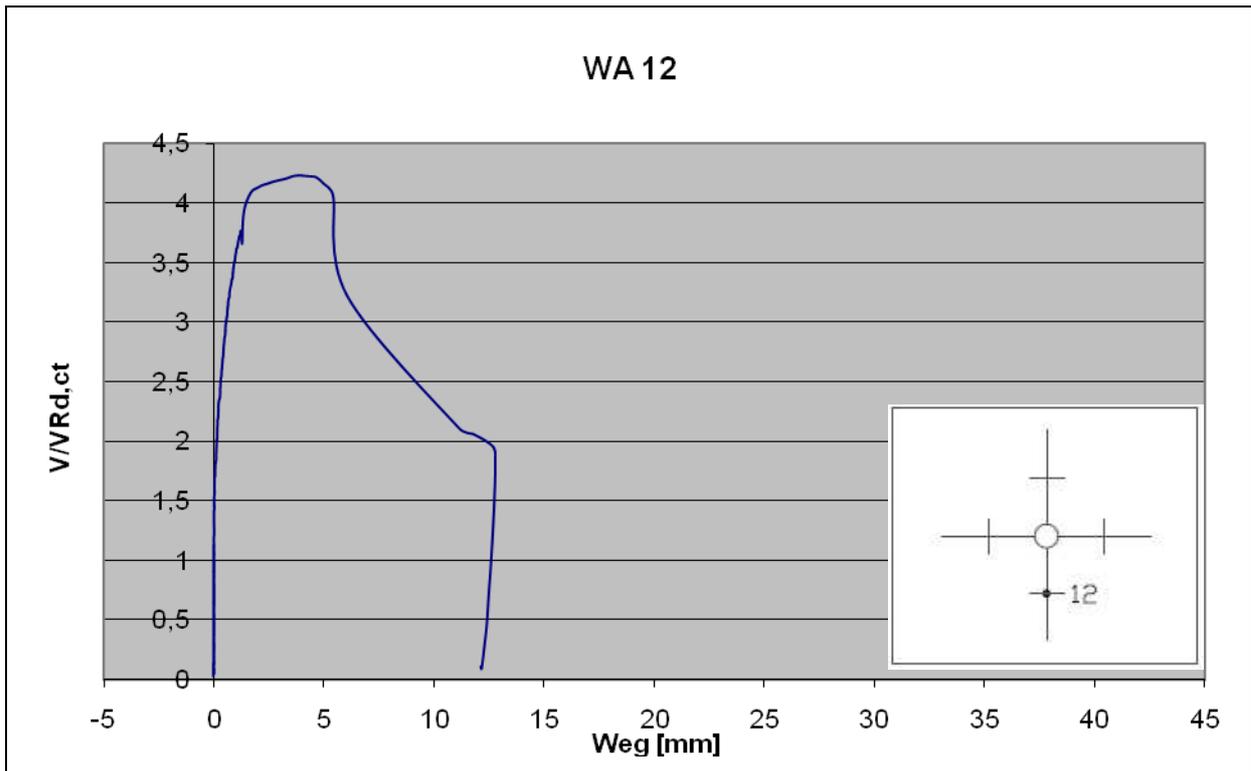
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LF am Wegaufnehmer WA 23



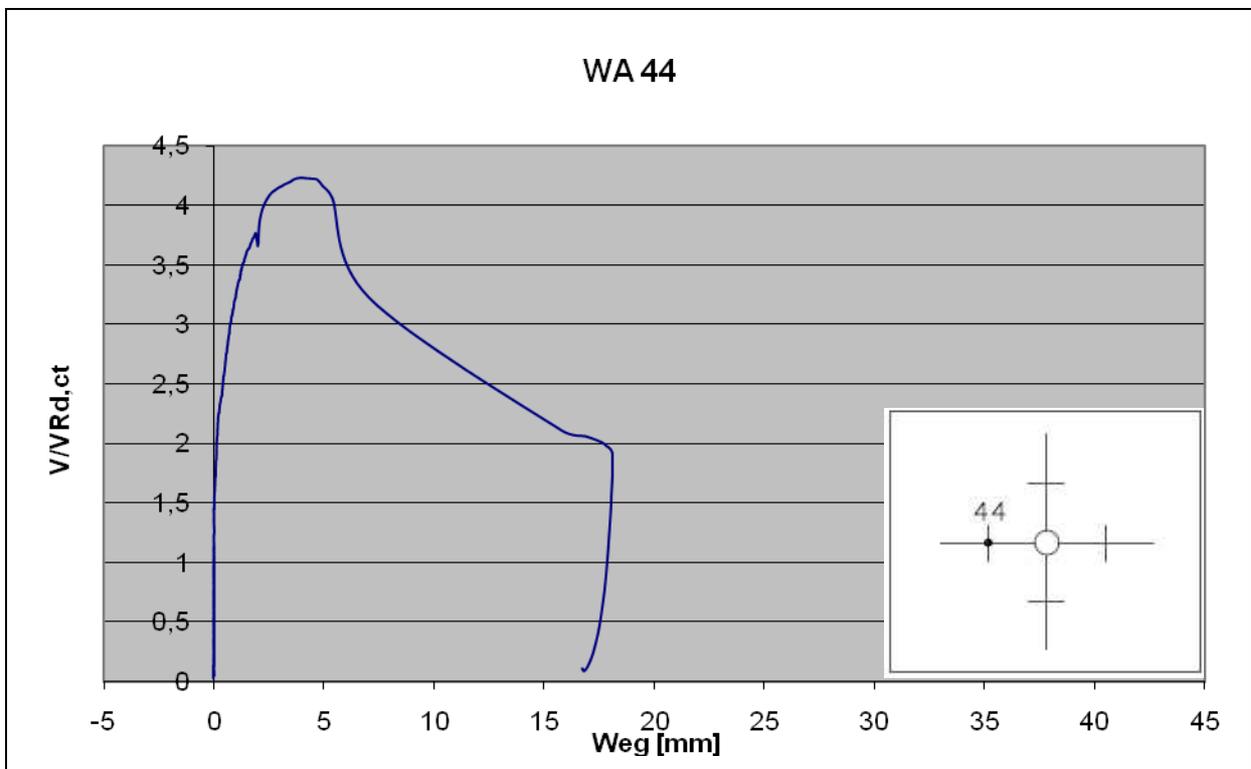
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LF am Wegaufnehmer WA 2



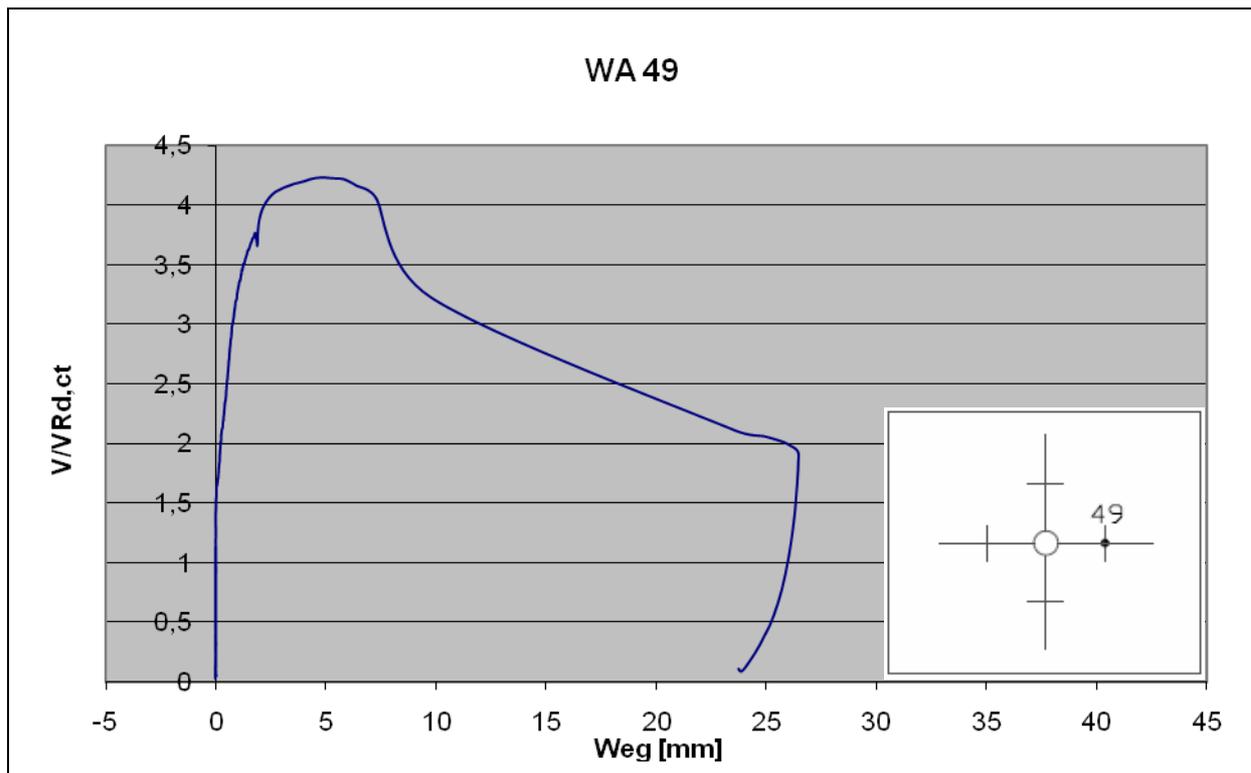
Messung der Durchbiegung von Versuchskörper LF am Wegaufnehmer WA 41



Messung der Plattendicke von Versuchskörper LF am Wegaufnehmer WA 12

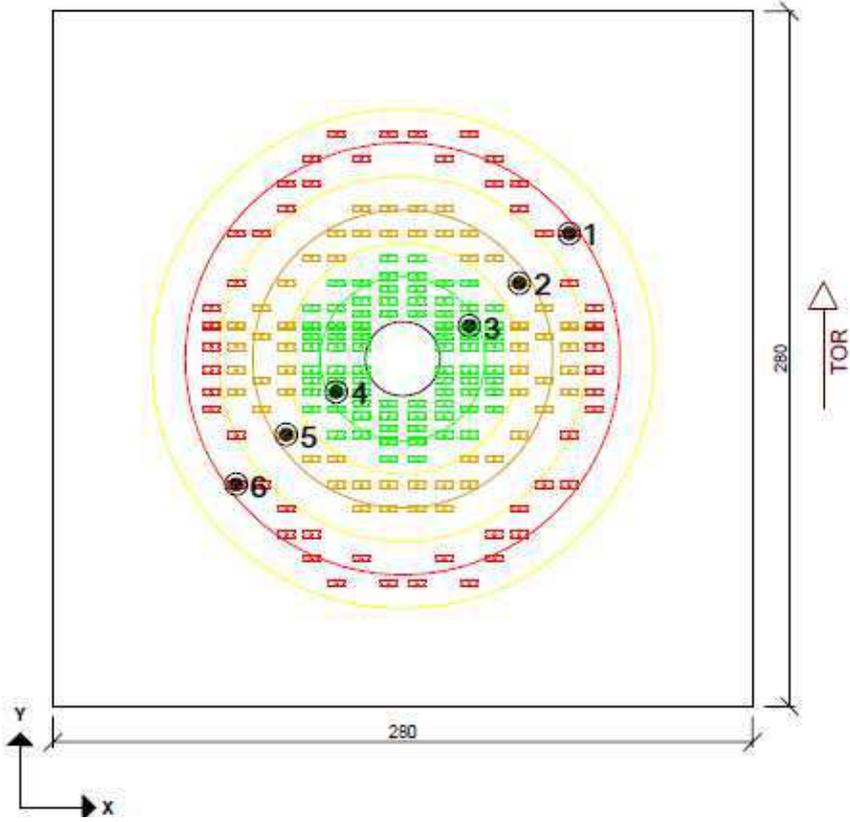


Messung der Plattendicke von Versuchskörper LF am Wegaufnehmer WA 44

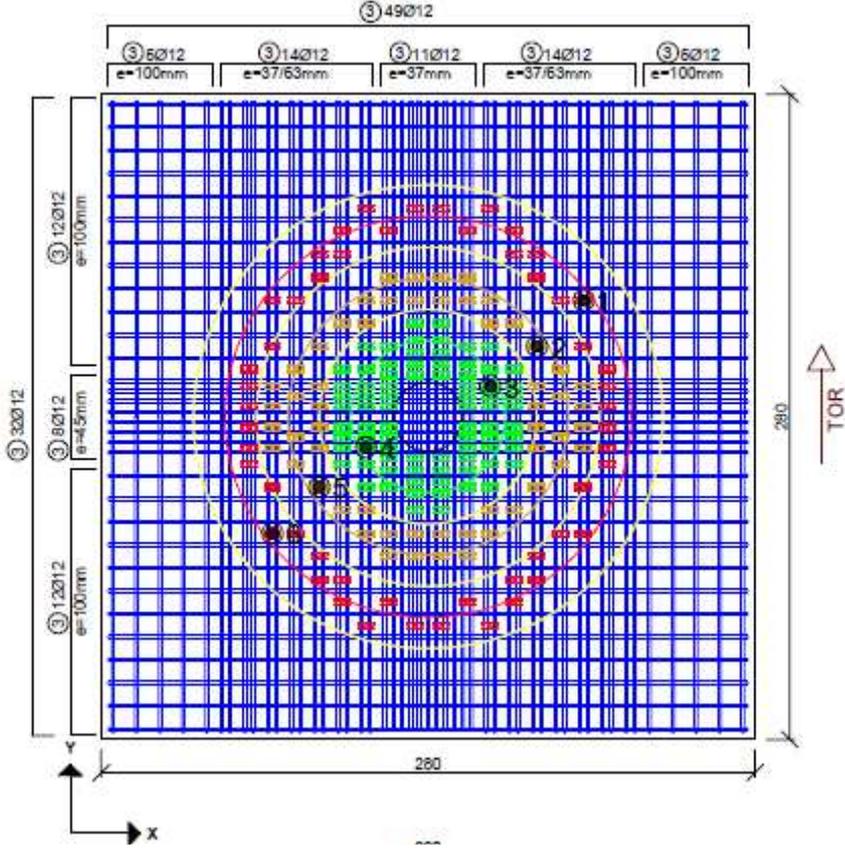


Messung der Plattendicke von Versuchskörper LF am Wegaufnehmer WA 49

Lage der Dehnmessstreifen auf den Bügeln



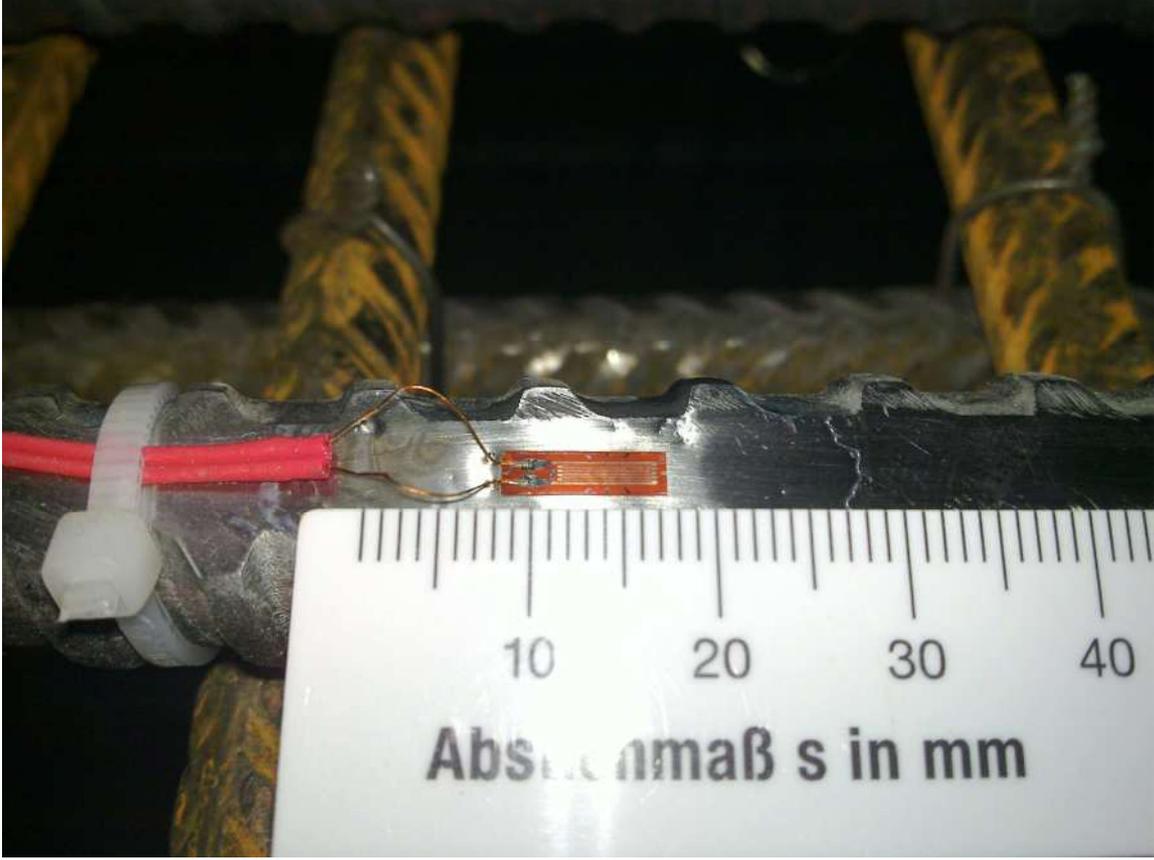
Lage der Dehnmessstreifen auf dem Spannstahl



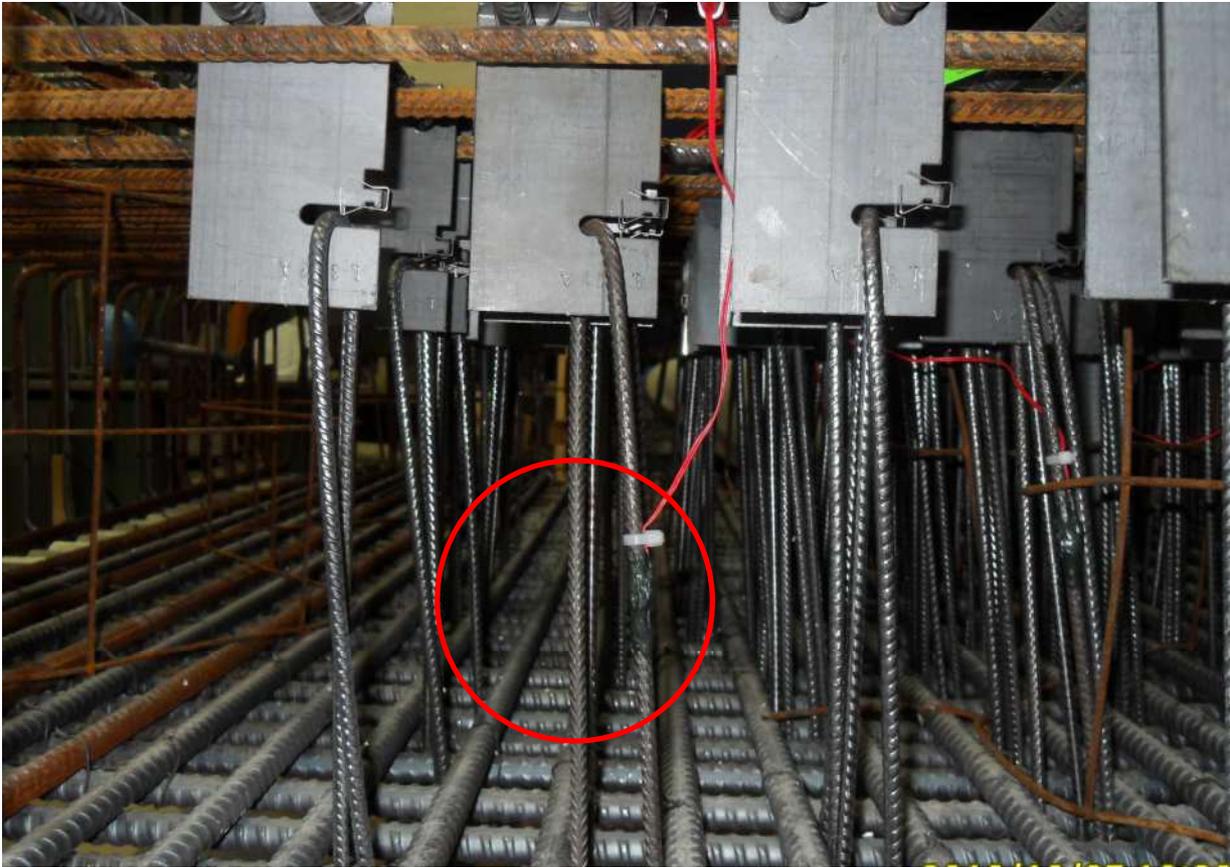
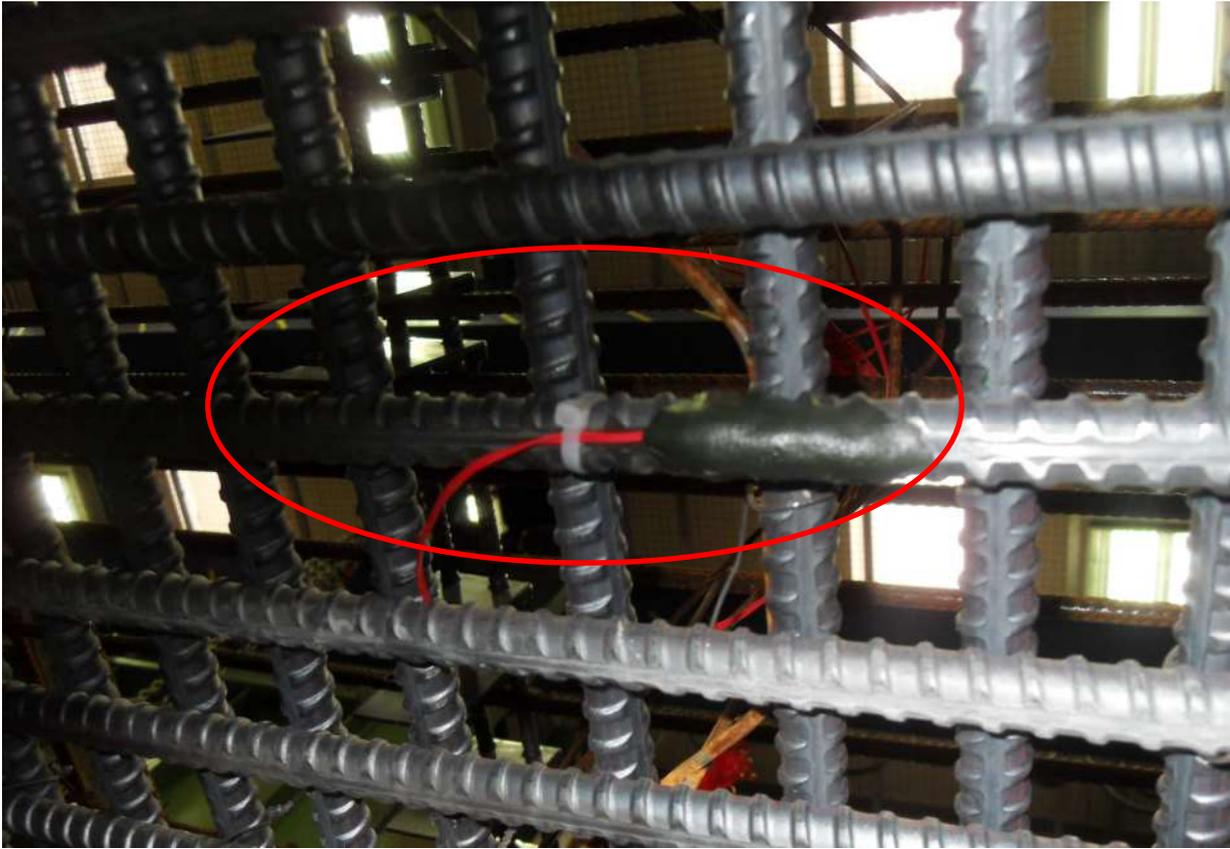
Dehnungsmessstreifen auf den Bügeln

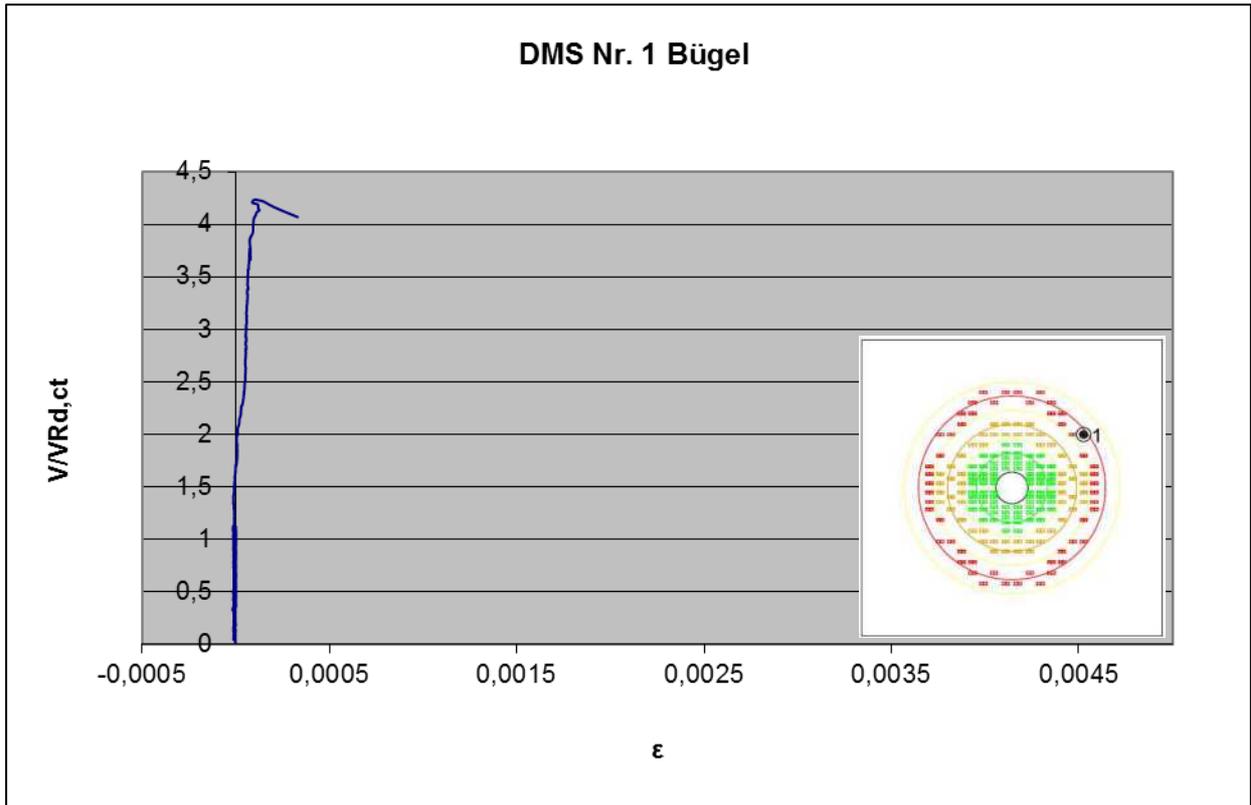


Dehnungsmessstreifen auf dem Spannstahl

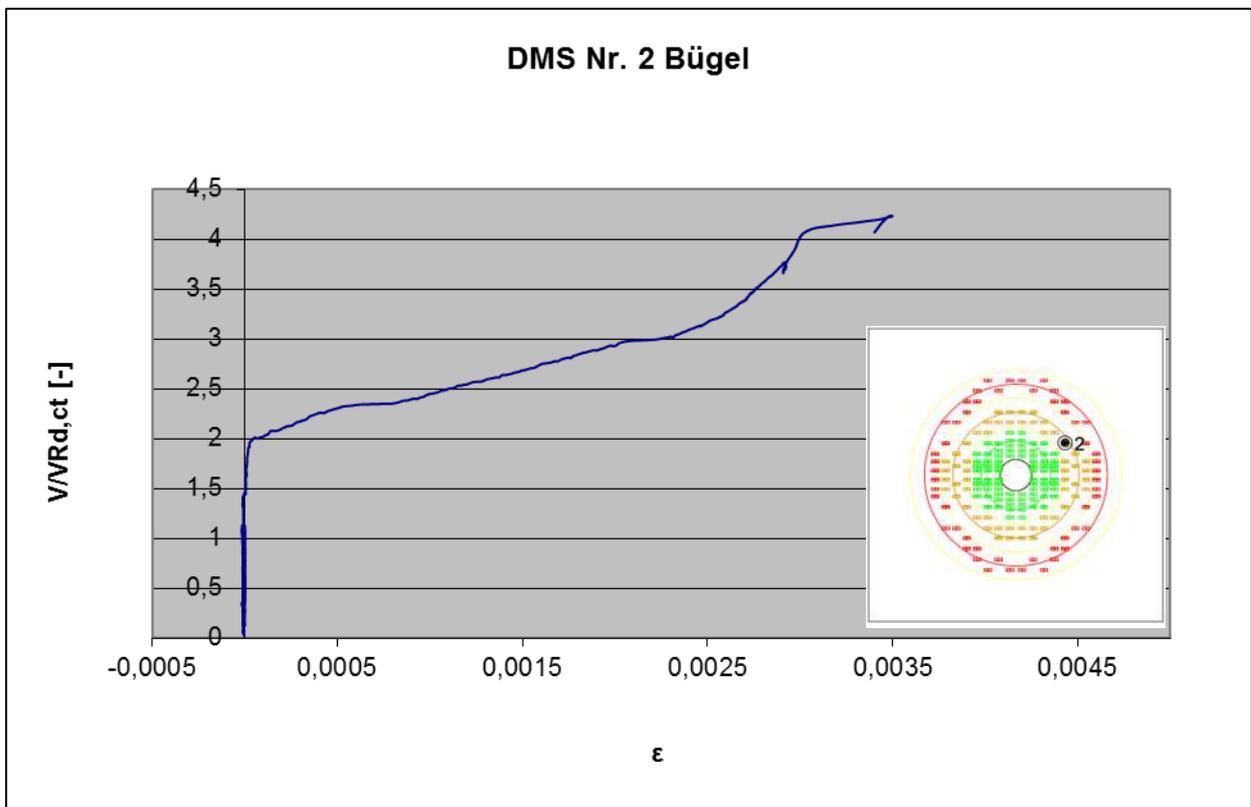


DMS in Einbaulage

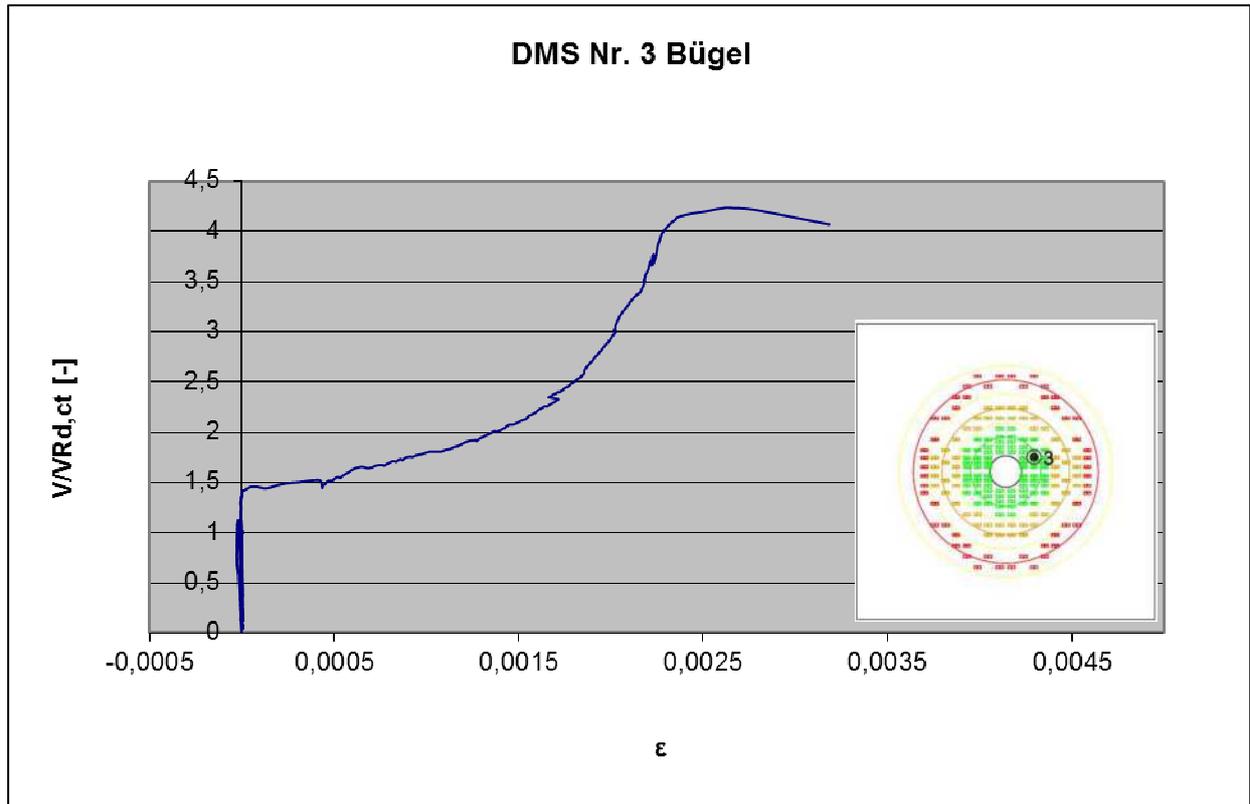




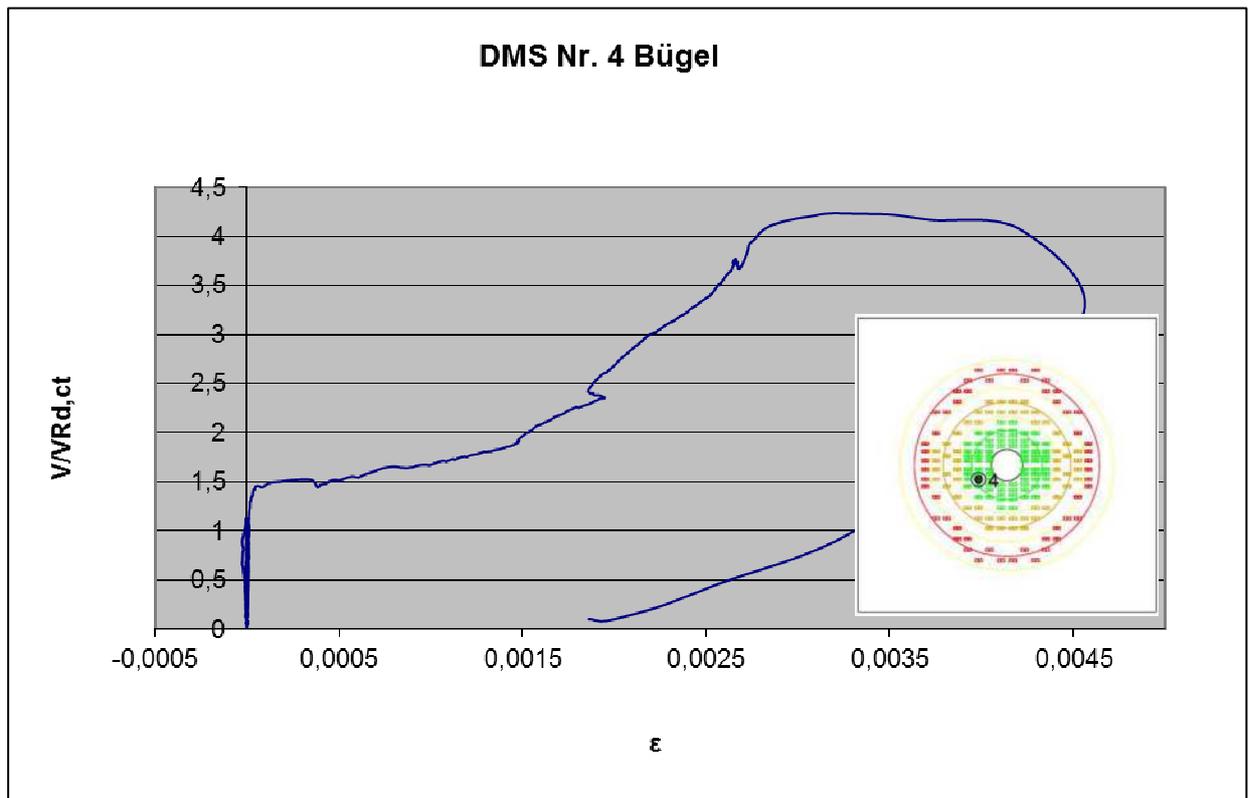
Dehnungsmessung Bügel Nr. 1 Platte LF



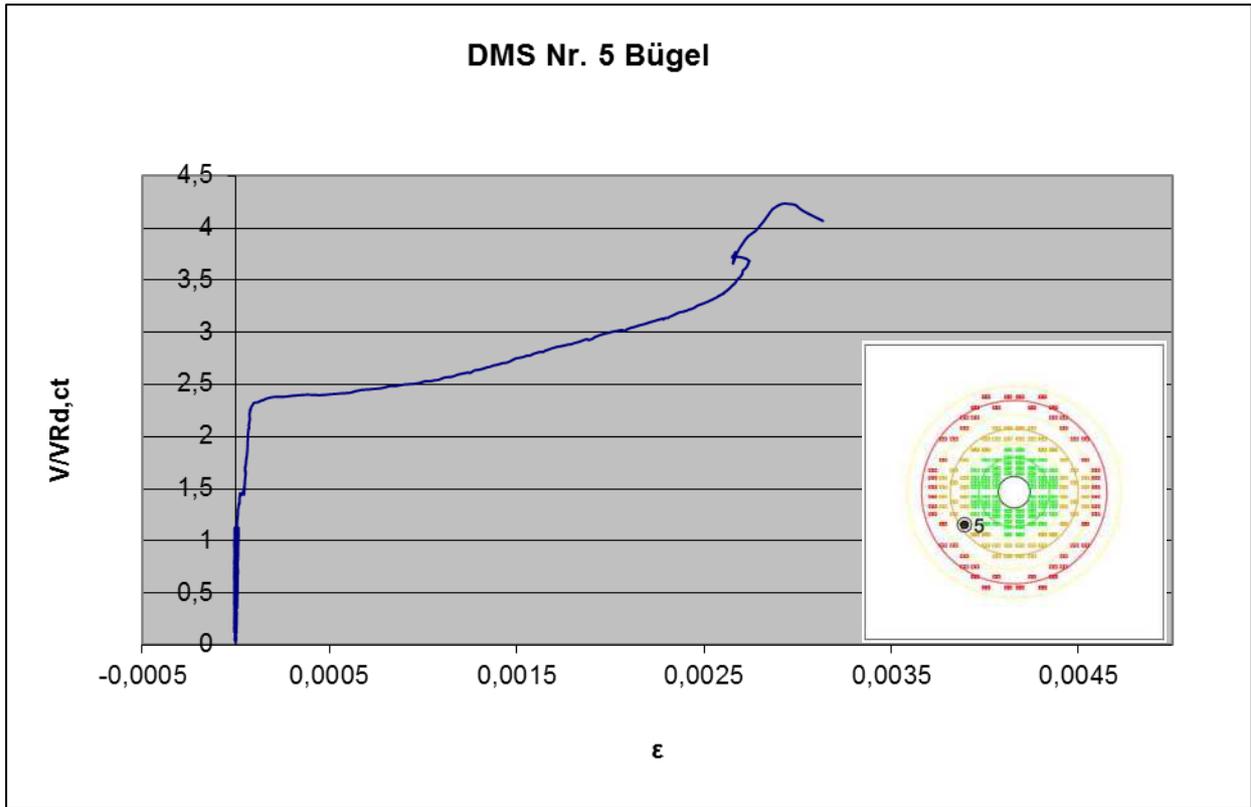
Dehnungsmessung Bügel Nr. 2 Platte LF



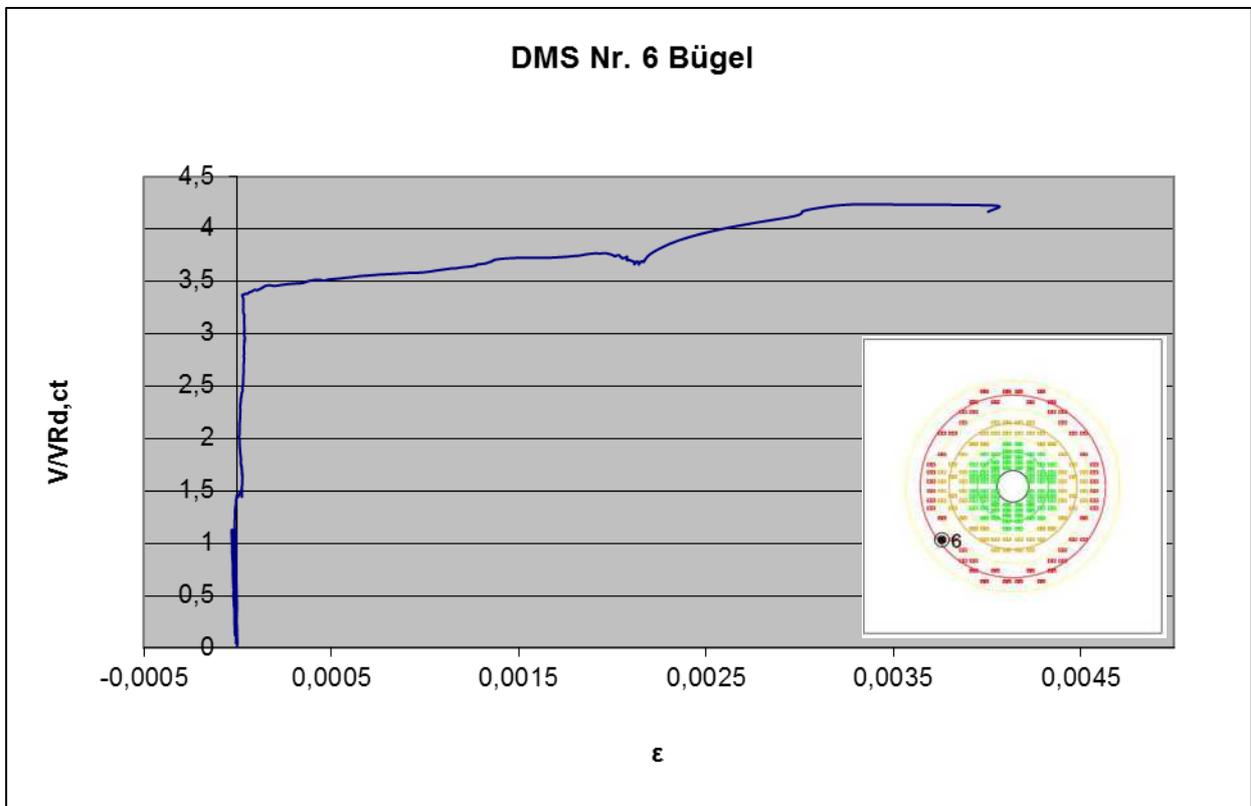
Dehnungsmessung Bügel Nr. 3 Platte LF



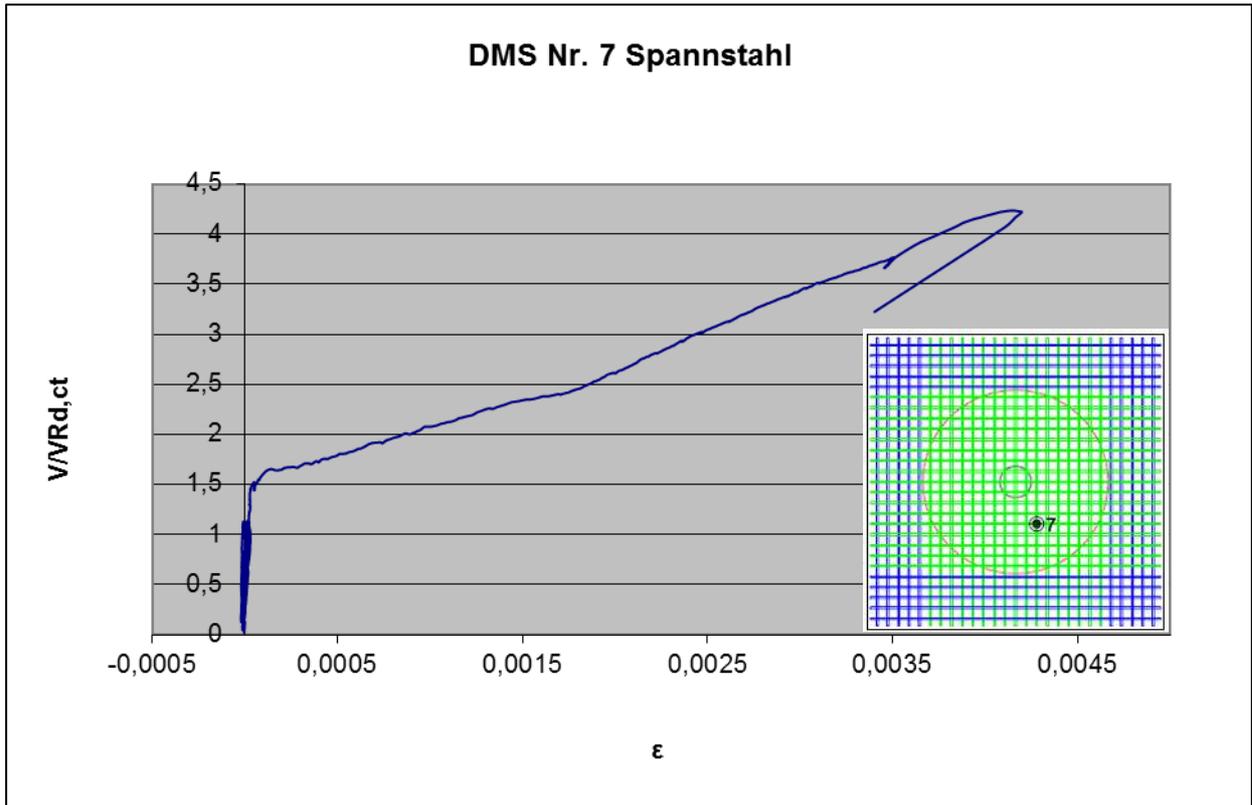
Dehnungsmessung Bügel Nr. 4 Platte LF



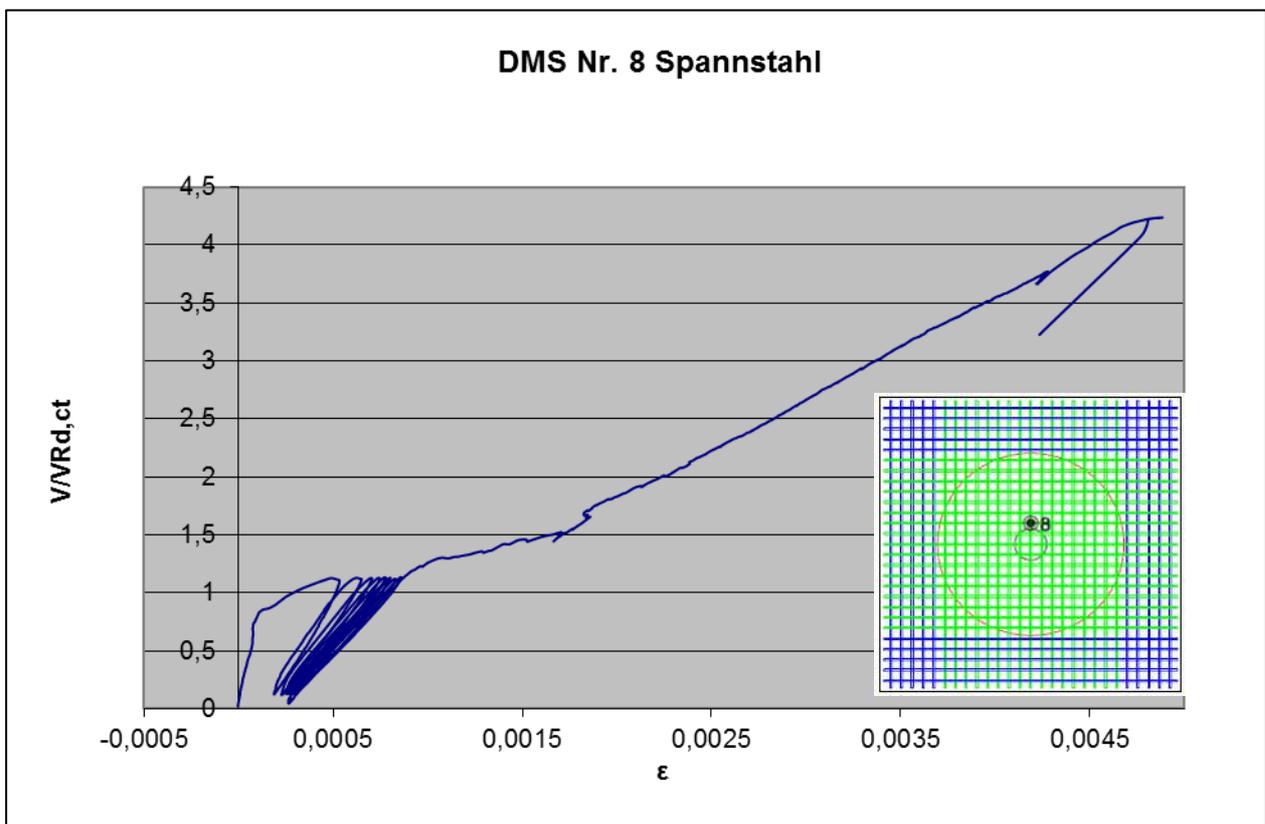
Dehnungsmessung Bügel Nr. 5 Platte LF



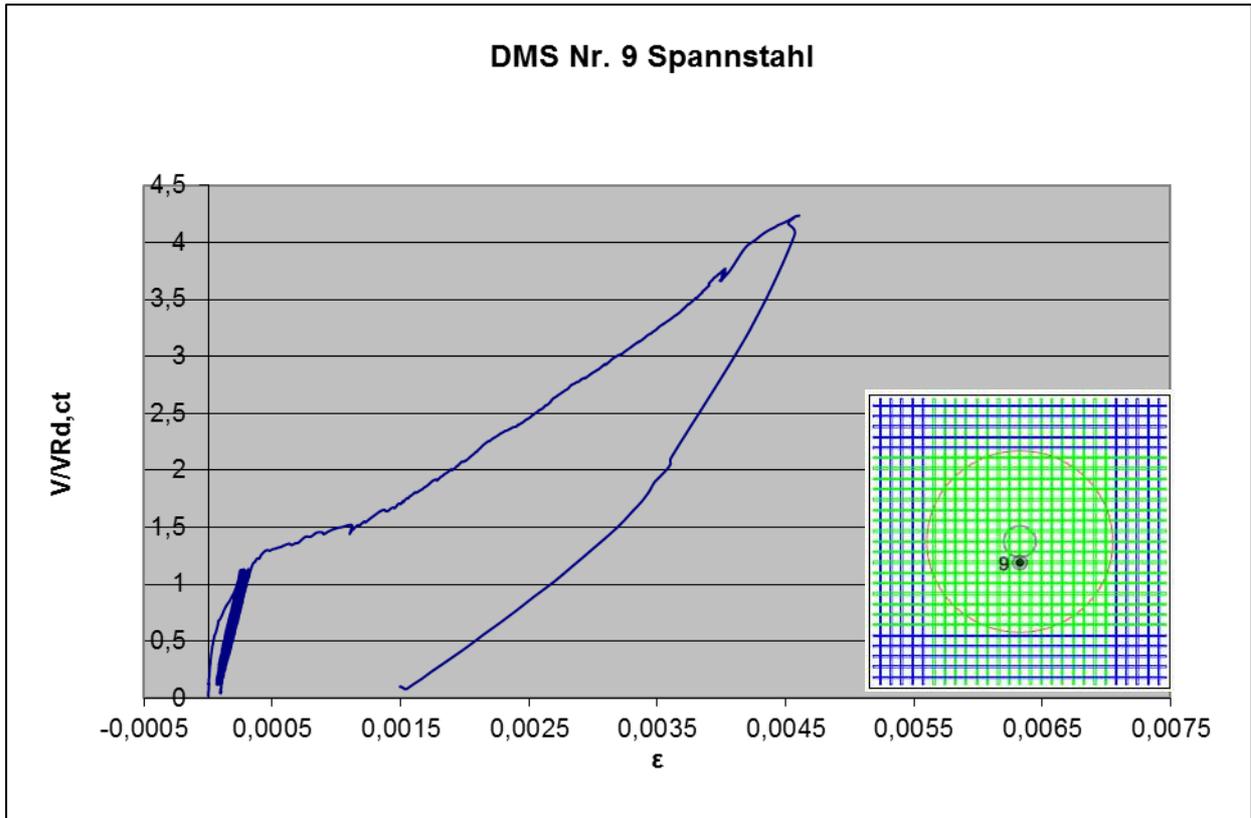
Dehnungsmessung Bügel Nr. 6 Platte LF



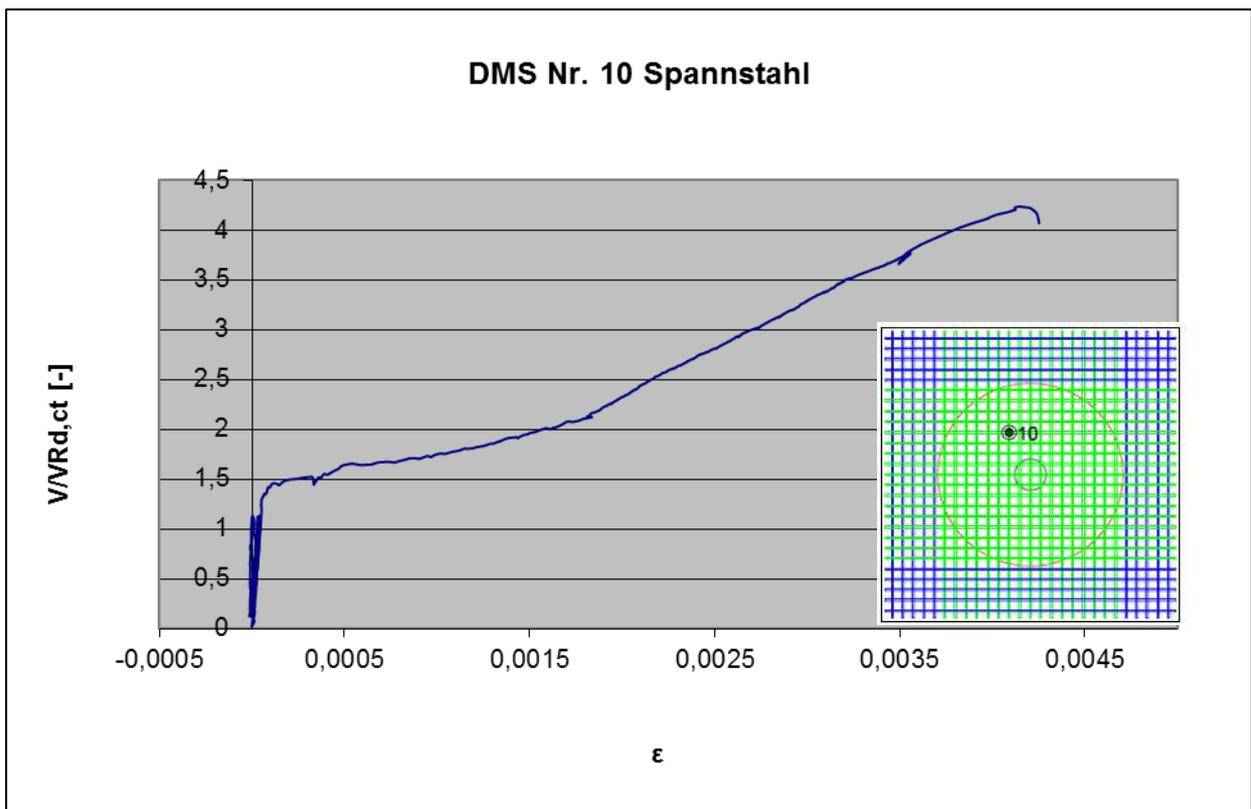
Dehnungsmessung Spann Stahl Nr. 7 Platte LF



Dehnungsmessung Spann Stahl Nr. 8 Platte LF



Dehnungsmessung Spannstahl Nr. 9 Platte LF



Dehnungsmessung Spannstahl Nr. 10 Platte LF

Darstellung des Rissverlaufs in den Schnitten



Rissbild: Platte LF



Rissbild: Platte LF



Rissbild: Platte LF



Rissbild: Platte LF



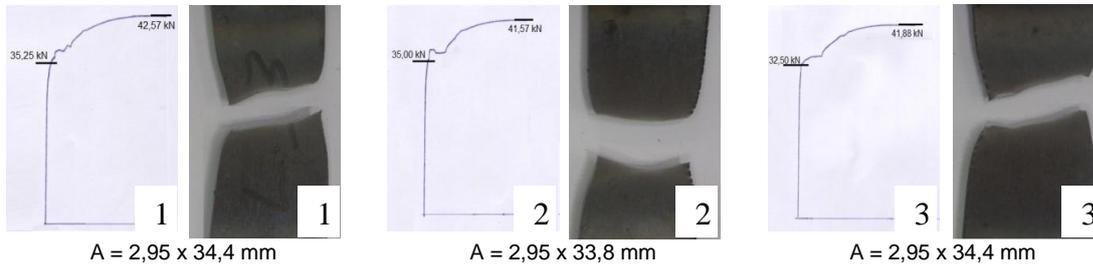
Rissbild: Platte LF

**Anhang zu den
Forschungsberichten
30F und 30G**

Stahlkennwerte

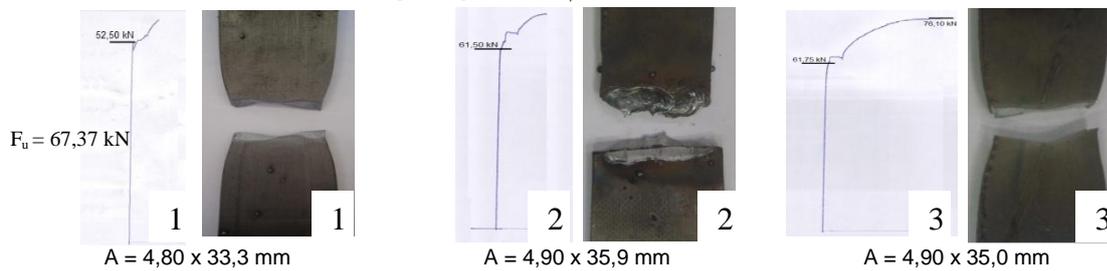
L3-Blech:

Streckgrenze $f_{y,mittel} = 340 \text{ N/mm}^2$
 Zugfestigkeit $f_{u,mittel} = 416 \text{ N/mm}^2$



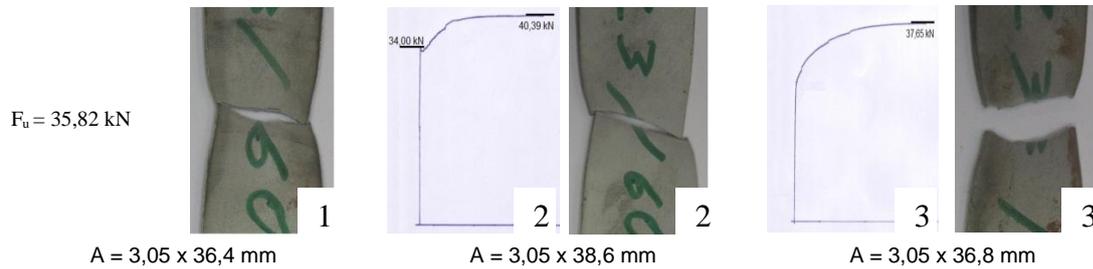
L5-Blech:

Streckgrenze $f_{y,mittel} = 346 \text{ N/mm}^2$
 Zugfestigkeit $f_{u,mittel} = 433 \text{ N/mm}^2$



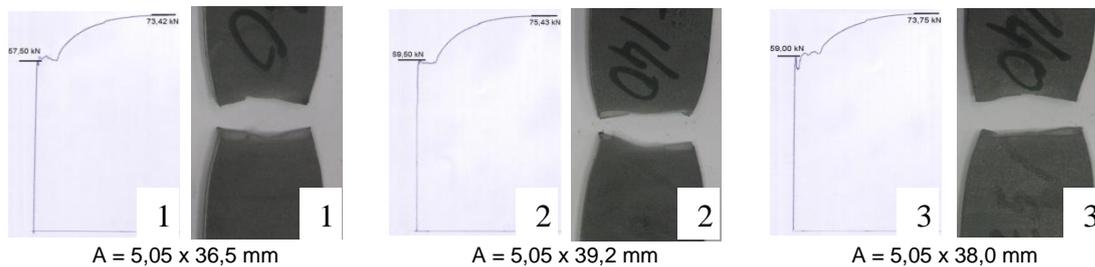
Z3-Blech:
 (für 60 cm Deckenstärke)

Streckgrenze $f_{y,mittel} = 289 \text{ N/mm}^2$
 Zugfestigkeit $f_{u,mittel} = 334 \text{ N/mm}^2$



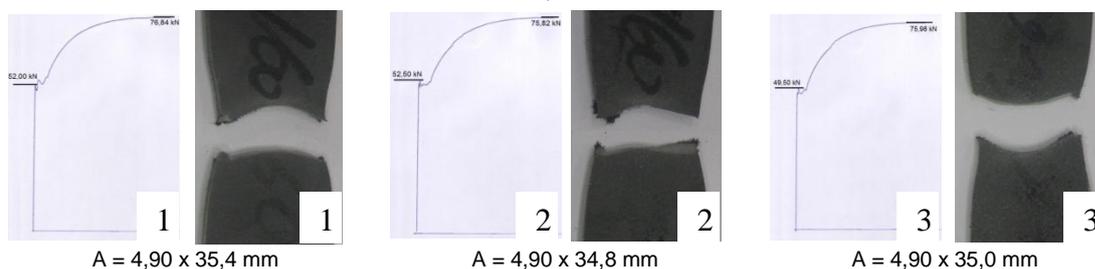
Z5-Blech:
 (für 40 cm Deckenstärke)

Streckgrenze $f_{y,mittel} = 306 \text{ N/mm}^2$
 Zugfestigkeit $f_{u,mittel} = 388 \text{ N/mm}^2$



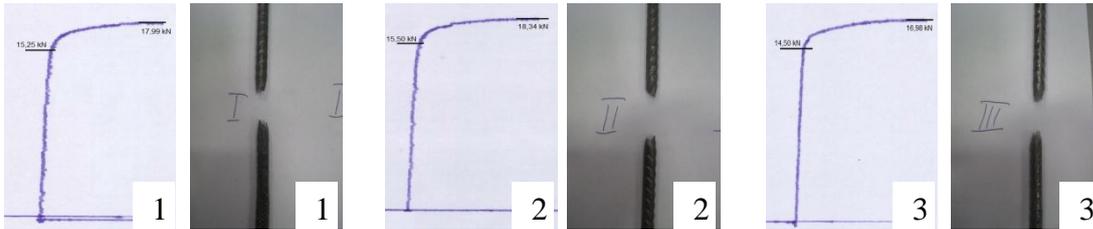
Z5-Blech:
 (für 60 cm Deckenstärke)

Streckgrenze $f_{y,mittel} = 298 \text{ N/mm}^2$
 Zugfestigkeit $f_{u,mittel} = 443 \text{ N/mm}^2$



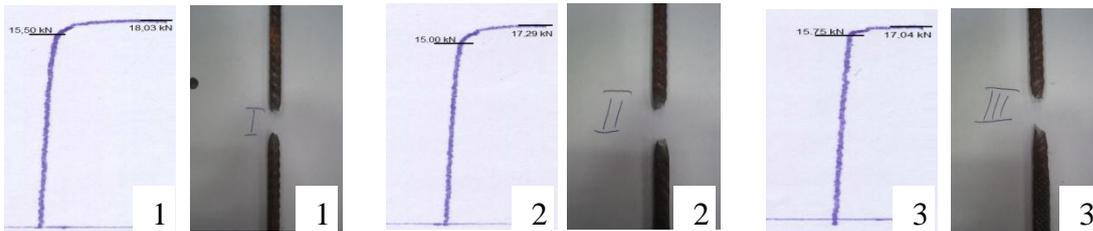
Bügel Ø6:
(für 40 cm Deckenstärke)

Streckgrenze $f_{y,mittel} = 533 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit $f_{u,mittel} = 629 \text{ N/mm}^2$



Bügel Ø6:
(für 60 cm Deckenstärke)

Streckgrenze $f_{y,mittel} = 545 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit $f_{u,mittel} = 617 \text{ N/mm}^2$



Deckenstärke [cm]	Typ [-]	Blech S235JR		Bügel B500	
		Streckgrenze f_y [N/mm ²]	Zugfestigkeit f_u [N/mm ²]	Streckgrenze f_y [N/mm ²]	Zugfestigkeit f_u [N/mm ²]
40	L3	340	416	533	629
40	L5	346	433	533	629
60	L5	346	433	545	617
60	Z3	289	334	-	-
40	Z5	306	388	-	-
60	Z5	298	443	-	-

Tabelle 1: Zusammenstellung der Stahlkennwerte