

**Zusammenstellung
der Untersuchungen
zum Durchstanz-
widerstand infolge
von kurzen und
geteilten Blechen als
Einbauteile**

Joanna Iwanowa

1.	Allgemeines	1
1.1.	Abmessungen der Versuchskörper.....	1
1.2.	Bewehrung der Versuchskörper mit Betonstahl.....	2
1.3.	Versuchsdurchführung und Messung	3
1.4.	Versuchsanlage.....	5
2.	Beschreibung der Einbauteile	7
2.1.	Darstellung der durchgeführten Untersuchungen.....	9
2.2.	Untersuchung der Verbindung der geteilten Bleche	10
2.3.	Untersuchung der Verankerung einfach gekanteter Bleche im Beton	12
3.	Beton.....	15
4.	Ermittlung der rechnerisch aufnehmbaren Querkraft	16
5.	Darstellung der durchgeführten Untersuchungen – geteilte Bleche	17
5.1.	Versuchskörper BP	17
5.2.	Versuchskörper BQ	19
5.3.	Versuchskörper BR.....	21
5.4.	Versuchskörper BS	23
5.5.	Versuchskörper BT	25
5.6.	Versuchskörper BU.....	27
5.7.	Versuchskörper BV / CV	29
5.8.	Versuchskörper BW / CW	31
5.9.	Versuchskörper BX / CX.....	33
5.10.	Versuchskörper BM.....	35
5.11.	Versuchskörper BN.....	36
5.12.	Versuchskörper BO	37
6.	Darstellung der durchgeführten Untersuchungen – kurze Bleche.....	38
6.1.	Versuchskörper BK	38
6.2.	Versuchskörper BL.....	39
7.	Darstellung der durchgeführten Untersuchungen – geteilte und	
kurze Bleche als Einbauteile in Elementdecken.....		40
7.1.	Versuchskörper DU	40

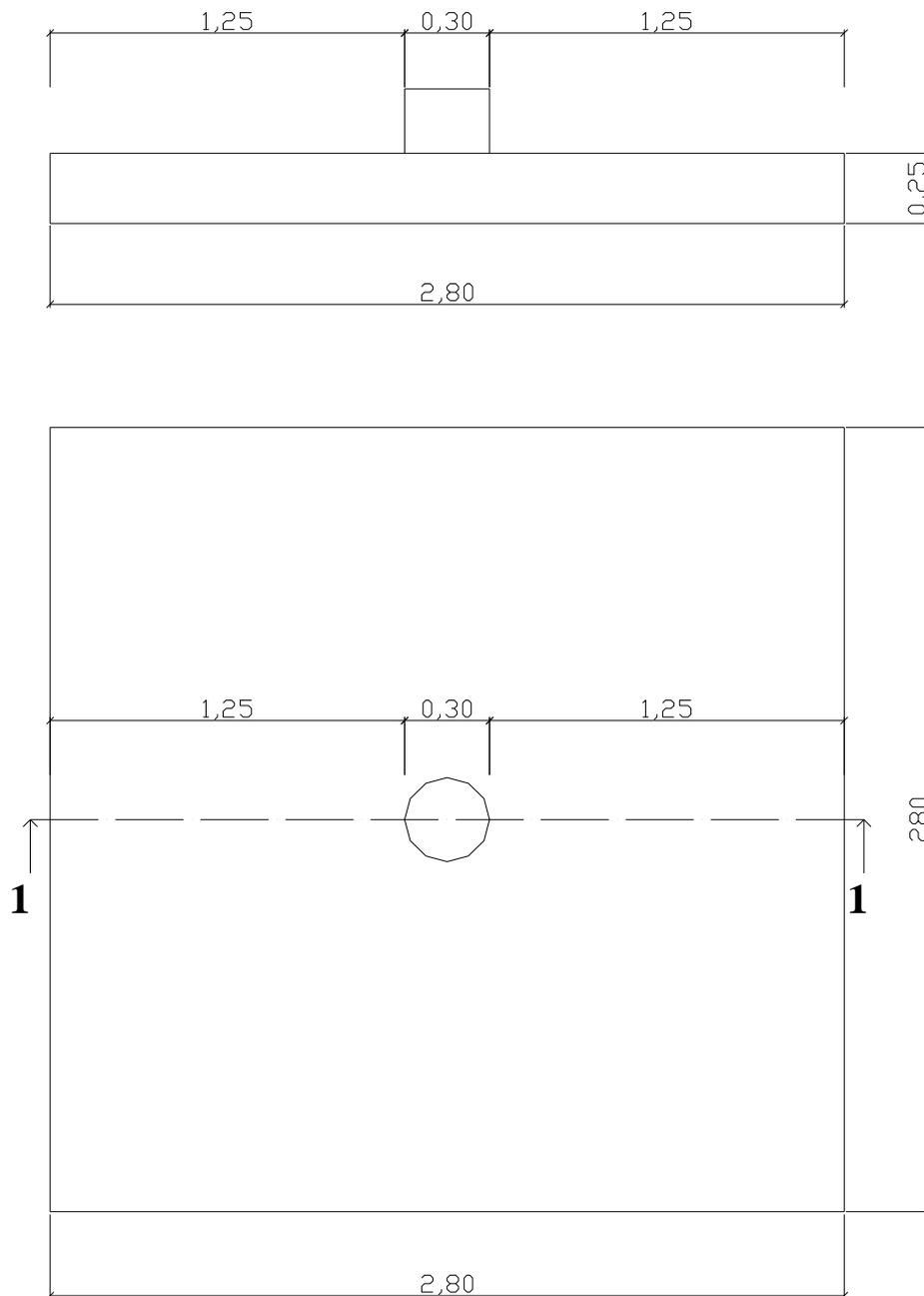
7.2. Versuchskörper DU – F	41
7.3. Versuchskörper DQ	42
7.4. Versuchskörper DU – B.....	43
8. Darstellung der durchgeführten Untersuchungen – Vergleichskörper	44
8.1. Versuchskörper A und B ohne Einbauteile	44
8.2. Versuchskörper O mit 54 Doppelköpfen	46

1. Allgemeines

Geprüft wurden Versuchskörper, die einen Ausschnitt aus einer Flachdecke im Bereich einer Innenstütze darstellen. Bei einem quadratischen Stützenraster von etwa 6,00 m * 6,00 m ergibt sich die Versuchskörperabmessung von 2,80 m * 2,80 m. Die Dicke des Versuchskörpers beträgt 25 cm. Die Stütze wird als Rundstütze ausgeführt und hat einen Durchmesser von 30 cm und eine Höhe von 23 cm.

1.1 Abmessungen der Versuchskörper

Schnitt 1-1



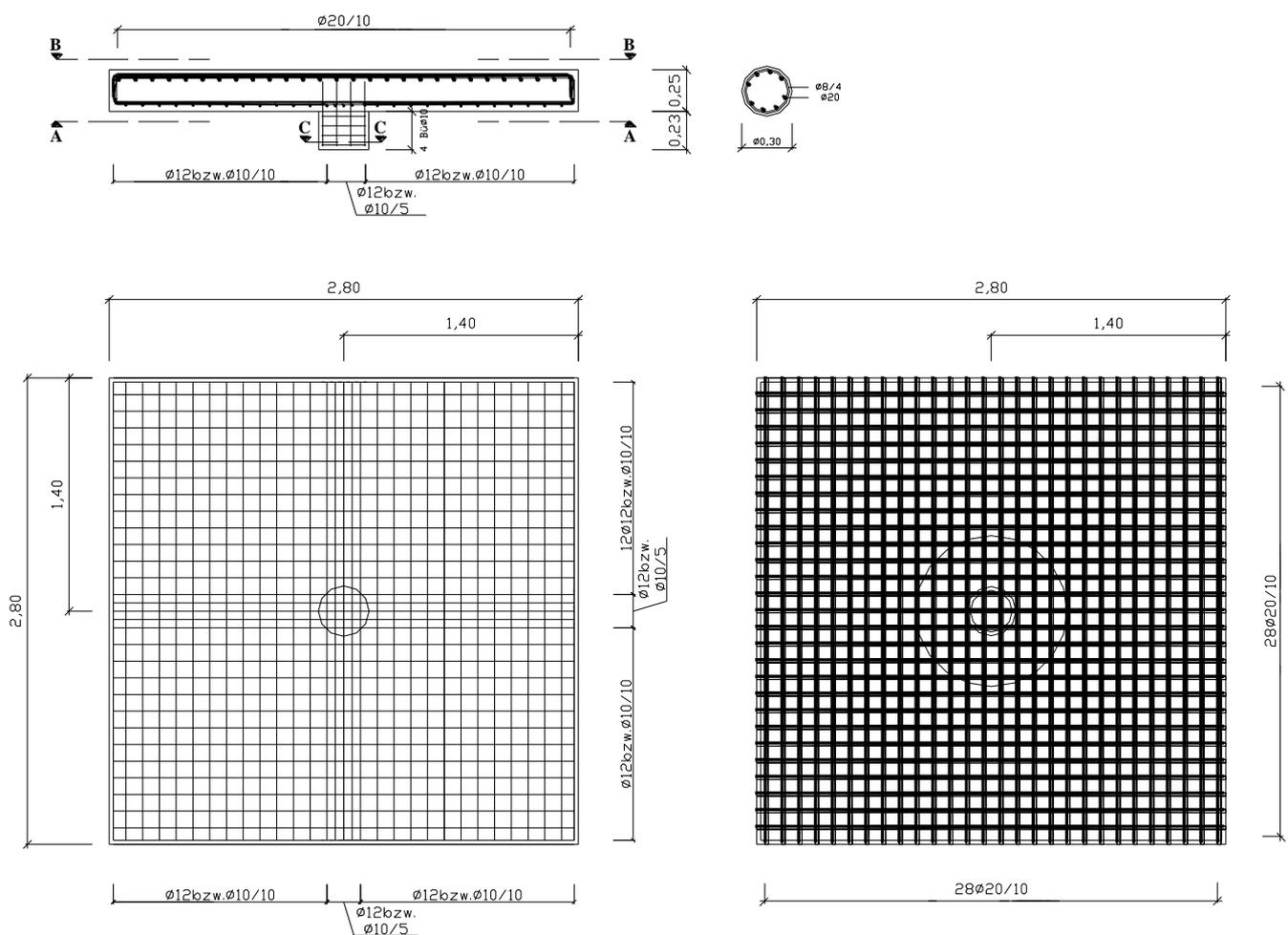
1.2 Bewehrung der Versuchskörper mit Betonstahl

Die Biegezugbewehrung der Platte besteht in beiden Richtungen aus Einzelstäben ($d_s = 20$ mm) im Abstand von 100 mm. Dies entspricht einer nominellen

Bewehrungsmenge von: $a_s = 31,42 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Ausgehend von einer Plattendicke von: $h = 25 \text{ cm}$
 und einer Betondeckung von: $c = 2,5 \text{ cm}$
 ergibt sich die mittlere statische Nutzhöhe: $d_m = 20,5 \text{ cm}$

Damit errechnet sich der **Bewehrungsprozentsatz** zu: $\rho = 1,53 \%$

Versuchskörper- Schnitt



A-A: untere Bewehrungslage
der Grundbewehrung

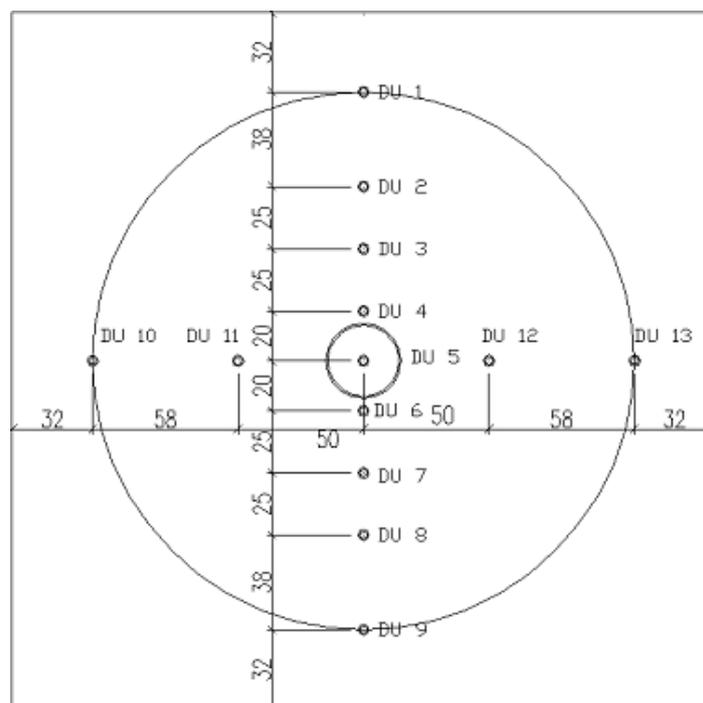
B-B: obere Bewehrungslage
der Grundbewehrung

1.3 Versuchsdurchführung und Messung

Die Platte wird auf neun bzw. zwölf hydraulische Einzelzylinder aufgesetzt. Die Einzelzylinder sind untereinander zu einem Ölkreislauf verbunden. Dadurch wird gewährleistet, dass alle neun bzw. zwölf Einzellasten immer gleich groß sind, unabhängig von unplanmäßigen Verschiebungen der Belastungskonstruktion und von unsymmetrischen Verformungen der Versuchsplatte. Die Einzellasten werden jeweils über zentrisch gelagerte, runde Druckplatten mit einem Durchmesser von 0,20 m in einer Kreisanordnung mit einem Radius von 1,08 m auf die Plattenoberseite geleitet. Durch diese Kreisanordnung wird der Idealfall einer rotationssymmetrischen Belastung angenähert. Dieser Radius entspricht näherungsweise der Lage des Nullkreises der Momente.

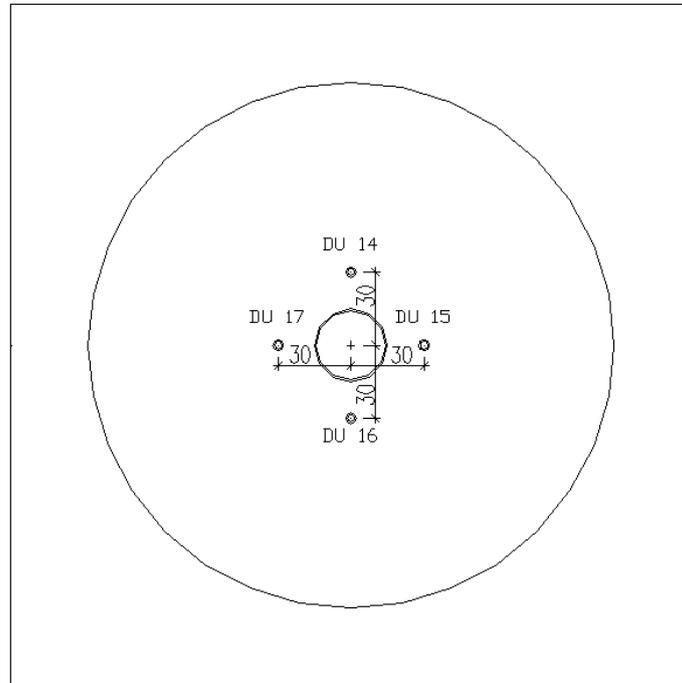
Bei den Versuchen wird die Last zunächst kontinuierlich auf eine Grundlast von 50 kN hochgefahren. Nach Erreichen der Grundlast erfolgt eine Weiterbelastung auf das ungefähre Gebrauchslastniveau von 400 kN bis 600 kN. Anschließend wird wieder auf den Wert der Grundlast entlastet. Dieser Lastwechsel zwischen Grund- und Gebrauchslast wird neunmal durchgeführt, um ggf. das Rissbild auszuprägen und die Kornverzahnung in den Rissflächen zu verringern. Nach der zehnten Laststeigerung wird solange weiterbelastet bis die Bruchlast erreicht ist. Anschließend wurde bei den später durchgeschnittenen Körpern wieder auf den Wert der Grundlast entlastet. Nach Erreichen der Grundlast erfolgt eine zweite Be- und Entlastung.

Zum Messen der Durchbiegung werden induktive Wegaufnehmer mit unterschiedlichen Messweglängen verwendet. Die Wegaufnehmer werden von unten an der Platte befestigt.

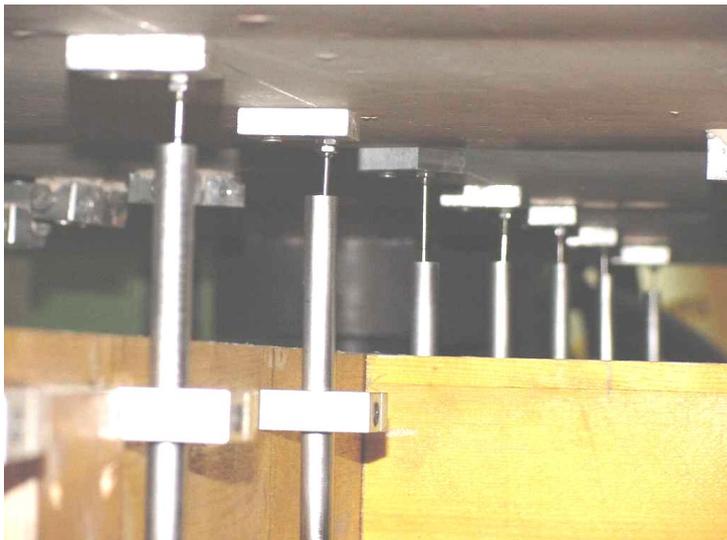


Lage der Messpunkte (Durchbiegung)

Zur Dickenmessung werden ebenfalls induktive Wegaufnehmer verwendet. Mit einer, durch einbetonierte Kunststoffröhrchen ($d = 20\text{ mm}$) geführten Tastspitze sind die Veränderungen der Plattendicke messbar.



Lage der Messpunkte (Plattendicke)

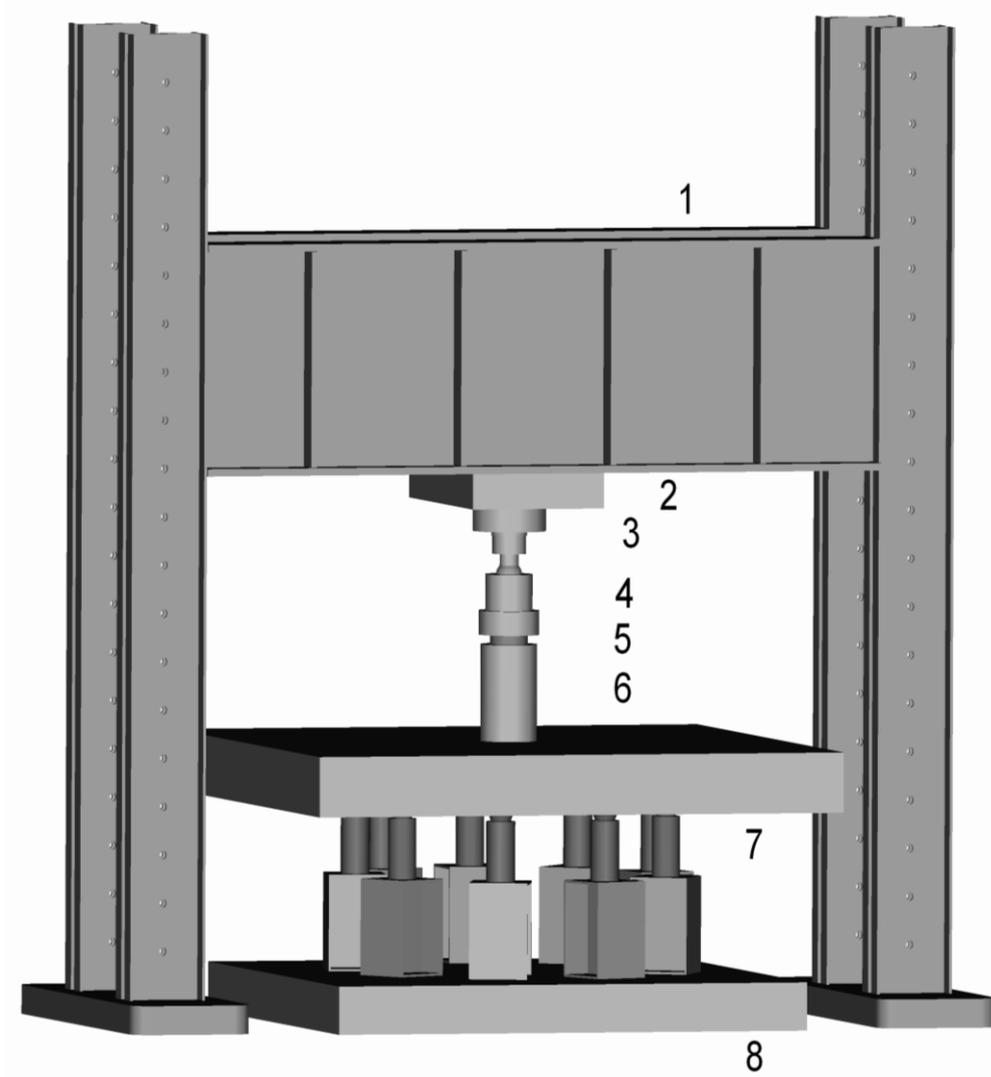


Wegaufnehmer zur Messung der Durchbiegung

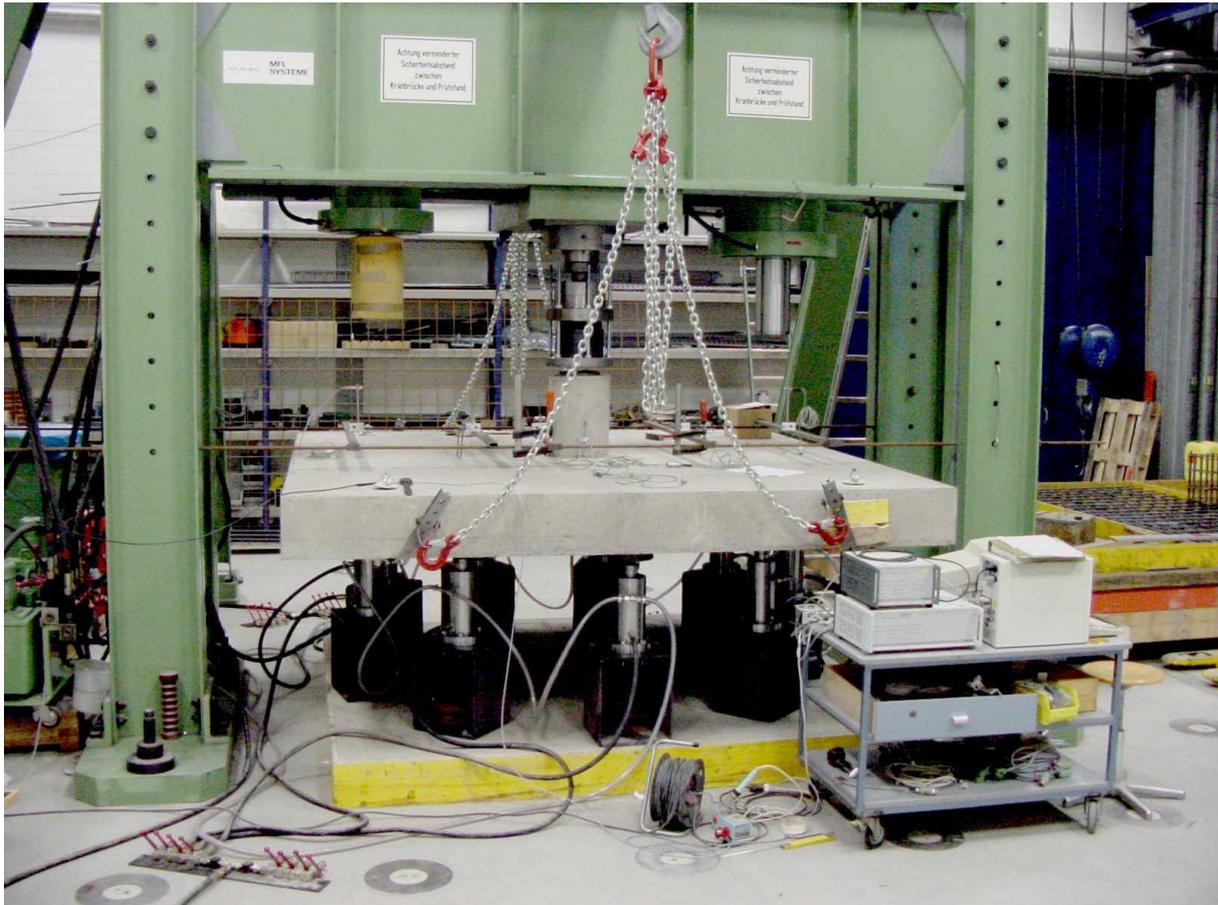


Wegaufnehmer zur Messung der Plattendicke

1.4 Versuchsanlage



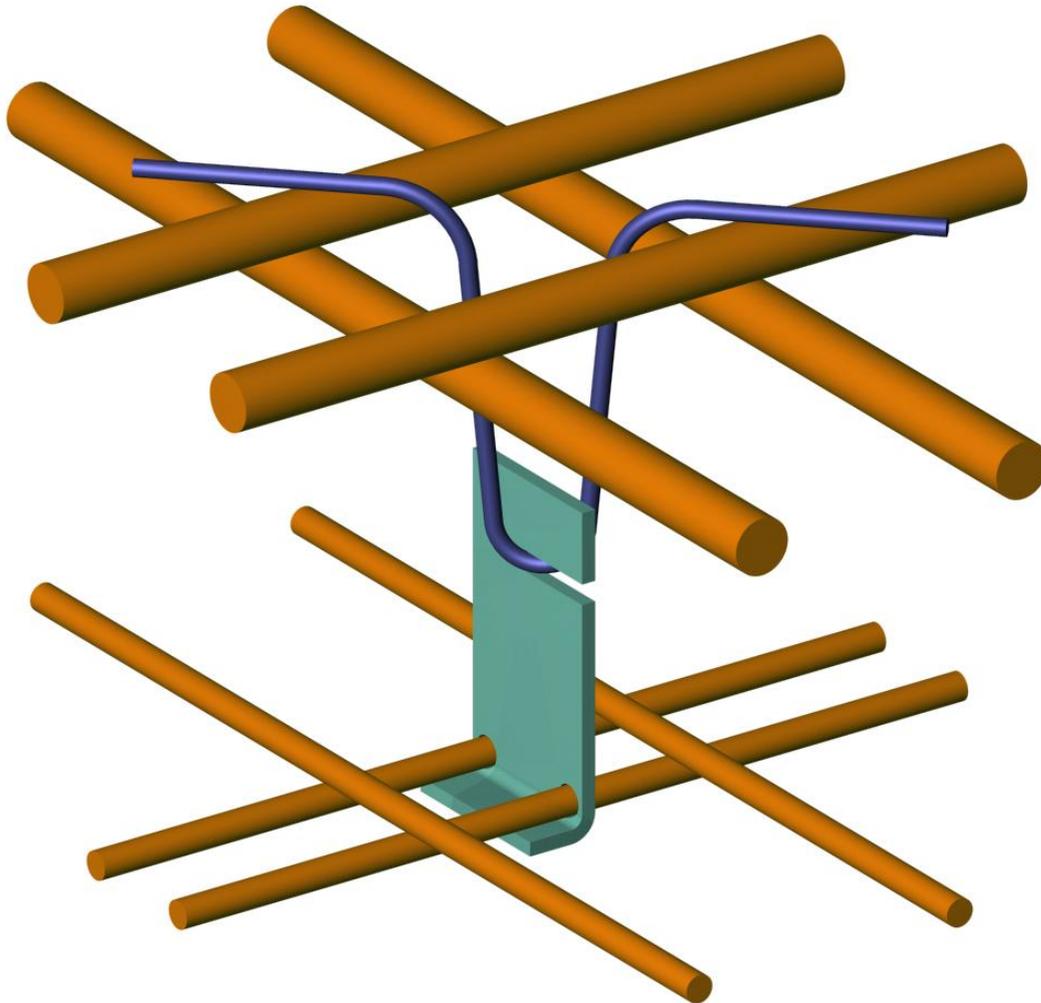
- 1: Spannfeldrahmen
- 2: Stahlplatte
- 3: Kraftmessdose
- 4: Kugelgelenk
- 5: Distanzbleche
- 6: Prüfkörper
- 7: 12 Prüfsylinder mit zentrisch gelagerten Druckplatten
à 200 kN, auf HEA 400 Unterstellstützen
- 8: Druckverteilende Platte



Um auszuschließen, dass Reibungskräfte zwischen den Zylindern und der Betonplatte die Tragfähigkeit beeinflussen, wurden ab Körper BV zwischen den Zylindern und dem Beton zusätzliche Stahlplatten angeordnet.

2. Beschreibung der Einbauteile

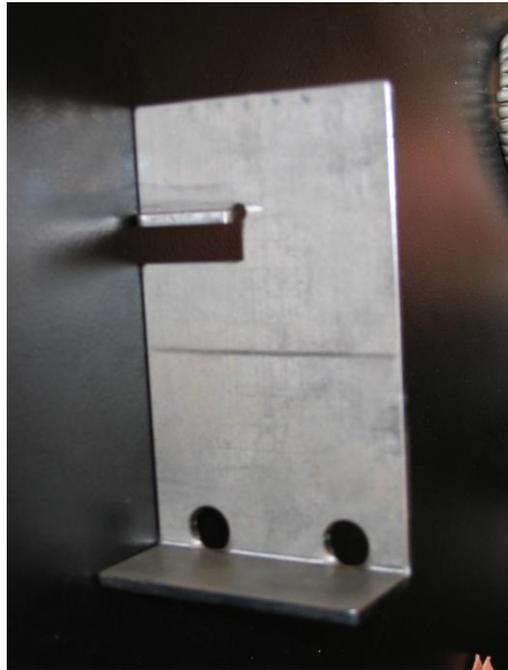
Im Folgenden werden auszugsweise die Untersuchungen zur Festigkeit der Einbauteile dargestellt. Die große Anzahl der hierzu bereits durchgeführten Untersuchungen sind im Forschungsbericht 29 des Fachgebiets Massivbau zusammengestellt.



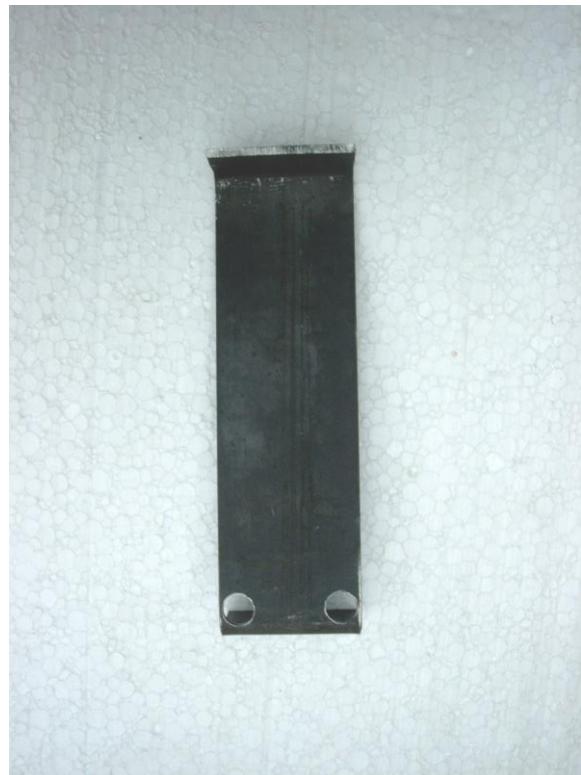
prinzipielle Darstellung des geteilten Einbauteils

Die Lagesicherung der Einbauteile kann z.B. mittels eines Röteldrahtes vorgenommen werden. Eine Schiefstellung der Einbauteile hat keinen Einfluss auf die Tragfähigkeit da die kraftschlüssige Verbindung erhalten bleibt.

geteiltes Blech



kurzes Blech – Einbauteil mit einfacher Abkantung oben und unten



2.1 Darstellung der durchgeführten Untersuchungen

Materialprüfungen



Zugversuche der unteren und oberen Bindung als reine Stahlverbindung



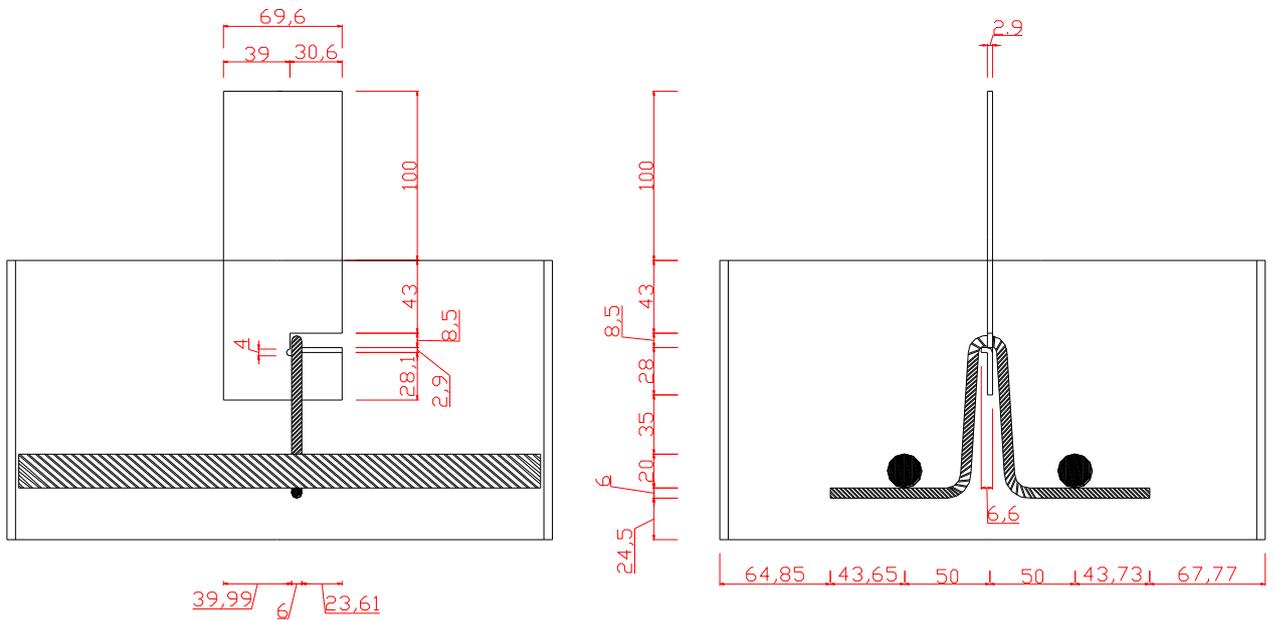
Zugversuche der unteren und oberen Stahlverbindung im Beton



2.2 Untersuchung der Verbindung der geteilten Einbauteile im Beton

Blechstärke 3 / 70 mm

Baustahl $\varnothing 6$ und $\varnothing 20$ (BST 500 S)



Betondruckfestigkeit:

$$\delta_{Bruch} = 26,3 \text{ KN/mm}^2$$

Zugversuch: reiner Stahl

$$\delta_{Bruch} = 314 \text{ KN/mm}^2$$

Versagen beim Auszugversuch

$$F_{max} = 27,0 \text{ KN}$$

$$F_{max} = 26,5 \text{ KN}$$

$$F_{max} = 26,0 \text{ KN}$$

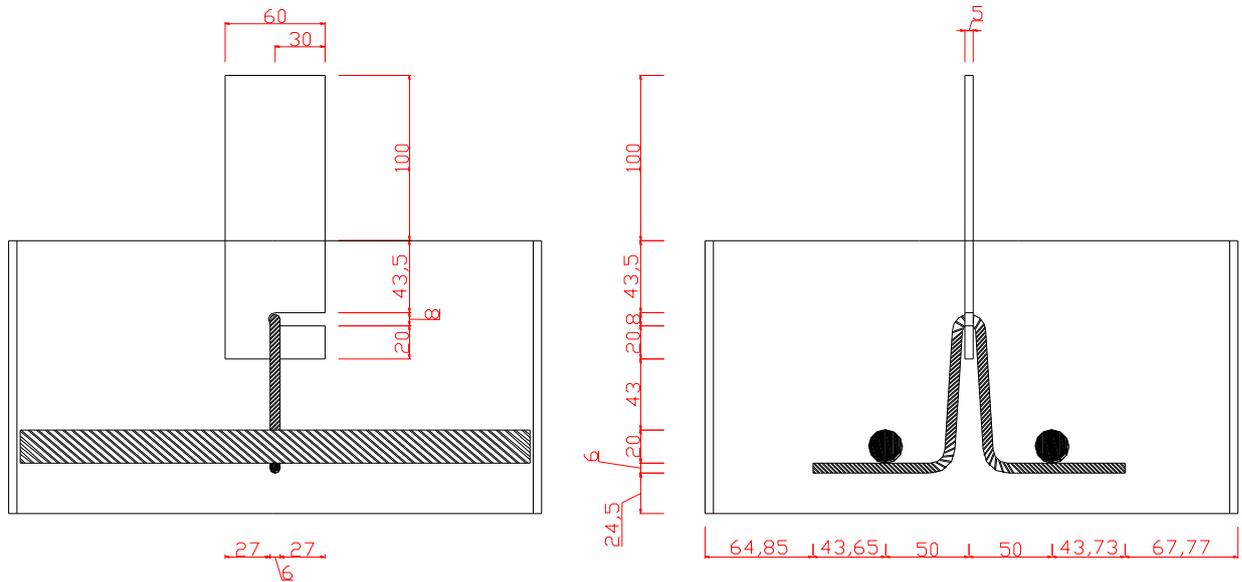
(drei Versuche)



IV_4

Blechstärke 5 / 60 mm

Baustahl $\varnothing 6$ und $\varnothing 20$ (BST 500 S)



Betondruckfestigkeit: $\delta_{Bruch} = 27,2 \text{ N/mm}^2$

Zugversuch: reiner Stahl $\delta_{Bruch} = 458 \text{ N/mm}^2$

Versagen beim Auszugversuch $F_{max} = 40,0 \text{ KN}$

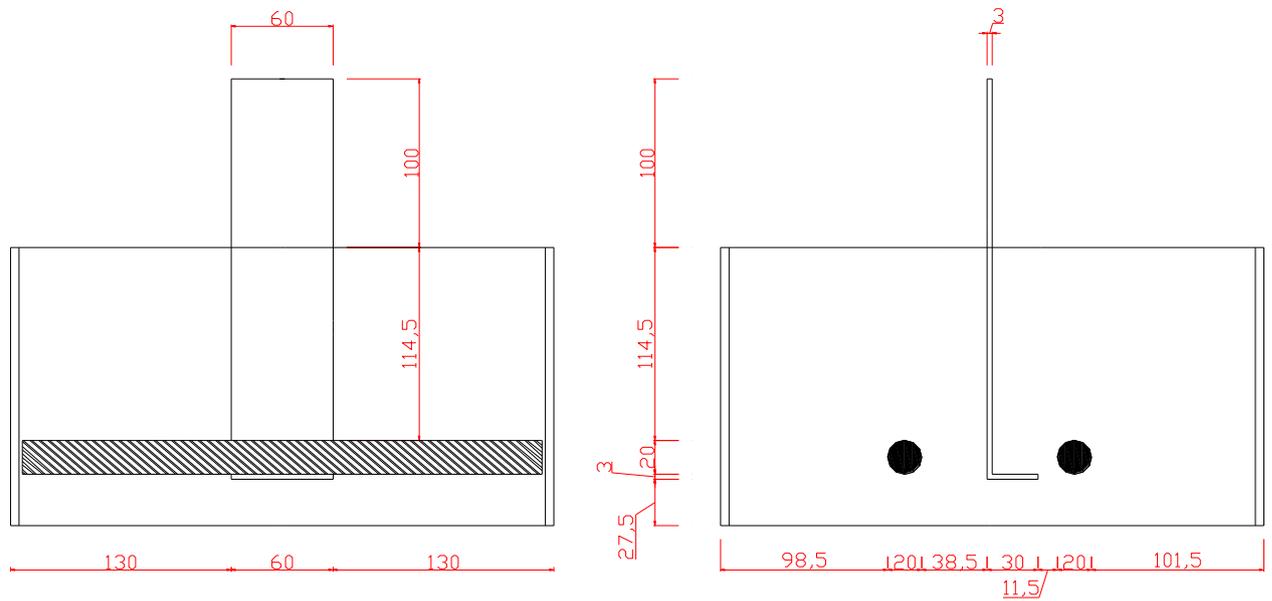


Verformung im Bereich des Langloches

2.3 Untersuchung der Verankerung einfach gekanteter Bleche im Beton

Blechstärke 3 / 60 mm

Baustahl $\varnothing 20$ (BST 500 S)



Betondruckfestigkeit $\delta_{Bruch} = 39,8 \text{ N/mm}^2$

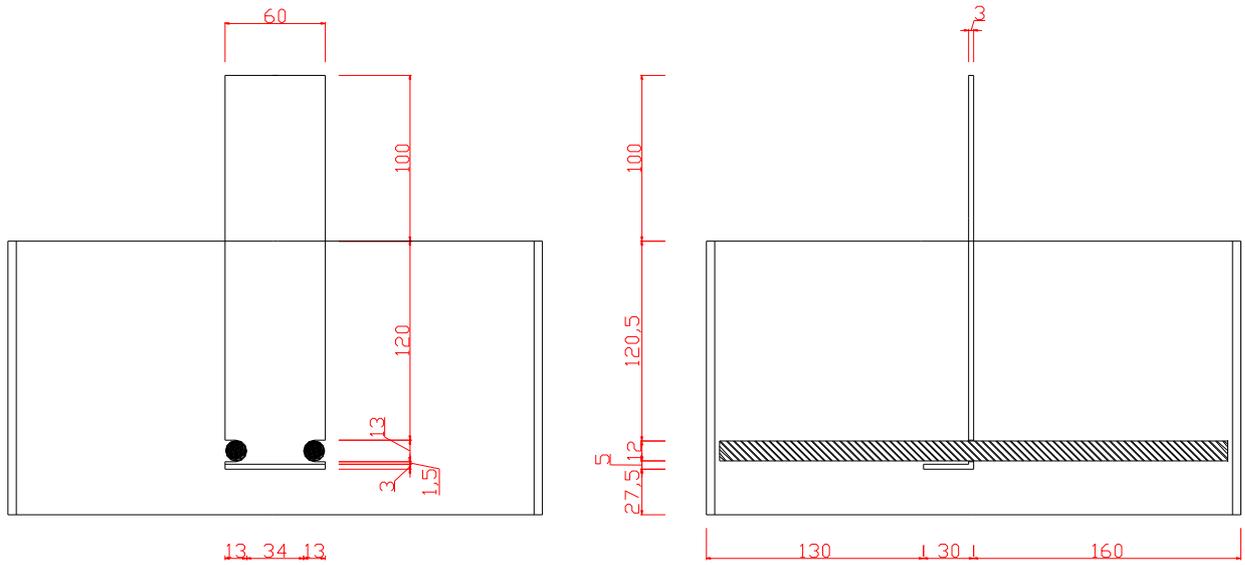
Zugversuch: reiner Stahl $\delta_{Bruch} = 458 \text{ N/mm}^2$

Versagen beim Auszugversuch $F_{max} = > 74 \text{ KN}$



(Kein Versagen feststellbar, $F_{max} > 74 \text{ KN}$)

Blechstärke 3 / 60 mm

Baustahl $\varnothing 12$ (BST 500 S)

Betondruckfestigkeit

$$\delta_{Bruch} = 39,8 \text{ N/mm}^2$$

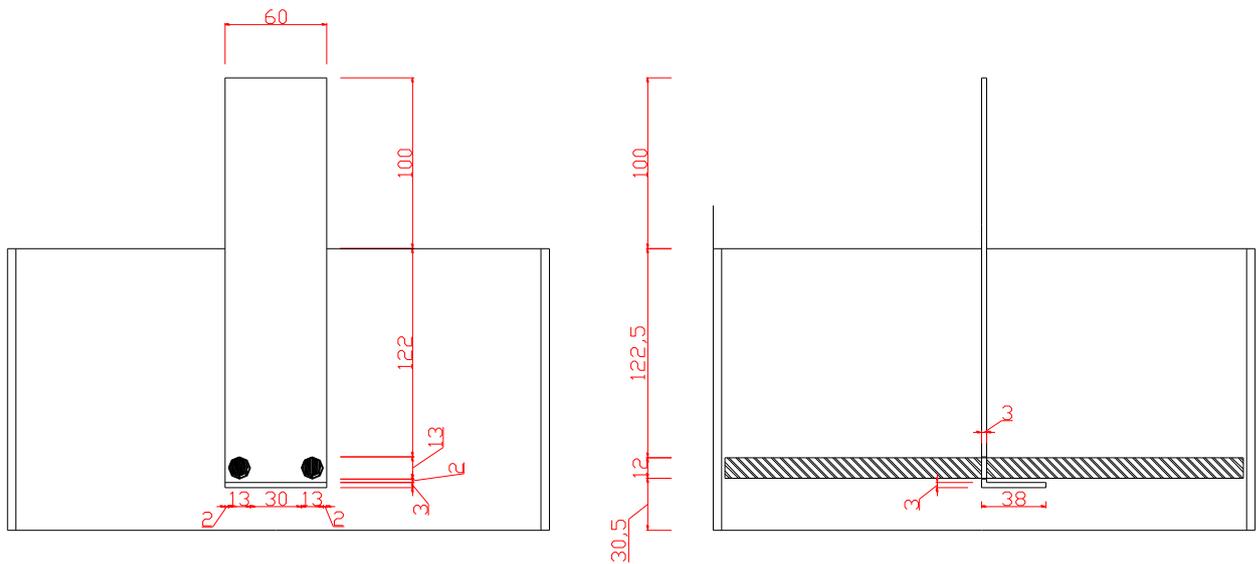
Zugversuch: reiner Stahl

$$\delta_{Bruch} = 458 \text{ N/mm}^2$$

Versagen beim Auszugversuch $F_{max} = > 74 \text{ KN}$ (Kein Versagen feststellbar, $F_{max} > 70 \text{ KN}$)

Blechstärke 3 / 60 mm

Baustahl \varnothing 12 (BST 500 S)



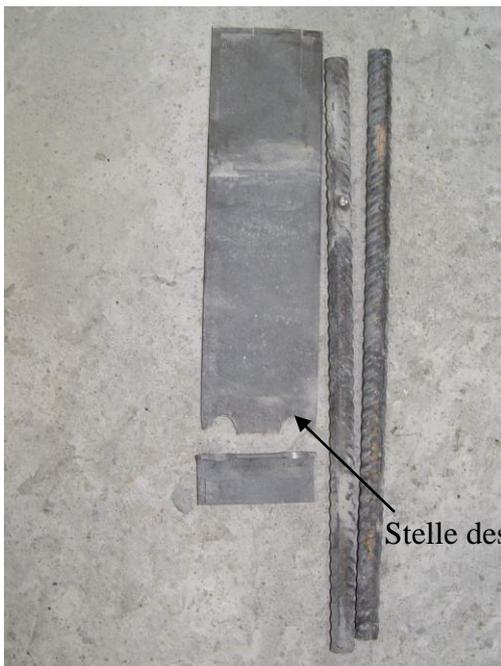
Betondruckfestigkeit

$$\delta_{Bruch} = 27,2 \text{ N/mm}^2$$

Zugversuch: reiner Stahl

$$\delta_{Bruch} = 458 \text{ N/mm}^2$$

Versagen beim Auszugversuch $F_{max} = 59 \text{ KN}$



Stelle des Versagens

3. Beton

Der Beton für die Versuchskörper wird vom Betonwerk angeliefert. Für die Stütze wird der Beton im Labor für Baustoffkunde und Massivbau der Fachhochschule Gießen – Friedberg hergestellt.

Von jeder Platte werden unter anderem mindesten drei Probewürfel mit den Kantenlängen von 150 mm hergestellt. Die Würfel werden nach dem Ausschalen unter denselben klimatischen Bedingungen wie die Versuchskörper gelagert.

Die Würfel werden am selben Tag wie die Platte geprüft. Hieraus ergibt sich die mittlere Betonfestigkeit.

4. Ermittlung der rechnerisch aufnehmbaren Querkraft

Der Zusammenhang zwischen der Würfeldruckfestigkeit und der Zylinderdruckfestigkeit, ergibt sich nach DIN 1045-1 Tabelle 9. Die charakteristische Betondruckfestigkeit ergibt sich zu:

$$f_{ck} = f_{cm} - 8$$

Die Querkrafttragfähigkeit $v_{Rd,ct}$ nach DIN 1045-1 ohne Berücksichtigung einer Durchstanzbewehrung oder von Einbauteilen längs des kritischen Rundchnitts ergibt sich aus:

$$v_{Rd,ct} = \eta_1 * 0,14 * \kappa * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} * d$$

mit: $\eta_1 = 1,0$ für Normalbeton

$$\kappa = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2,0 \text{ d in [mm]}$$

$$d : \text{mittlere Nutzhöhe mit } d = \frac{d_x + d_y}{2}$$

ρ_1 : = mittlerer Längsbewehrungsgrad innerhalb des kritischen Rundchnitts mit

$$\rho_1 = \sqrt{\rho_{1x} * \rho_{1y}} \leq 0,02.$$

$$\leq 0,4 * \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \quad (\text{nach DIN 1045-1})$$

$$\leq 0,4 * \frac{f_{cd}}{\alpha_c * f_{yd}} \quad (\text{nach DAfStb-Heft 525})$$

α_c : Dauerstandbeiwert

Die aufnehmbare Querkraft ergibt sich wie folgt:

$$V_{Rd,ct} = v_{Rd,ct} * u$$

mit: u : Umfang des betrachteten Rundchnitts

5. Darstellung der durchgeführten Untersuchungen – geteilte Bleche

5.1 Versuchskörper BP

$f_{c,cube}$: 27,6 [N/mm²]

V_u : 1450 [KN]

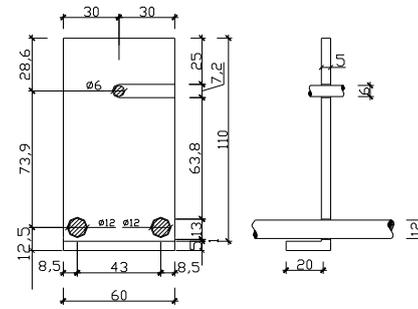
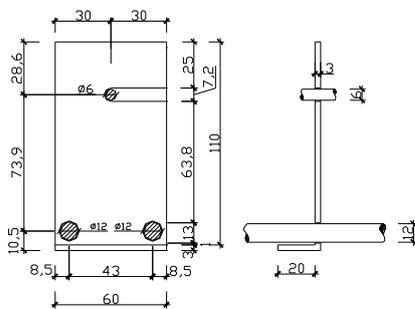
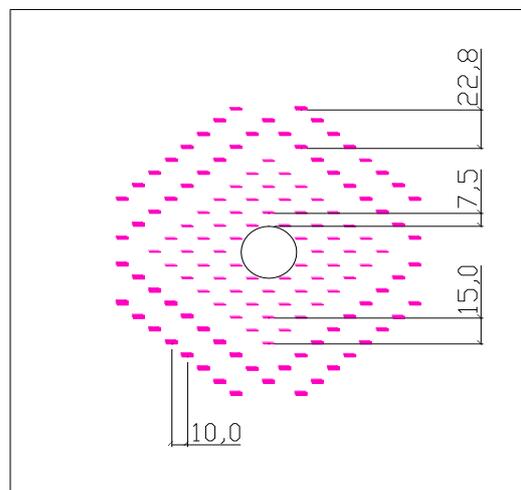
$V_{Rd,ct}$: 461 [KN] (Berechnung mit $f_{ck} = 14,6$ N/mm² ; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 3,2 [-]

Anordnung und Abmessung der Bleche

60 à 5 mm und 70 à 3 mm (äußere Ringe mit 3 mm Blechen)

untere Bewehrung \varnothing 12 mm

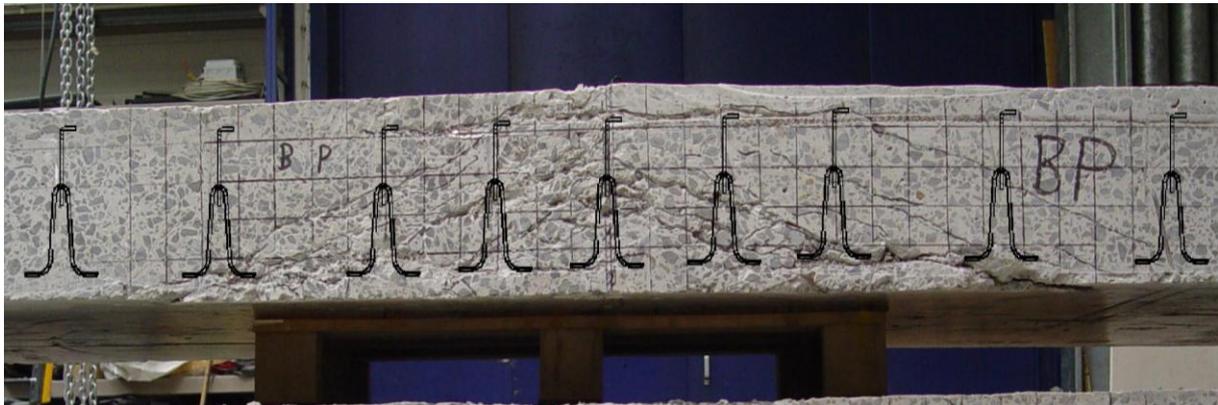


Darstellung des Rissverlaufs - nachgezeichnet

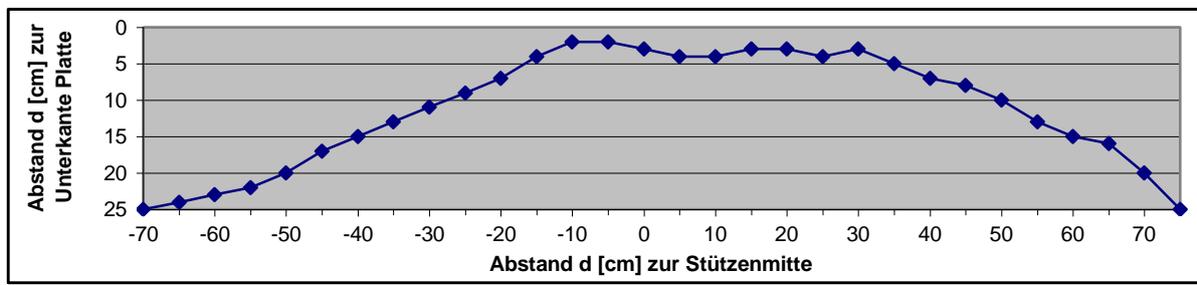


Darstellung des Durchstanzkegels

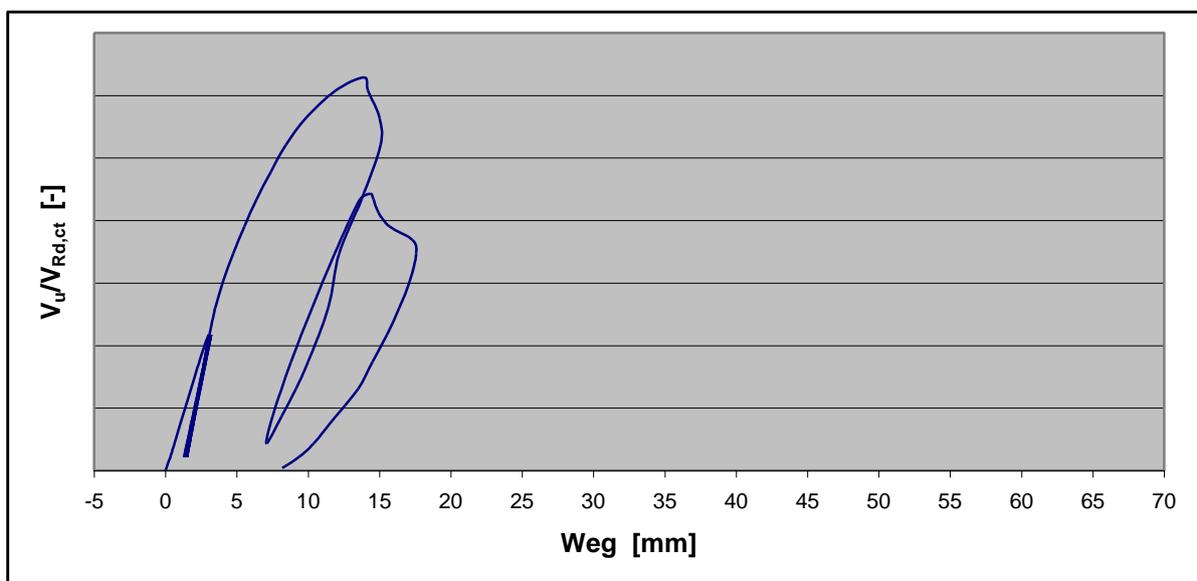
Schnittachse von Stützenmitte: 25 cm



Prinzipielle Darstellung der Haupt - Rissrichtung



Last – Verformungs – Verhalten



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

5.2 Versuchskörper BQ

$f_{c,cube}$: 28,4 [N/mm²]

V_u : 1480 [kN]

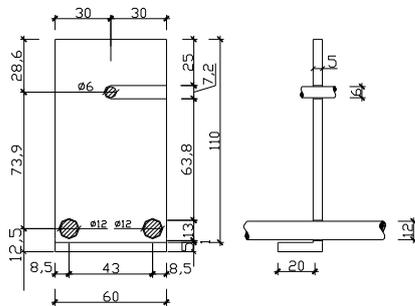
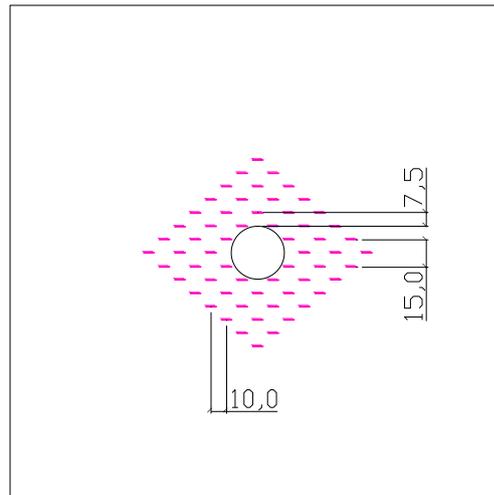
$V_{Rd,ct}$: 469 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 15,4$ N/mm² ; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 3,2 [-]

Anordnung und Abmessung der Bleche

60 à 5 mm (wie BP, jedoch ohne die äußeren Ringe mit 3 mm Blechen)

untere Bewehrung $\varnothing 12$ mm

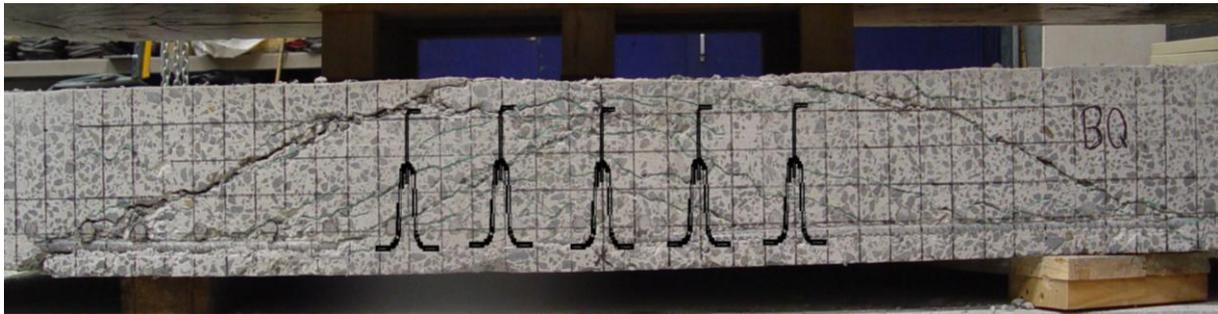


Darstellung des Rissverlaufs - nachgezeichnet

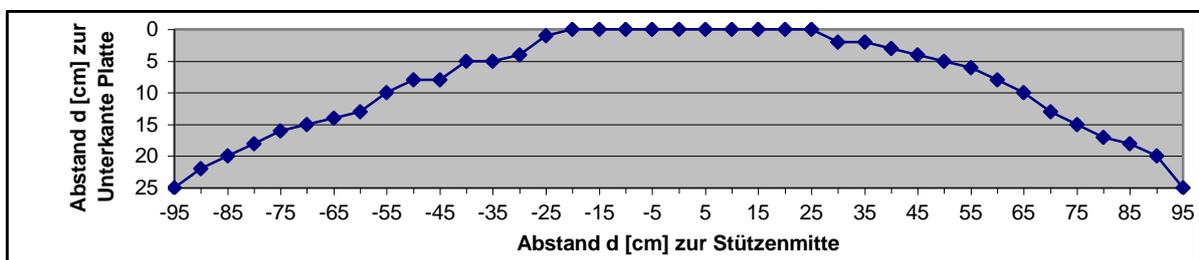


Darstellung des Durchstanzkegels

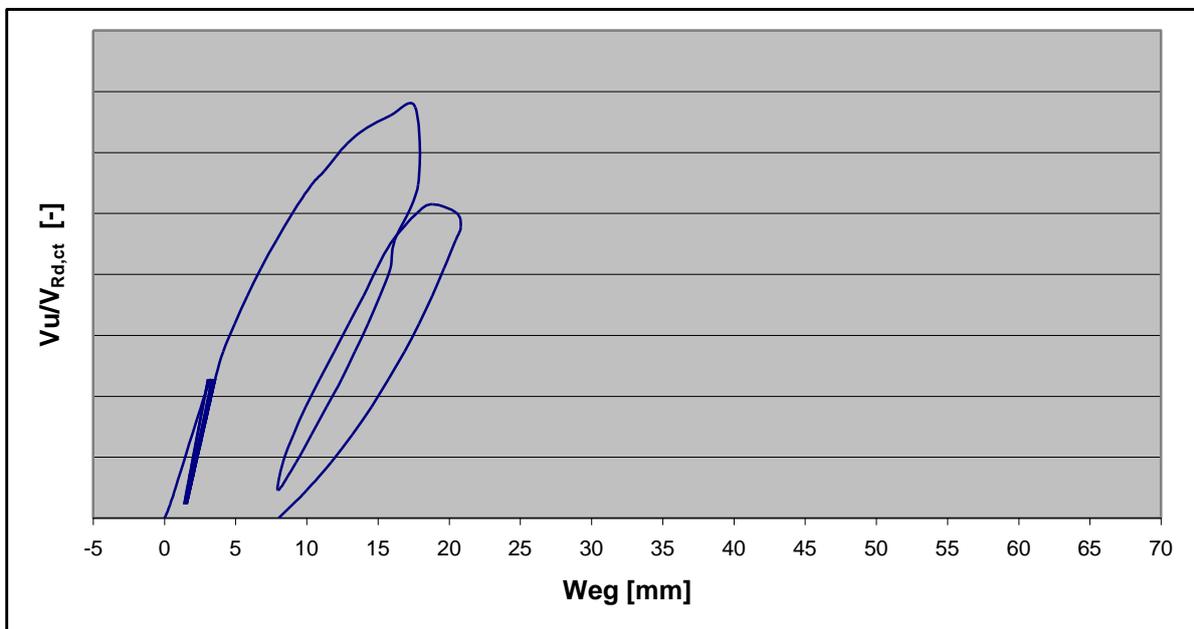
Schnittachse von Stützenmitte: 24 cm



Prinzipielle Darstellung der Haupt - Rissrichtung



Last – Verformungs – Verhalten



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

5.3 Versuchskörper BR

$f_{c,cube}$: 43,2 [N/mm²]

V_u : 1570 [kN]

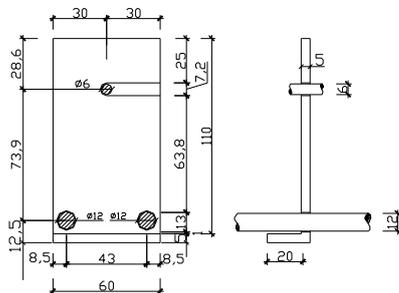
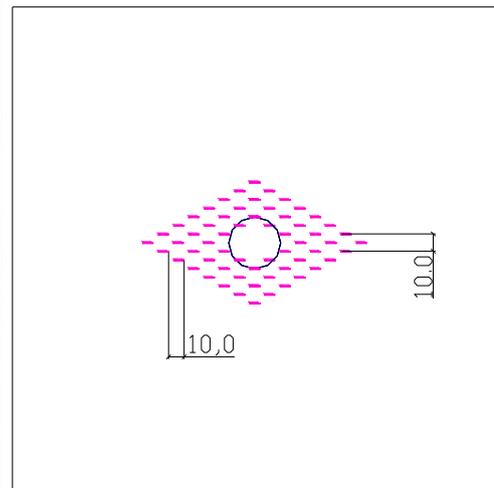
$V_{Rd,ct}$: 558 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 25,6$ N/mm²; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,8 [-]

Anordnung und Abmessung der Bleche

60 à 5 mm (Anzahl der Bleche wie BQ, Abstand jedoch um 1,5 verkleinert)

untere Bewehrung $\varnothing 12$ mm

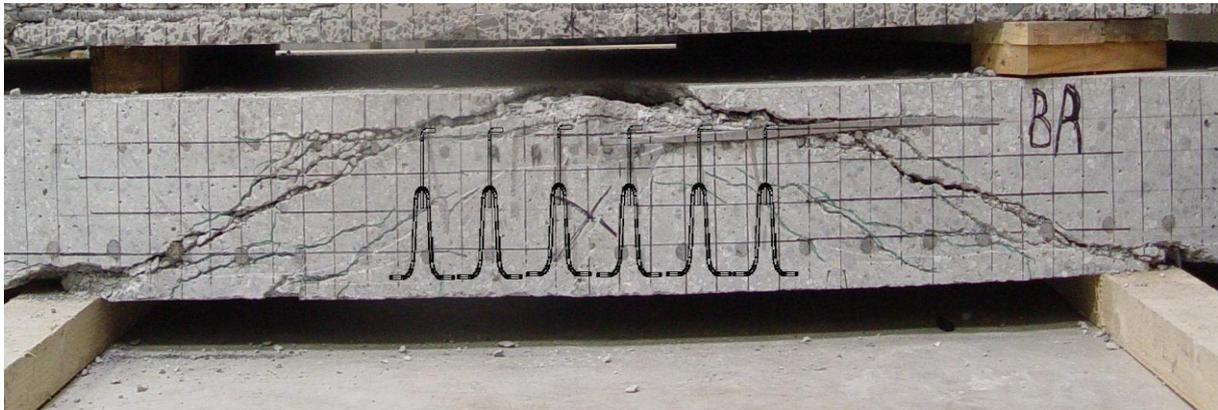


Darstellung des Rissverlaufs - nachgezeichnet

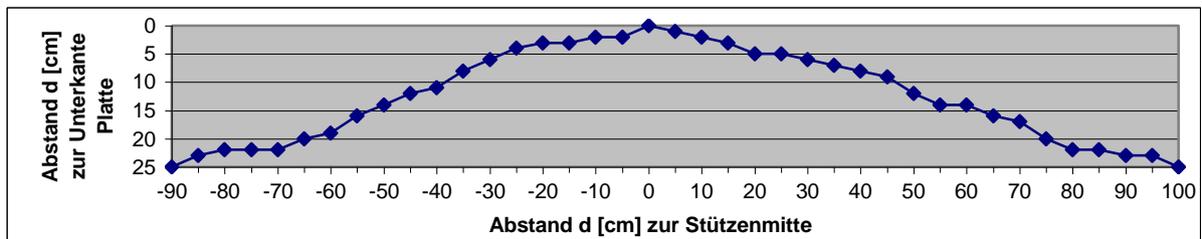


Darstellung des Durchstanzkegels

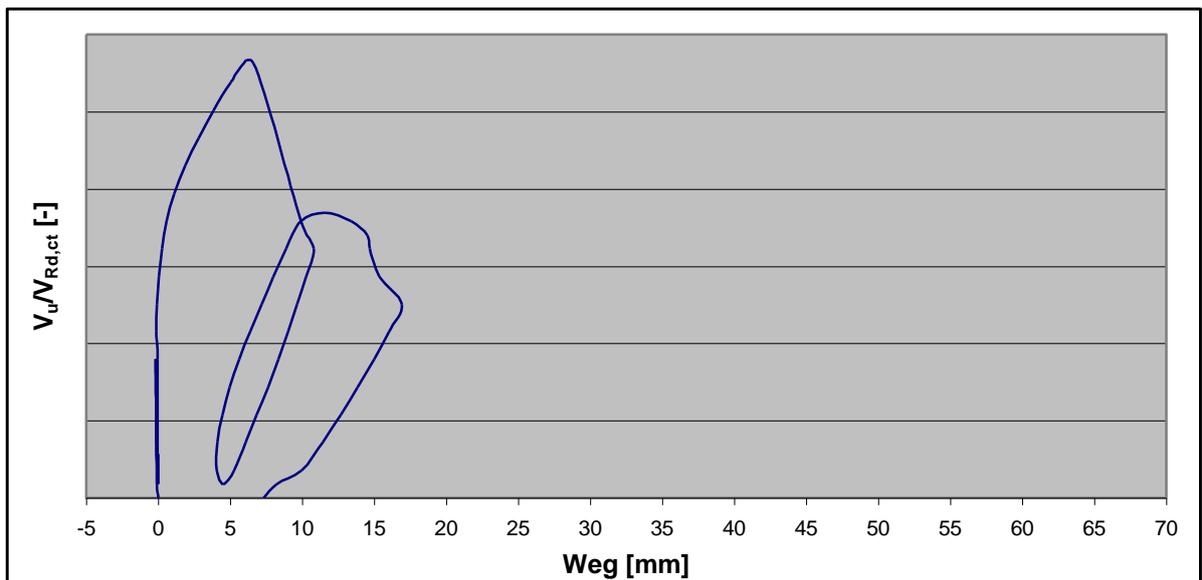
Schnittachse von Stützenmitte: 17 cm



Prinzipielle Darstellung der Haupt - Rissrichtung



Last – Verformungs – Verhalten



Weg: Mittelwert der vier Messstellen im Abstand 1,08 m zur Stützenmitte

5.4 Versuchskörper BS

$f_{c,cube}$: 45,1 [N/mm²]

V_u : 1620 [kN]

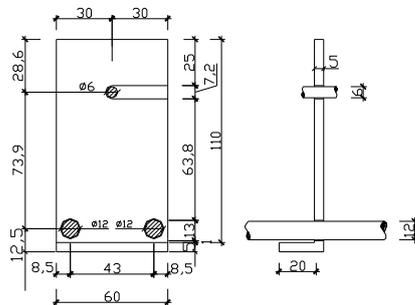
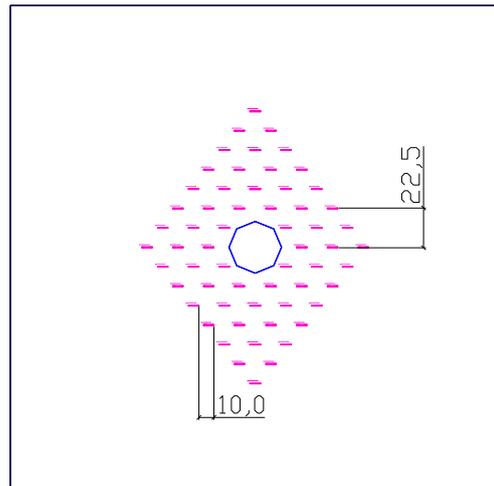
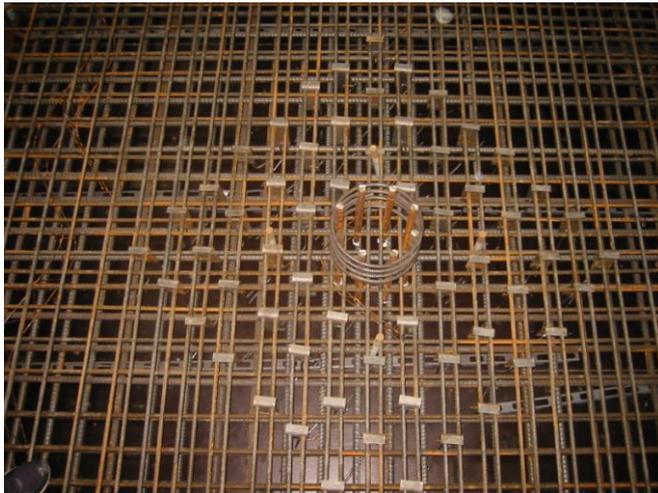
$V_{Rd,ct}$: 566 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 27,1$ N/mm² ; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,9 [-]

Anordnung und Abmessung der Bleche

60 à 5 mm (Anzahl der Bleche wie Abstand BQ, Abstand jedoch um 1,5 vergrößert)

untere Bewehrung \varnothing 12 mm

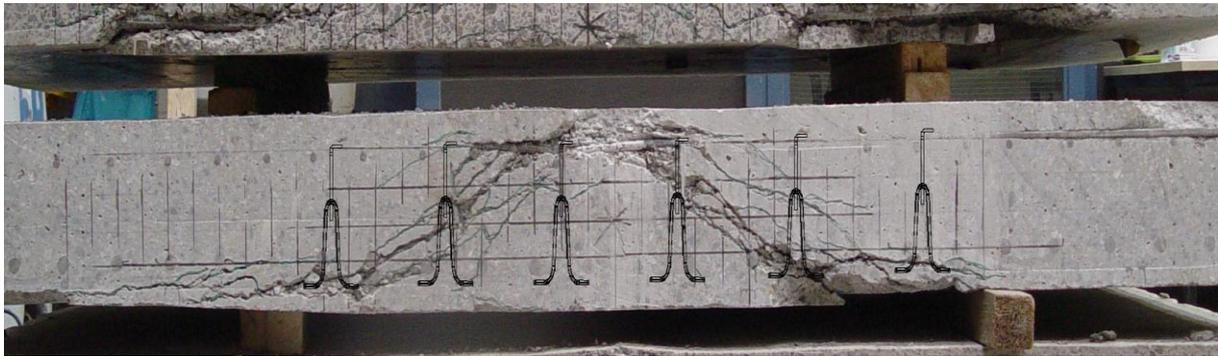


Darstellung des Rissverlaufs - nachgezeichnet

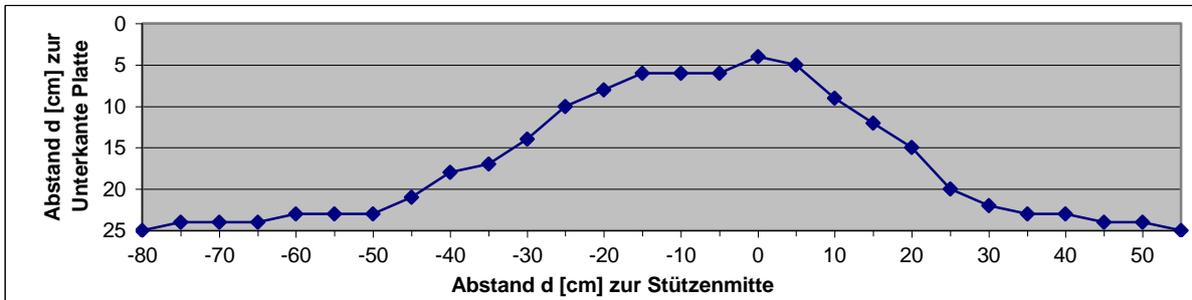


Darstellung des Durchstanzkegels

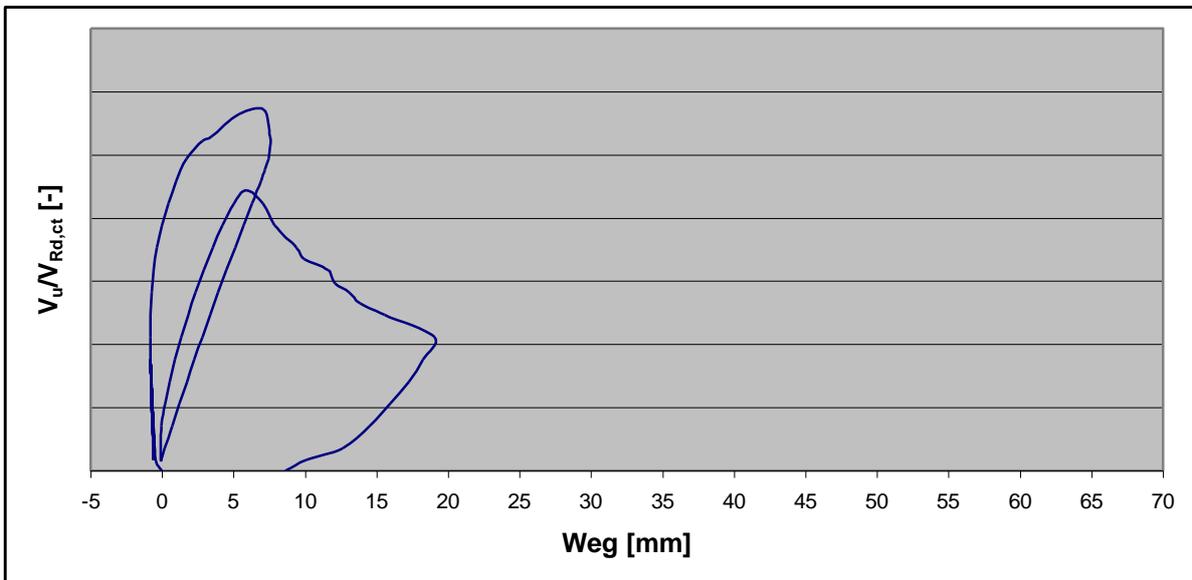
Schnittachse von Stützenmitte: 16 cm



Prinzipielle Darstellung der Haupt - Rissrichtung



Last – Verformungs – Verhalten



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

5.5 Versuchskörper BT

$f_{c,cube}$: 28,6 [N/mm²]

V_u : 1350 [KN]

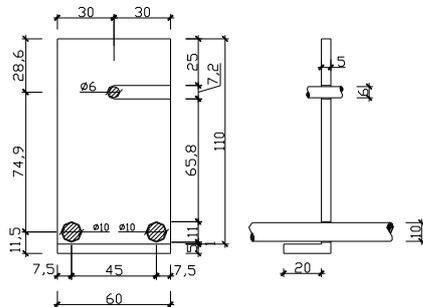
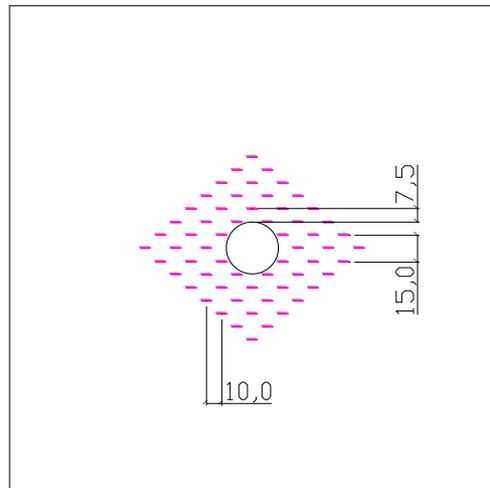
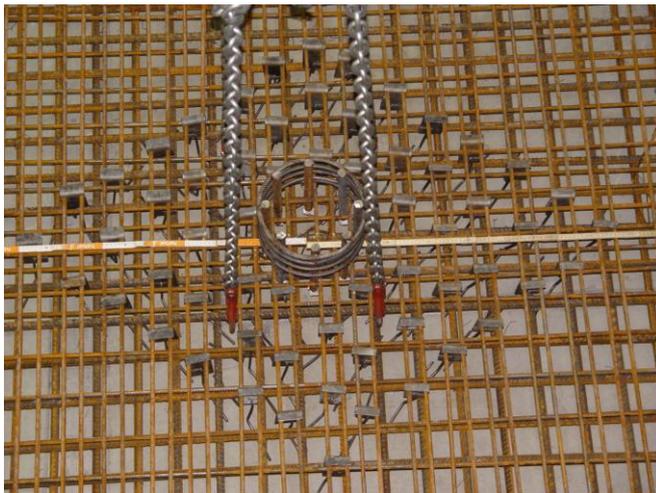
$V_{Rd,ct}$: 471 [KN] (Berechnung mit $f_{ck} = 15,6$ N/mm² ; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,9 [-]

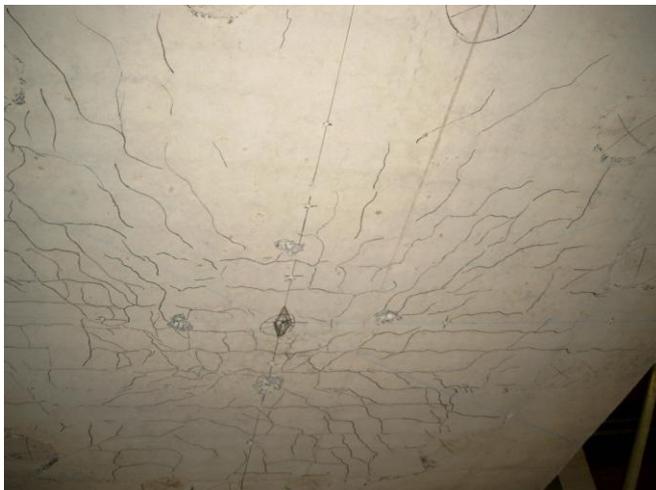
Anordnung und Abmessung der Bleche

60 à 5 mm (Abstand der Bleche wie BQ)

unter Bewehrung \varnothing 10 mm

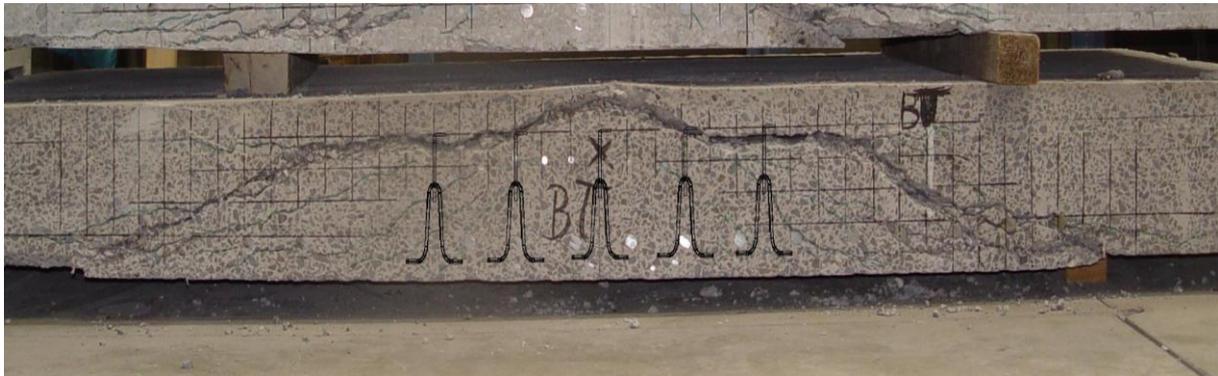


Darstellung des Rissverlaufes - nachgezeichnet

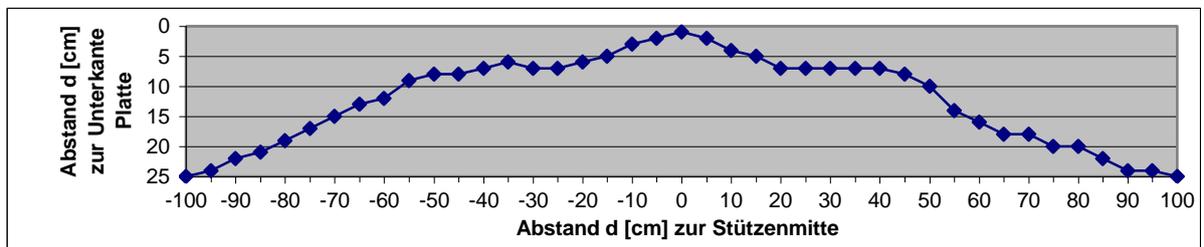


Darstellung des Durchstanzkegels

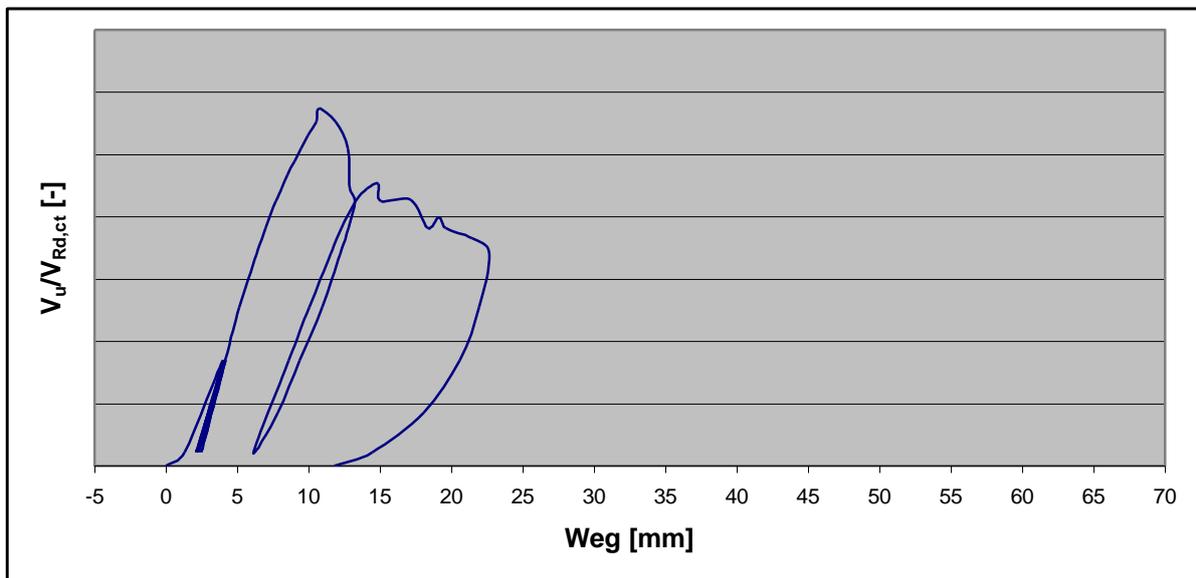
Schnittachse von Stützenmitte: 18 cm



Prinzipielle Darstellung der Haupt - Rissrichtung



Last – Verformungs - Verhalten



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

5.6 Versuchskörper BU

$f_{c,cube}$: 25,6 [N/mm²]

V_u : 1185 [KN]

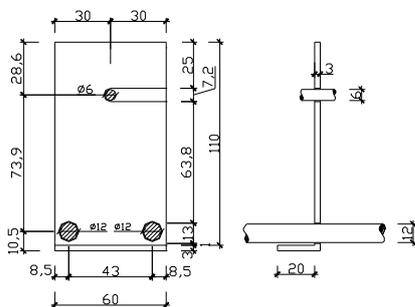
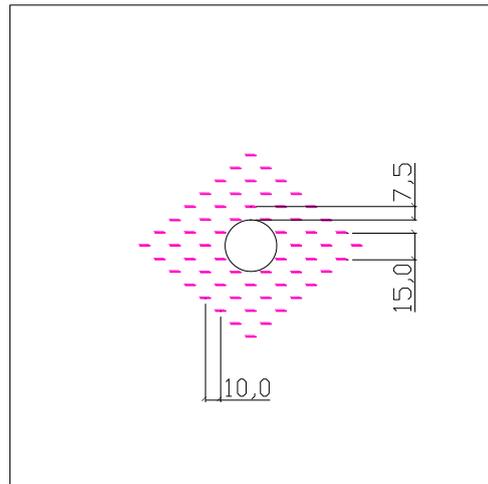
$V_{Rd,ct}$: 439 [KN] (Berechnung mit $f_{ck} = 12,6$ N/mm² ; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,7 [-]

Anordnung und Abmessung der Bleche

60 à 3mm (Abstand der Bleche wie BQ)

untere Bewehrung $\varnothing 12$ mm

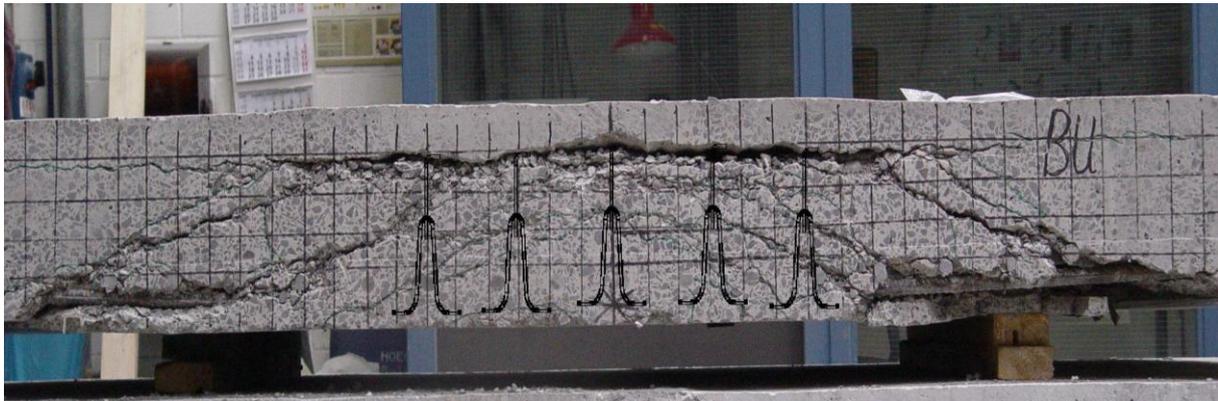


Darstellung des Rissverlaufs - nachgezeichnet

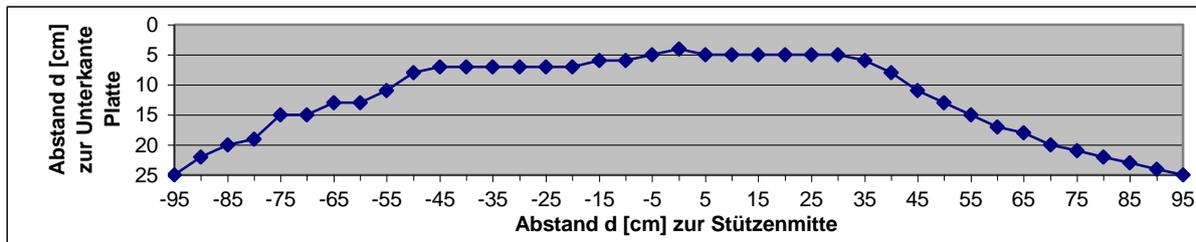


Darstellung des Durchstanzkegels

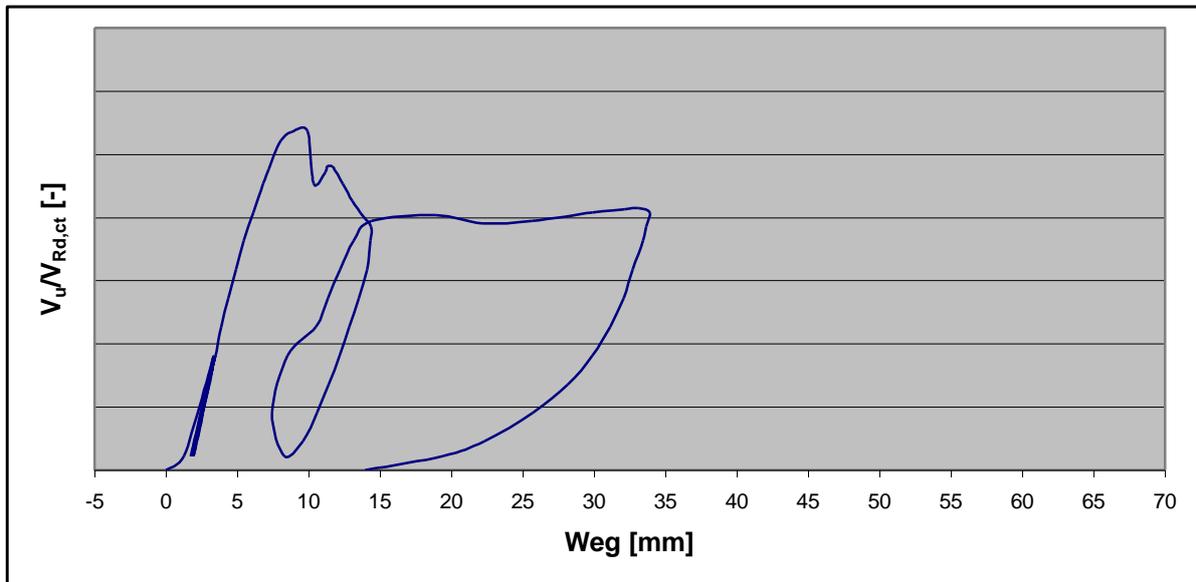
Schnittachse von Stützenmitte: 24 cm



Prinzipielle Darstellung der Haupt - Rissrichtung



Last – Verformungs – Verhalten



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

5.7 Versuchskörper BV / CV

Versuchskörper BV

$f_{c,cube}$: 28,4 [N/mm²]

V_u : 945 [KN]

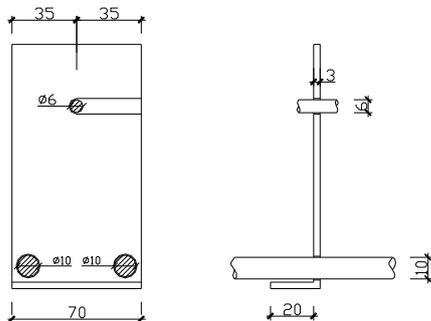
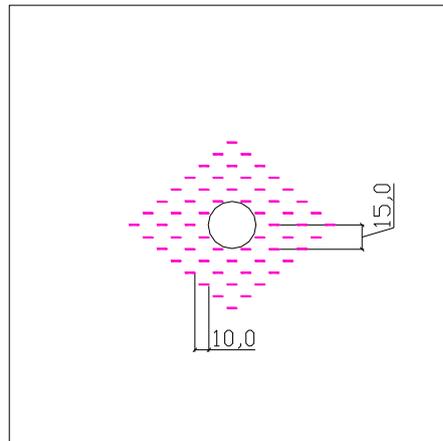
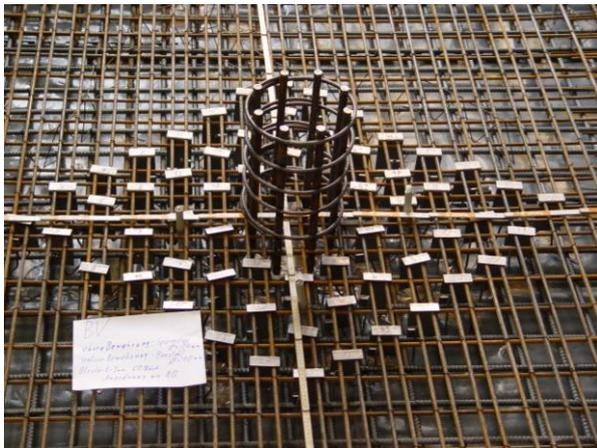
$V_{Rd,ct}$: 382 [KN] (Berechnung mit $f_{ck} = 15,4$ N/mm²; $\rho_{vorh} = 0,73$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,5[-]

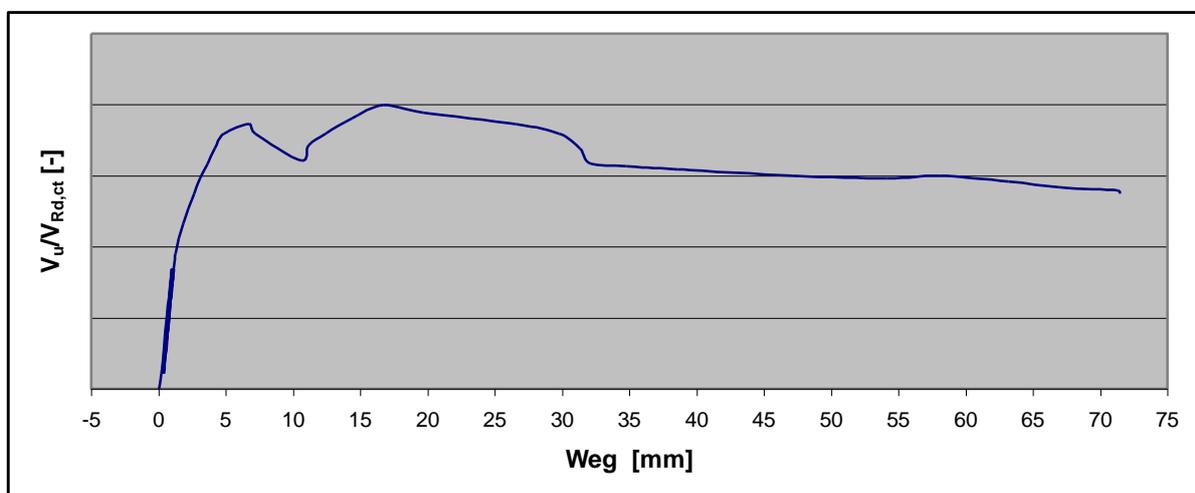
Anordnung und Abmessung der Bleche

60 à 3mm (Abstand der Bleche wie BQ)

untere Bewehrung \varnothing 10 mm, obere Bewehrung \varnothing 14/10 - Spannstahl



Last – Verformungs - Verhalten



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

Versuchskörper CV

$f_{c,cube}$: 37,4 [N/mm²]

V_u : 1075 [kN]

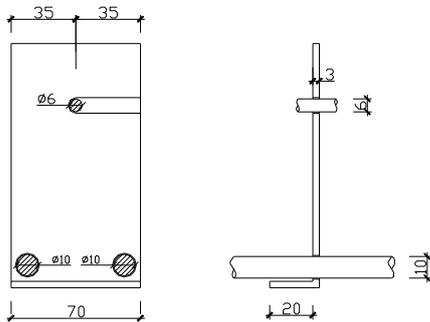
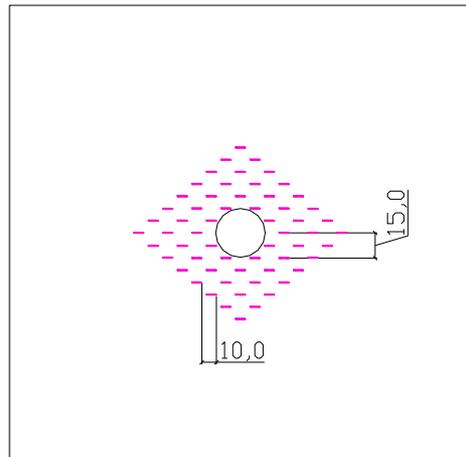
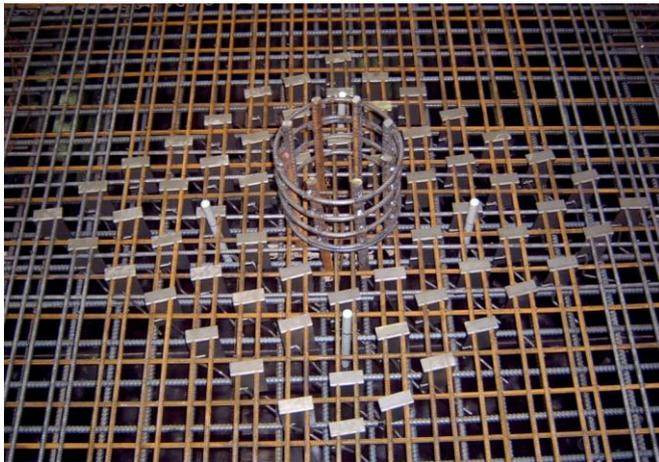
$V_{Rd,ct}$: 432 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 22,3$ N/mm² ; $\rho_{vorh} = 0,73$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,5 [-]

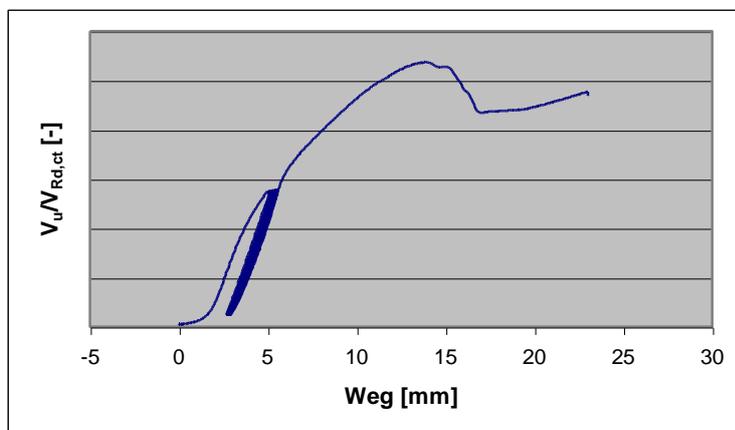
Anordnung und Abmessung der Bleche

60 à 3mm (Abstand der Bleche wie BQ)

untere Bewehrung \varnothing 10 mm, obere Bewehrung \varnothing 14/10 - Spannstahl



Last – Verformungs – Verhalten



Durchstanzbereich



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

5.8 Versuchskörper BW / CW

Versuchskörper BW

$f_{c,cube}$: 27,8 [N/mm²]

V_u : 1070 [kN]

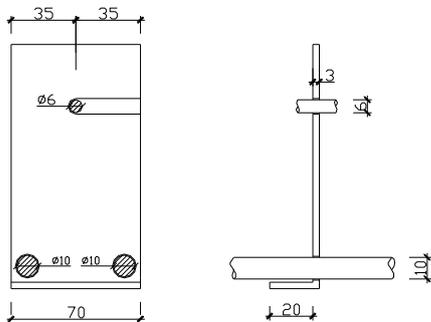
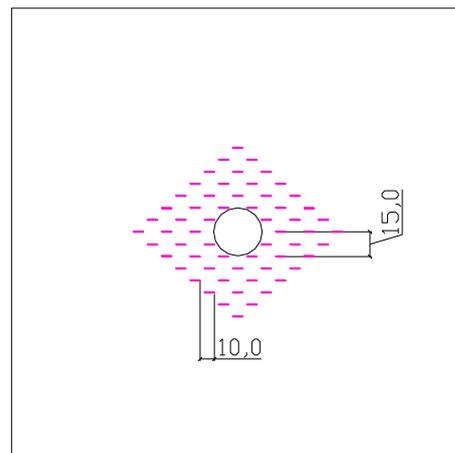
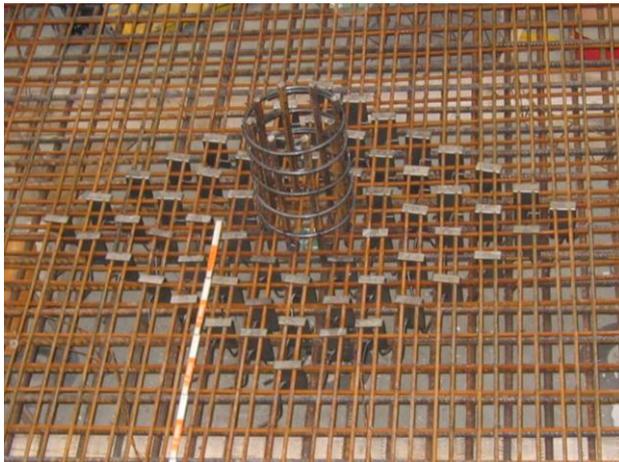
$V_{Rd,ct}$: 463 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 14,8$ N/mm²; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,3 [-]

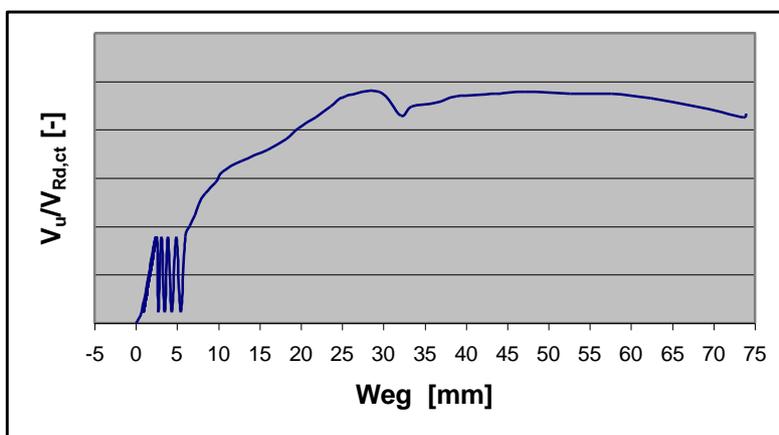
Anordnung und Abmessung der Bleche

60 à 3 mm (Abstand der Bleche wie BQ)

untere Bewehrung \varnothing 10 mm

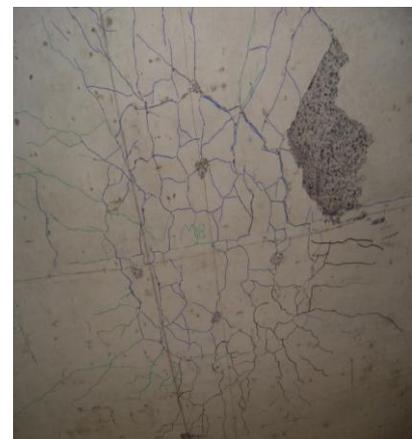


Last – Verformungs – Verhalten



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

Darstellung des Rissverlaufes



nachgezeichnet

Versuchskörper CW

$f_{c,cube}$: 37,2 [N/mm²]

V_u : 1220 [kN]

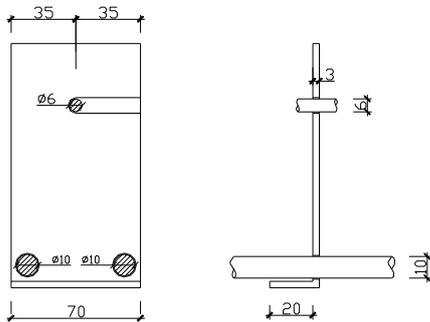
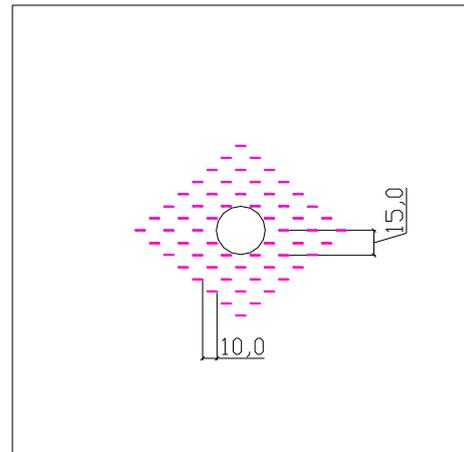
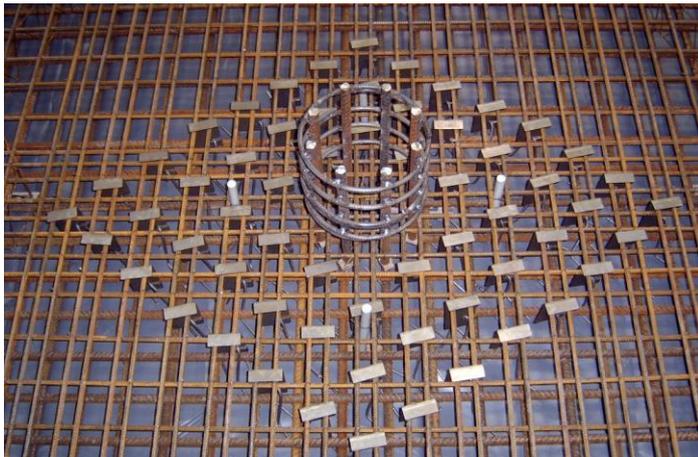
$V_{Rd,ct}$: 530 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 22,1$ N/mm²; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,3 [-]

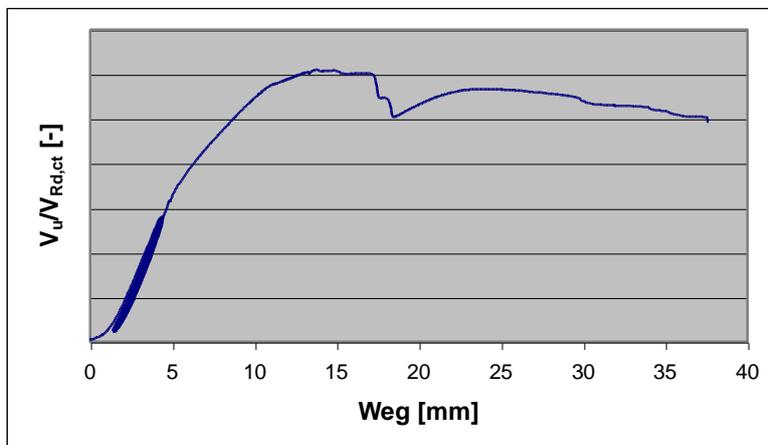
Anordnung und Abmessung der Bleche

60 à 3 mm (Abstand der Bleche wie BQ)

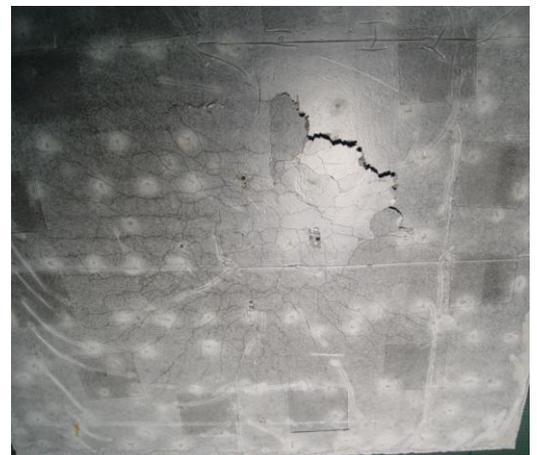
untere Bewehrung \varnothing 10 mm



Last – Verformungs – Verhalten



Durchstanzbereich



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

5.9 Versuchskörper BX / CX

Versuchskörper BX

$f_{c,cube}$: 52,9 [N/mm²]

V_u : 1210 [kN]

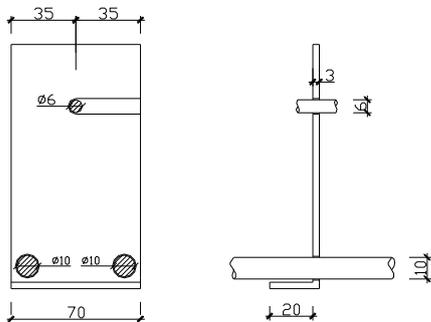
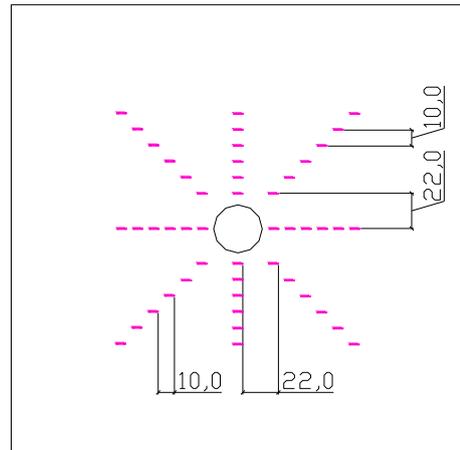
$V_{Rd,ct}$: 616 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 34,9$ N/mm²; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,0 [-]

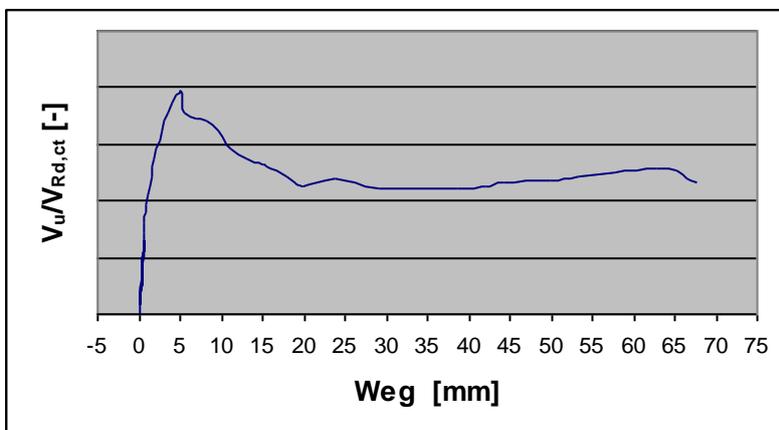
Anordnung und Abmessung der Bleche

48 à 3 mm

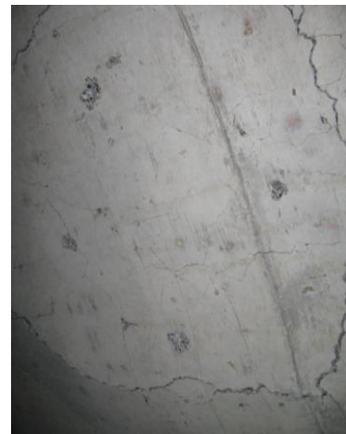
untere Bewehrung \varnothing 10 mm



Last – Verformungs – Verhalten



Durchstanzbereich



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

Versuchskörper CX

$f_{c,cube}$: 36,8 [N/mm²]

V_u : 1100 [kN]

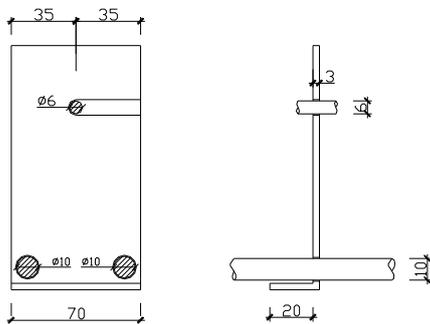
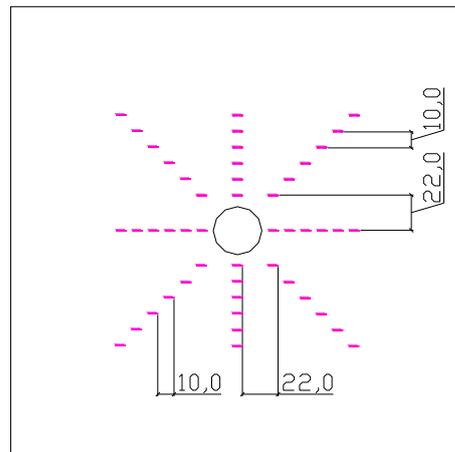
$V_{Rd,ct}$: 527 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 21,9$ N/mm²; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,1 [-]

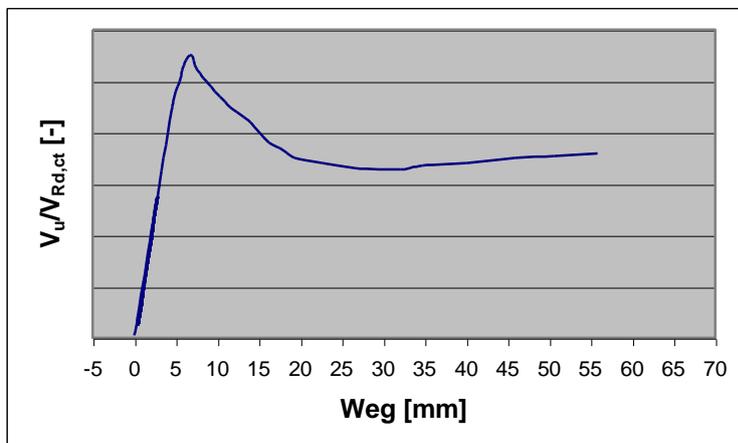
Anordnung und Abmessung der Bleche

48 à 3 mm

untere Bewehrung \varnothing 10 mm



Last – Verformungs – Verhalten



Durchstanzbereich



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

5.10 Versuchskörper BM

$f_{c,cube}$: 20,0 [N/mm²]

V_u : 1055 [kN]

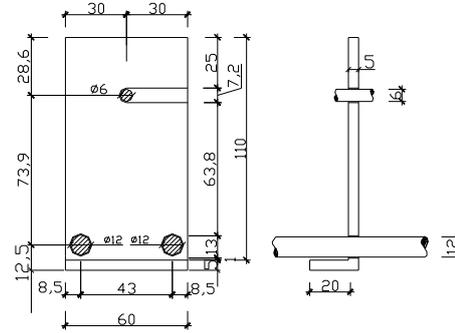
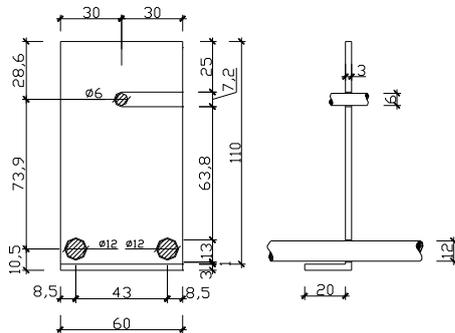
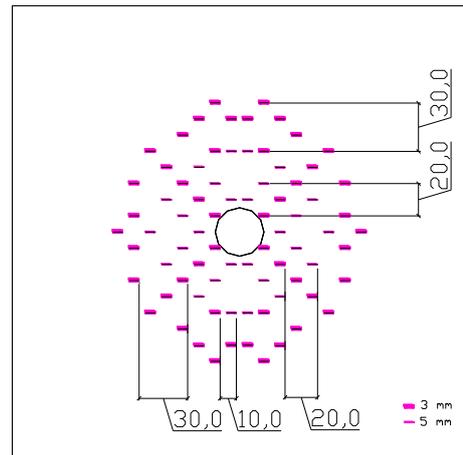
$V_{Rd,ct}$: 377 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 8,0$ N/mm²; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,8 [-]

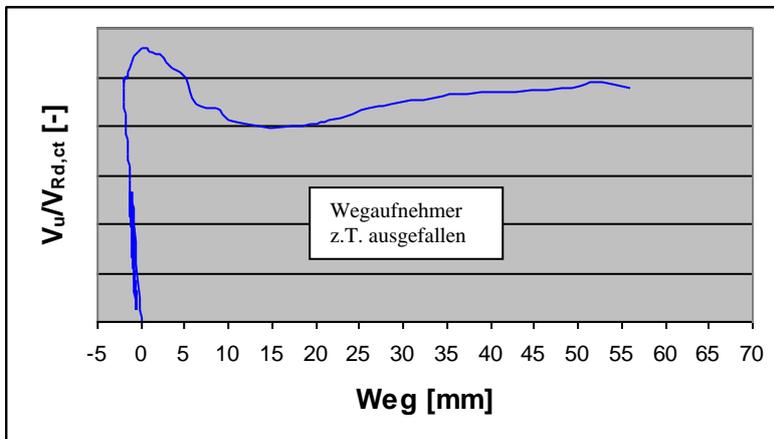
Anordnung und Abmessung der Bleche

28 à 5 mm und 50 à 3 mm

untere Bewehrung \varnothing 12 mm



Last – Verformungs – Verhalten



Durchstanzbereich



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

5.11 Versuchskörper BN

$f_{c,cube}$: 18,0 [N/mm²]

V_u : 1440 [kN]

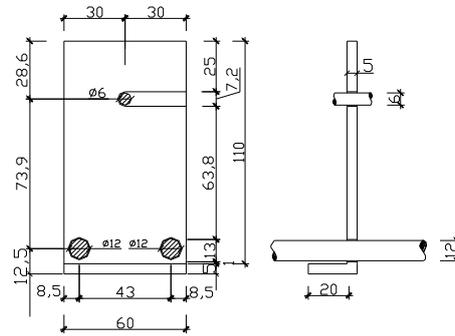
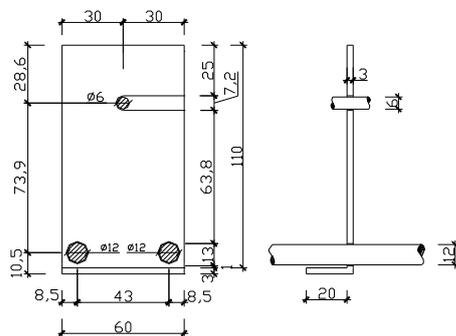
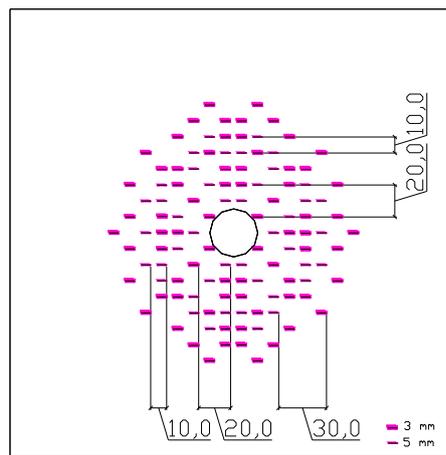
$V_{Rd,ct}$: 350 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 6,4 \text{ N/mm}^2$; $\rho_{vorh} = 1,53 \%$)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 4,1 [-]

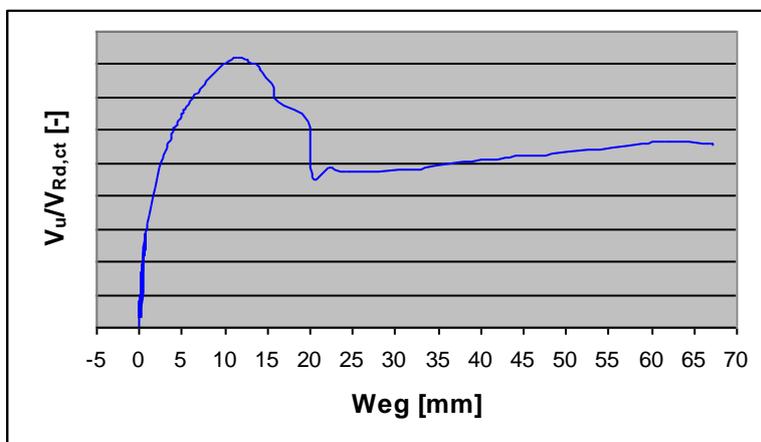
Anordnung und Abmessung der Bleche

44 à 5 mm und 74 à 3 mm

untere Bewehrung $\varnothing 12 \text{ mm}$



Last – Verformungs – Verhalten



Durchstanzbereich



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

5.12 Versuchskörper BO

$f_{c,cube}$: 23,0 [N/mm²]

V_u : 1280 [kN]

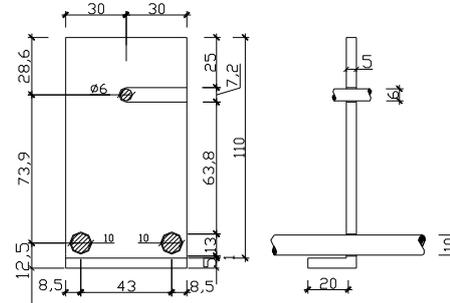
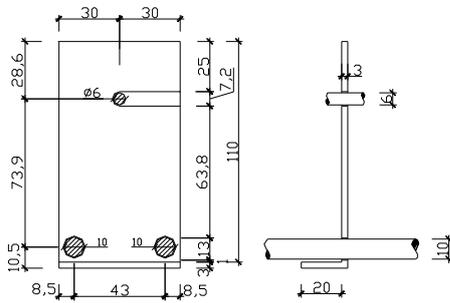
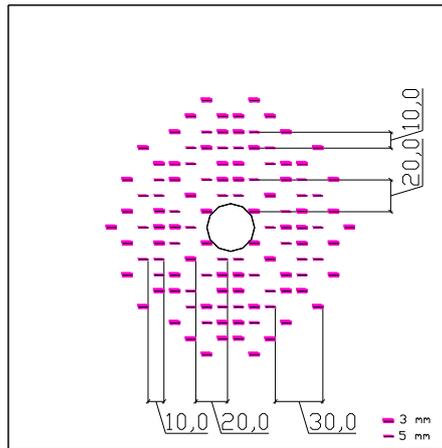
$V_{Rd,ct}$: 411 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 10,4 \text{ N/mm}^2$; $\rho_{vorh} = 1,53 \%$)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 3,1 [-]

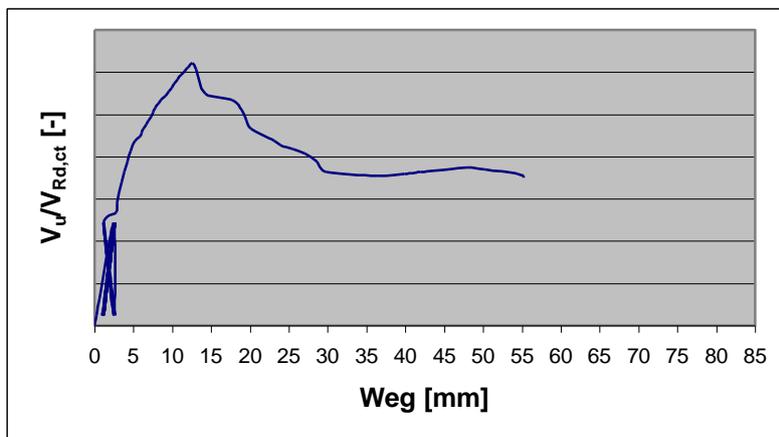
Anordnung und Abmessung der Bleche

44 à 5 mm und 74 à 3 mm

untere Bewehrung $\varnothing 10 \text{ mm}$



Last – Verformungs – Verhalten



Durchstanzbereich



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

6. Darstellung der durchgeführten Untersuchungen – kurze Bleche

6.1 Versuchskörper BK

$f_{c,cube}$: 20,0 [N/mm²]

V_u : 1000 [kN]

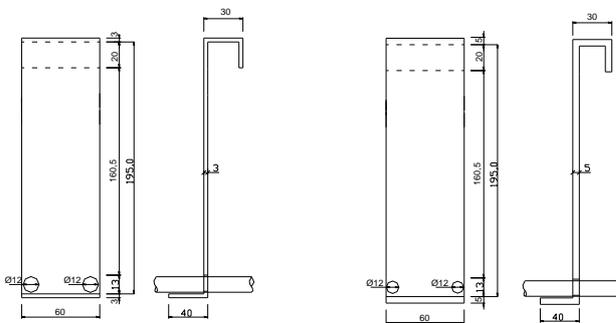
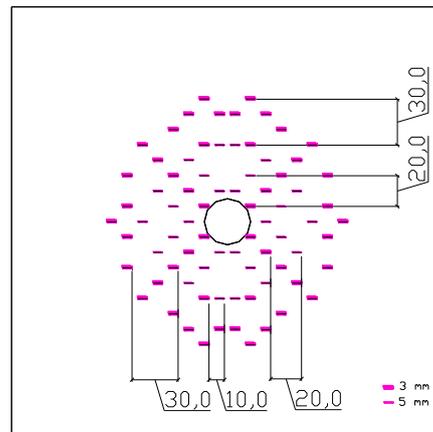
$V_{Rd,ct}$: 377 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 8,0$ N/mm² ; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,7 [-]

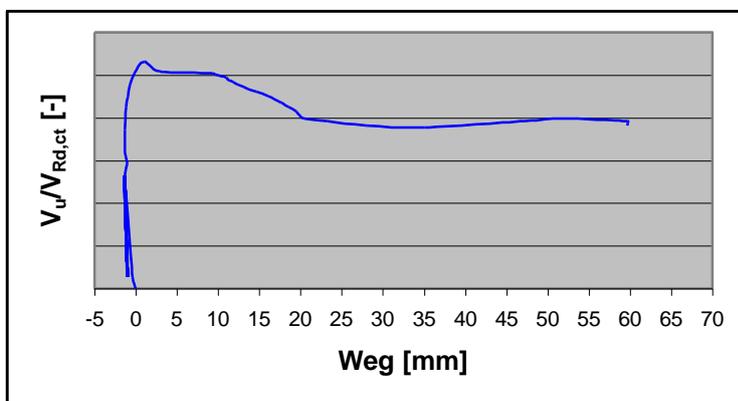
Anordnung und Abmessung der Bleche

28 à 5 mm und 50 à 3 mm

untere Bewehrung Ø 12 mm



Last – Verformungs – Verhalten



Durchstanzbereich



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

6.2 Versuchskörper BL

$f_{c,cube}$: 18,0 [N/mm²]

V_u : 1030 [kN]

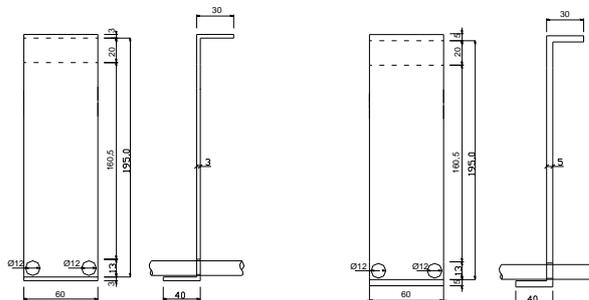
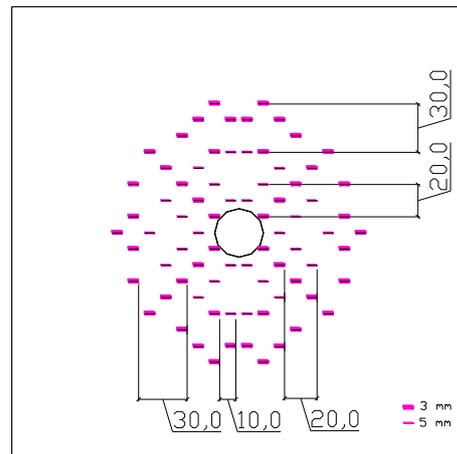
$V_{Rd,ct}$: 350 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 6,4$ N/mm²; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,9 [-]

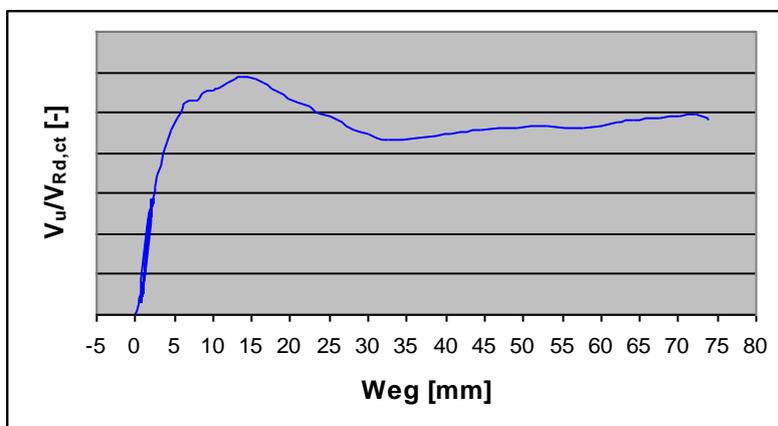
Anordnung und Abmessung der Bleche

28 à 5 mm und 50 à 3 mm

untere Bewehrung \varnothing 12 mm



Last – Verformungs – Verhalten



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

Durchstanzbereich



7 Darstellung der durchgeführten Untersuchungen – geteilte und kurze Bleche als Einbauteile in Elementdecken

7.1 Versuchskörper DU

$f_{c,cube}$: 35,0 [N/mm²] (Festigkeit des Fertigteils)

V_u : 1347 [KN]

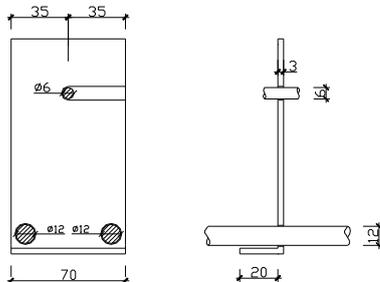
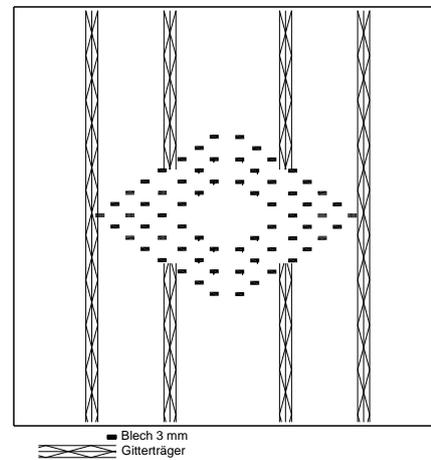
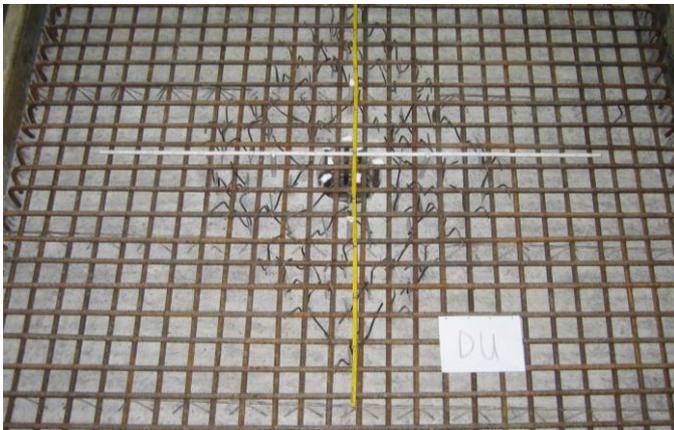
$V_{Rd,ct}$: 517 [KN] (Berechnung mit $f_{ck} = 20,6$ N/mm² ; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,6 [-]

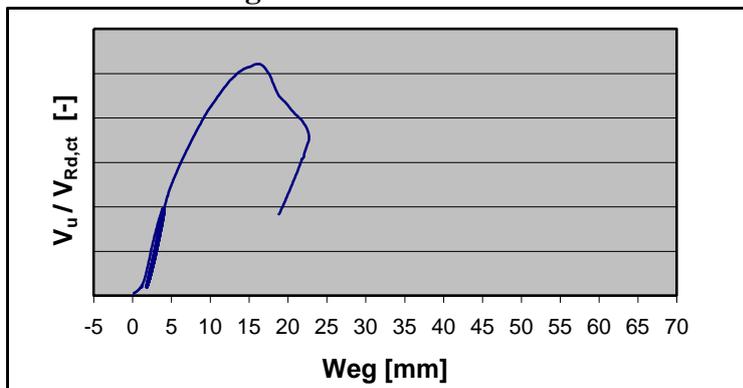
Anordnung und Abmessung der Bleche

66 à 3 mm (Abstand der Bleche wie BU, Abstand der Gitterträger 62,5 cm)

untere Bewehrung \varnothing 12 mm, Gitterträger – Elemente KT 815 10/6/6



Last – Verformungs – Verhalten



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

Darstellung des Rissverlaufes



nachgezeichnet

7.2 Versuchskörper DU - F

$f_{c,cube}$: 35,0 [N/mm²] (Festigkeit des Fertigteils)

V_u : 1383 [kN]

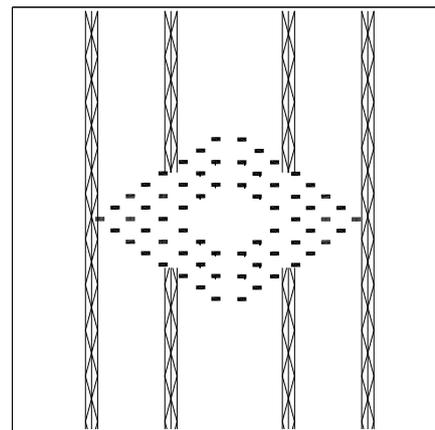
$V_{Rd,ct}$: 517 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 20,6$ N/mm²; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,7 [-]

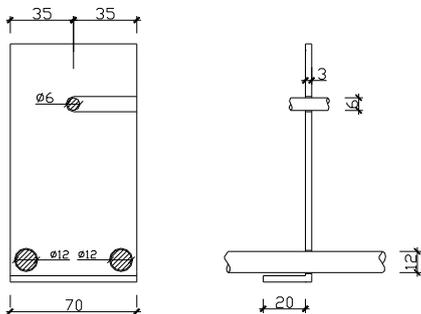
Anordnung und Abmessung der Bleche

66 à 3 mm (Abstand der Bleche wie DU, jedoch mit einer Fuge von 5 cm im Stützenbereich, Abstand der Gitterträger 62,5 cm)

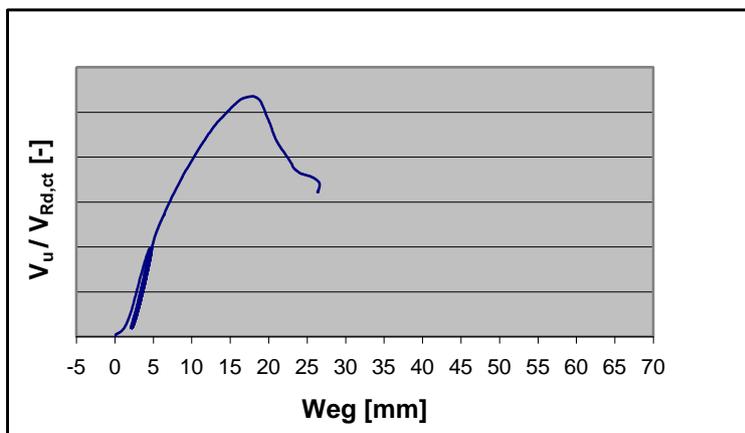
untere Bewehrung $\varnothing 12$ mm, Gitterträger – Elemente KT 815 10/6/6



■ Blech 3 mm
 ▨ Gitterträger



Last – Verformungs – Verhalten



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

Darstellung des Rissverlaufes



nachgezeichnet

7.3 Versuchskörper DQ

$f_{c,cube}$: 34,7 [N/mm²] (Festigkeit des Fertigteils)

V_u : 1422 [kN]

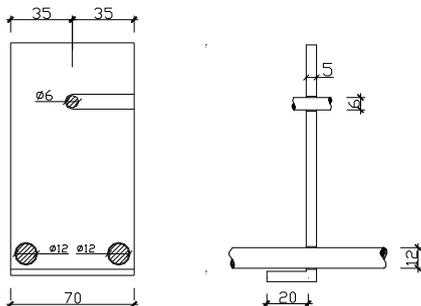
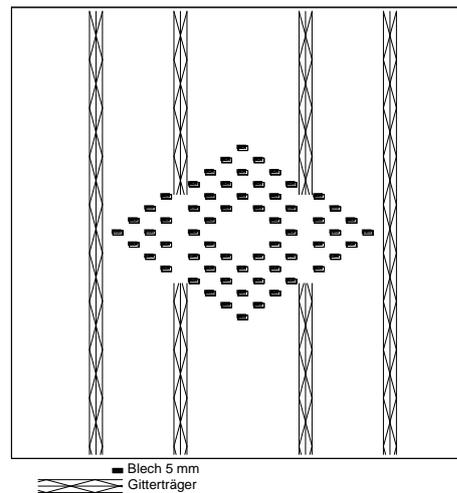
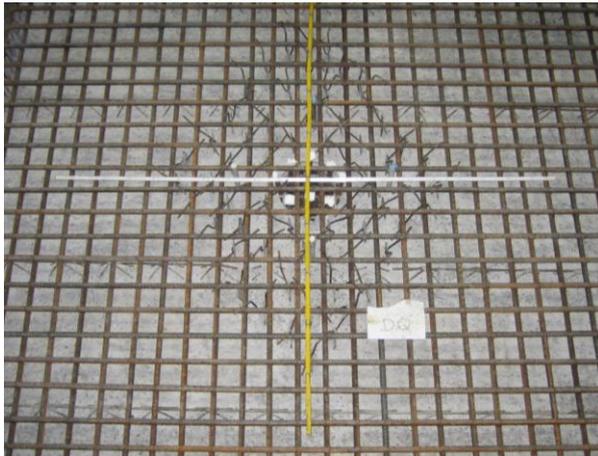
$V_{Rd,ct}$: 515 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 20,4$ N/mm² ; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,8 [-]

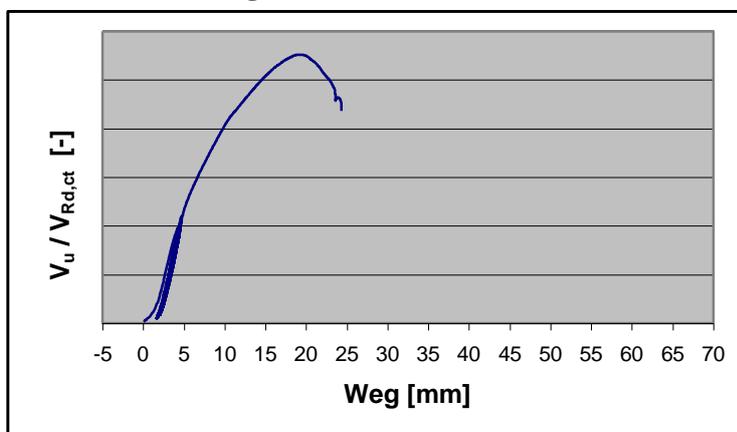
Anordnung und Abmessung der Bleche

60 à 5 mm (Abstand der Bleche wie DU, Abstand der Gitterträger 62,5 cm)

untere Bewehrung \varnothing 12 mm, Gitterträger – Elemente KT 815 10/6/6



Last – Verformungs – Verhalten



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

Darstellung des Rissverlaufes



nachgezeichnet

7.4 Versuchskörper DU - B

$f_{c,cube}$: 35,1 [N/mm²] (Festigkeit des Fertigteils)

V_u : 1475 [kN]

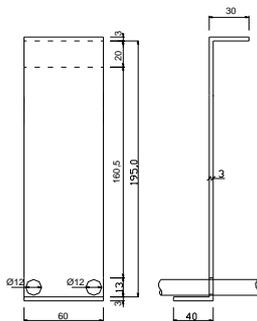
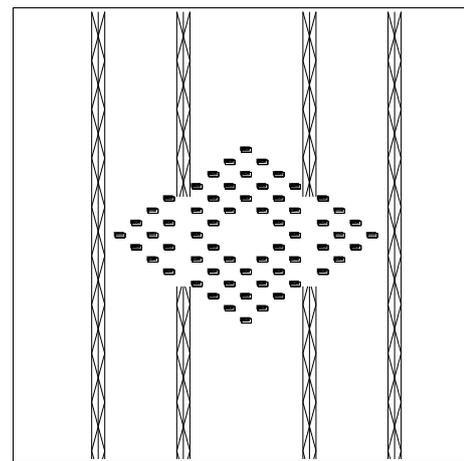
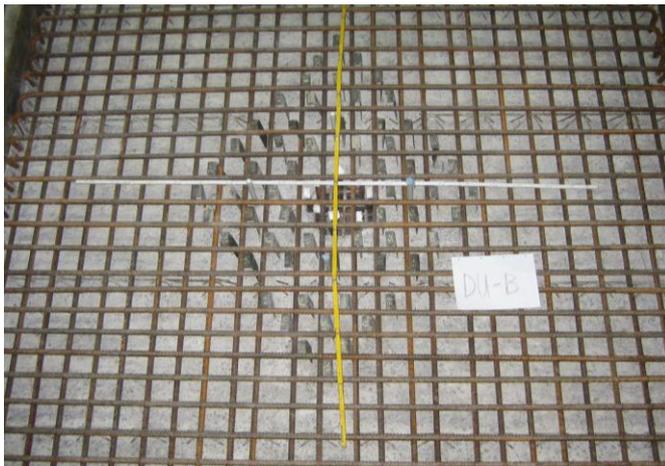
$V_{Rd,ct}$: 518 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 20,6$ N/mm² ; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,9[-]

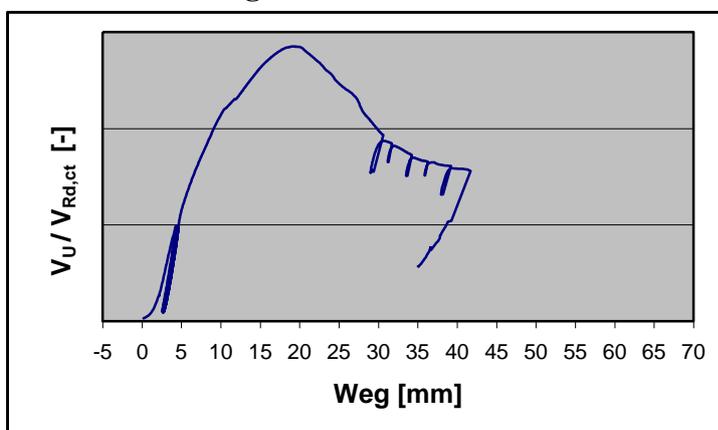
Anordnung und Abmessung der Bleche

60 à 3 mm (Abstand der Bleche wie DU, Abstand der Gitterträger 62,5 cm)

untere Bewehrung \varnothing 12 mm, Gitterträger – Elemente KT 815 10/6/6



Last – Verformungs – Verhalten



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

Darstellung des Rissverlaufes



nachgezeichnet

8. Darstellung der durchgeführten Untersuchungen – Vergleichskörper

8.1 Versuchskörper A - ohne Einbauteile

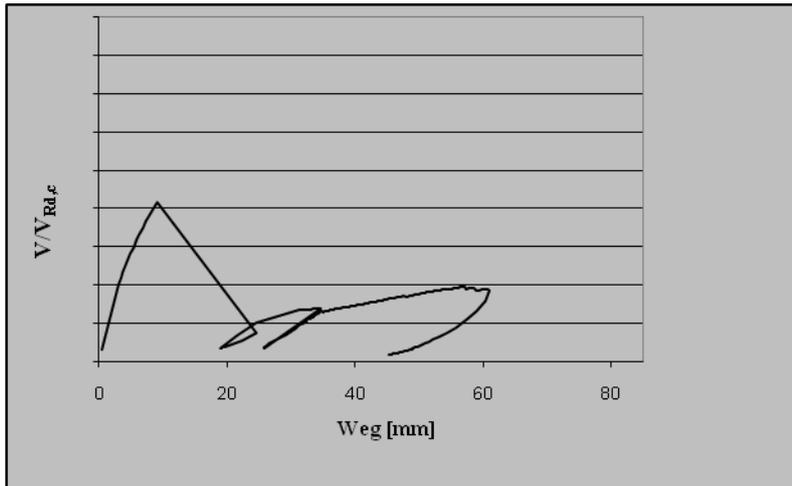
$f_{c,cube}$: 60,1 [N/mm²]

V_u : 1253 [kN]

ρ_{vor} : 1,53 % (\varnothing 20/10)

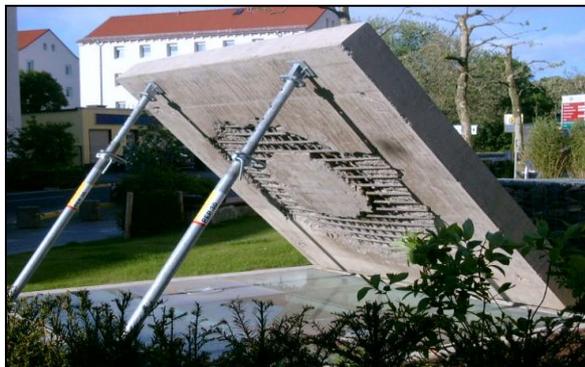
untere Bewehrung \varnothing 12/15

Last – Verformungs – Verhalten



Weg: Mittelwert der vier Messpunkte im Abstand von 1,08 m zur Stützenmitte

Platte vor dem Eingang der THM



Versuchskörper B ohne Einbauteile

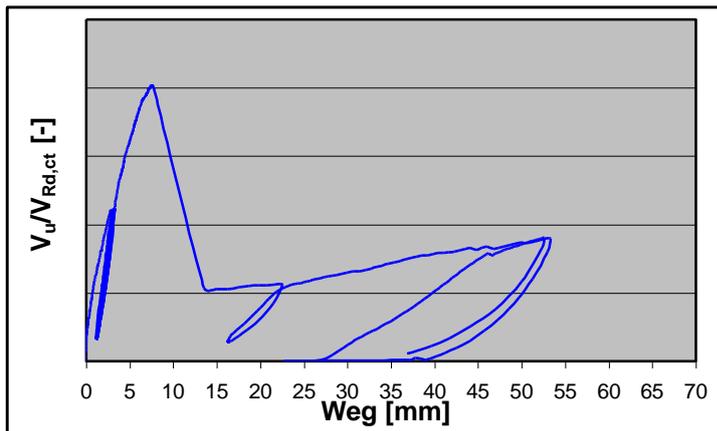
$f_{c,cube}$: 58,0 [N/mm²]

V_u : 1190 [kN]

$V_{Rd,ct}$: 645 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 40,0$ N/mm²; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

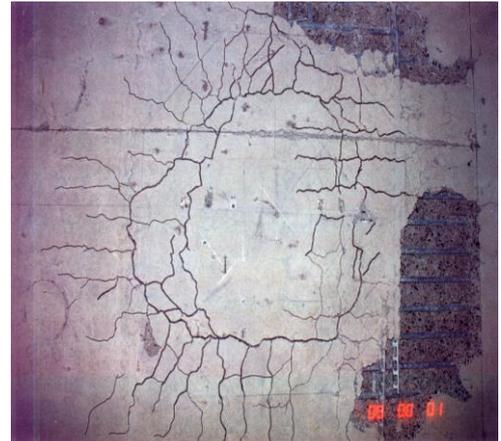
$V_u/V_{Rd,ct}$: 1,8 [-]

Last – Verformungs – Verhalten



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

Darstellung des Rissverlaufs



nachgezeichnet

Darstellung des Durchstanzkegels



8.2 Versuchskörper O mit 54 Doppelköpfen

$f_{c,cube}$: 37,0 [N/mm²]

V_u : 1380 [kN]

$V_{Rd,ct}$: 528 [kN] (Berechnung mit $f_{ck} = 22,0$ N/mm² ; $\rho_{vorh} = 1,53$ %)

$V_u/V_{Rd,ct}$: 2,6 [-]

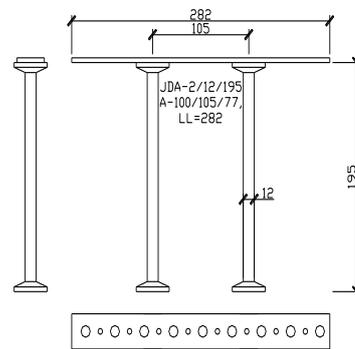
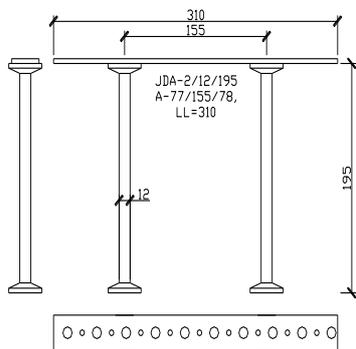
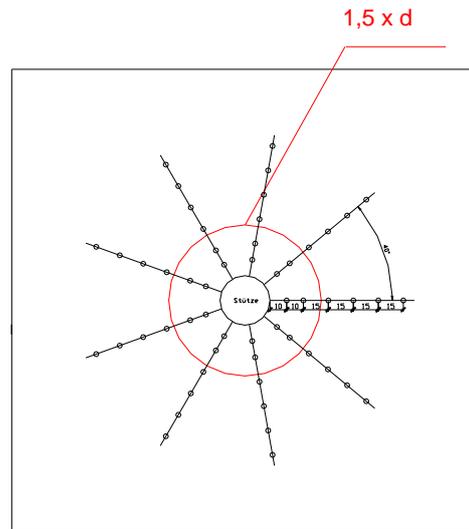
Lage und Anzahl der Einbauteile

JDA-2/12/195

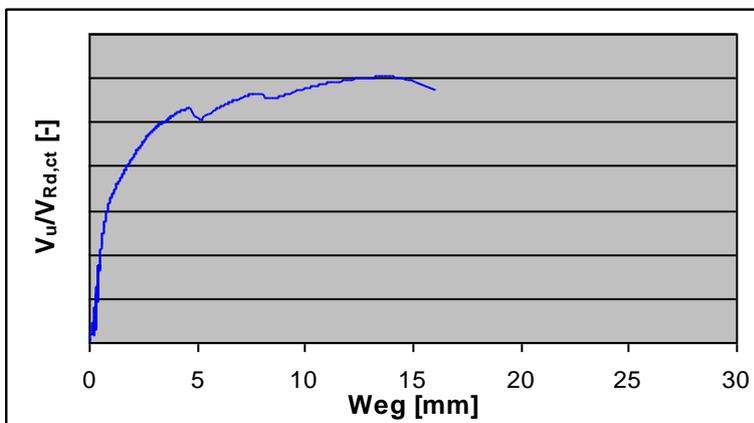
JDA-2/12/195

A-100/105/77, LL=282

A-77/155/78, LL=310



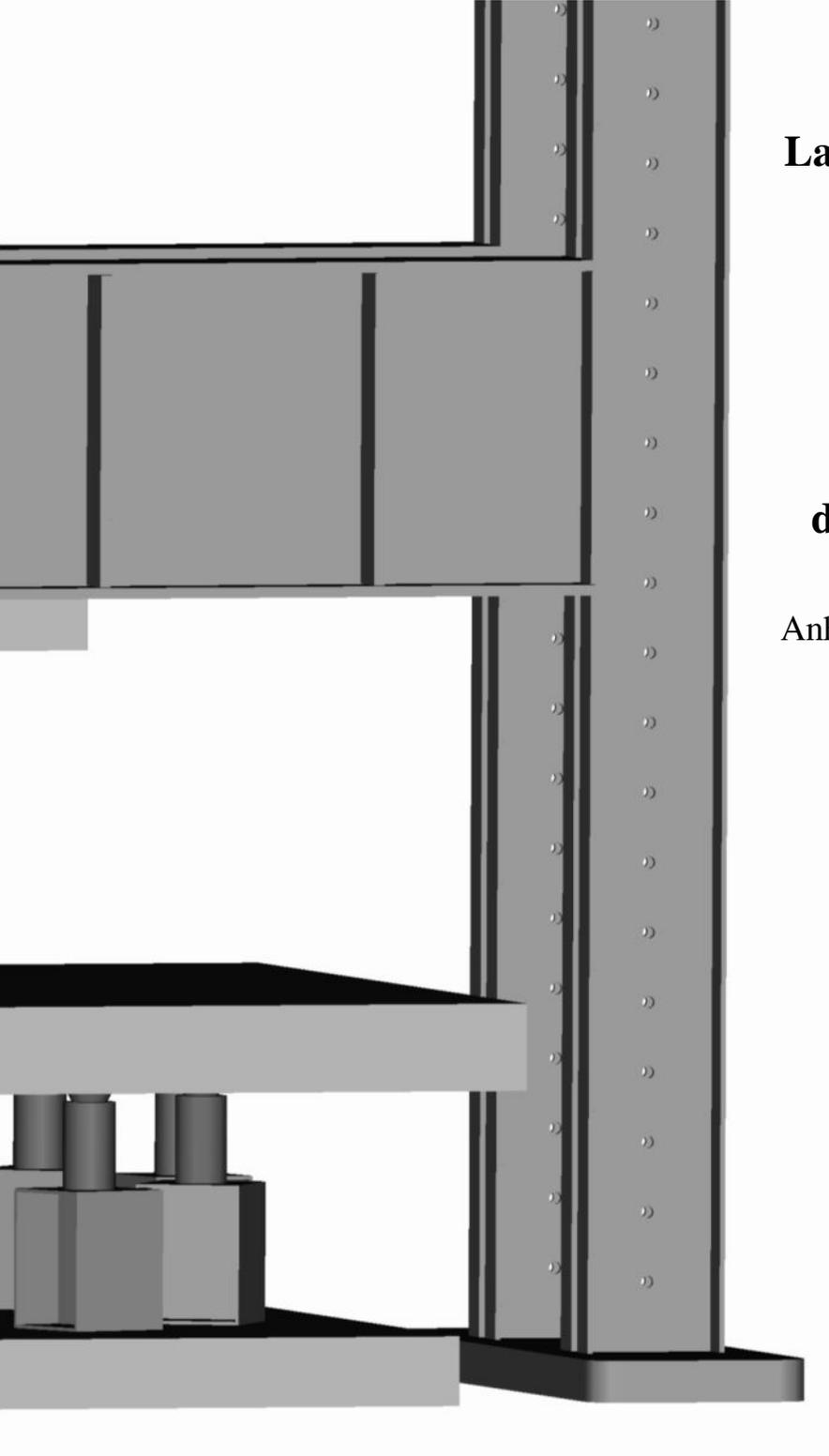
Last – Verformungs – Verhalten



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

Durchstanzbereich

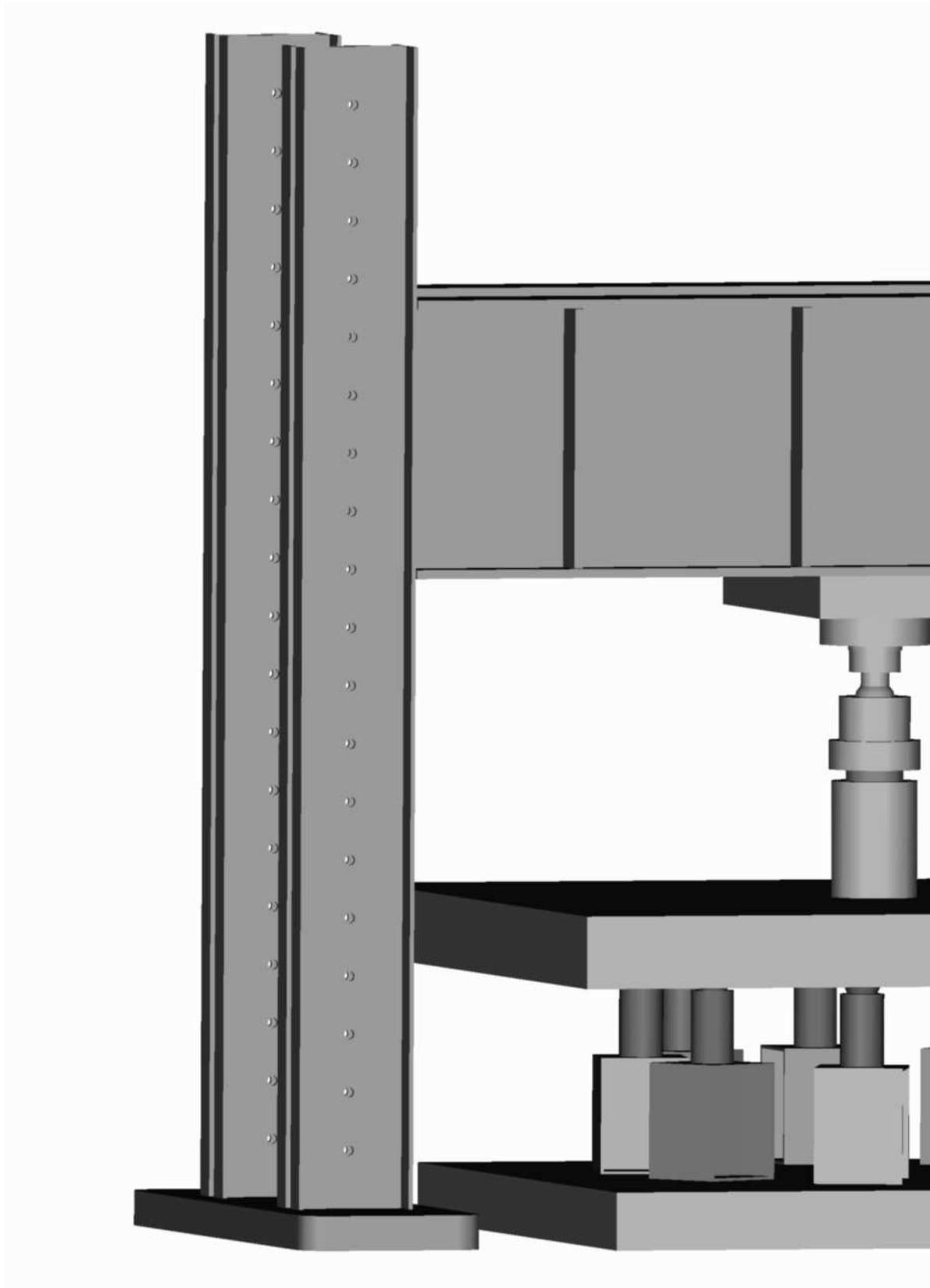




**Last – Verformungs- Verhalten
von Deckenausschnitten
mit
kurzen Blechen
zur Erhöhung
der Durchstanztragfähigkeit**

Anhang zum Forschungsbericht Nr. 30 A

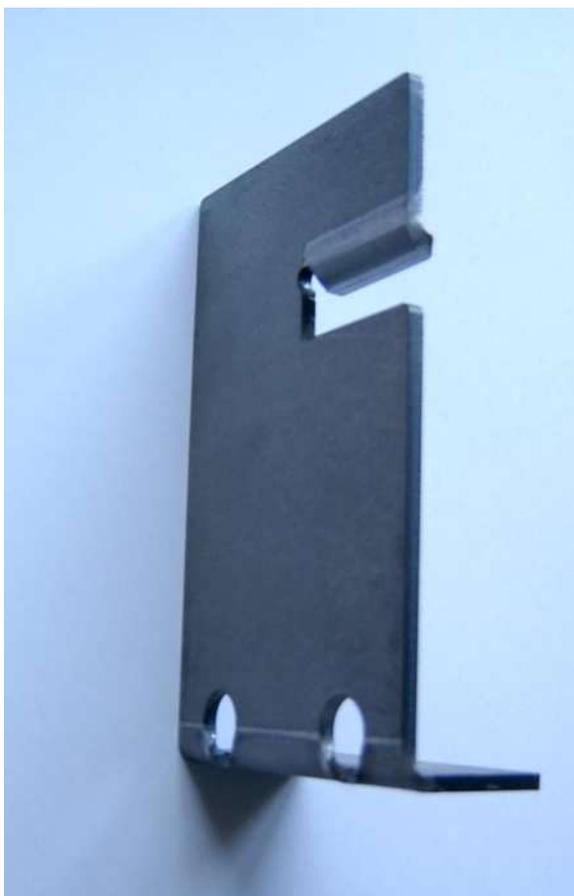
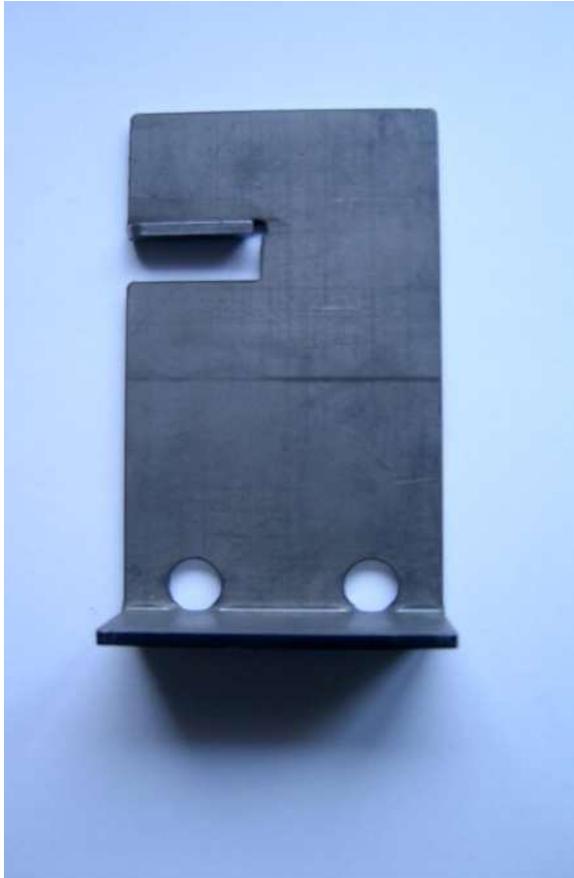
Joanna Iwanowa



1. Last – Verformungs – Verhalten von Versuchskörpern mit – geteilten Blechen als Einbauteile	1
1.1. Bilddokumentation – geteilte Bleche	1
1.2. Versuchskörper BP	3
1.3. Versuchskörper BQ	14
1.4. Versuchskörper BR.....	25
1.5. Versuchskörper BS	38
1.6. Versuchskörper BT.....	63
1.7. Versuchskörper BU.....	77
1.8. Versuchskörper BV	92
1.9. Versuchskörper CV	106
1.10. Versuchskörper BW	122
1.11. Versuchskörper CW	138
1.12. Versuchskörper BX	152
1.13. Versuchskörper CX	165
1.14. Versuchskörper BM.....	178
1.15. Versuchskörper BN.....	190
1.16. Versuchskörper BO	204
2. Last – Verformungs – Verhalten von Versuchskörper mit – kurzen Blechen als Einbauteile	218
2.1. Bilddokumentation – kurze Bleche	218
2.2. Versuchskörper BK	220
2.3. Versuchskörper BL.....	233
3. Last – Verformungs – Verhalten von Versuchskörpern mit – geteilten und kurzen Blechen als Einbauteile in Elementdecken	246
3.1. Versuchskörper DU mit geteilten Blechen.....	246
3.2. Versuchskörper DU – F mit geteilten Blechen	257
3.3. Versuchskörper DQ mit geteilten Blechen	270
3.4. Versuchskörper DU – B mit kurzen Blechen	282

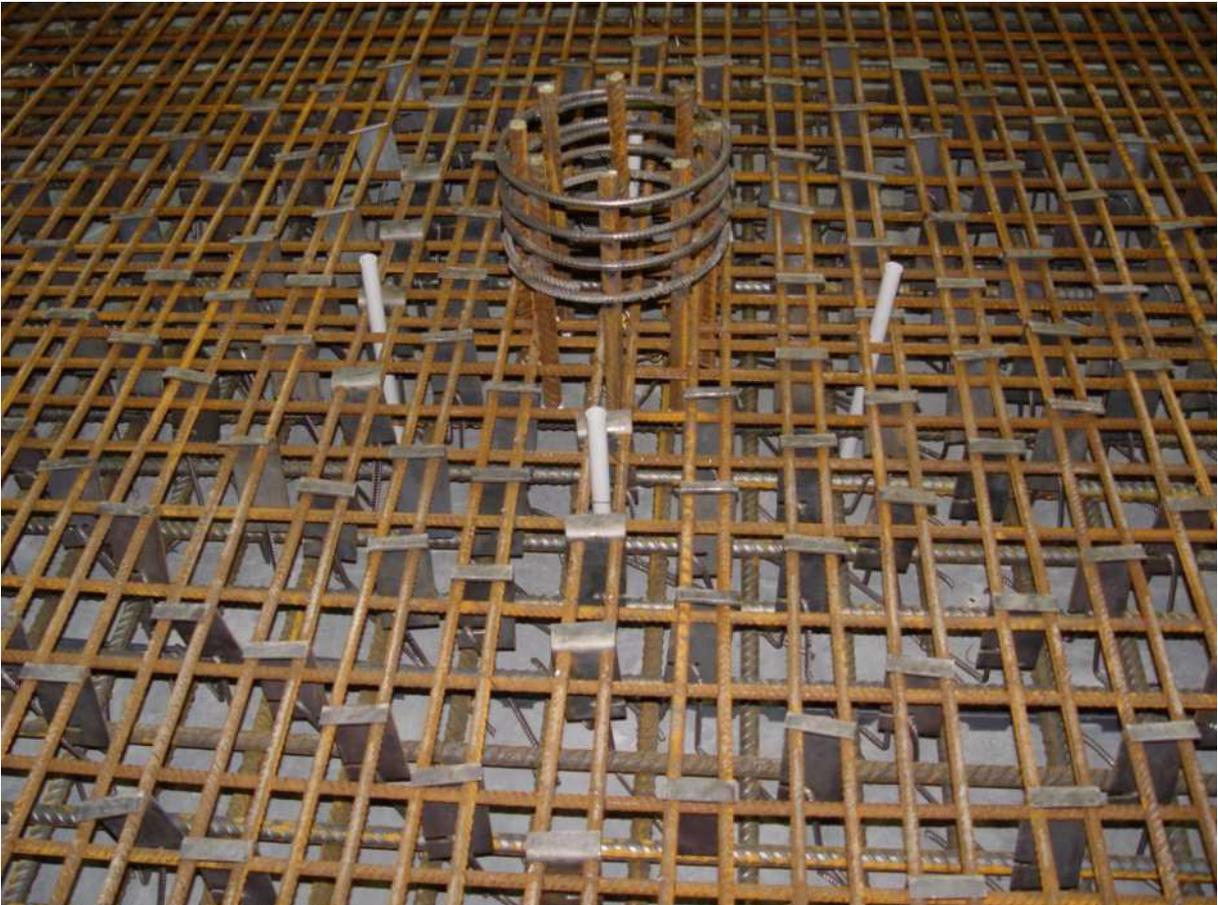
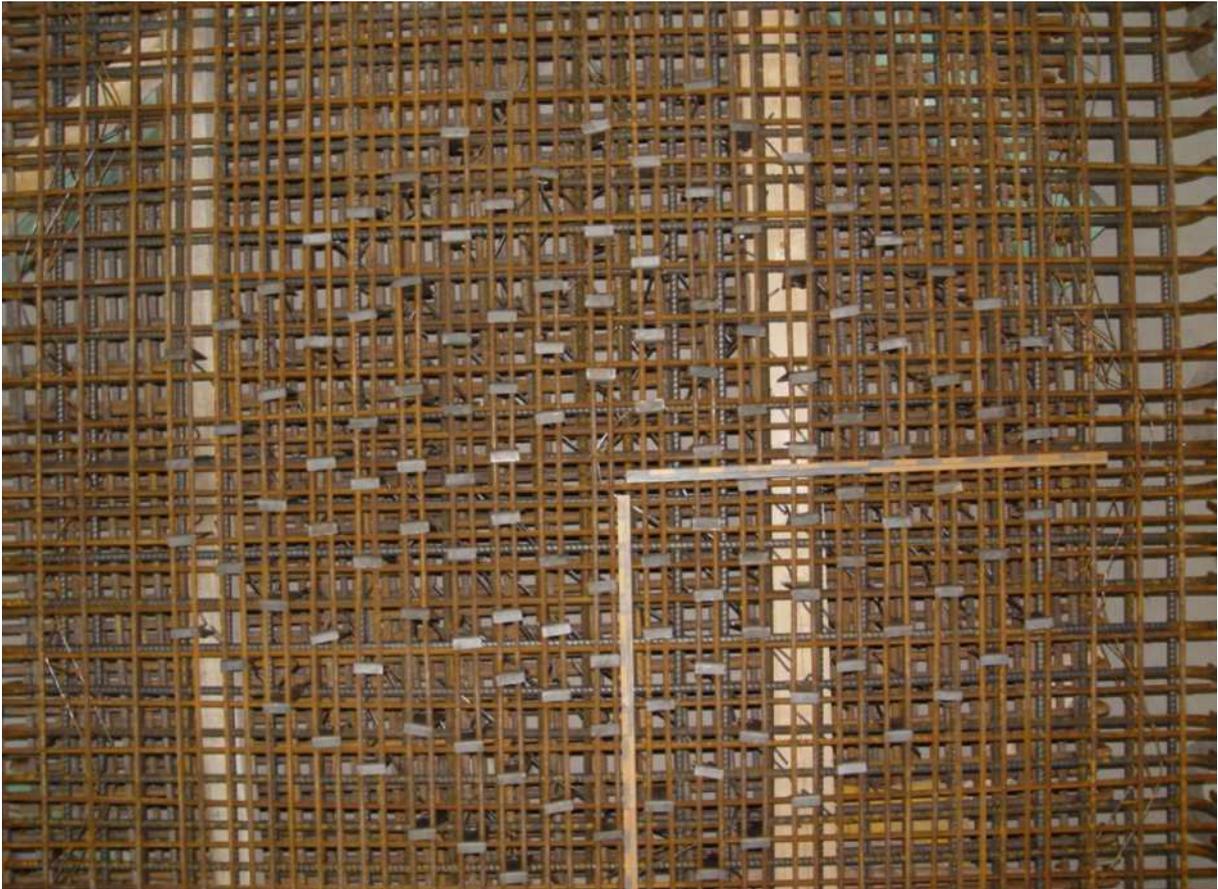
**1. Last – Verformungs – Verhalten von Versuchskörpern mit
– geteilten Blechen als Einbauteile**

1.1 Bilddokumentation – geteilte Bleche 3mm





1.2 Versuchskörper BP

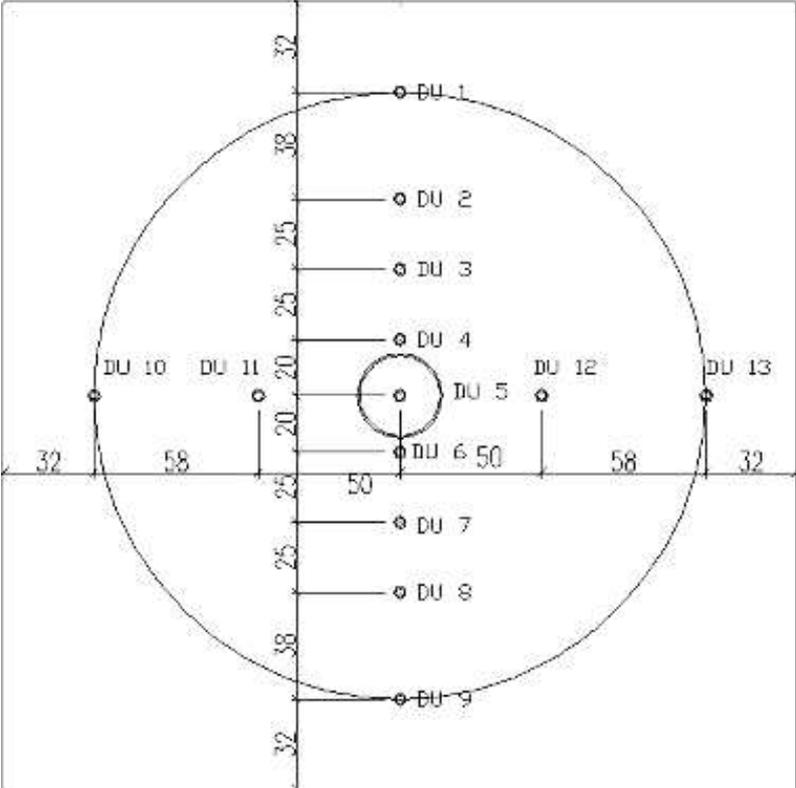




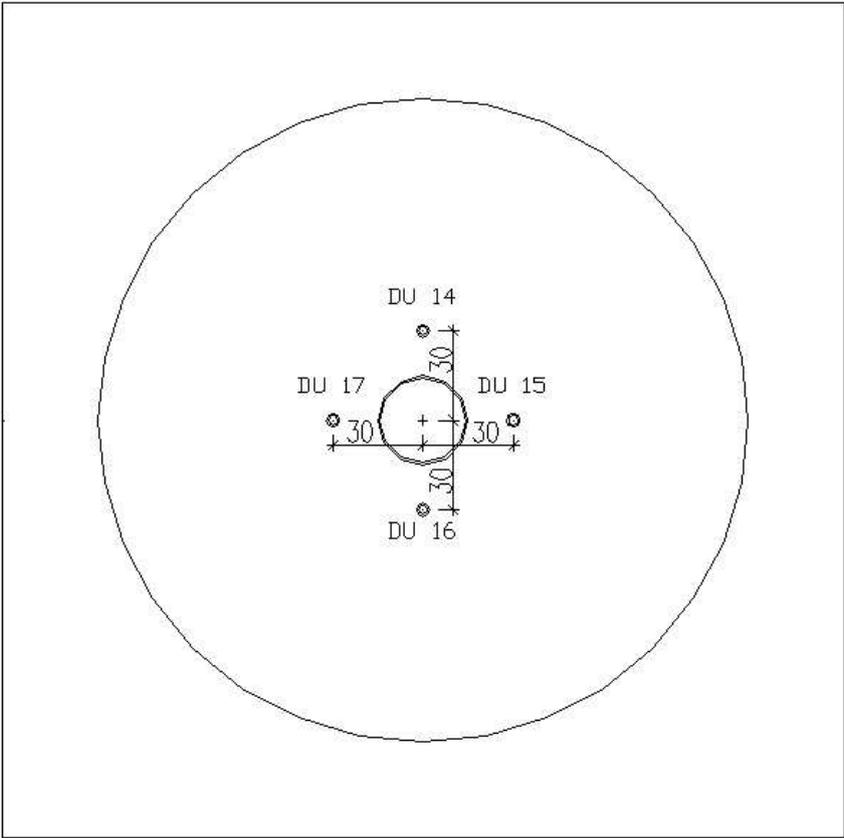




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



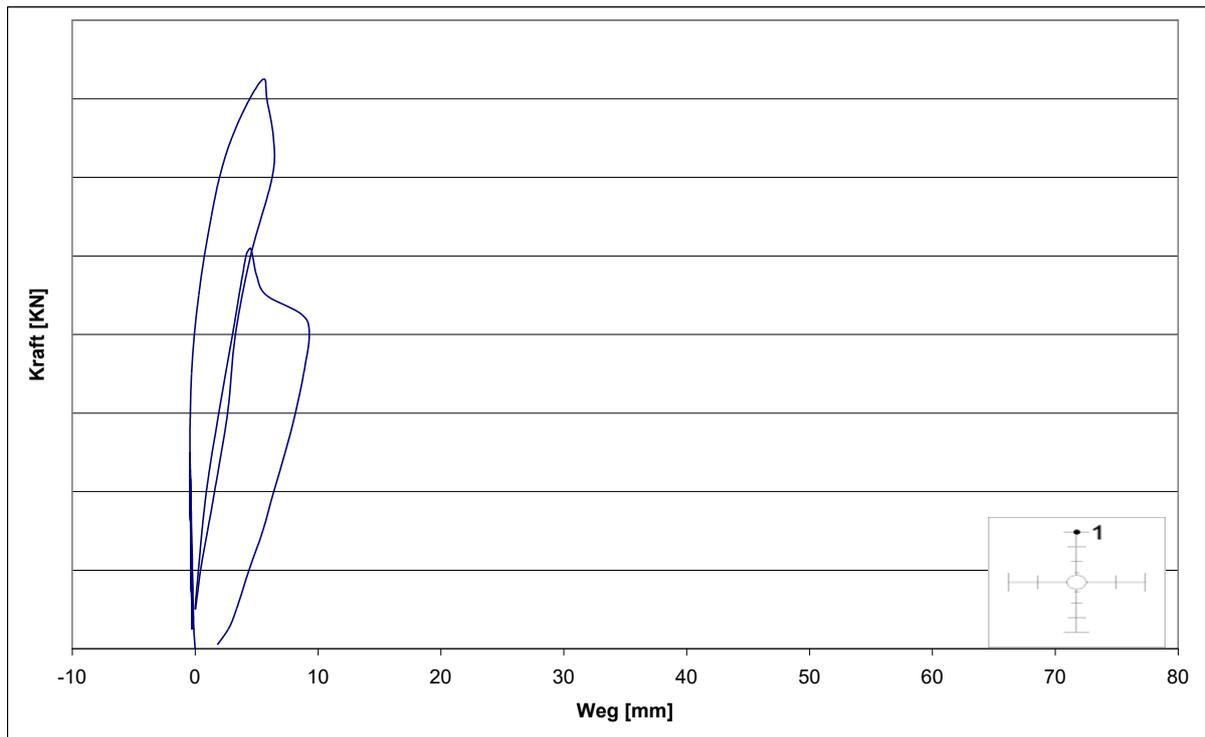
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm D 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BP am Wegaufnehmer DU 1

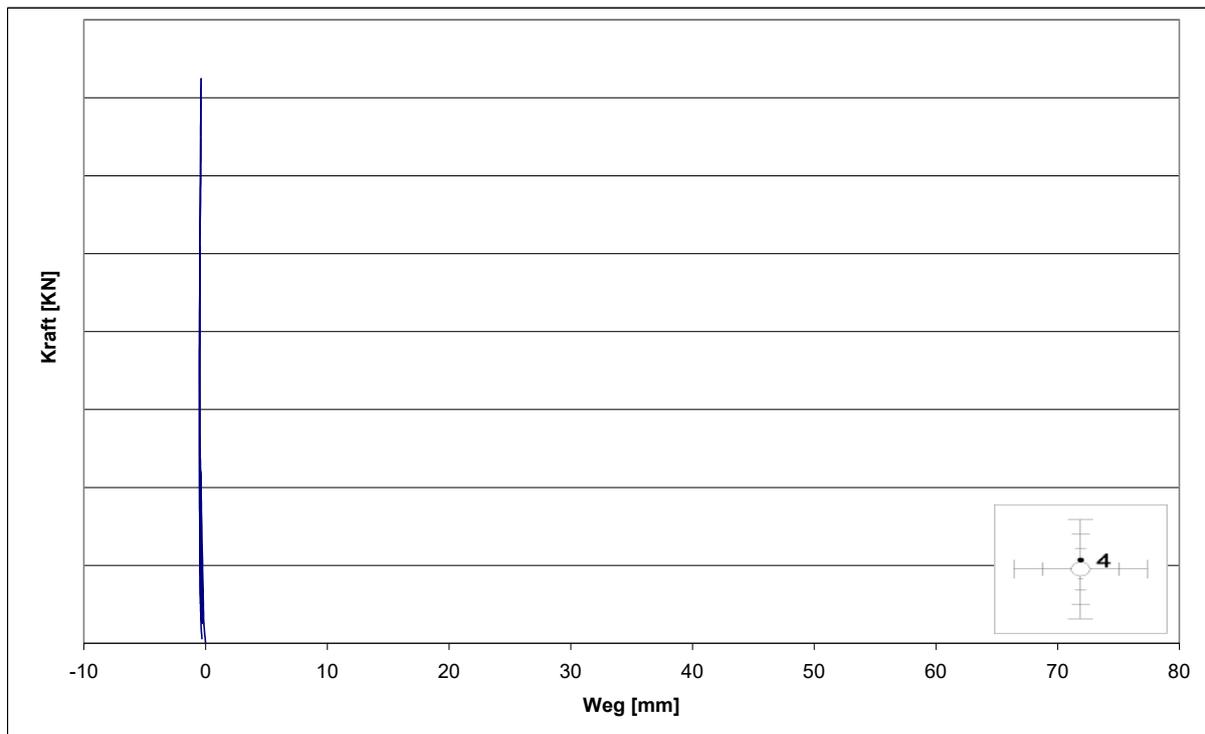


Diagramm D 4: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BP am Wegaufnehmer DU 4

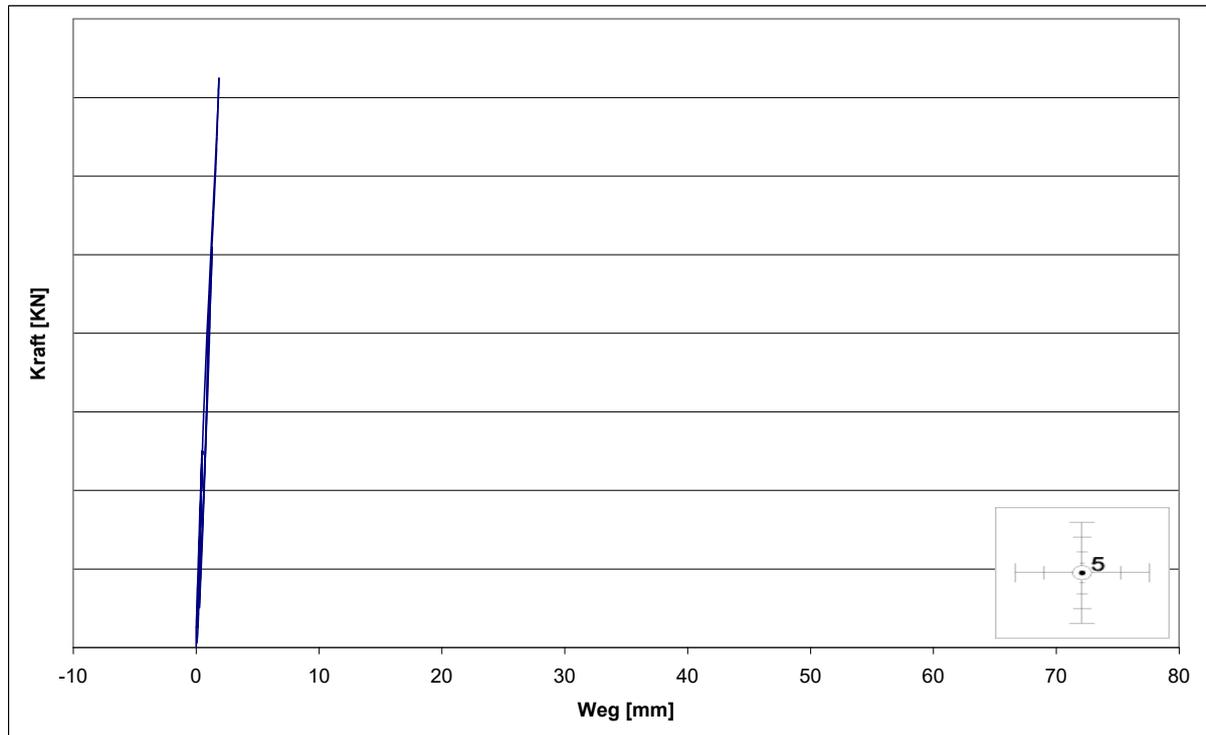


Diagramm D 5: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BP am Wegaufnehmer DU 5

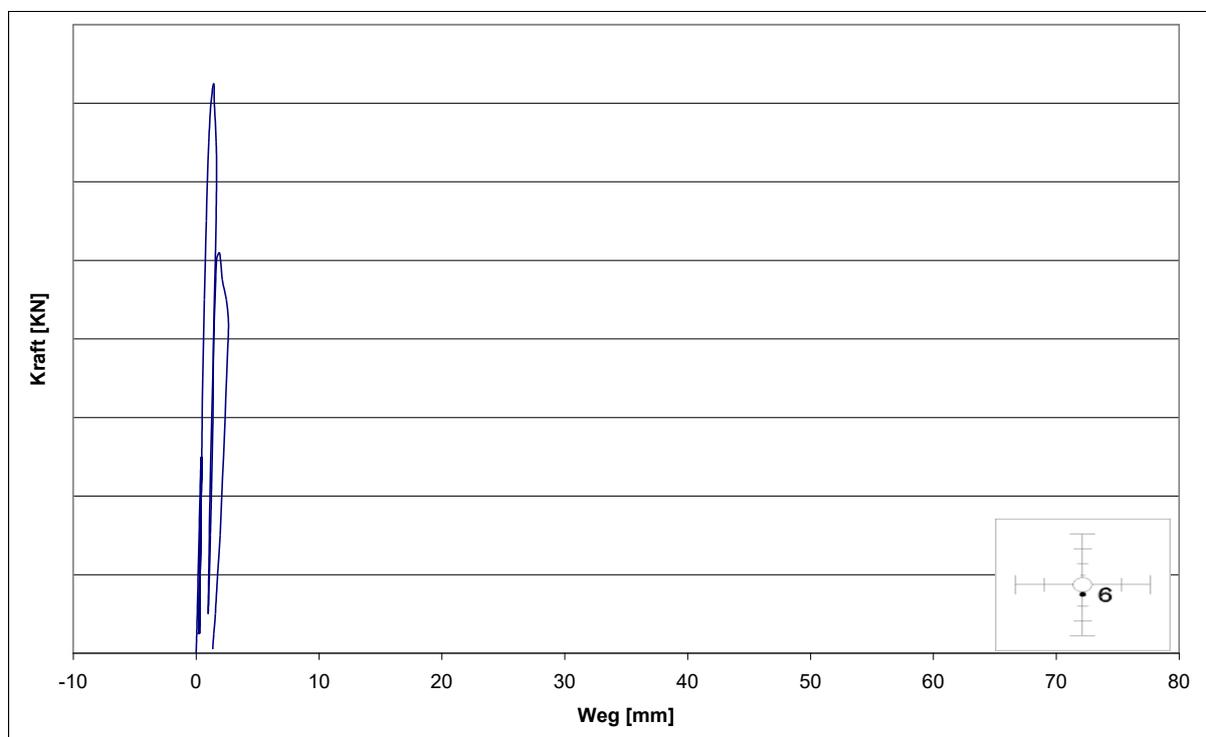


Diagramm D 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BP am Wegaufnehmer DU 6

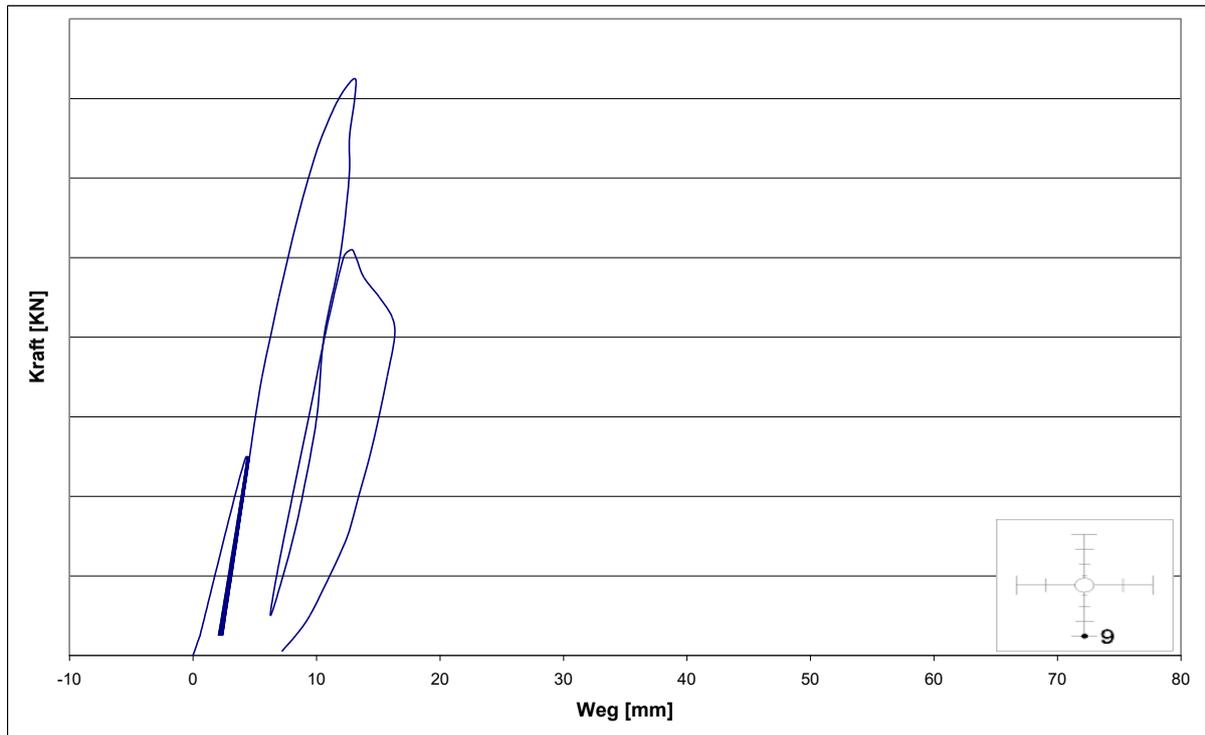


Diagramm D 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BP am Wegaufnehmer DU 9

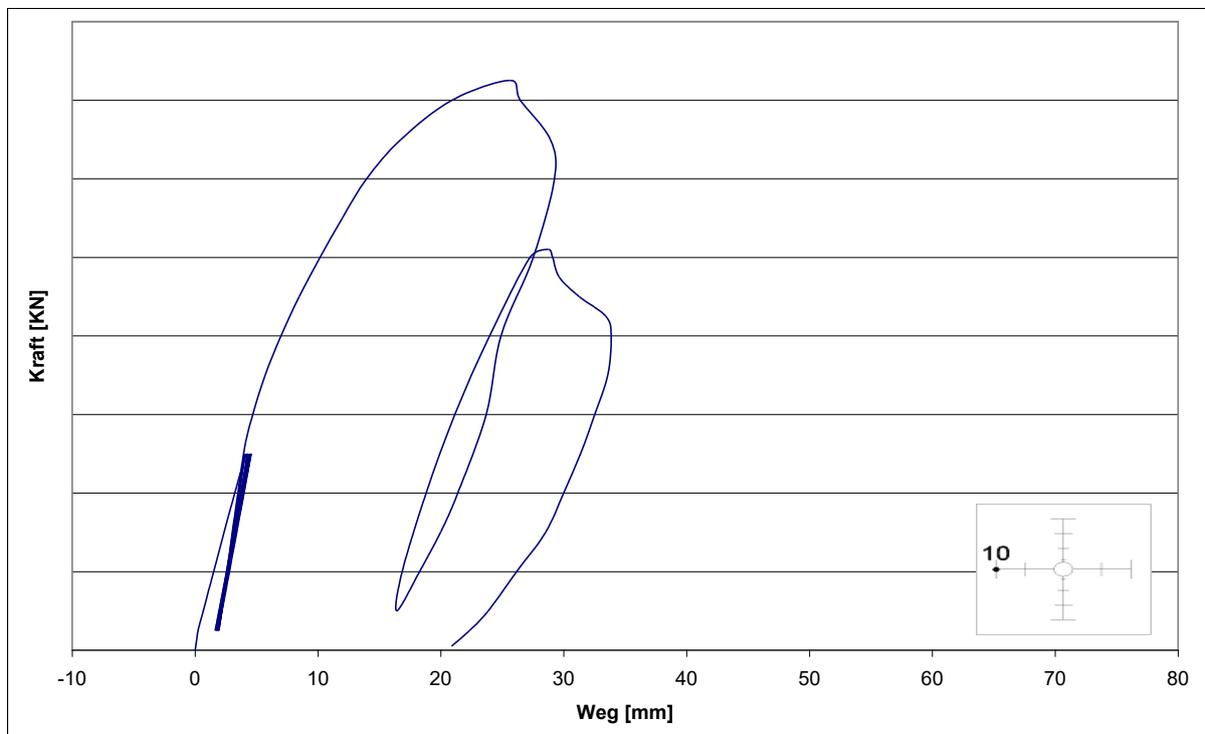


Diagramm D 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BP am Wegaufnehmer DU 10

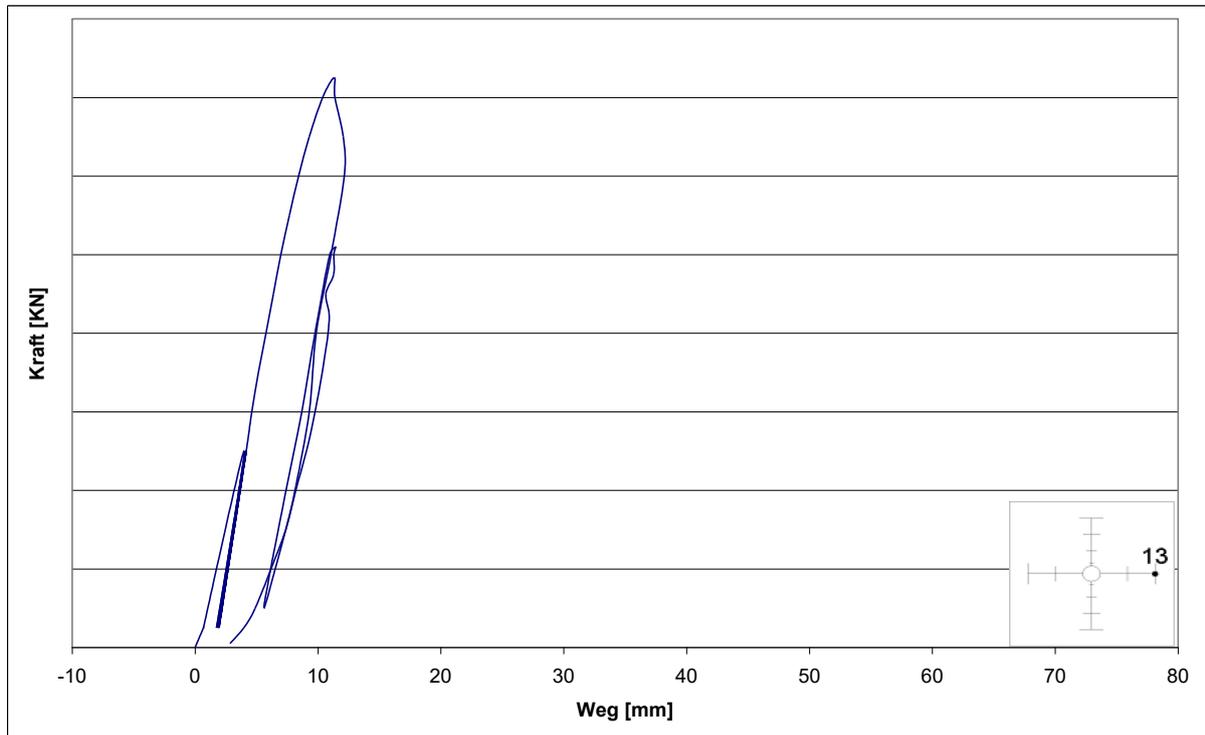


Diagramm D 13: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BP
am Wegaufnehmer DU 13

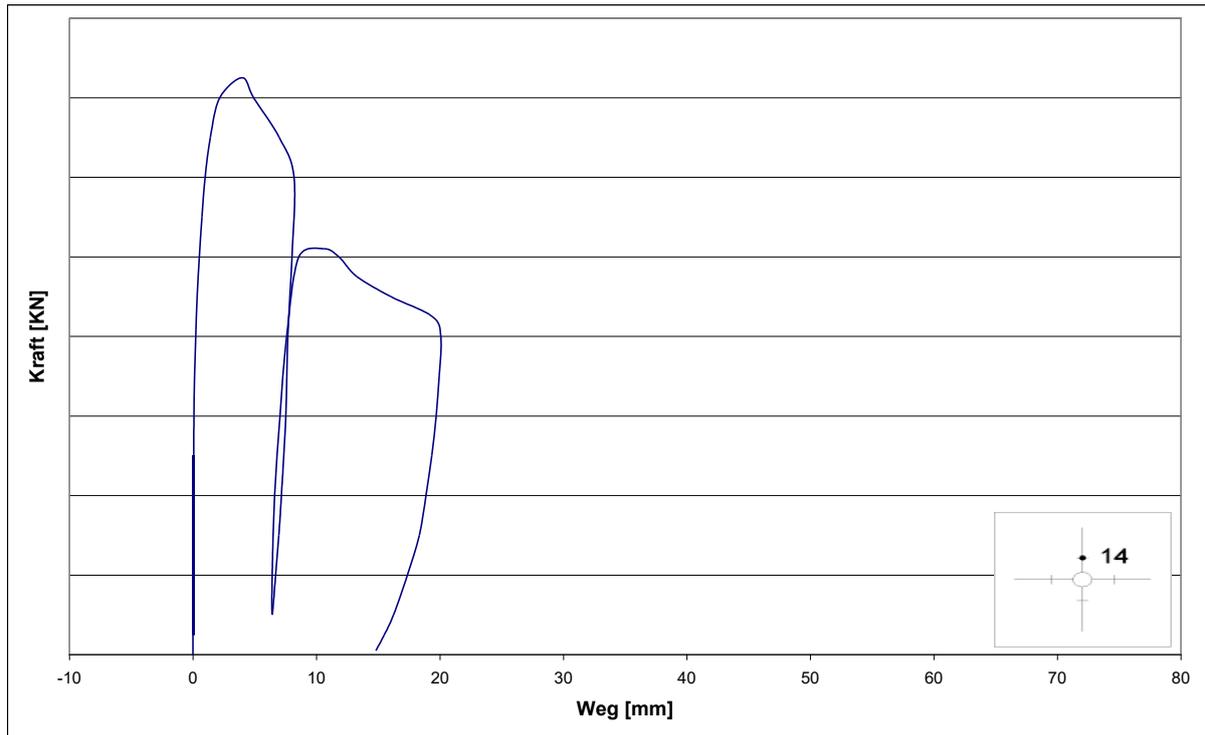
Messungen der Plattendicke

Diagramm D 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BP
am Wegaufnehmer DU 14

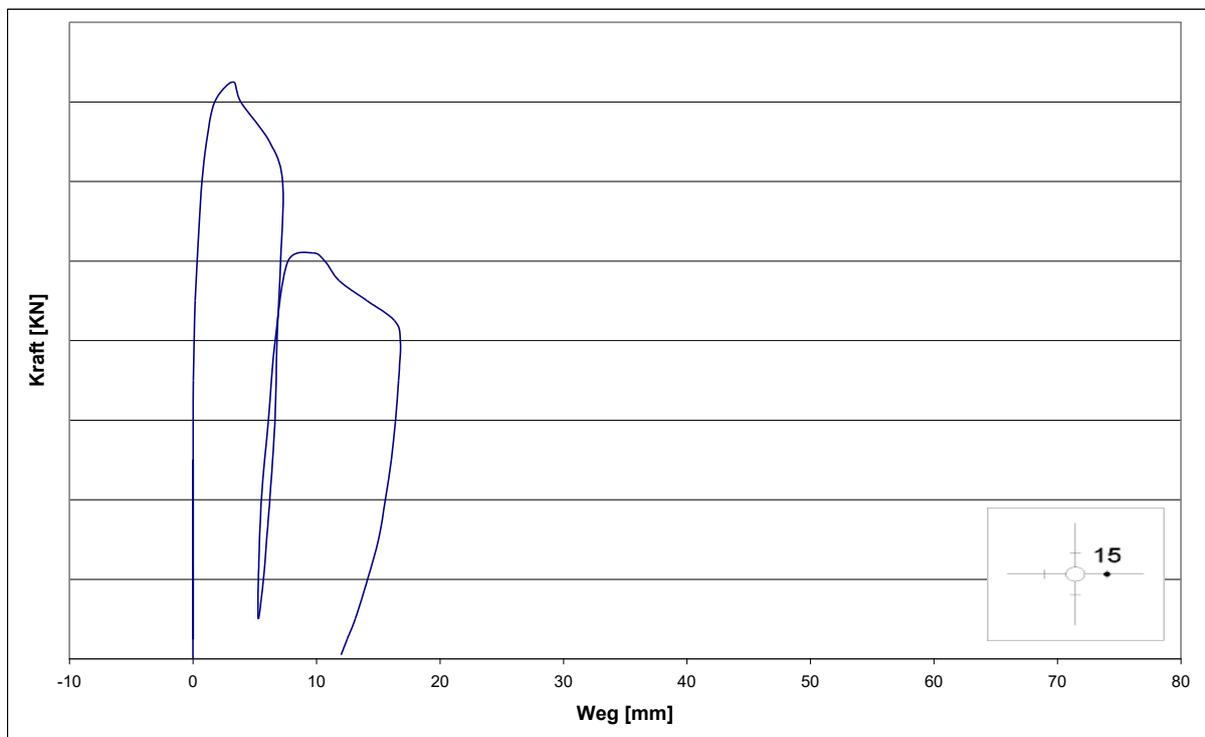


Diagramm D 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BP
am Wegaufnehmer DU 15

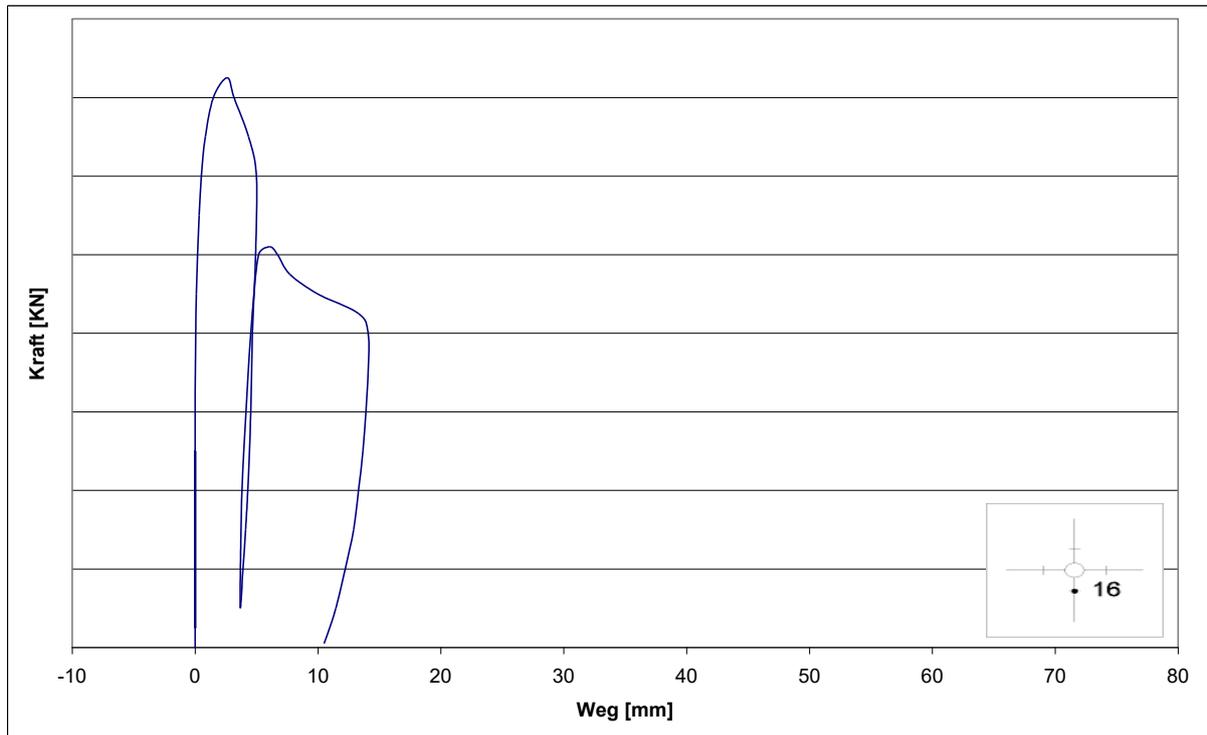


Diagramm D 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BP am Wegaufnehmer DU 16

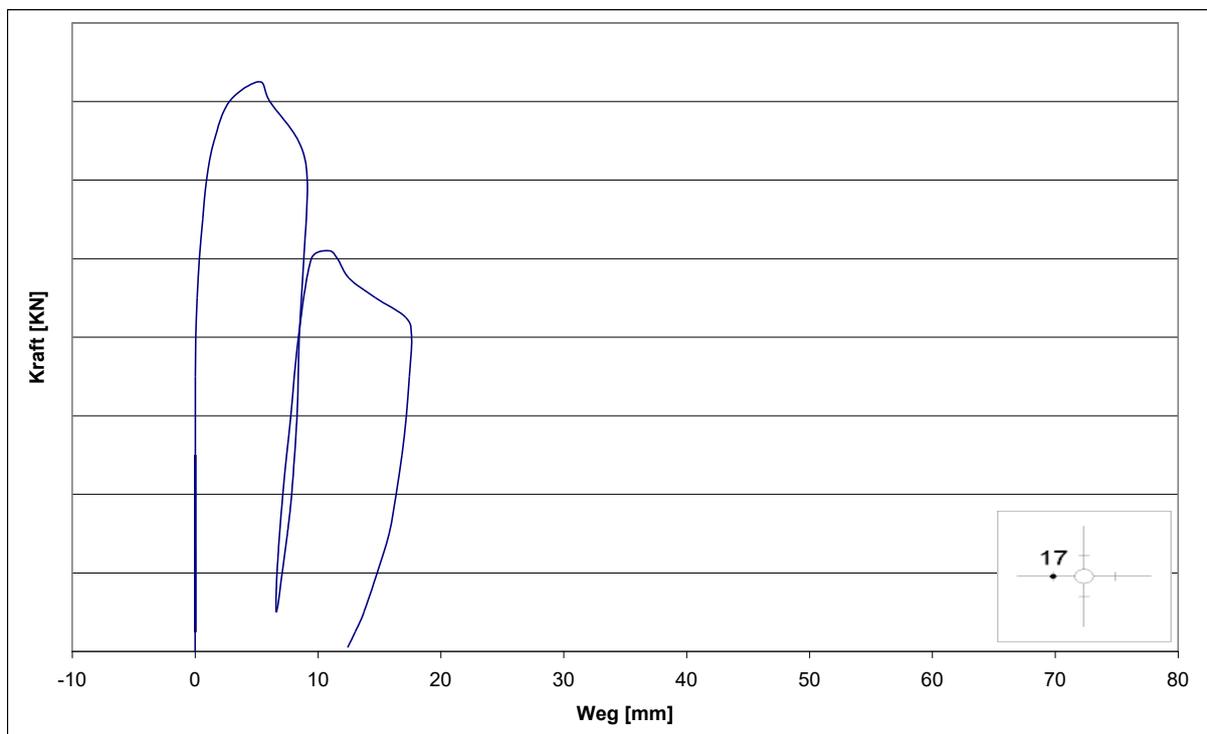
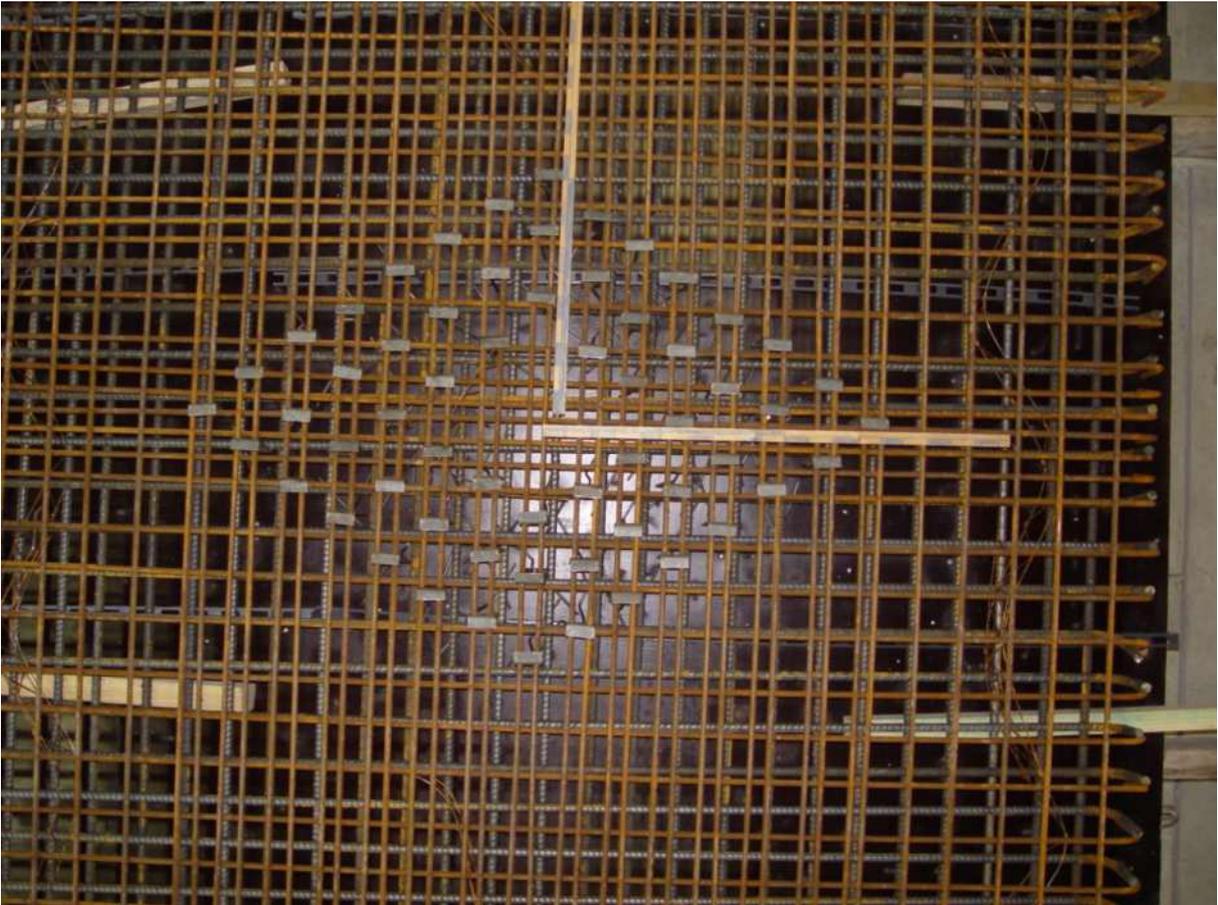


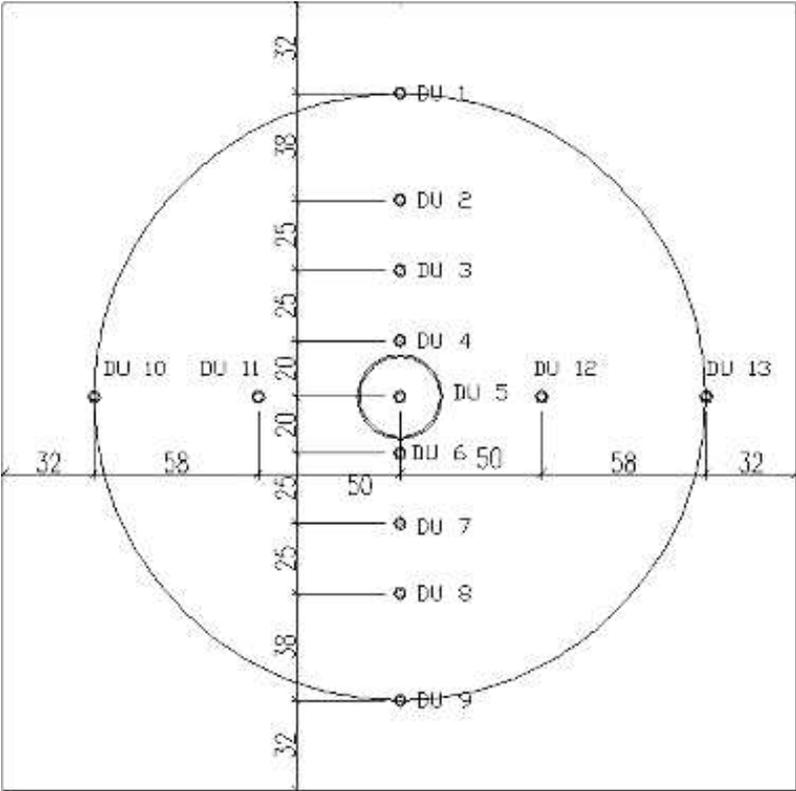
Diagramm D 17: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BP am Wegaufnehmer DU 17

1.3 Versuchskörper BQ

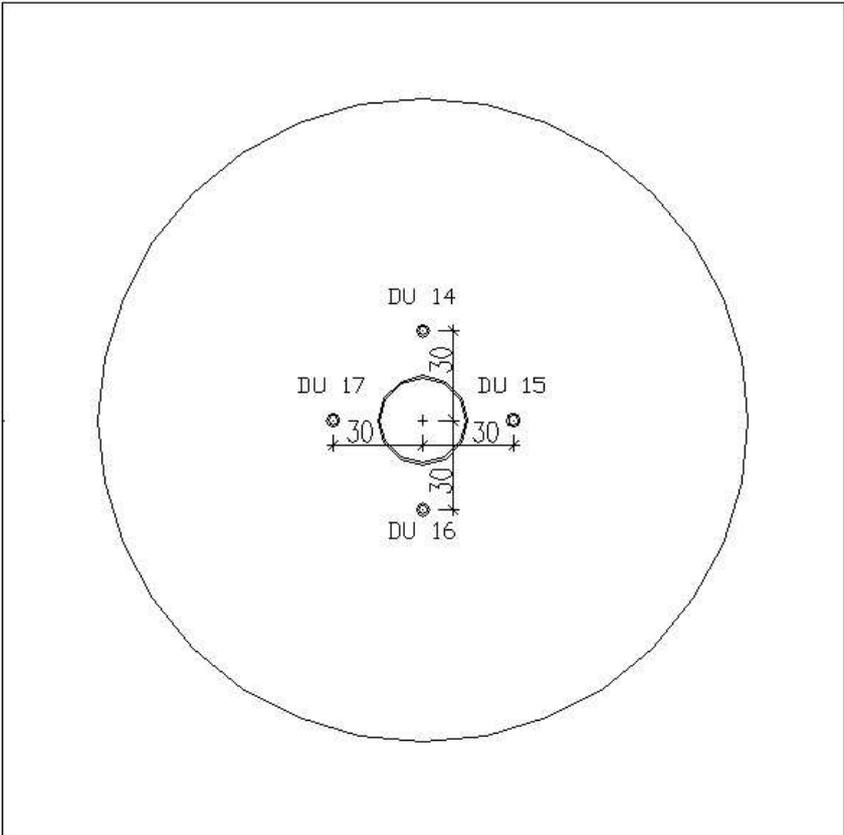




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



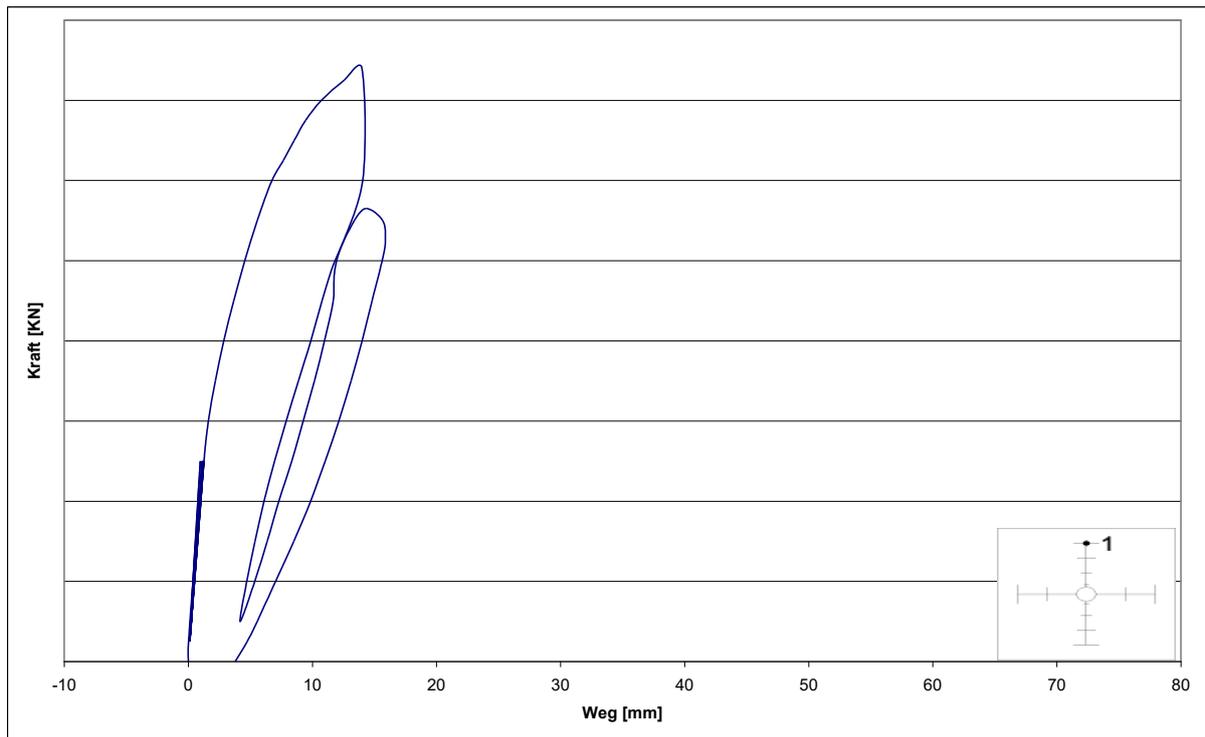
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm D 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BQ
am Wegaufnehmer DU 1

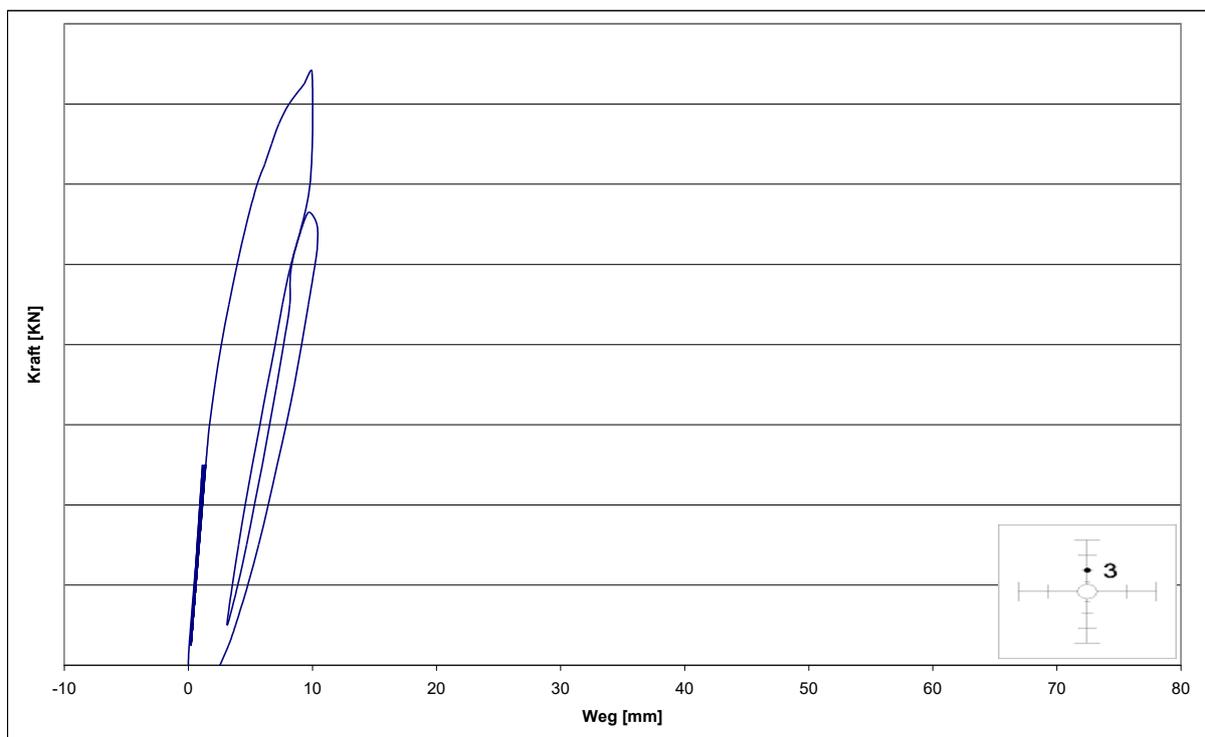


Diagramm D 3: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BQ
am Wegaufnehmer DU 3

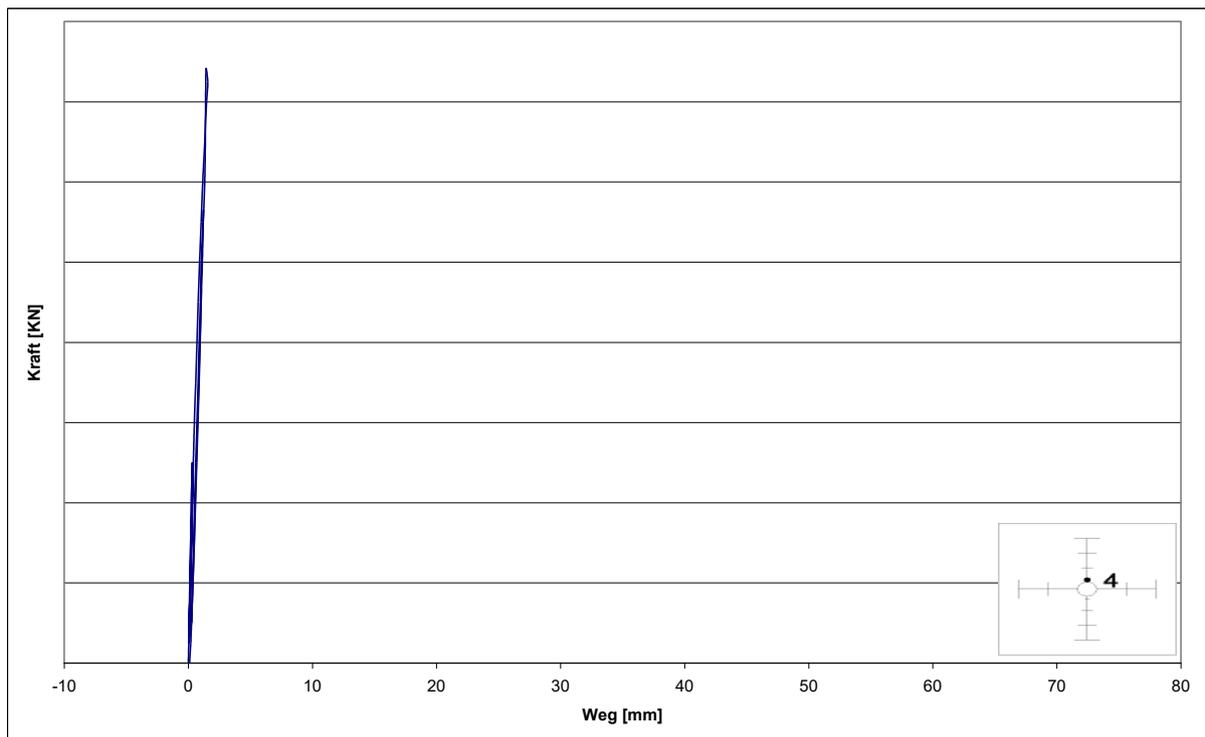


Diagramm D 4: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BQ am Wegaufnehmer DU 4

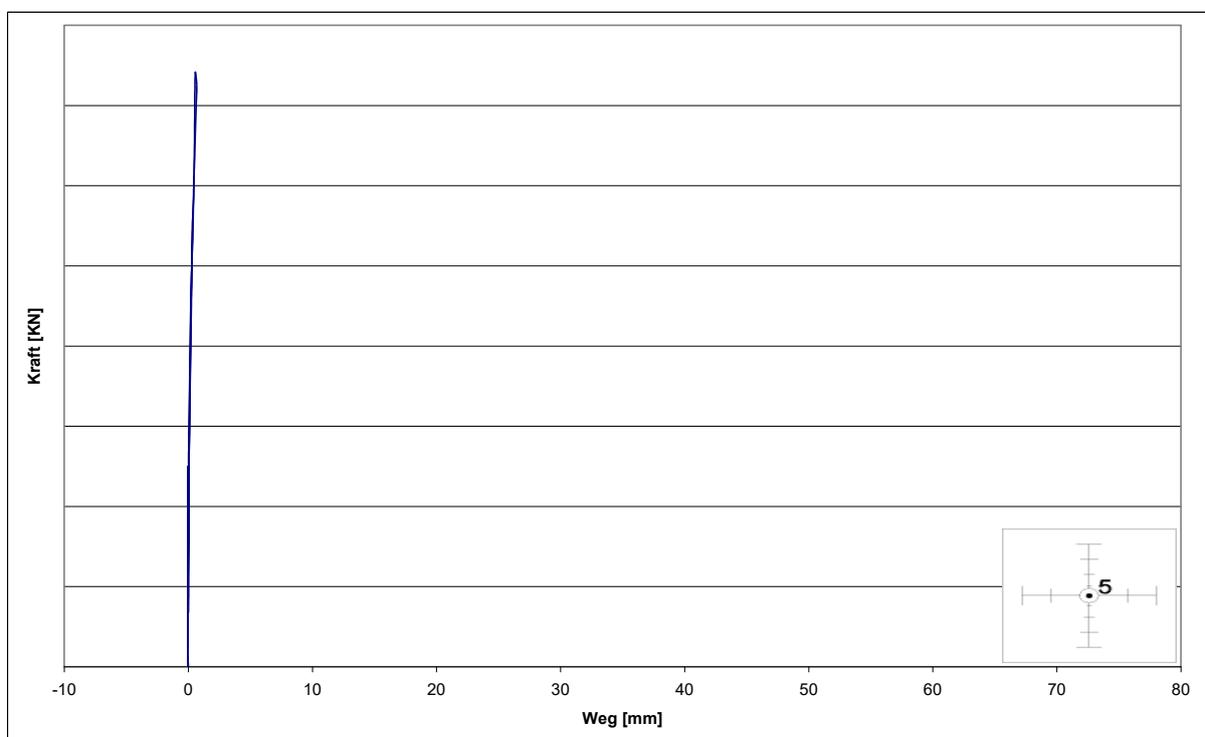


Diagramm D 5: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BQ am Wegaufnehmer DU 5

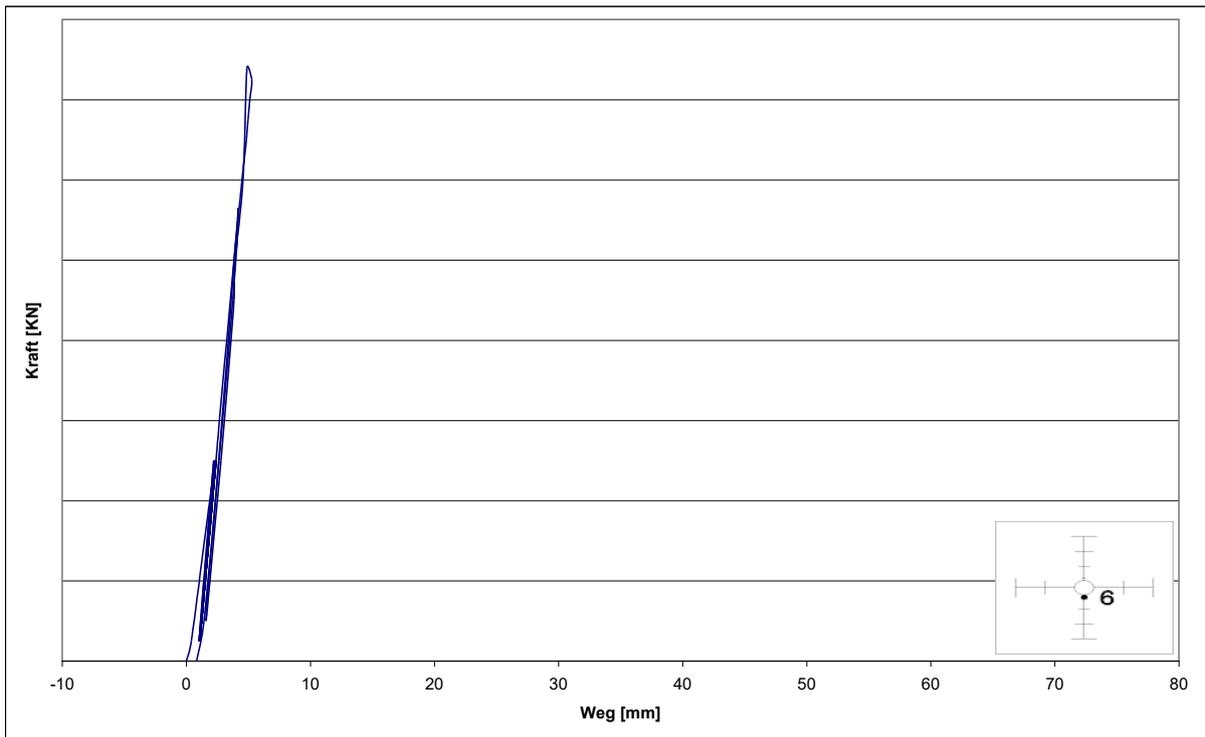


Diagramm D 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BQ am Wegaufnehmer DU 6

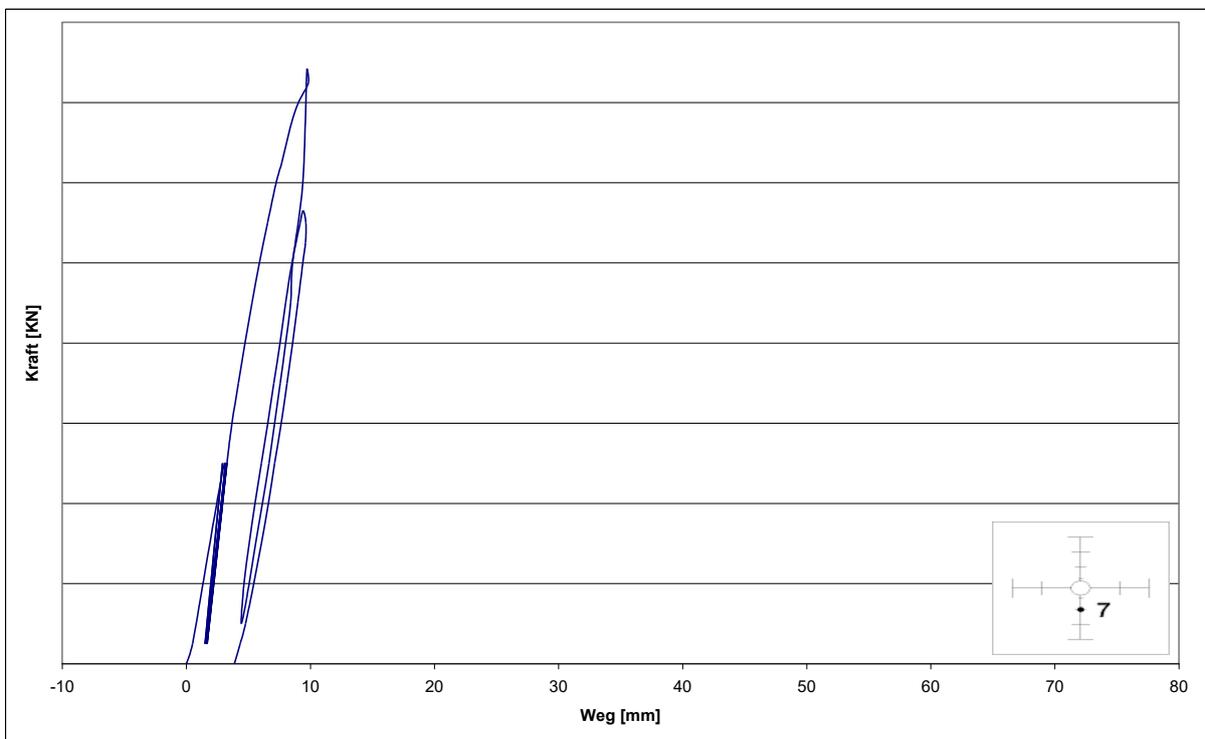


Diagramm D 7: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BQ am Wegaufnehmer DU 7

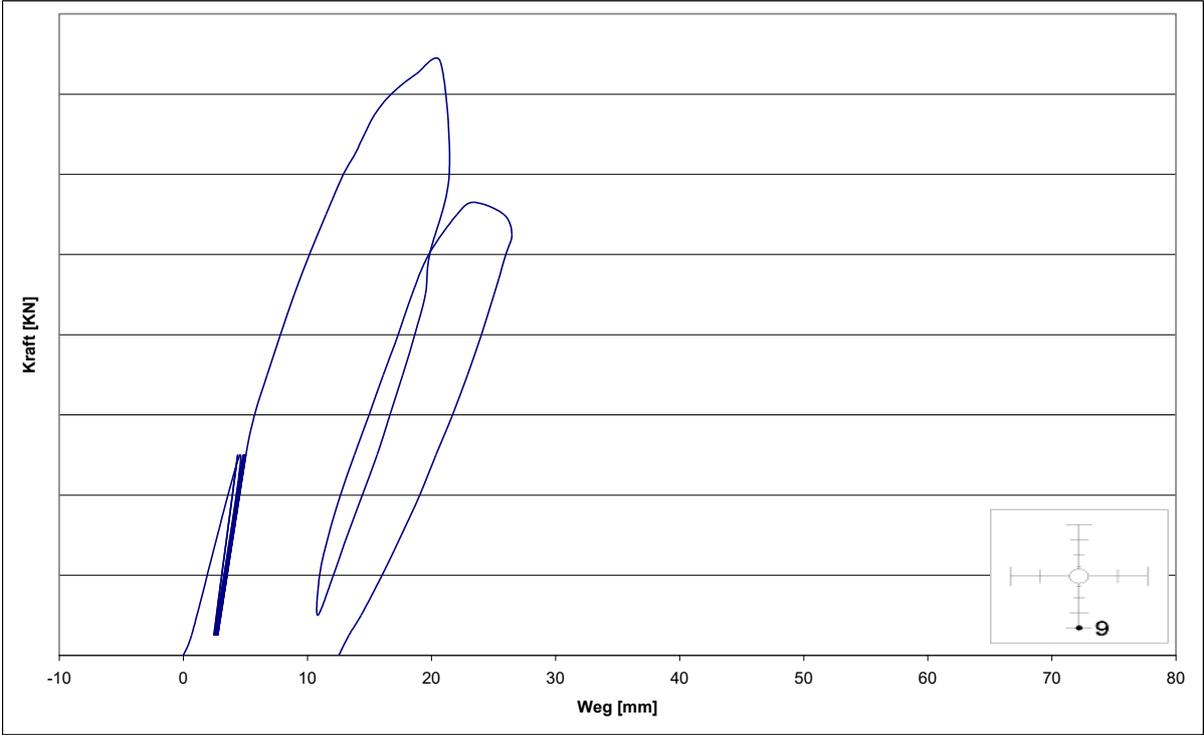


Diagramm D 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BQ am Wegaufnehmer DU 9

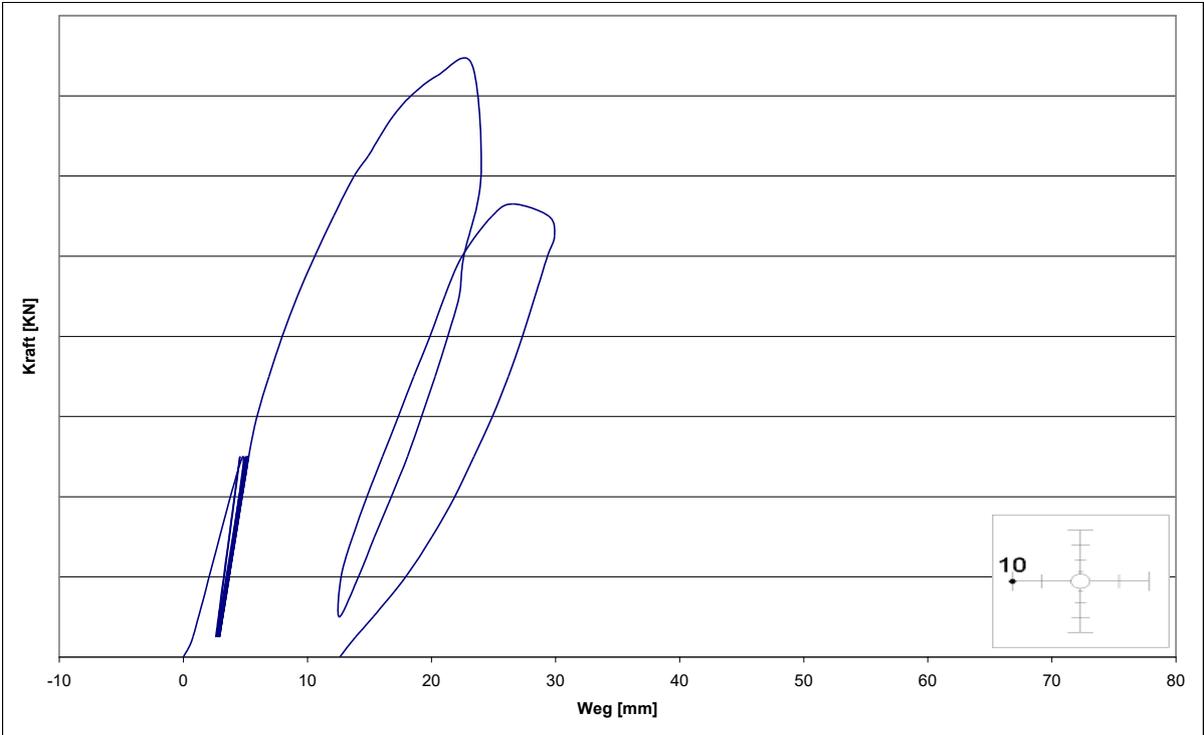


Diagramm D 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BQ am Wegaufnehmer DU 10

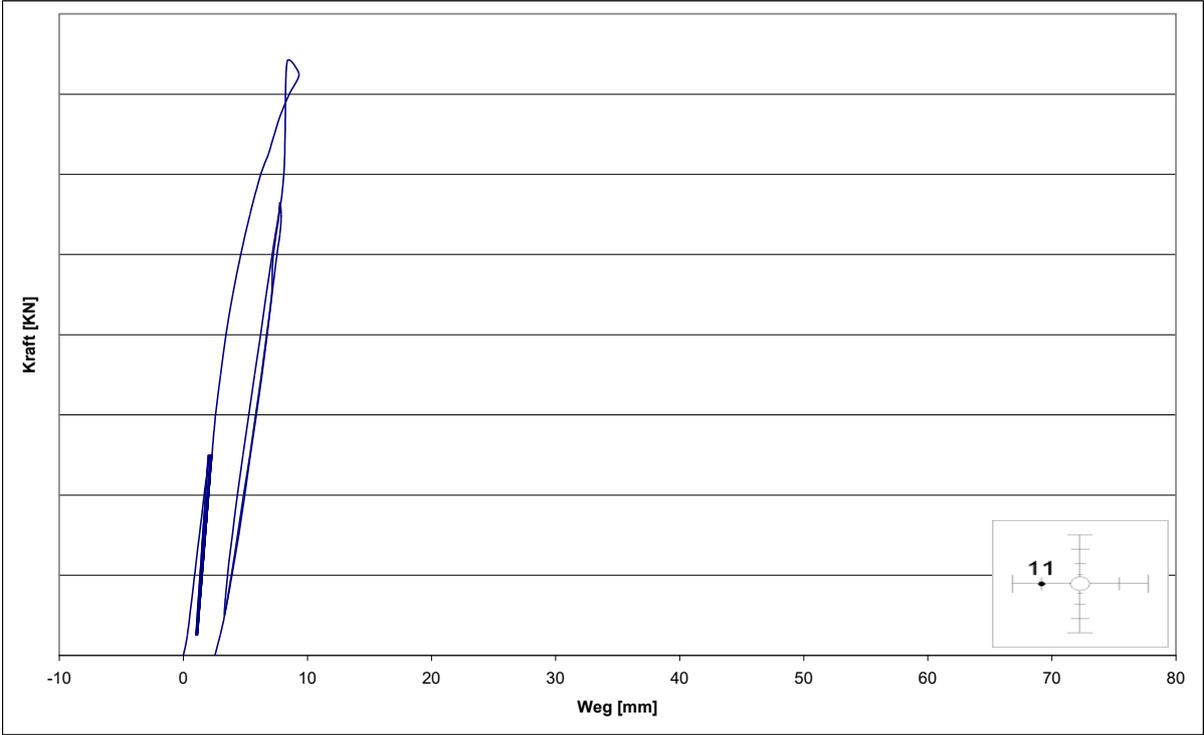


Diagramm D 11: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BQ am Wegaufnehmer DU 11

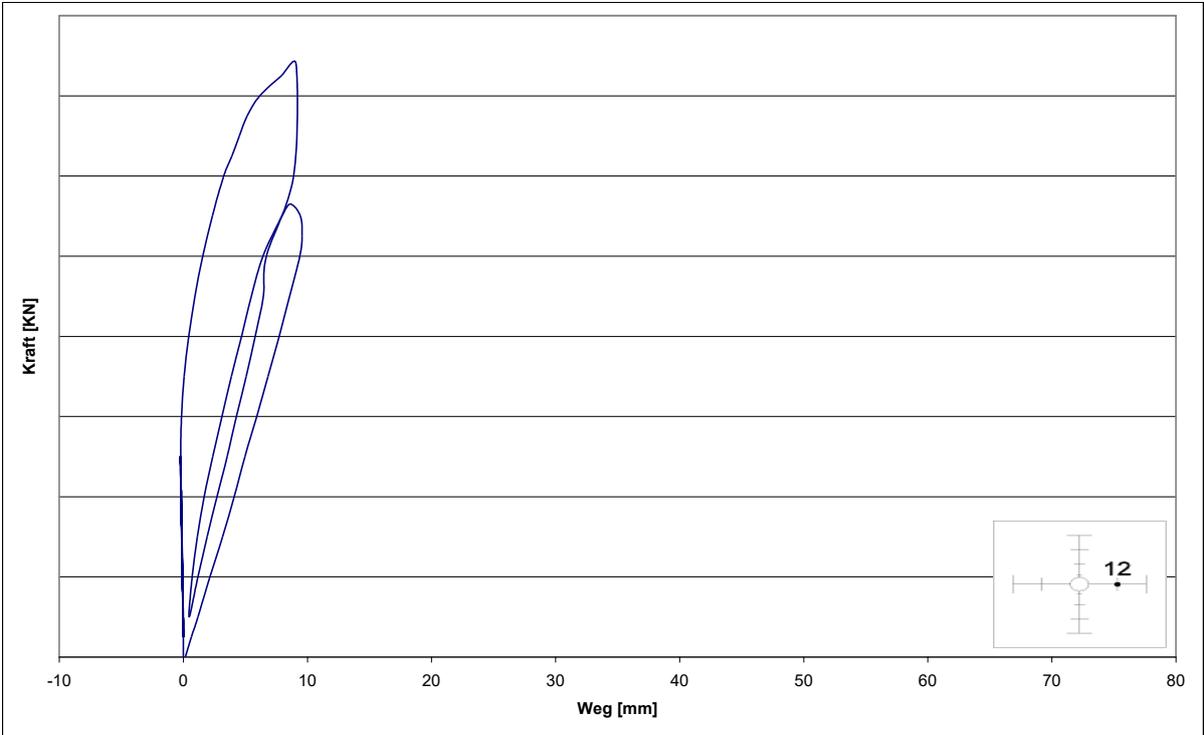


Diagramm D 12: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BQ am Wegaufnehmer DU 12

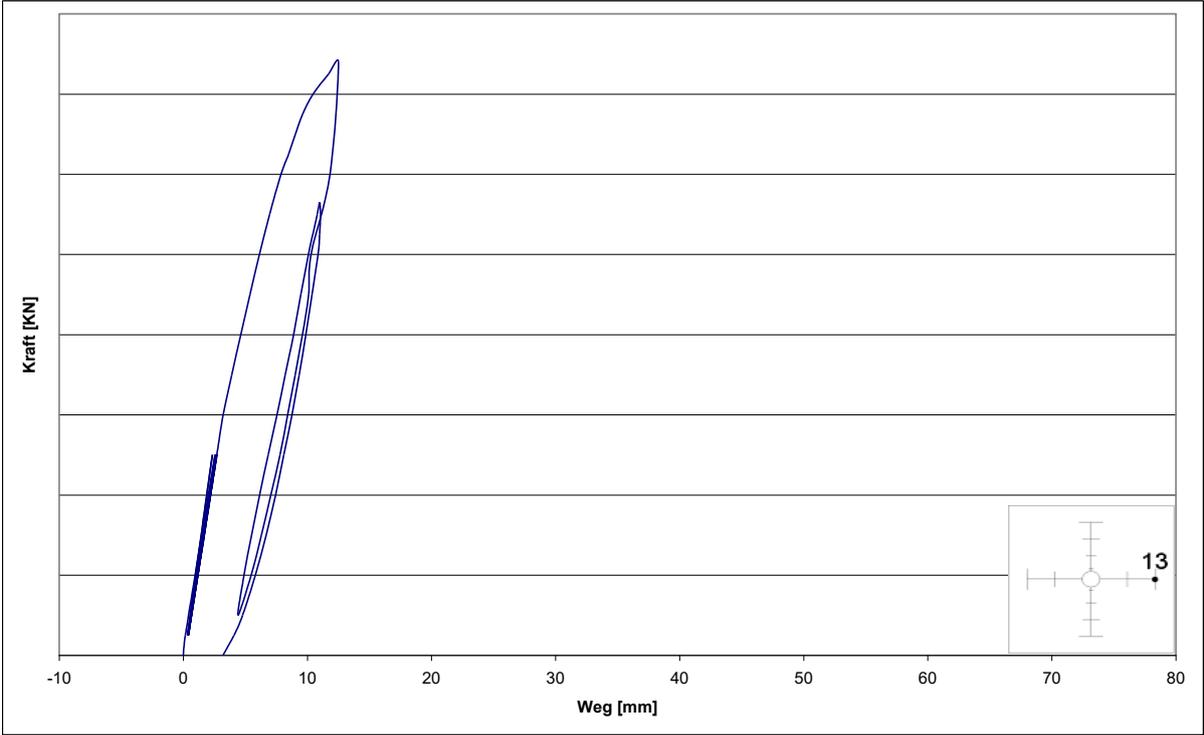


Diagramm D 13: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BQ am Wegaufnehmer DU 13

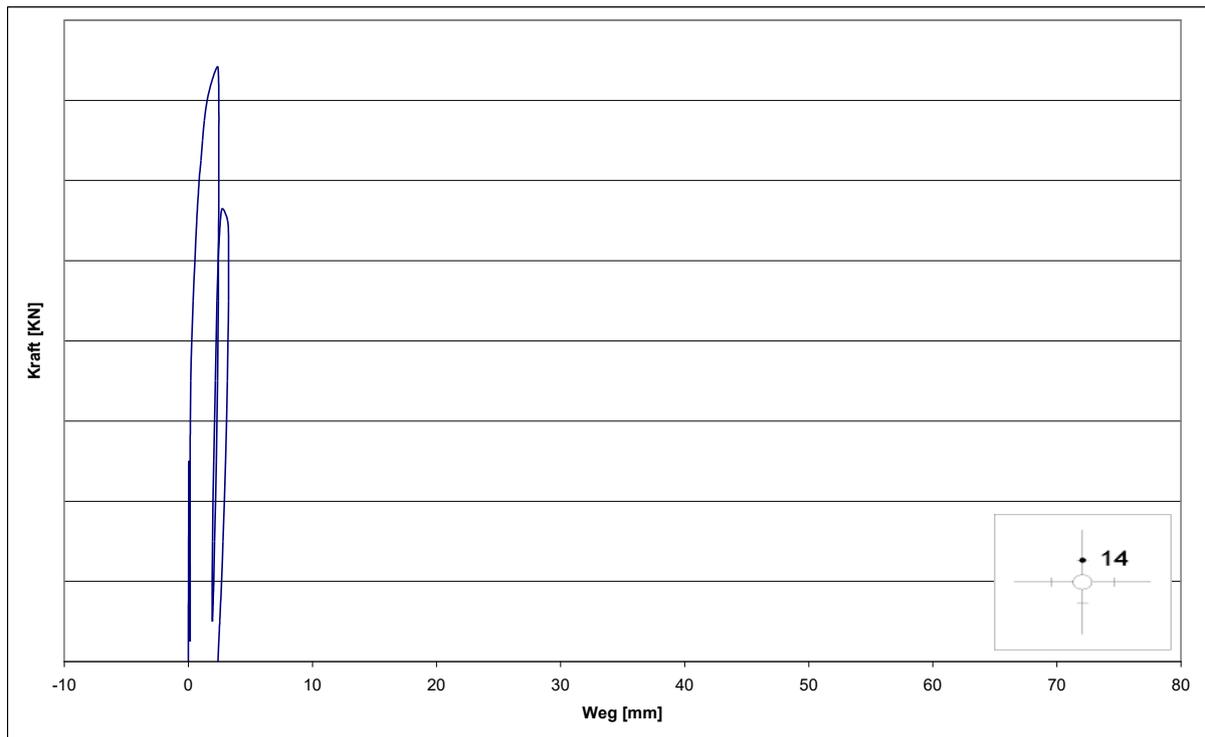
Messungen der Plattendicke

Diagramm D 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BQ
am Wegaufnehmer DU 14

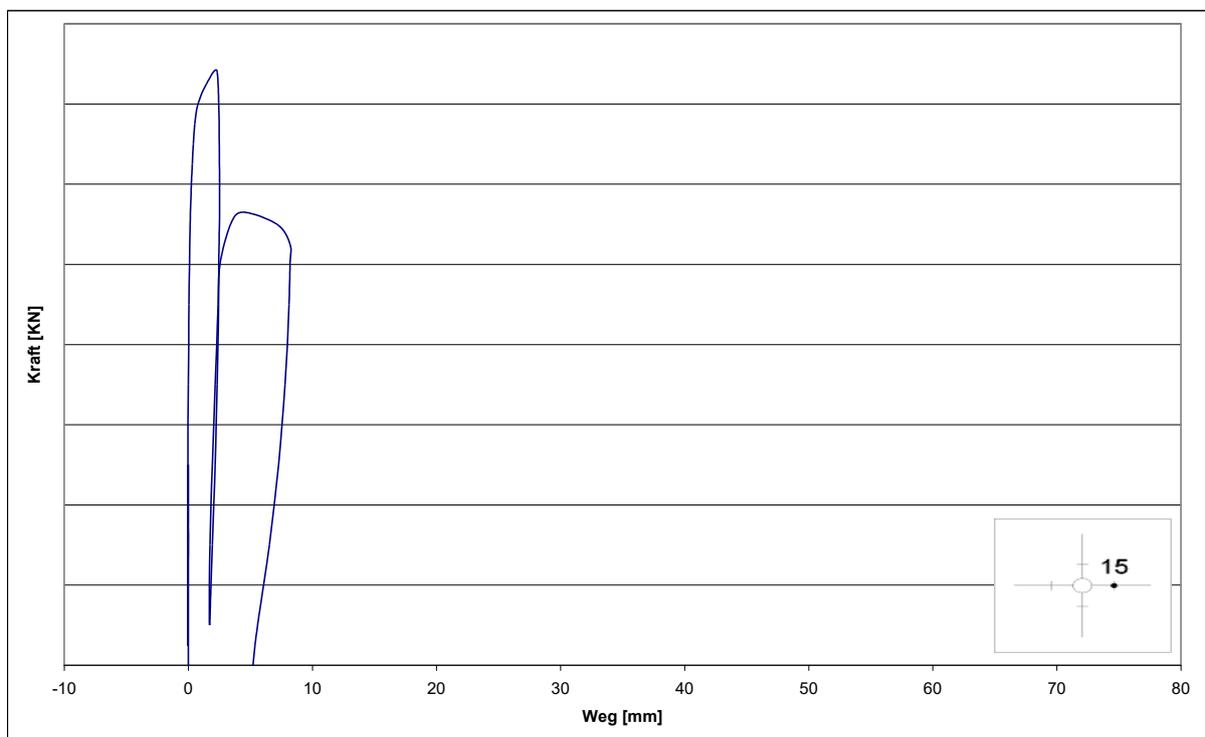


Diagramm D 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BQ
am Wegaufnehmer DU 15

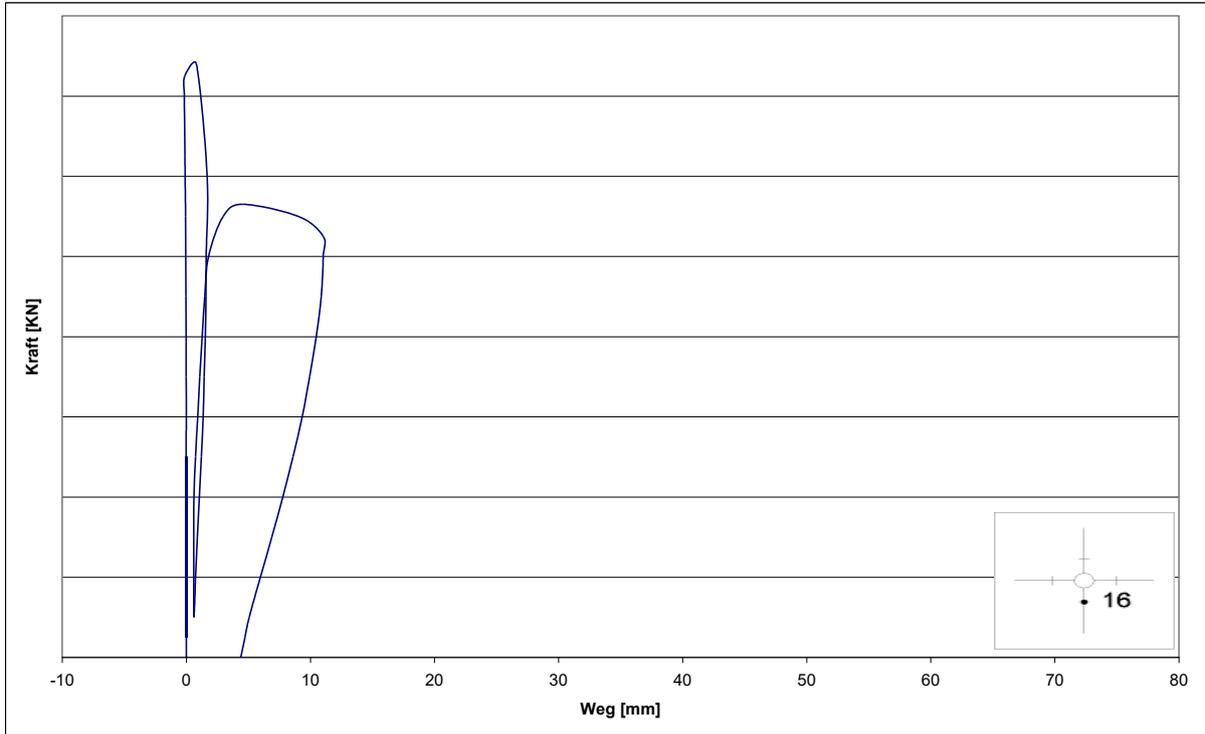


Diagramm D 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BQ am Wegaufnehmer DU 16

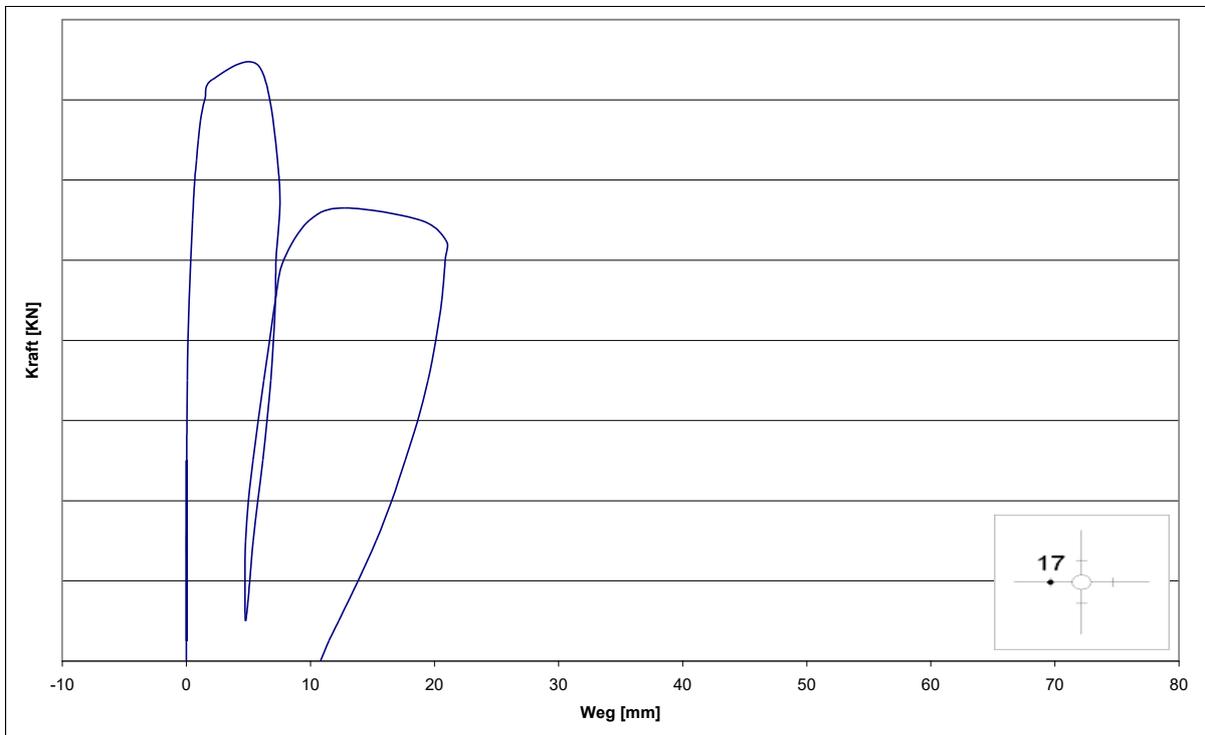
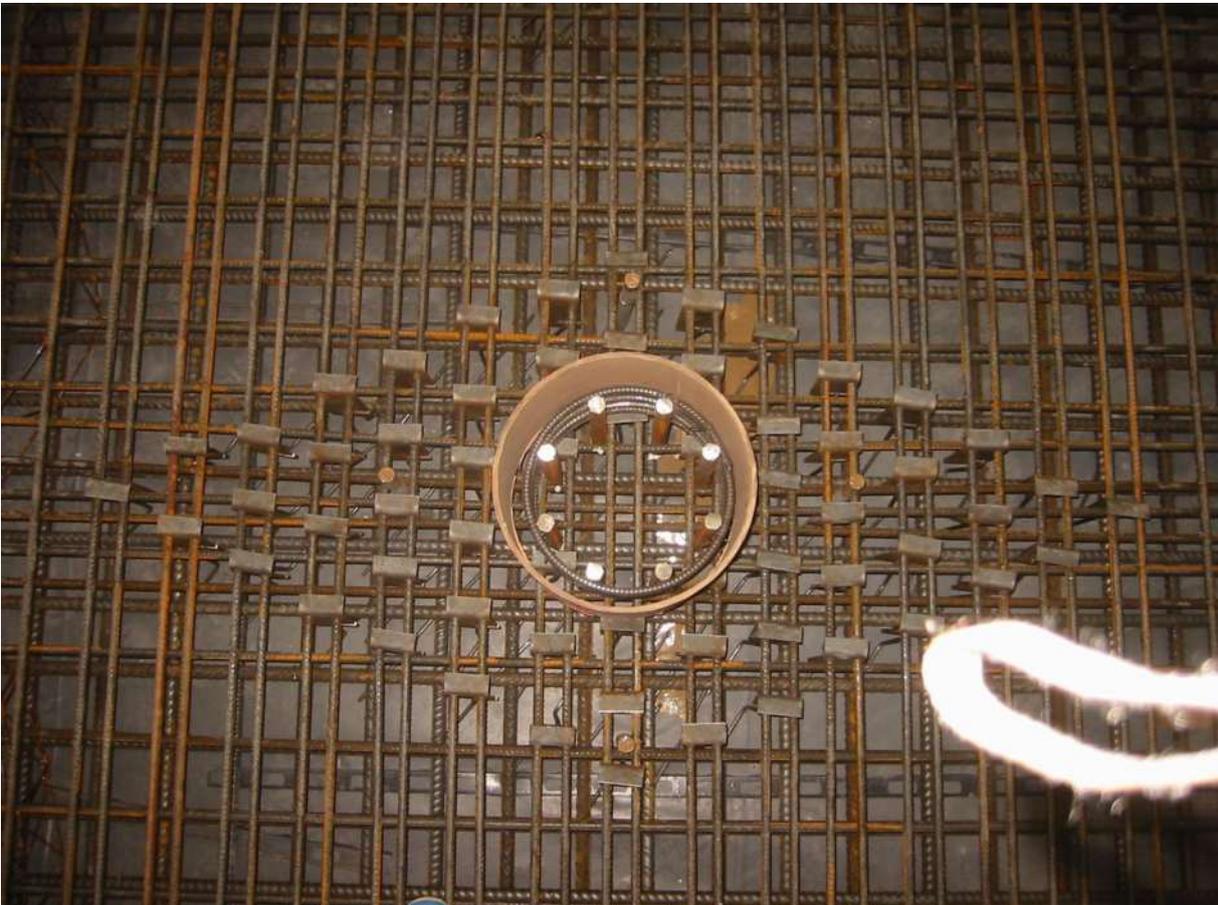
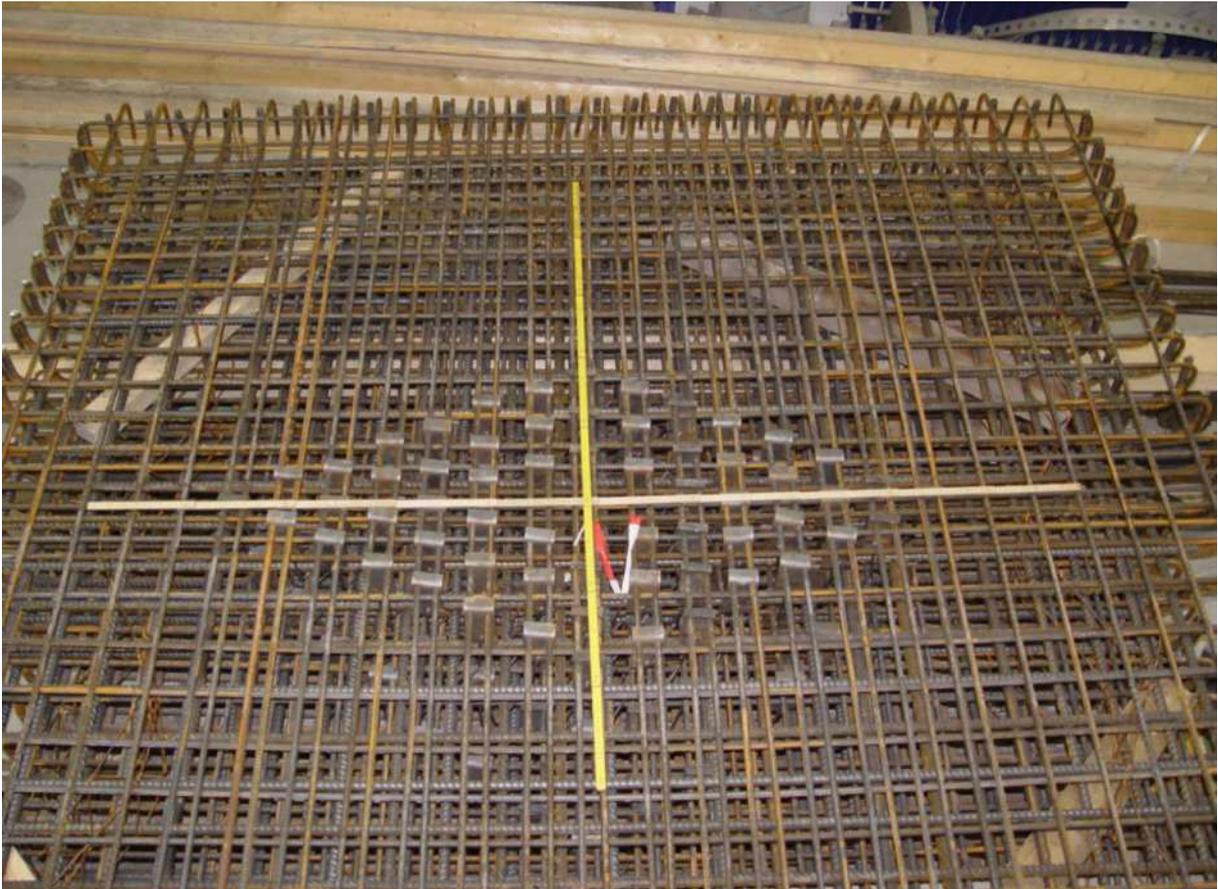
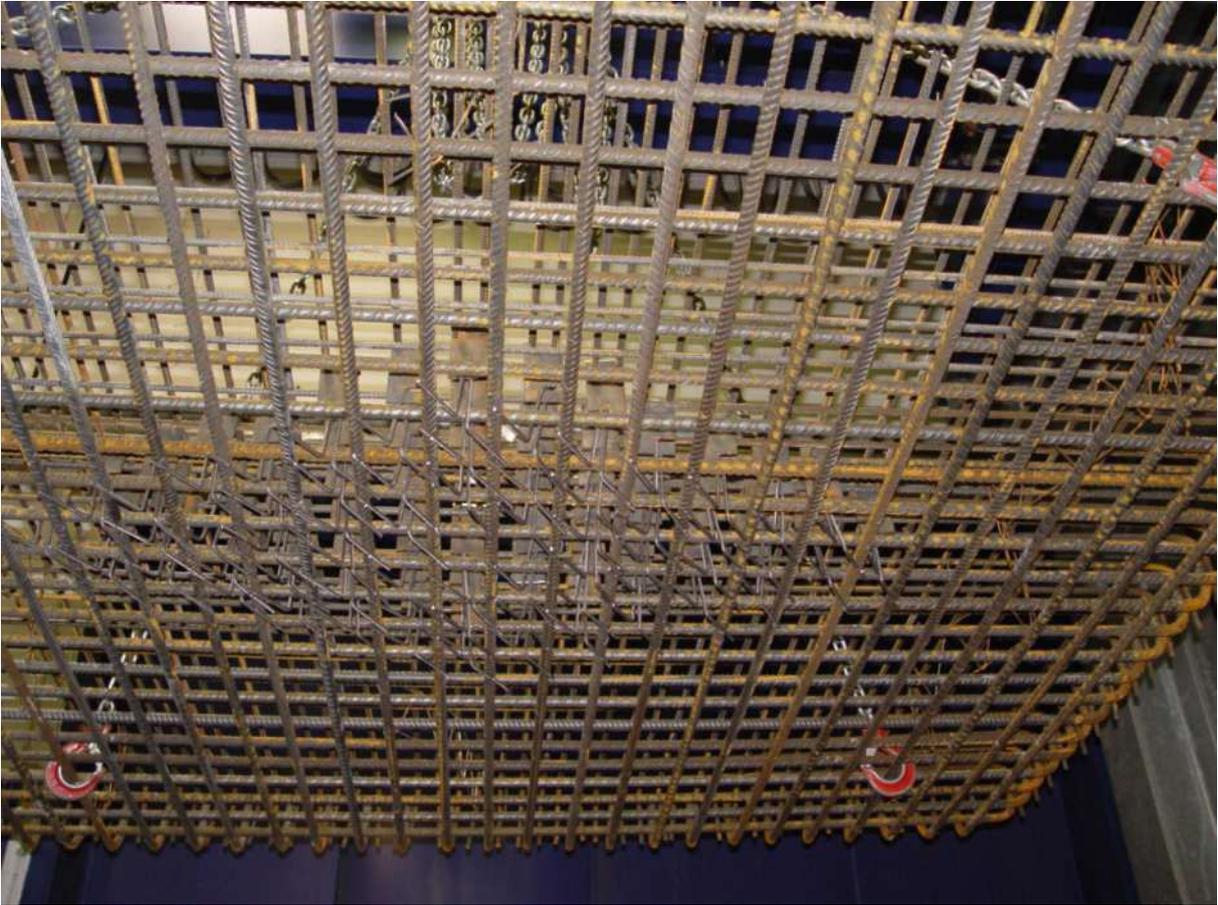


Diagramm D 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BQ am Wegaufnehmer DU 14

1.4 Versuchskörper BR



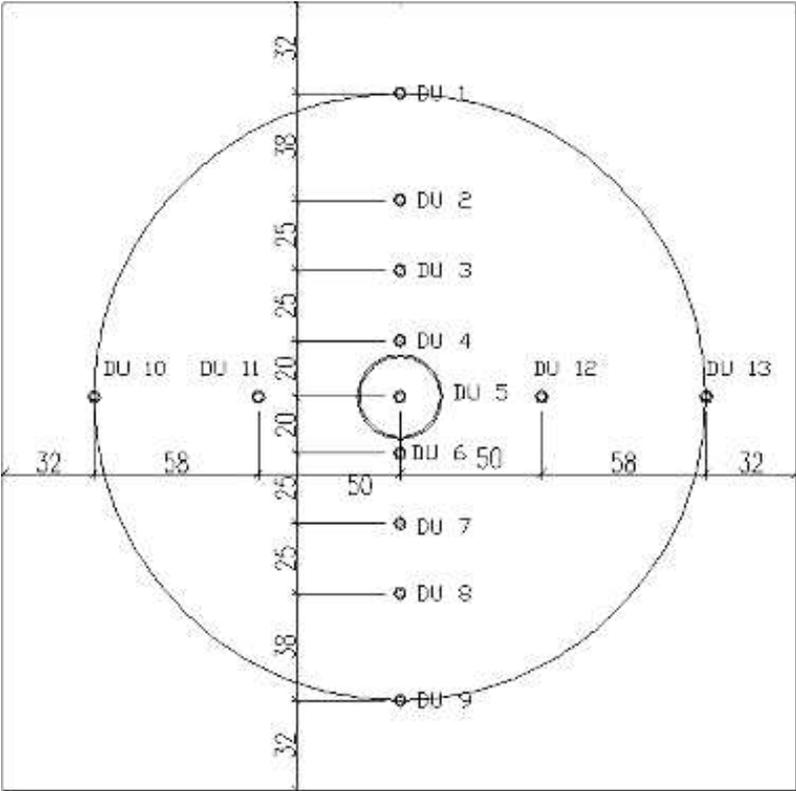




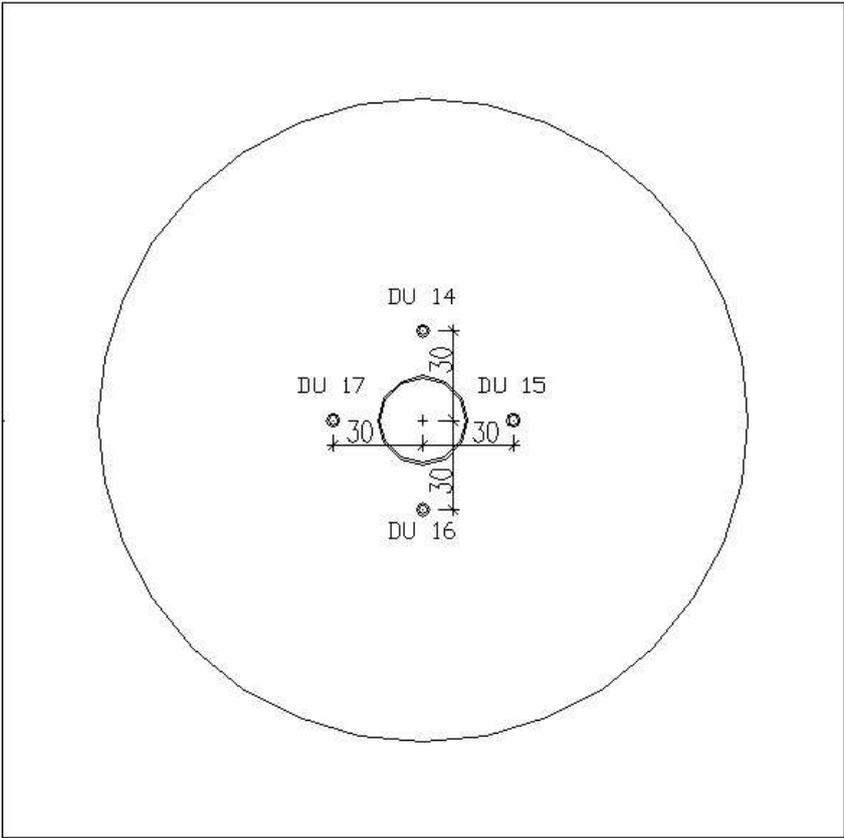




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



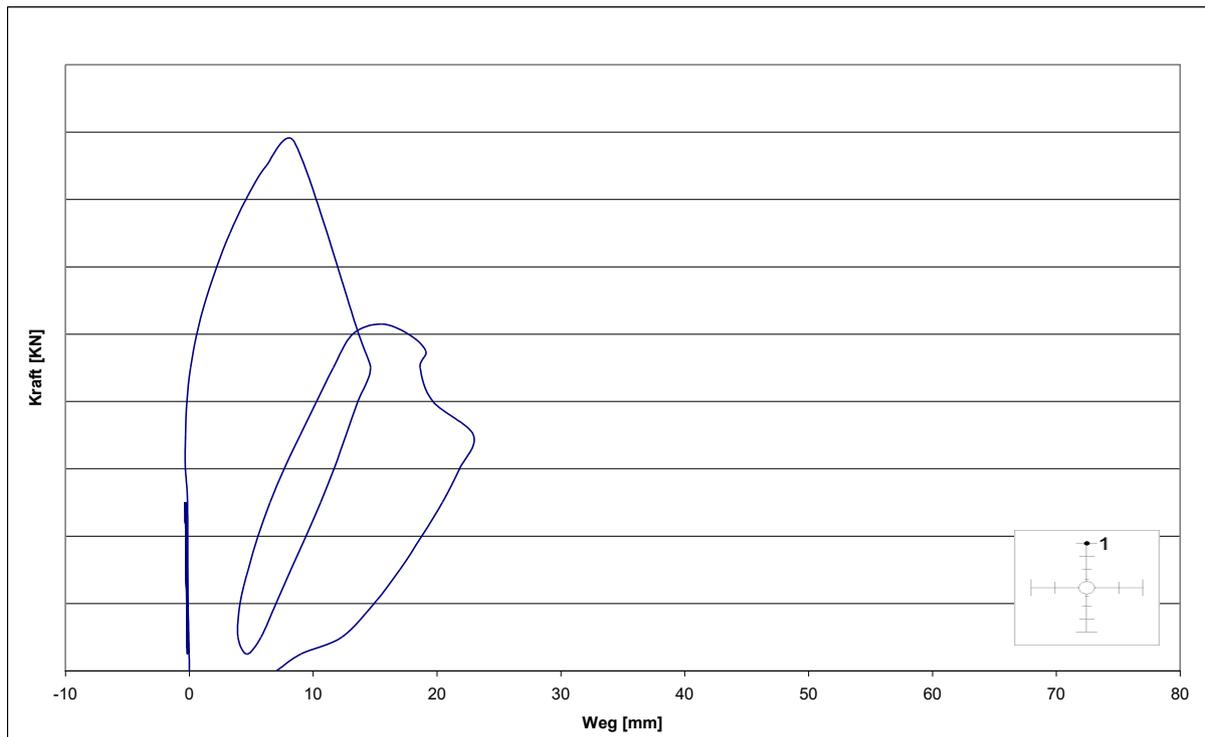
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm D 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BR am Wegaufnehmer DU 1

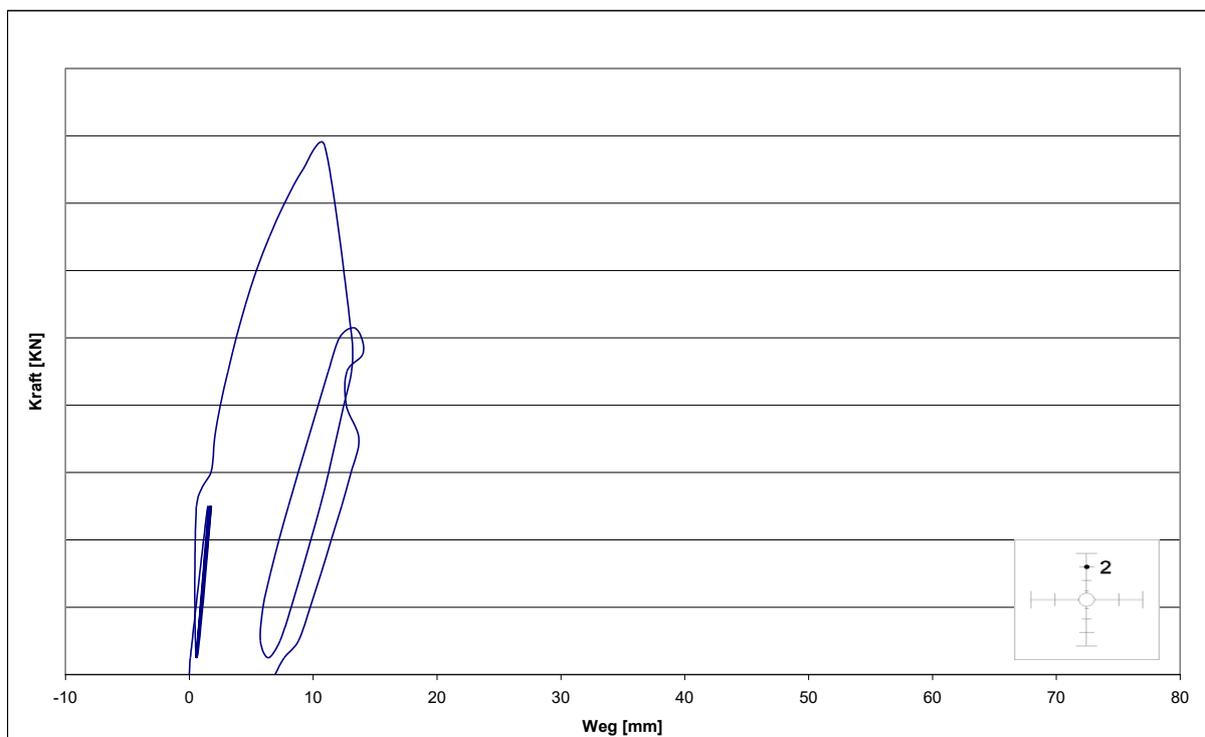


Diagramm D 2: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BR am Wegaufnehmer DU 2

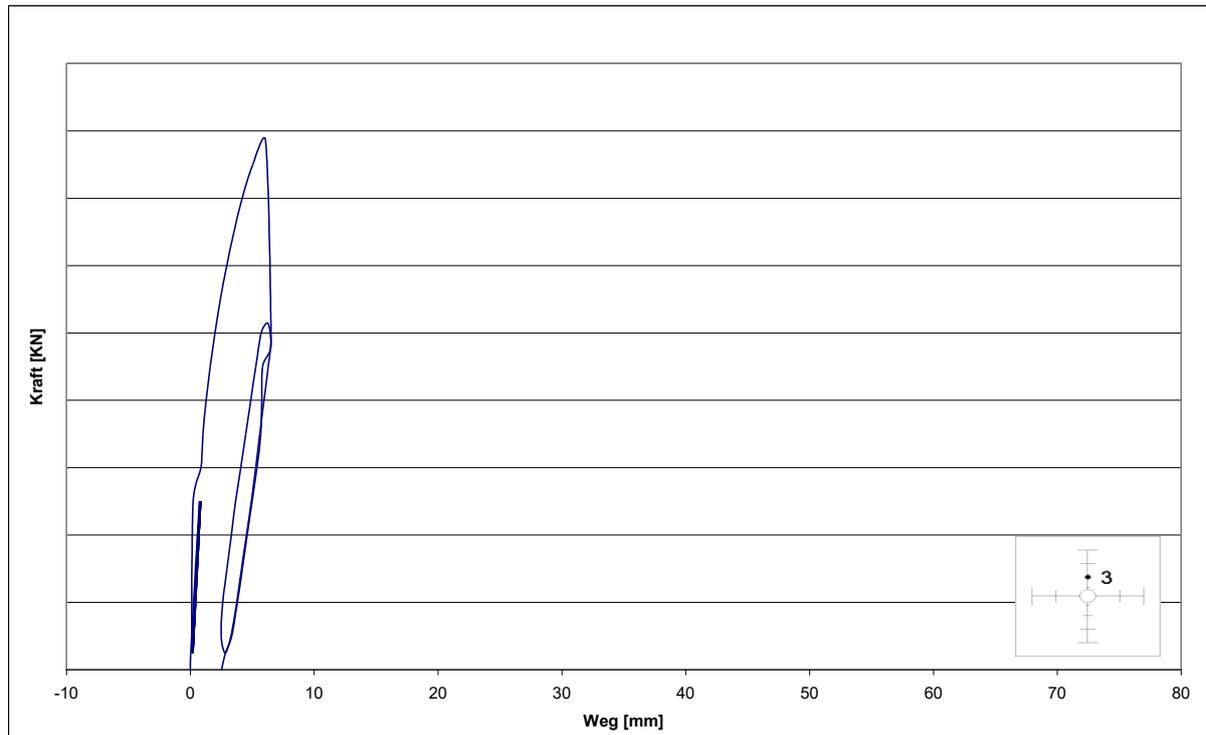


Diagramm D 3: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BR
am Wegaufnehmer DU 3

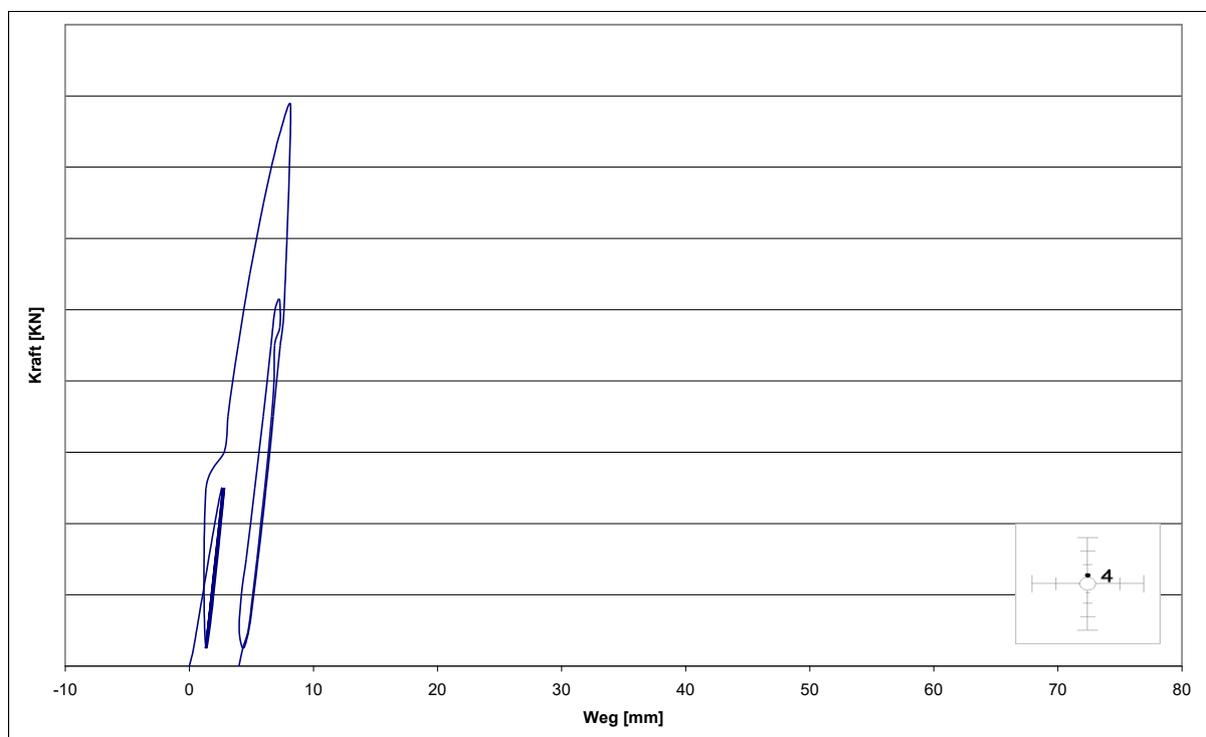


Diagramm D 4: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BR
am Wegaufnehmer DU 4

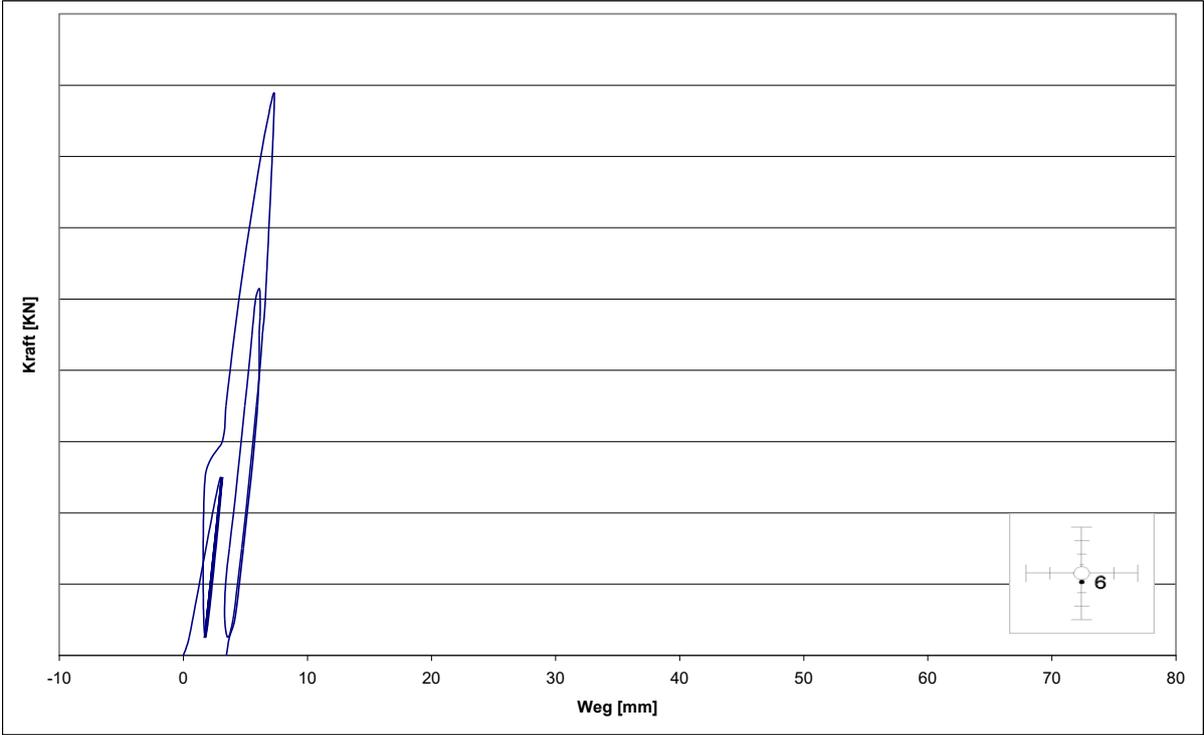


Diagramm D 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BR am Wegaufnehmer DU 6

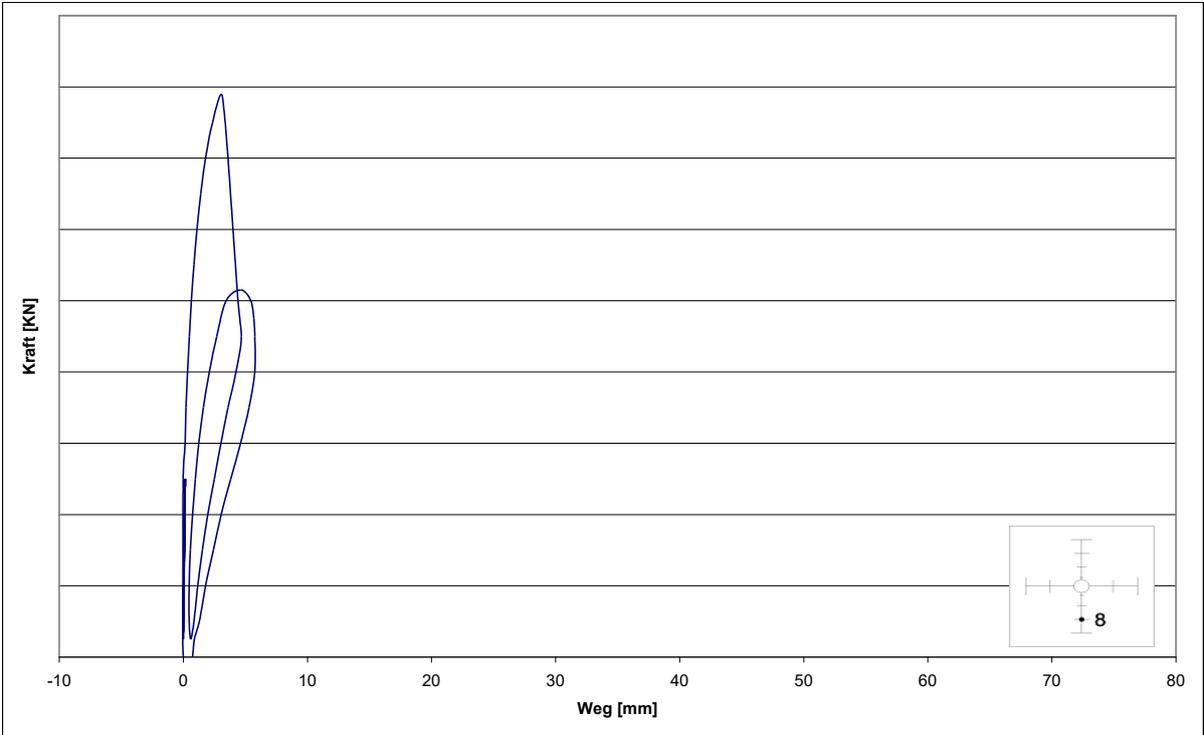


Diagramm D 8: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BR am Wegaufnehmer DU 8

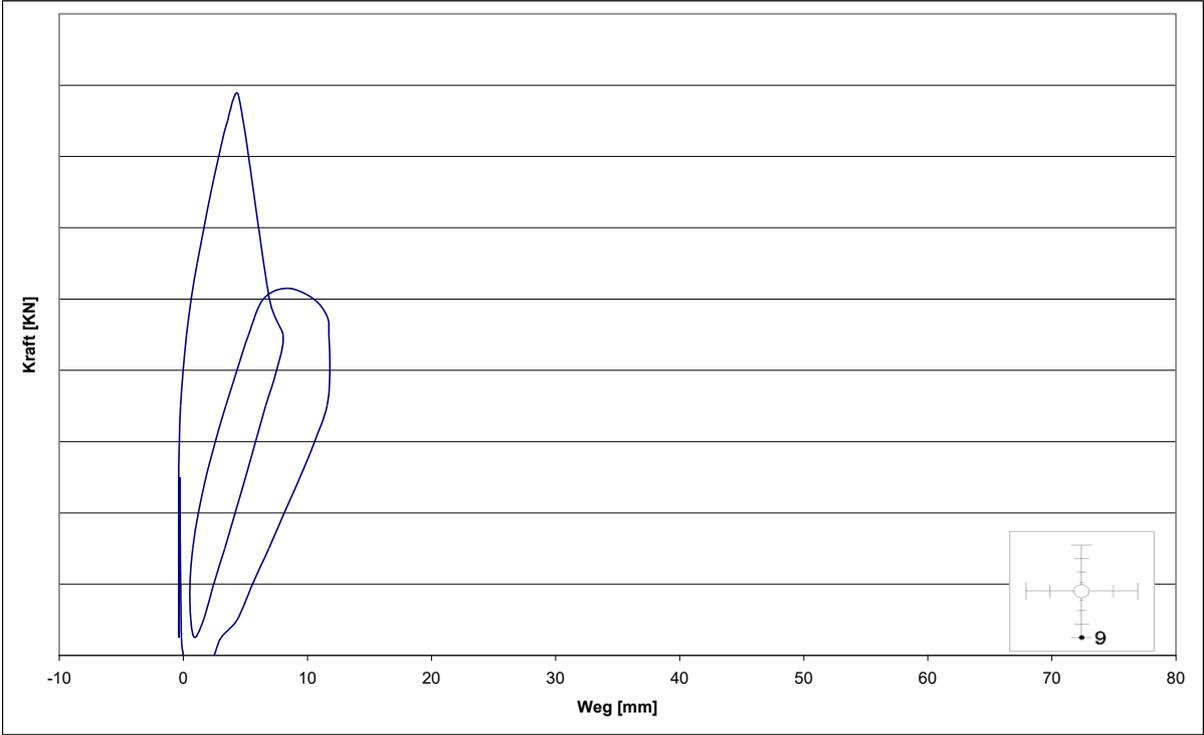


Diagramm D 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BR am Wegaufnehmer DU 9

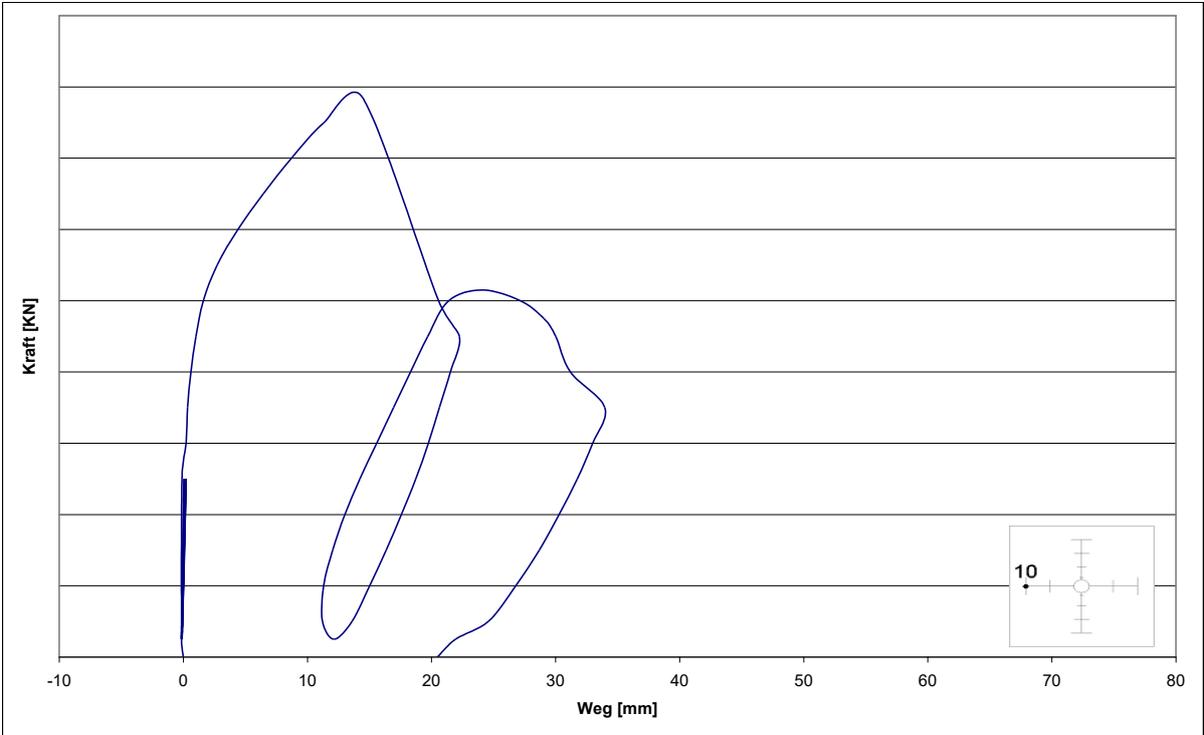


Diagramm D 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BR am Wegaufnehmer DU 10

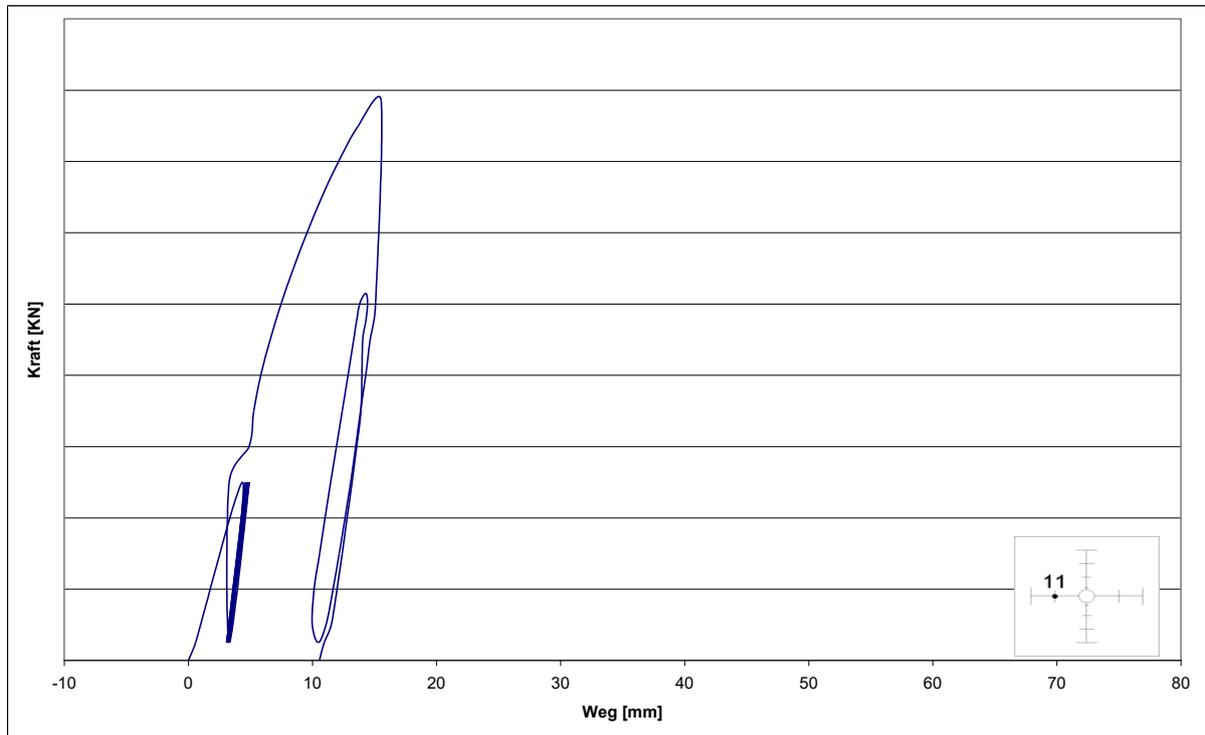


Diagramm D 11: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BR am Wegaufnehmer DU 11

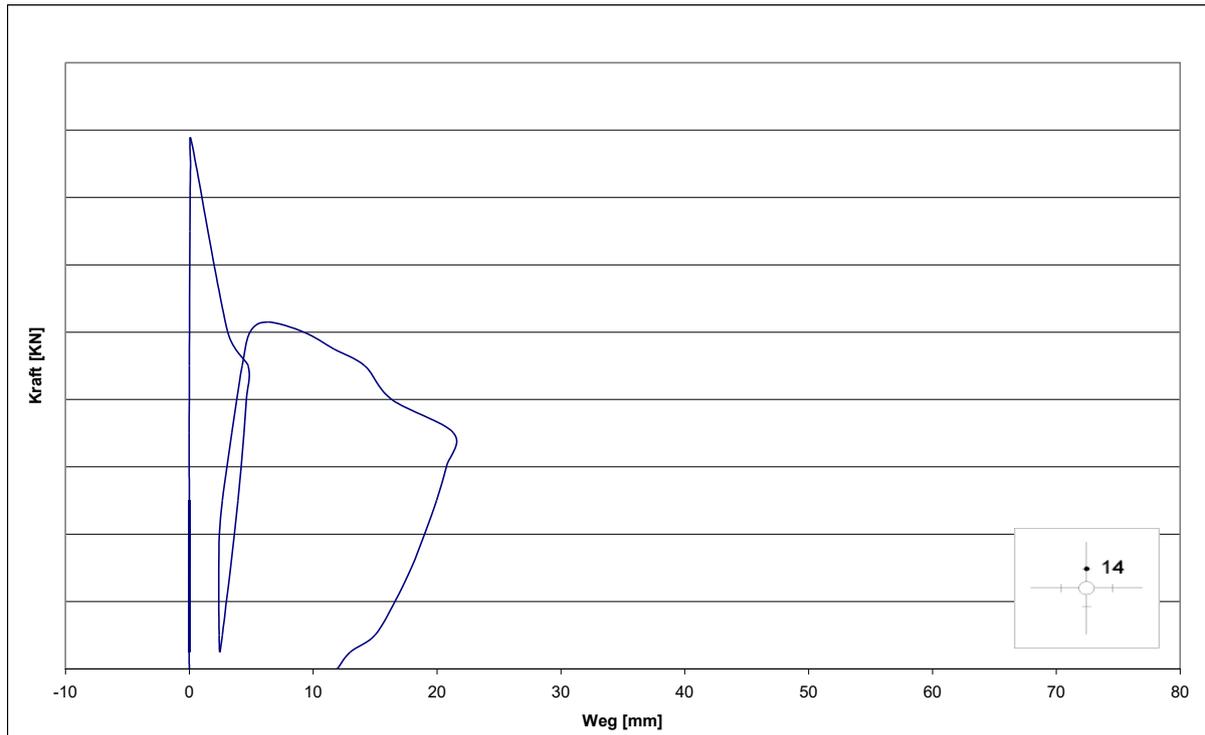
Messungen der Plattendicke

Diagramm D 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BR
am Wegaufnehmer DU 14

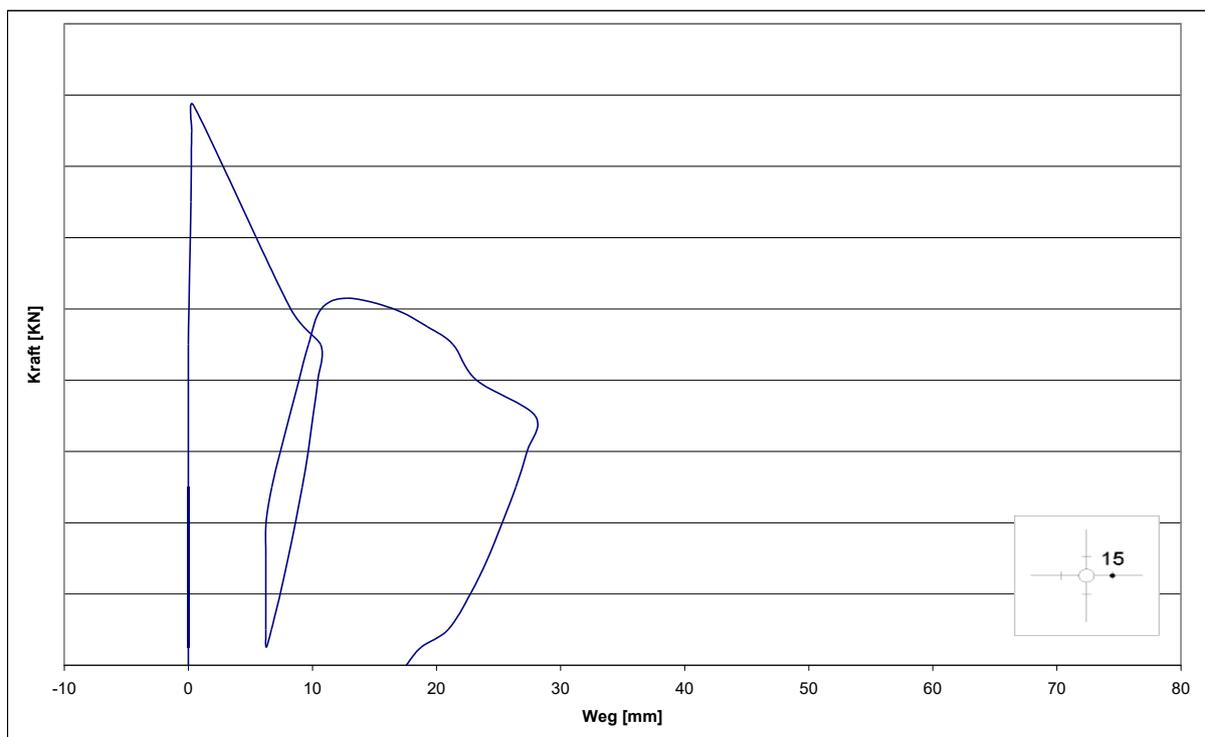


Diagramm D 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BR
am Wegaufnehmer DU 15

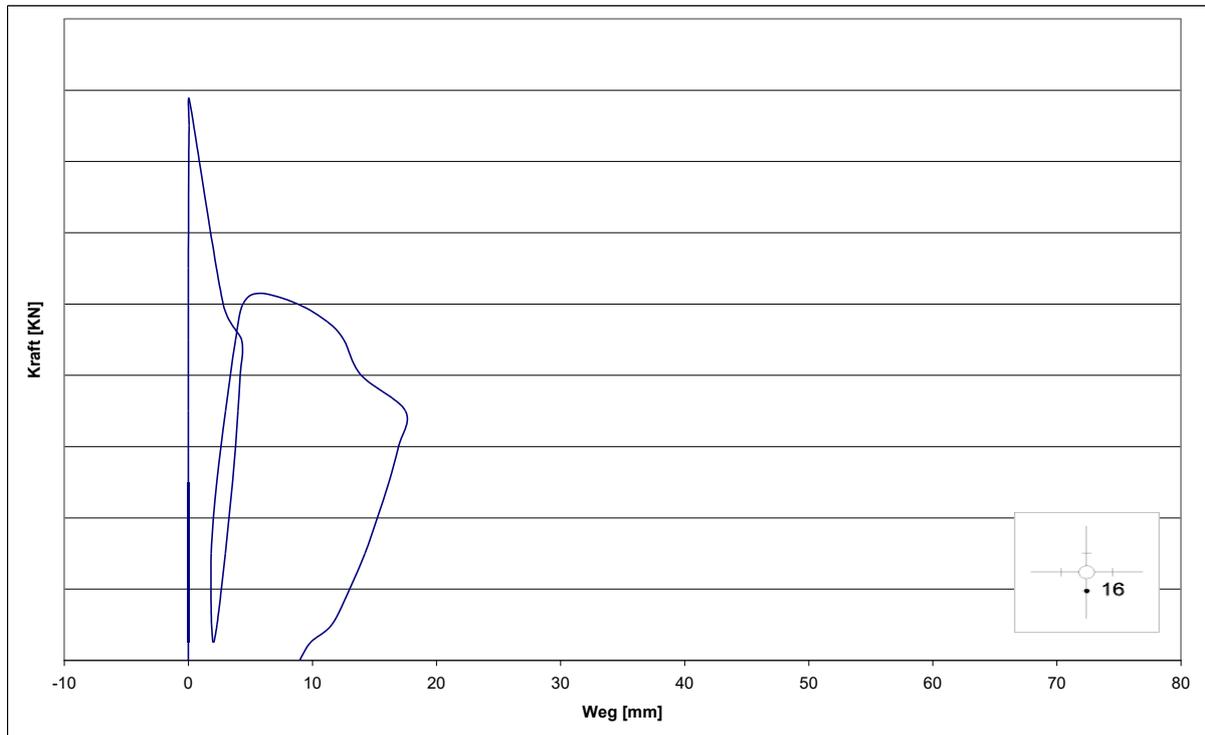


Diagramm D 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BR
am Wegaufnehmer DU 16

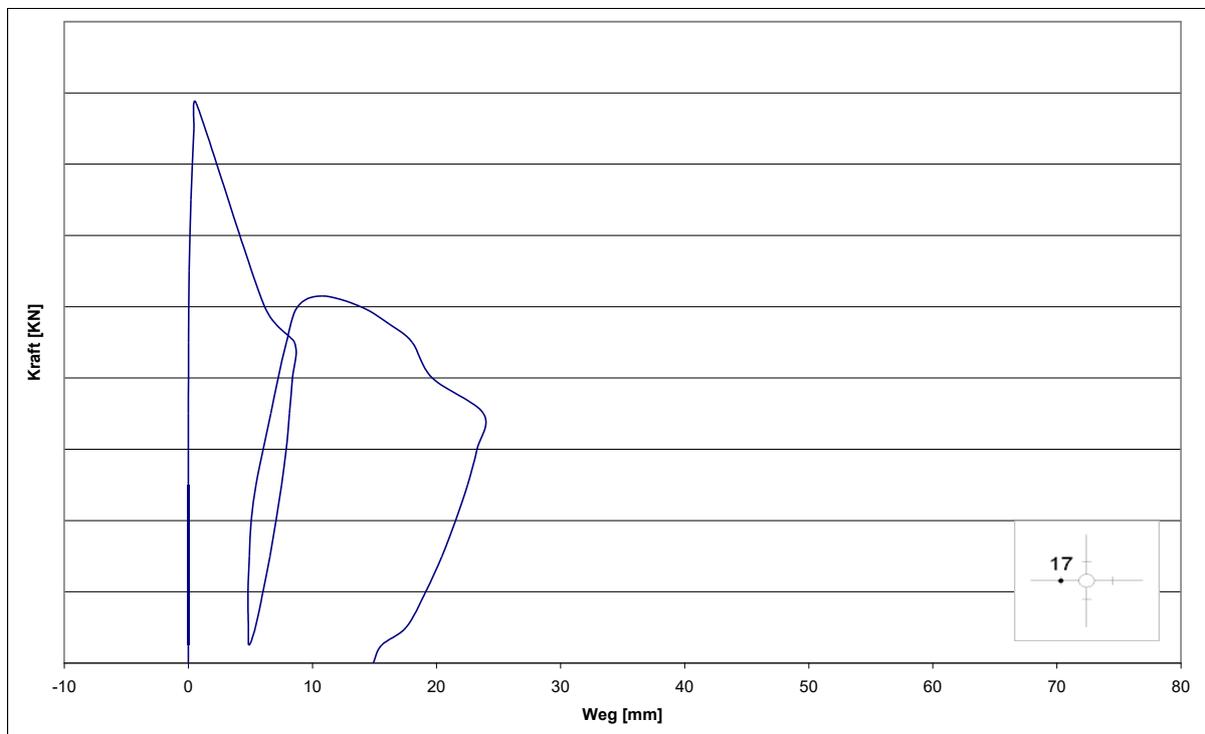
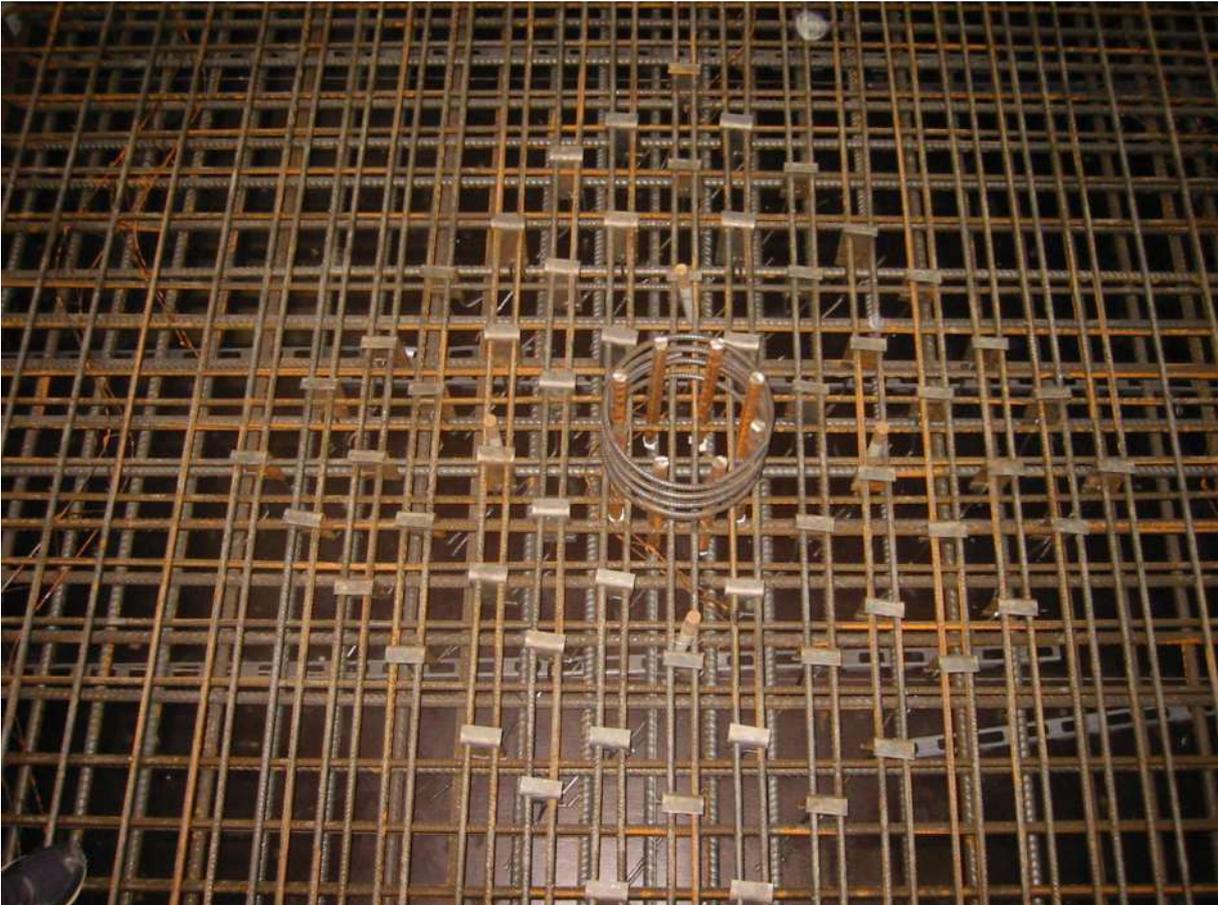
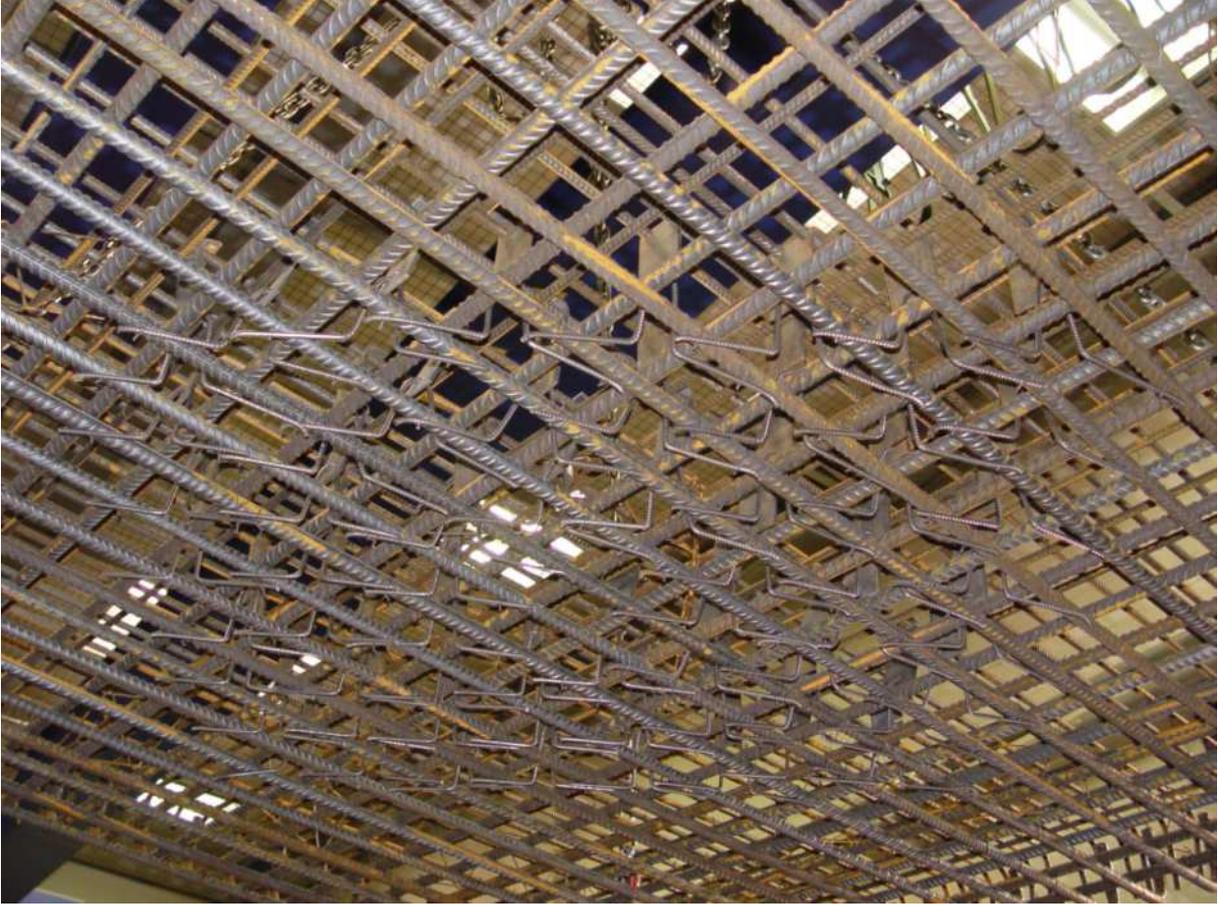


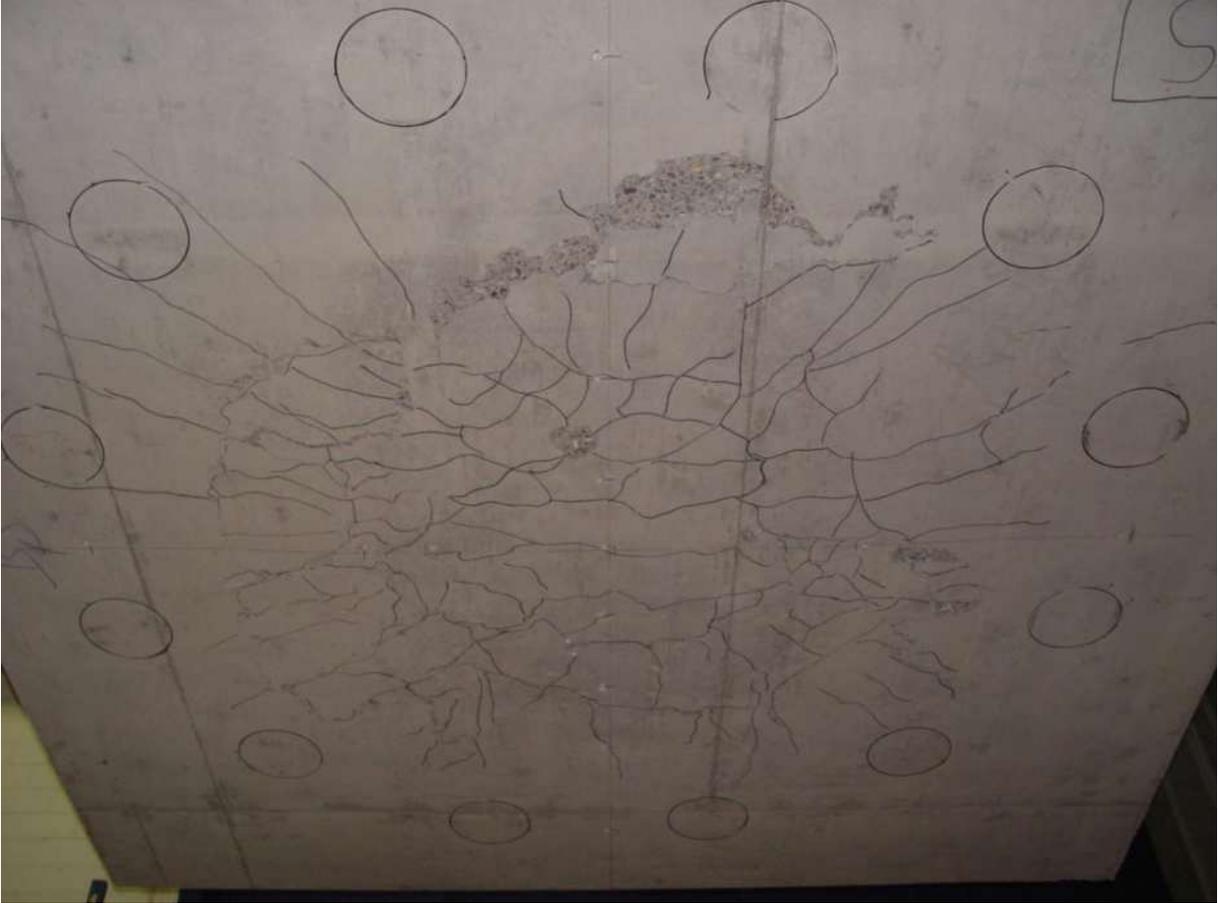
Diagramm D 17: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BR
am Wegaufnehmer DU 17

1.5 Versuchskörper BS



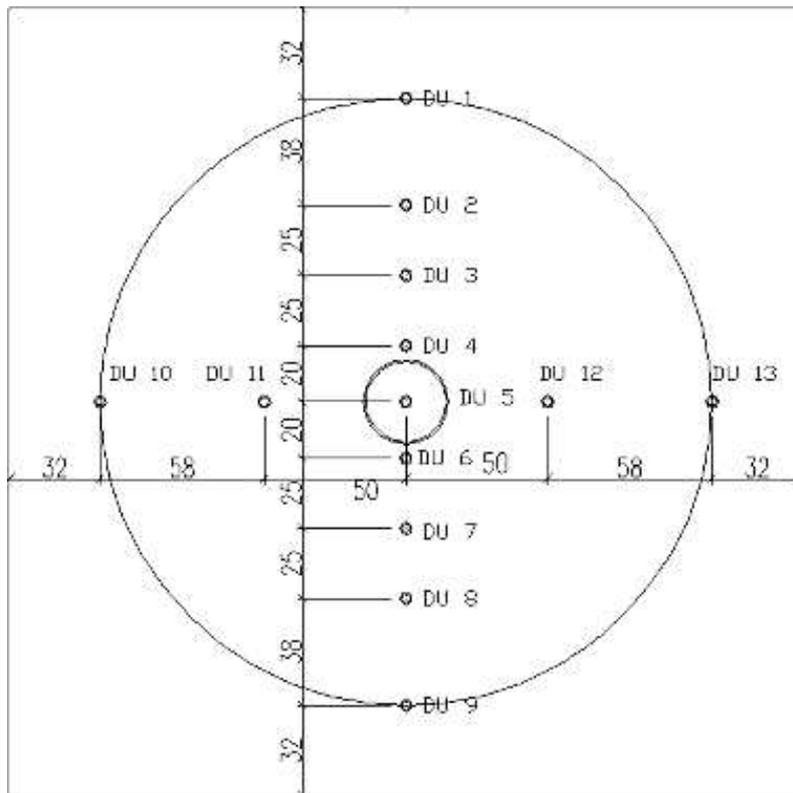




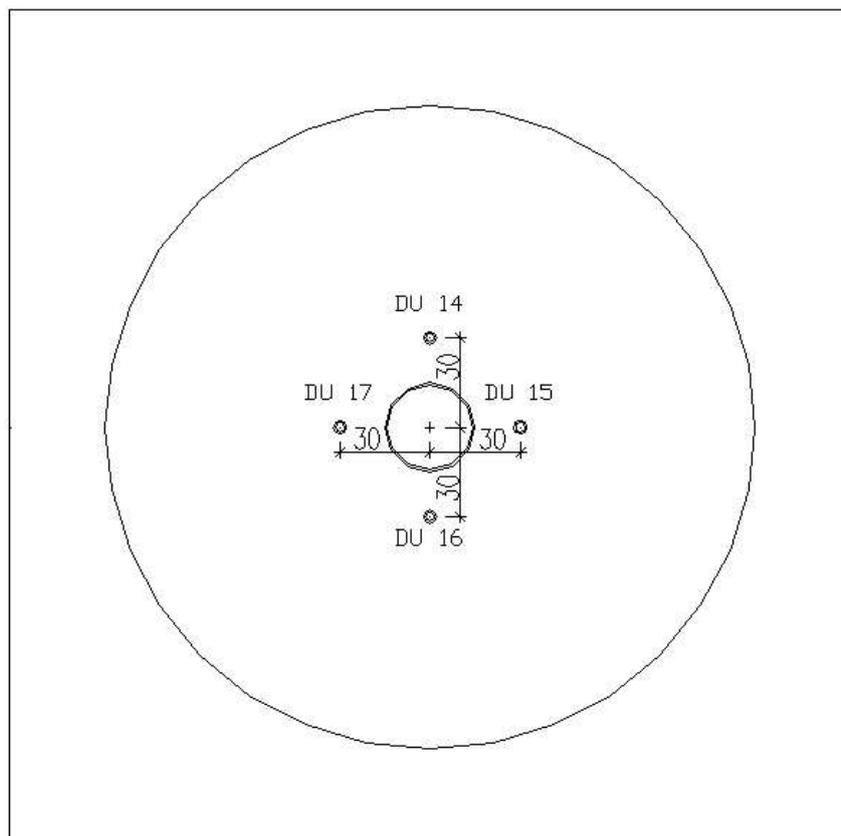




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



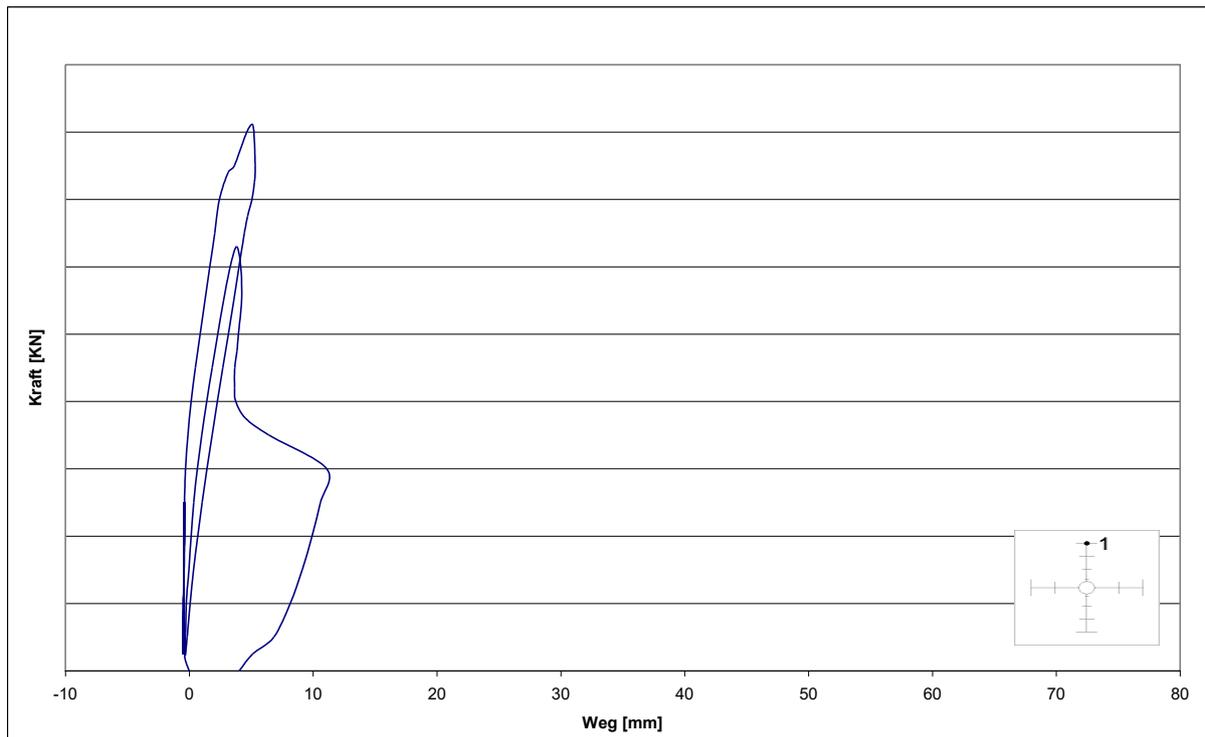
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm D 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BS am Wegaufnehmer DU 1

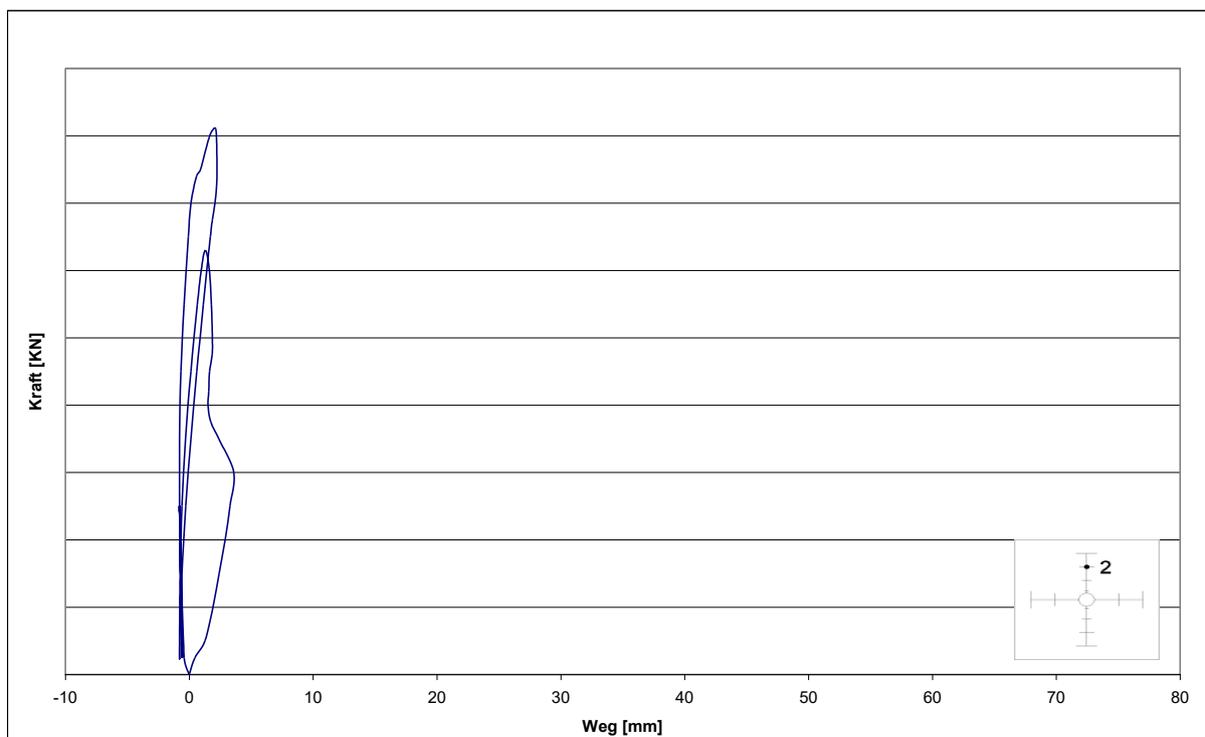


Diagramm D 2: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BS am Wegaufnehmer DU 2

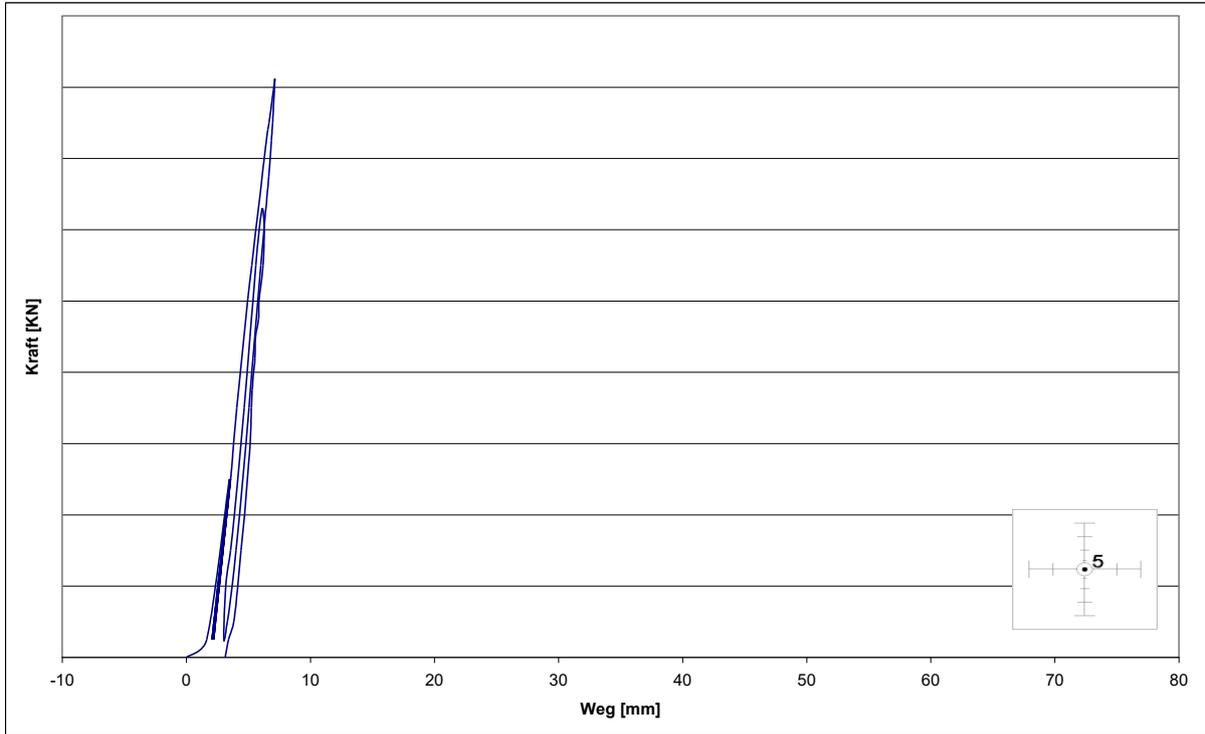


Diagramm D 5: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BS am Wegaufnehmer DU 5

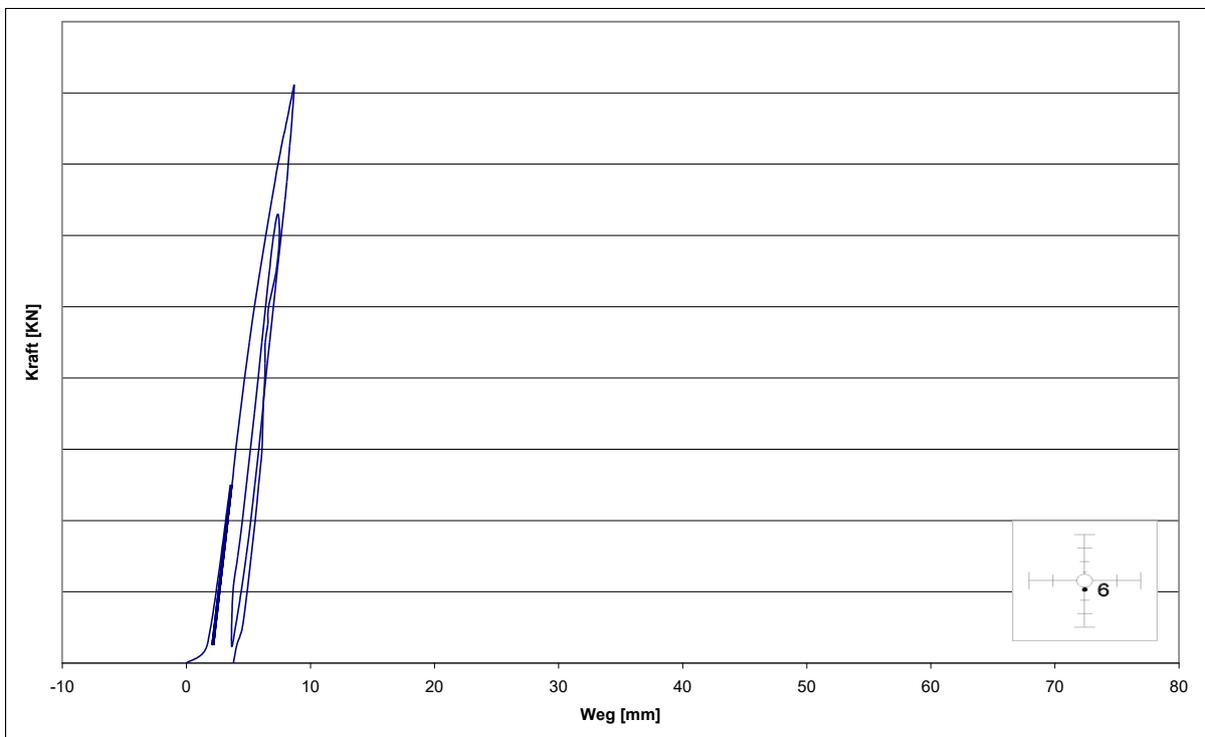


Diagramm D 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BS am Wegaufnehmer DU 6

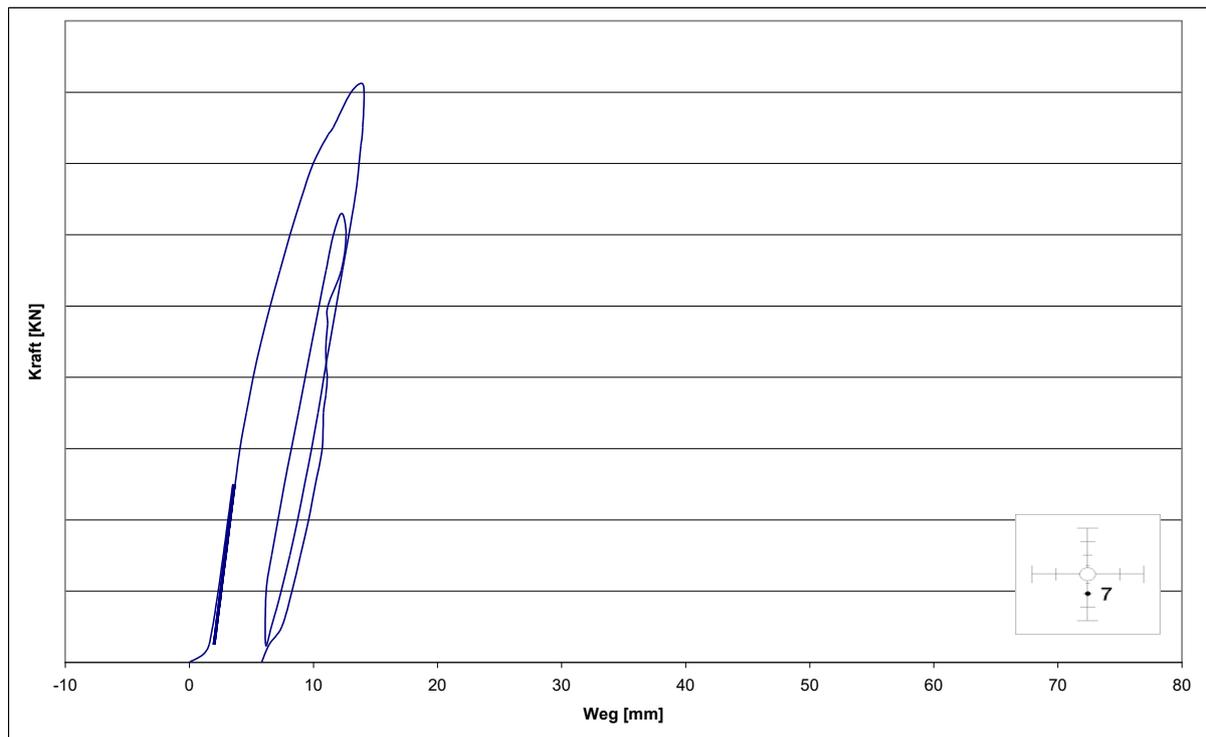


Diagramm D 7: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BS am Wegaufnehmer DU 7

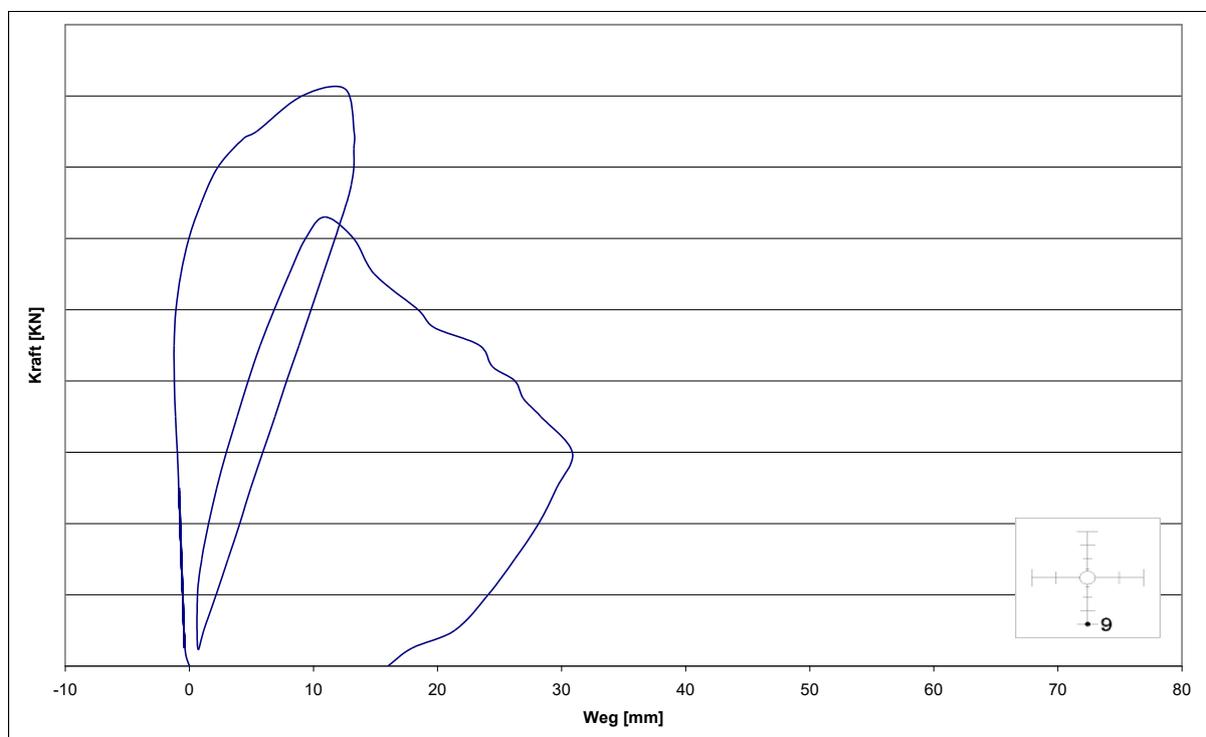


Diagramm D 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BS am Wegaufnehmer DU 9

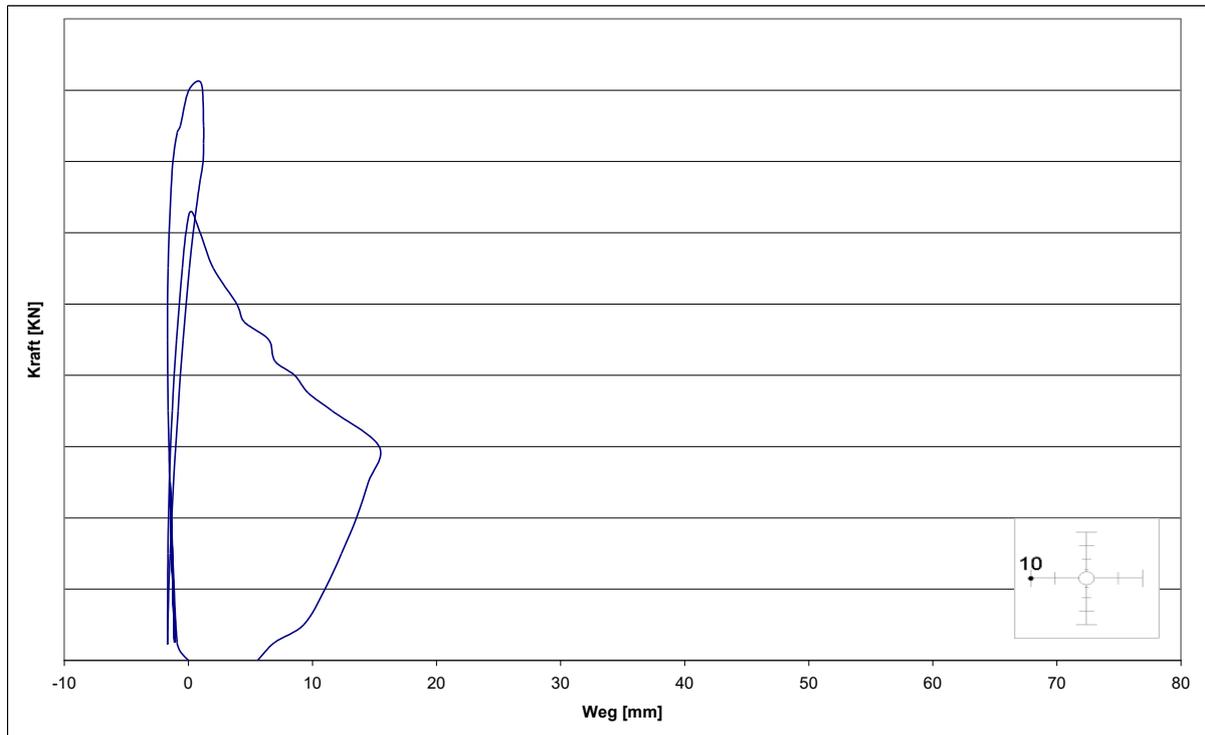


Diagramm D 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BS am Wegaufnehmer DU 10

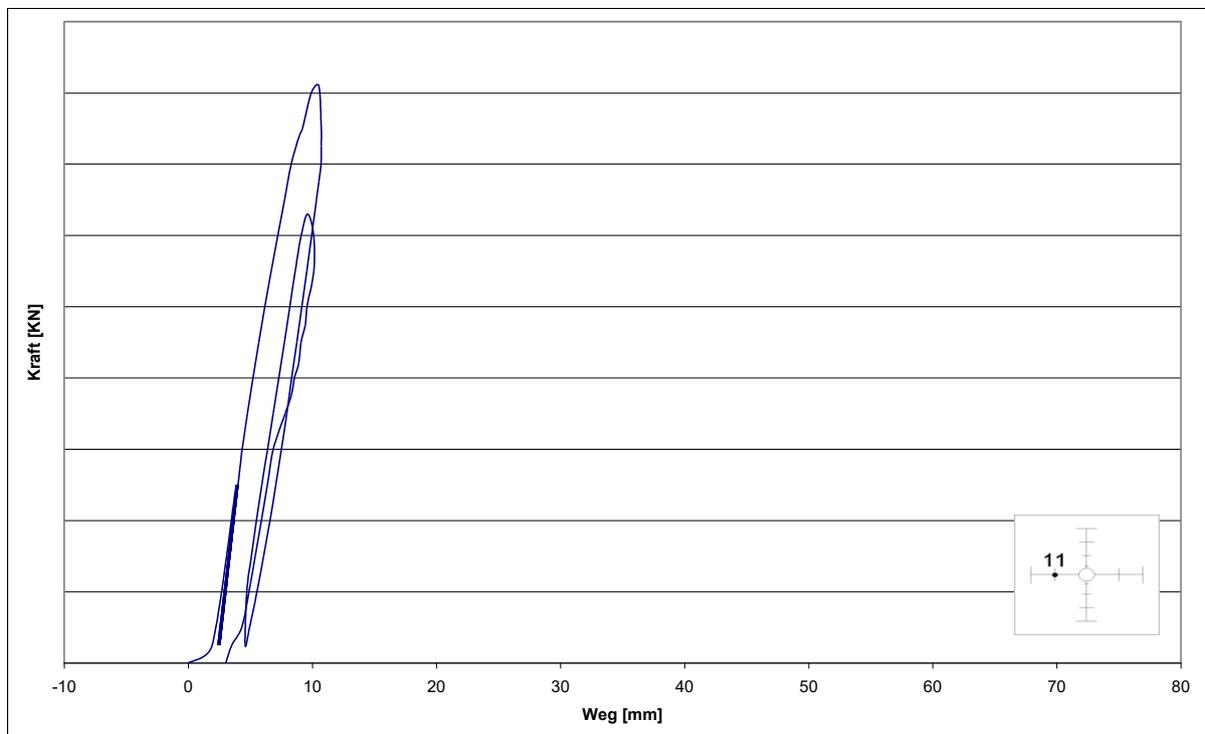


Diagramm D 11: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BS am Wegaufnehmer DU 11

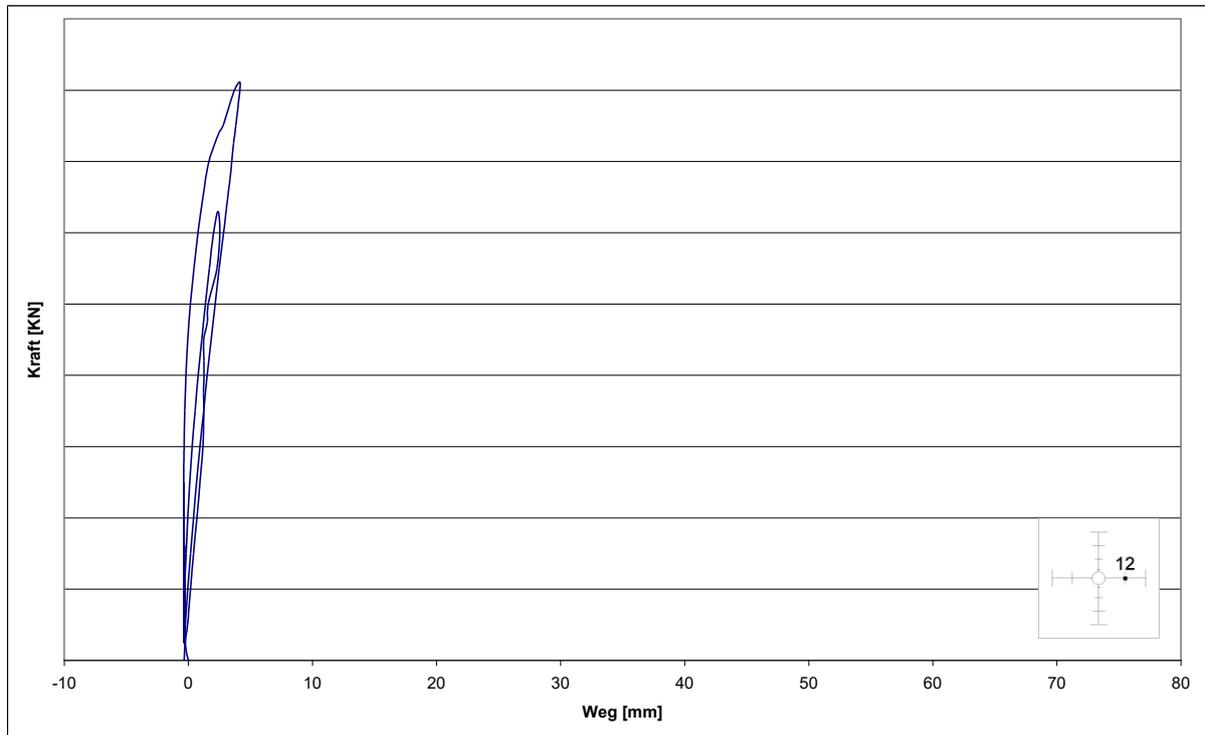


Diagramm D 12: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BS am Wegaufnehmer DU 12

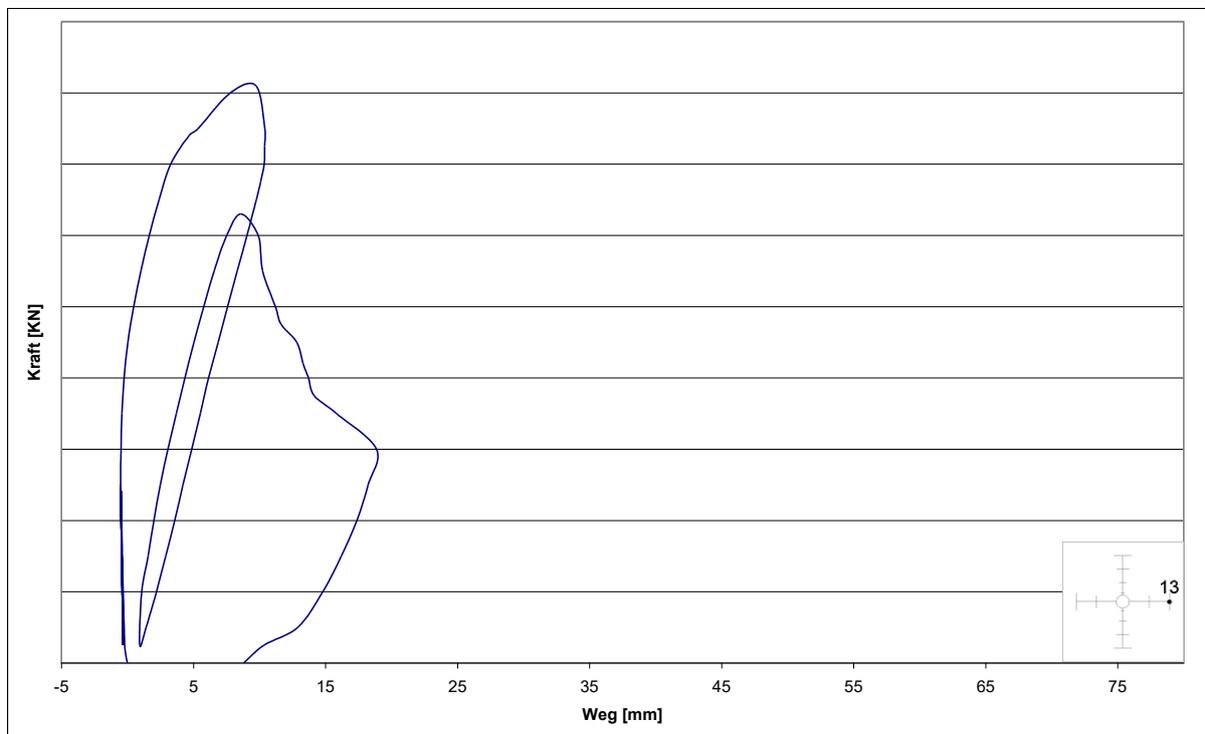


Diagramm D 13: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BS am Wegaufnehmer DU 13

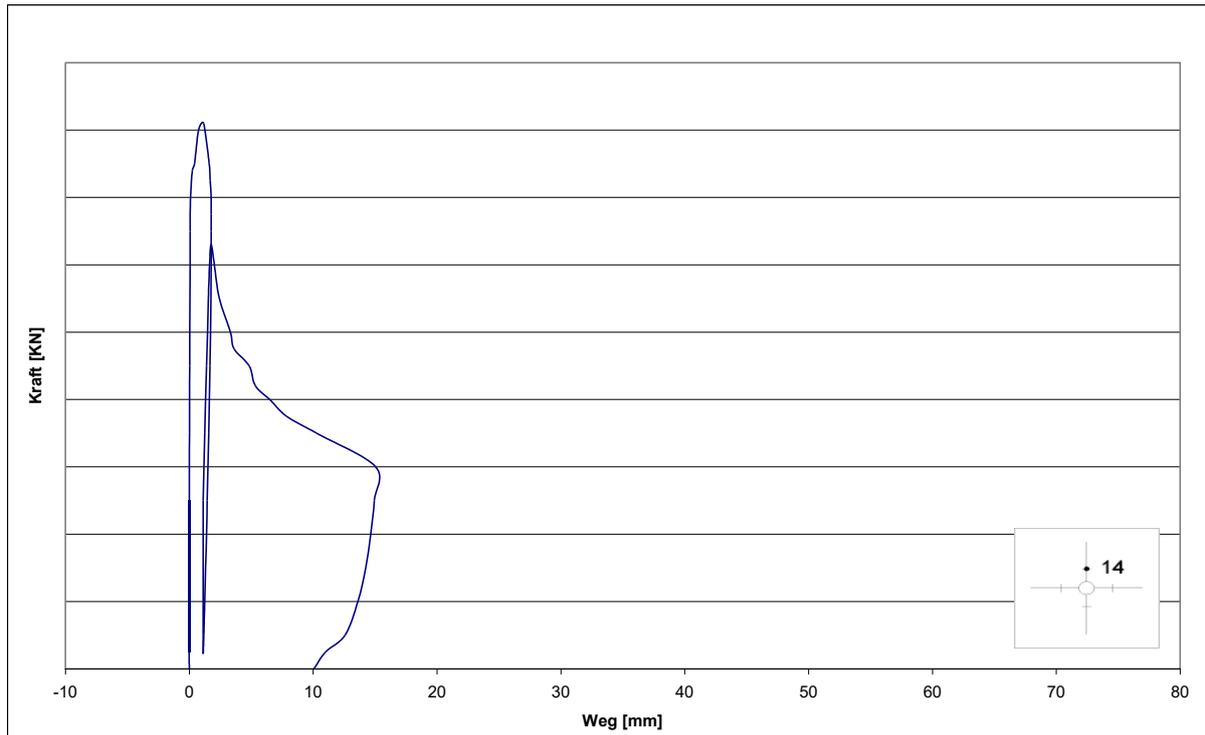
Messungen der Plattendicke

Diagramm D 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BS
am Wegaufnehmer DU 14

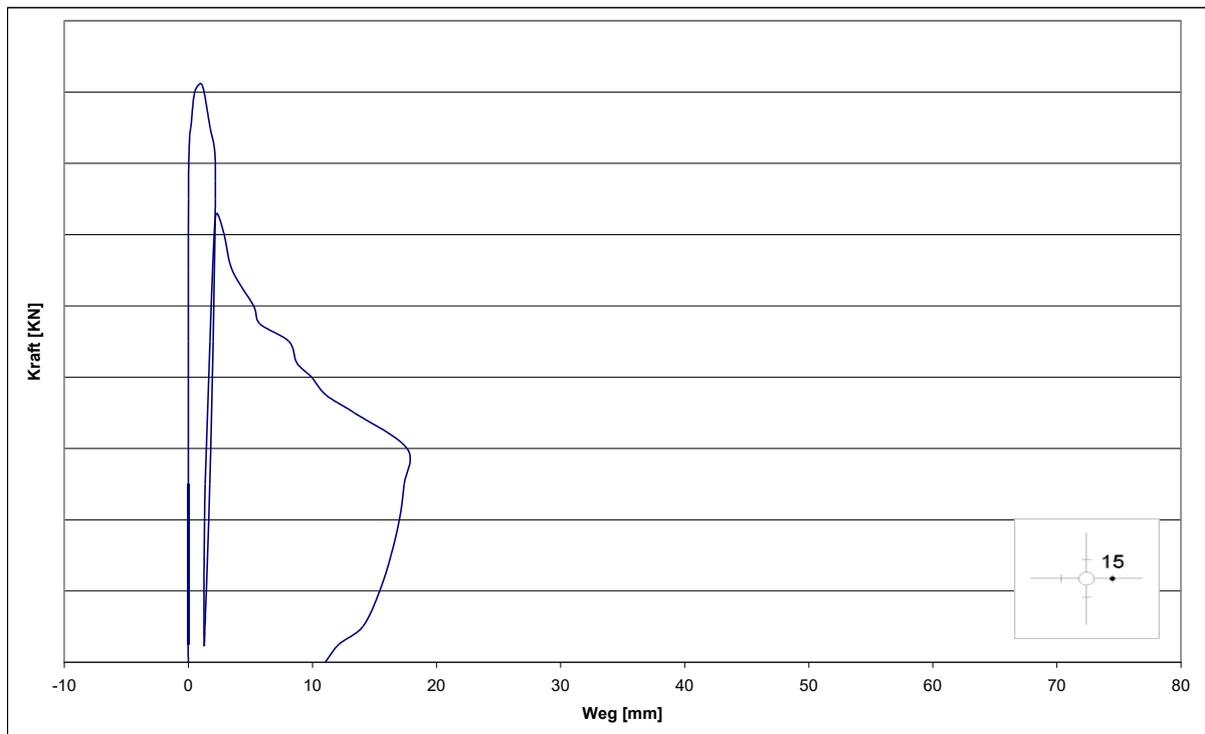


Diagramm D 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BS
am Wegaufnehmer DU 15

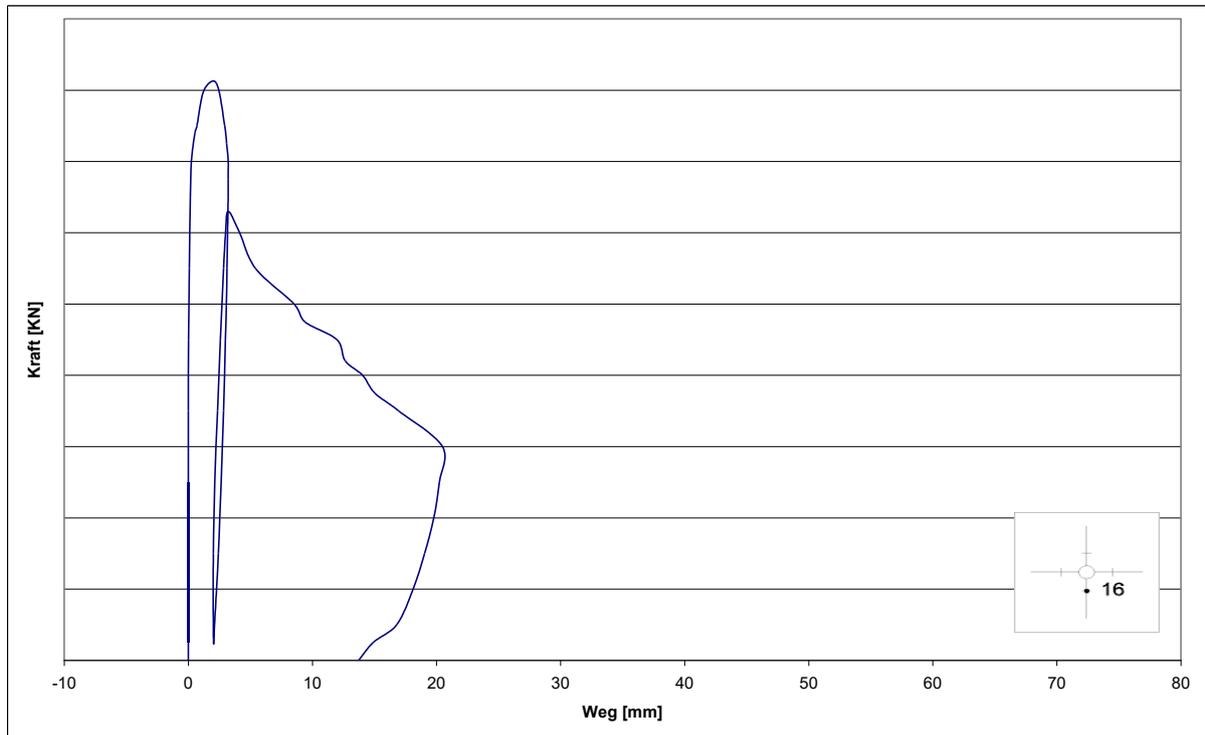


Diagramm D 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BS
am Wegaufnehmer DU 16

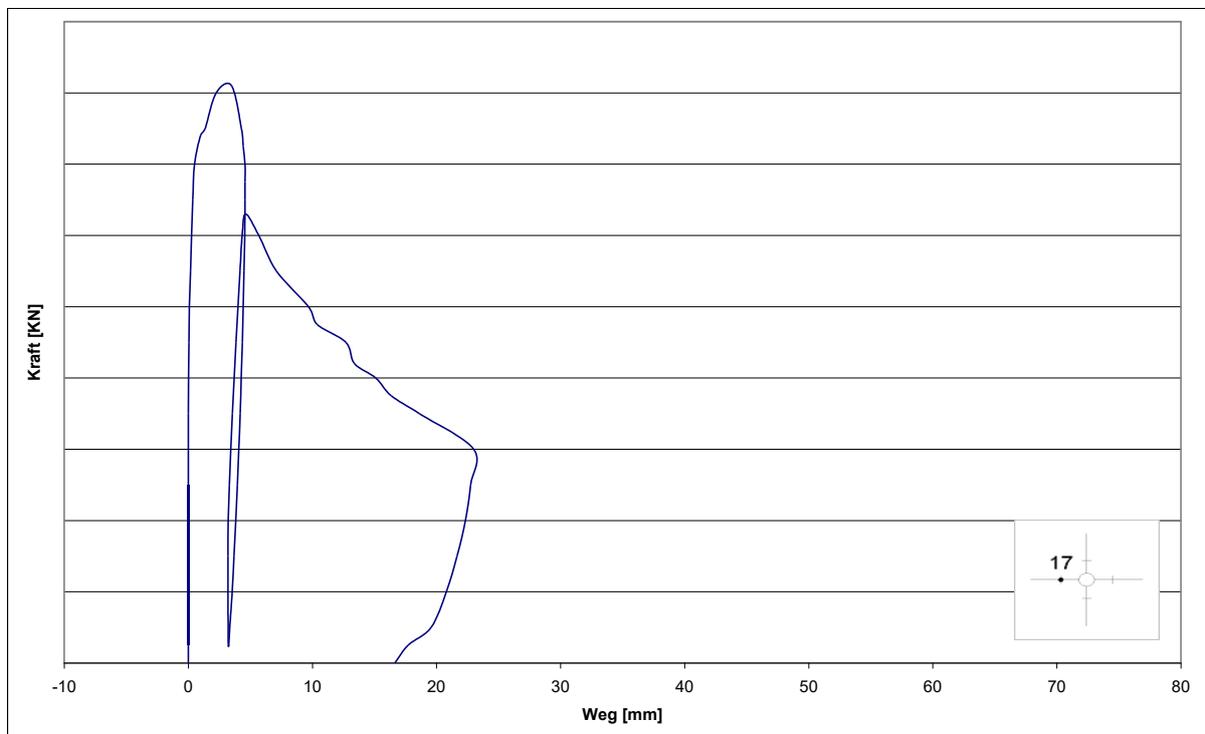
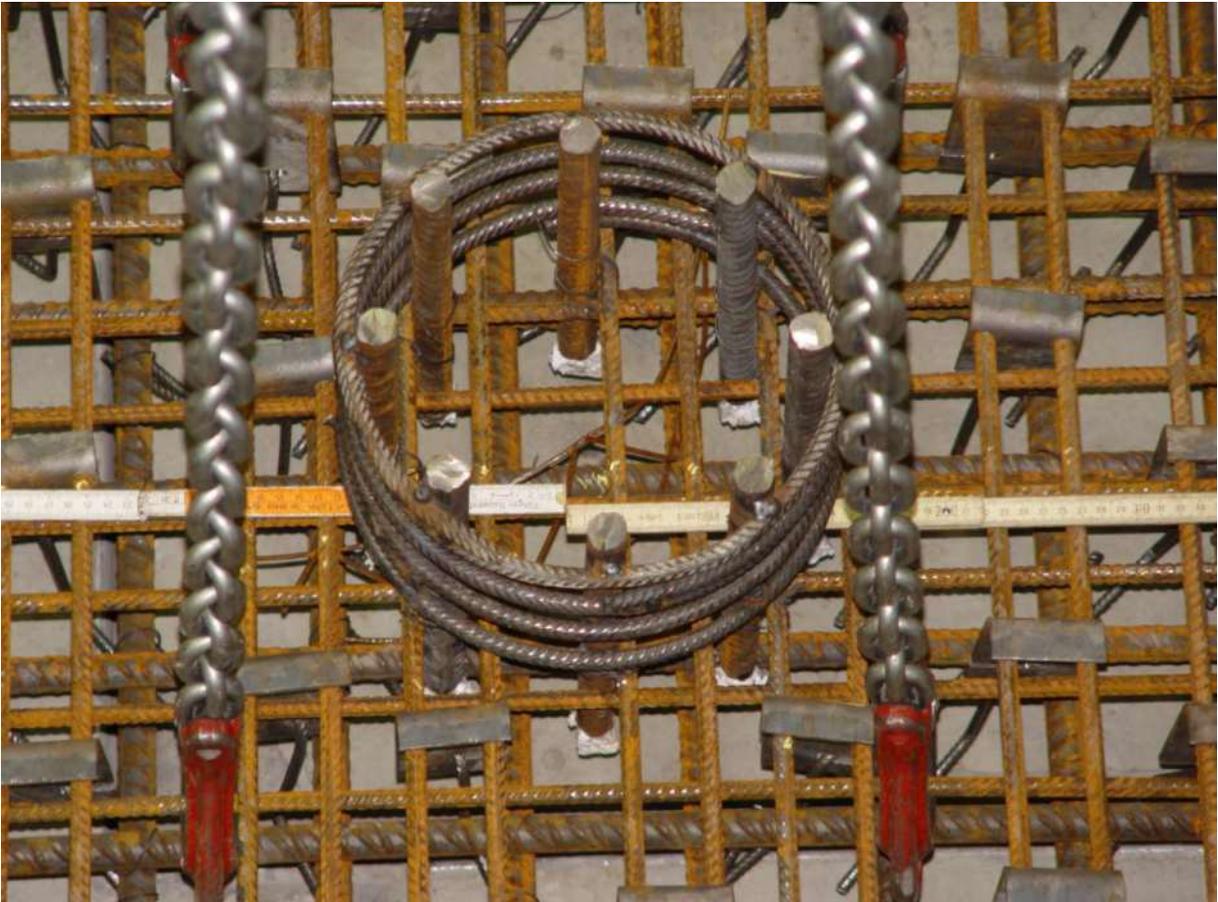


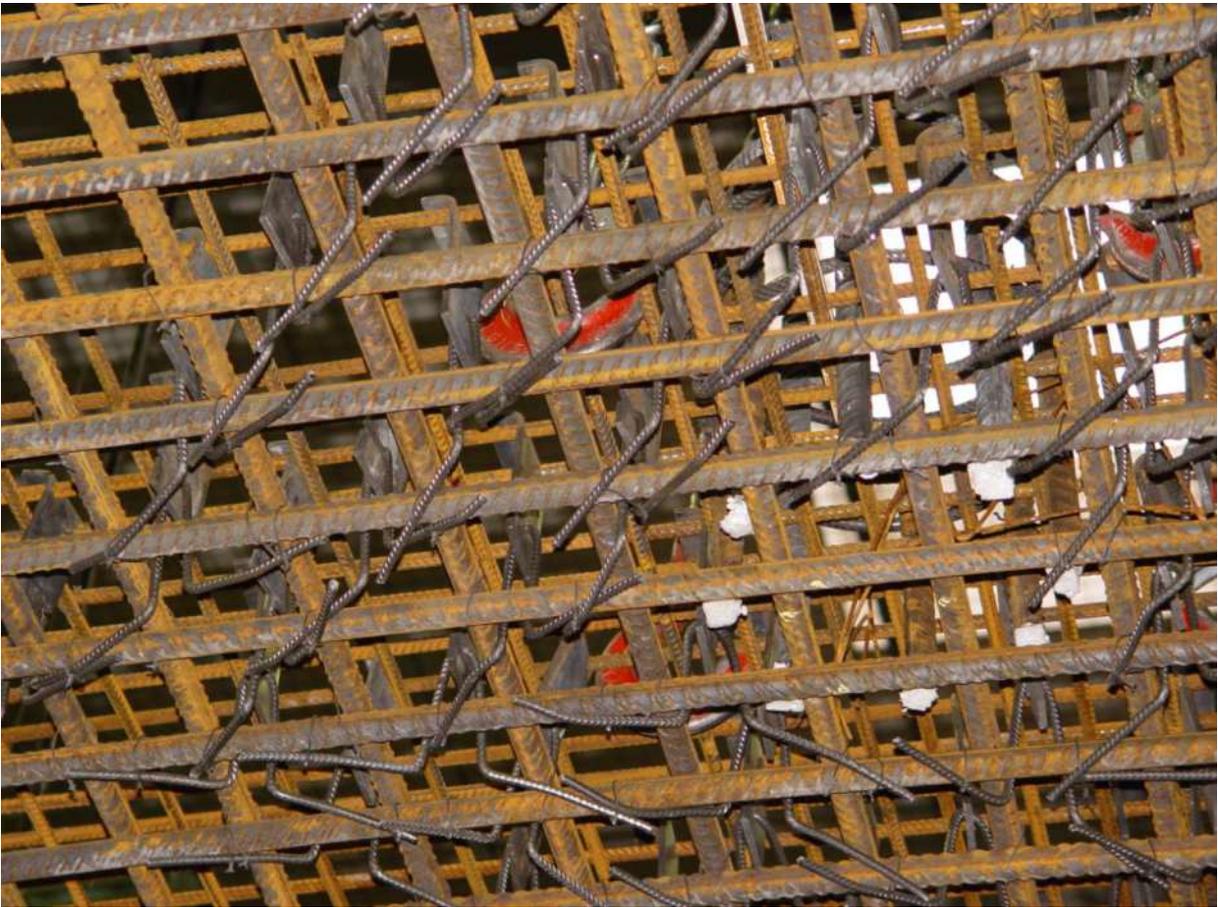
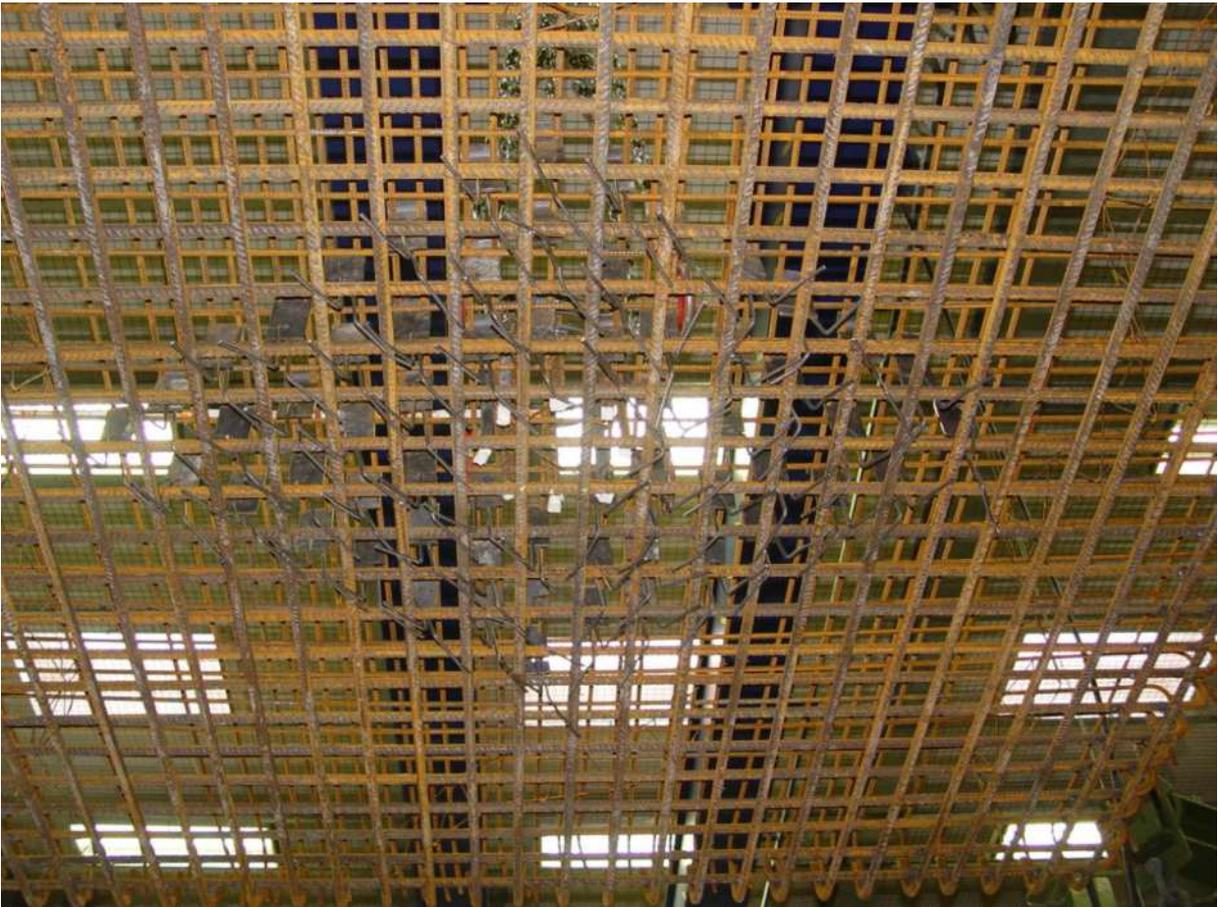
Diagramm D 17: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BS
am Wegaufnehmer DU 17

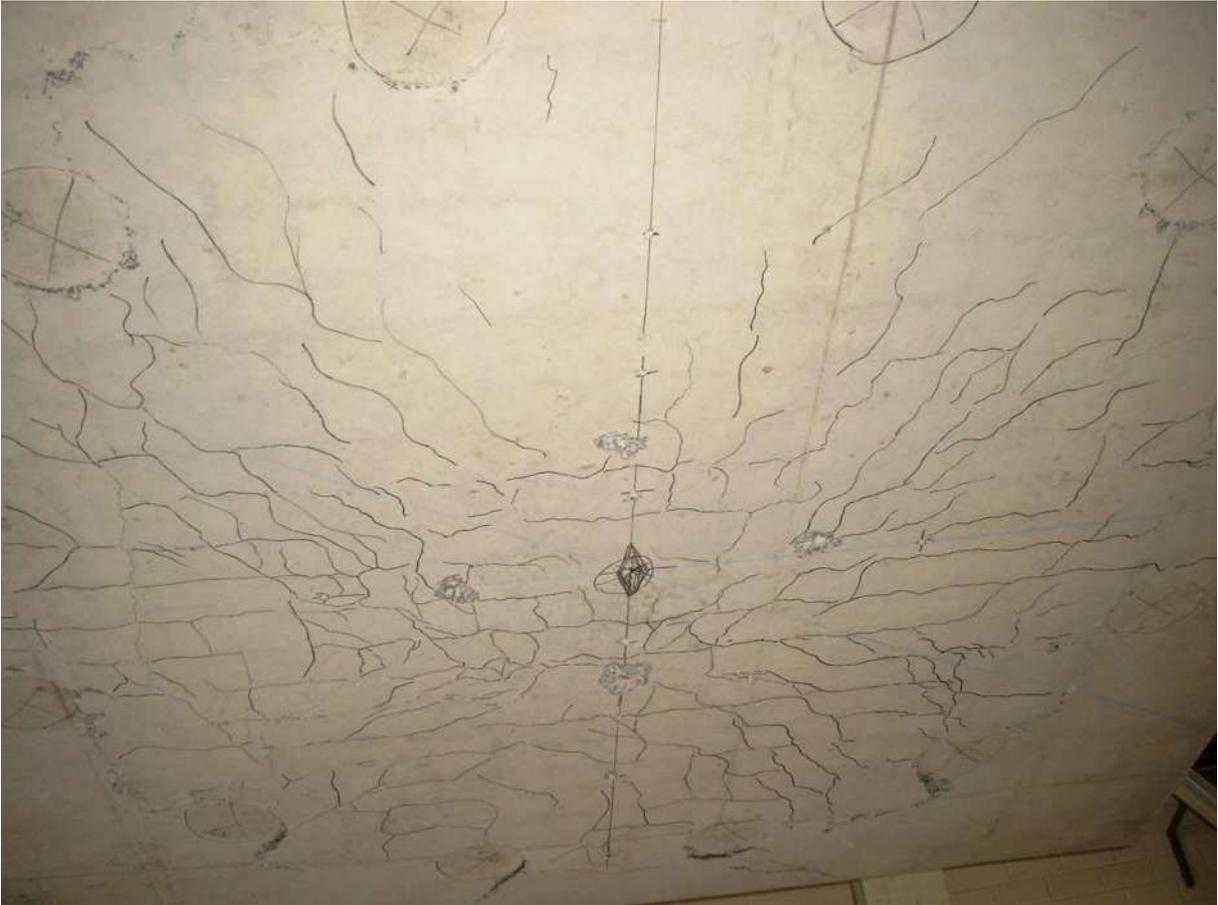
Seite 51 – 62 entfallen

1.6 Versuchskörper BT

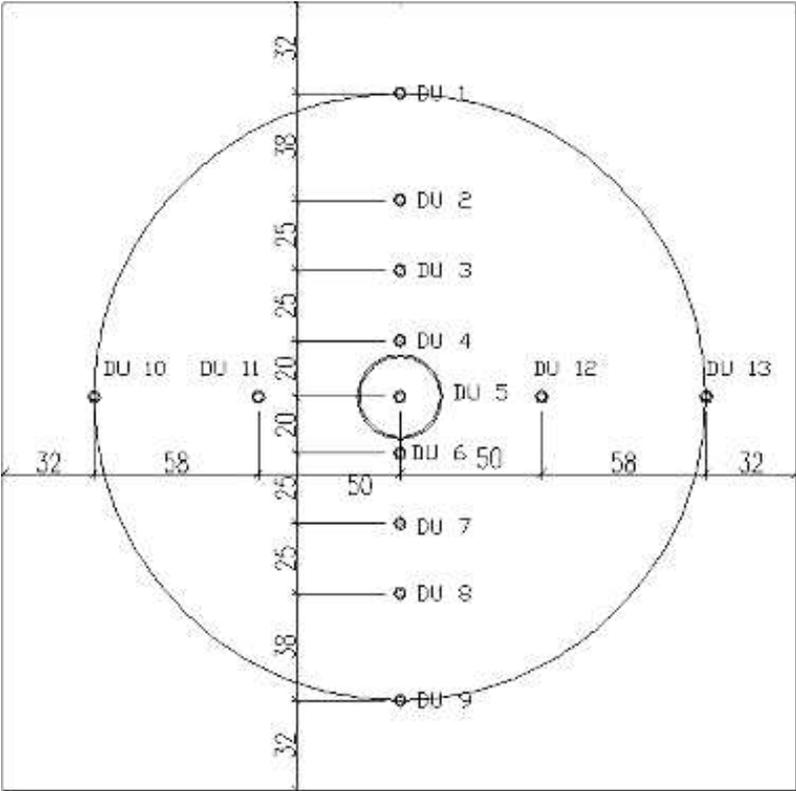




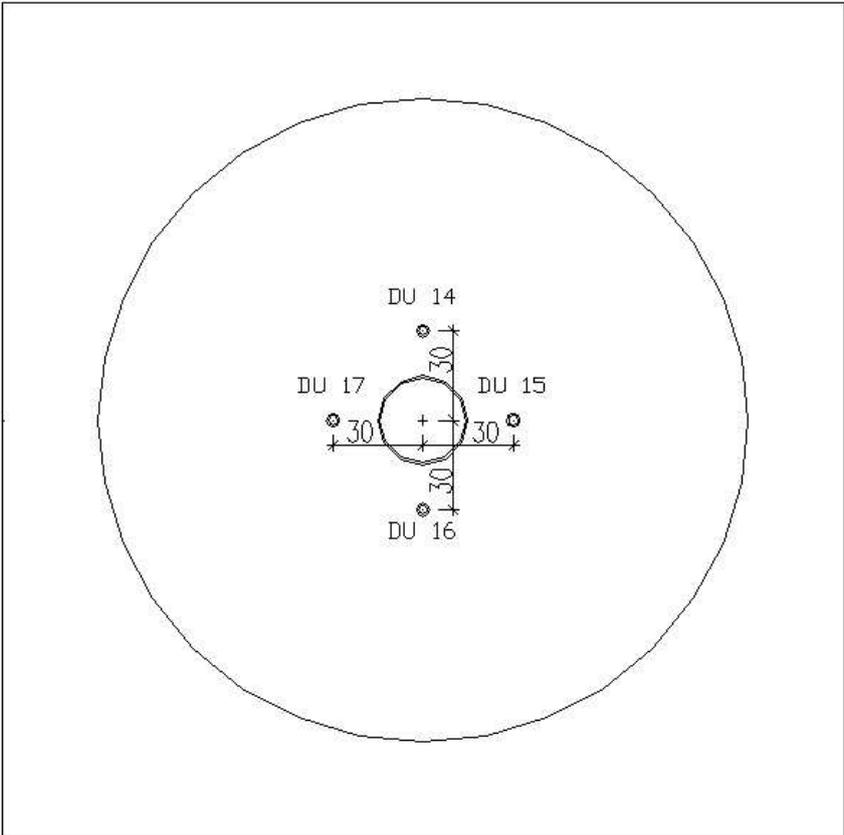




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



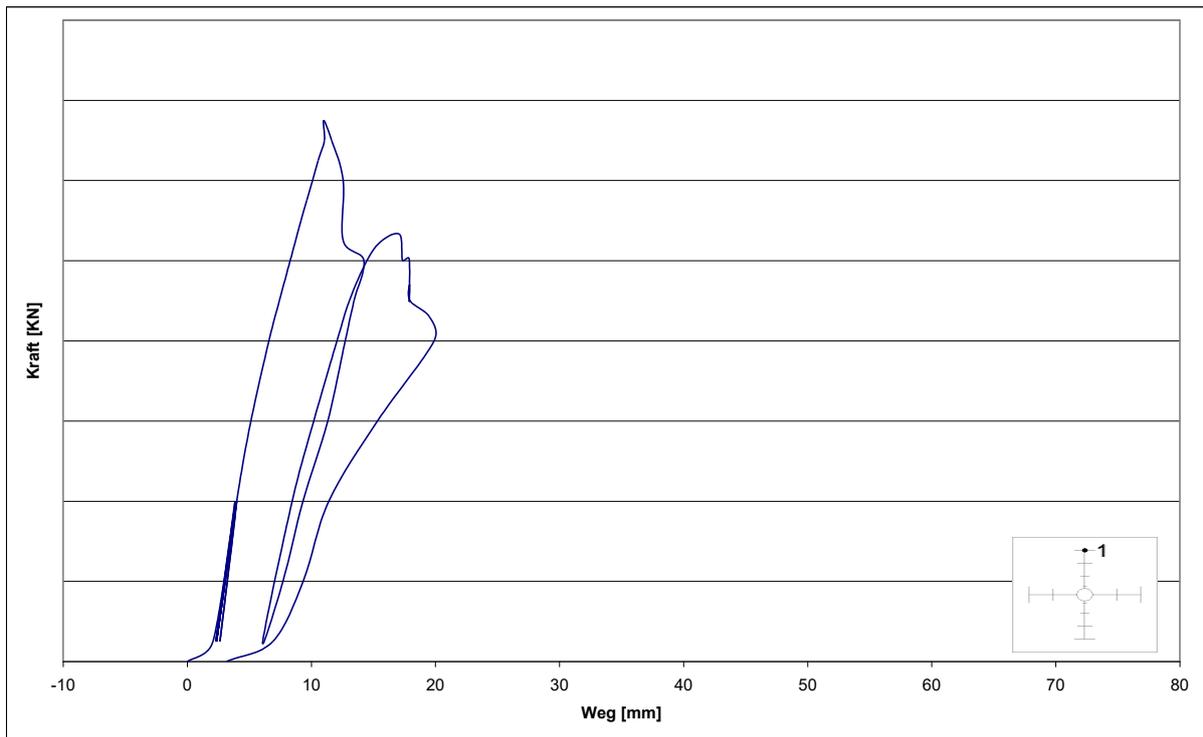
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm C 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BT
am Wegaufnehmer WA1

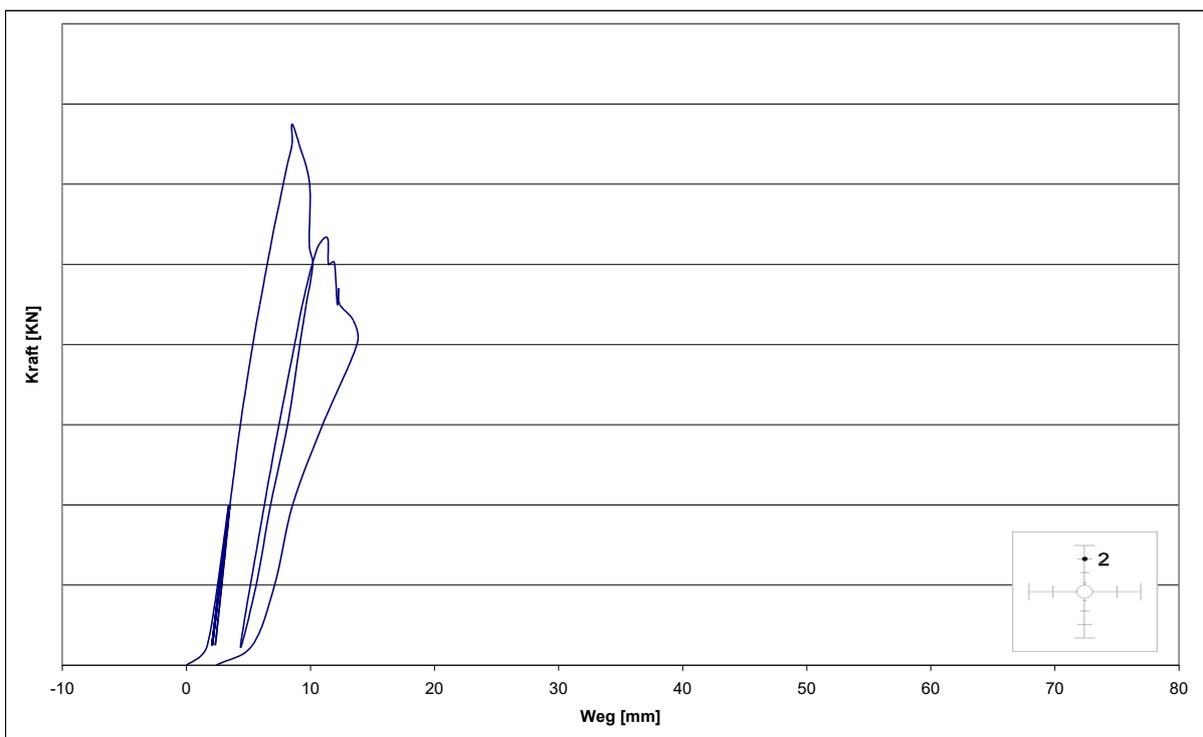


Diagramm C 2: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BT
am Wegaufnehmer WA 2

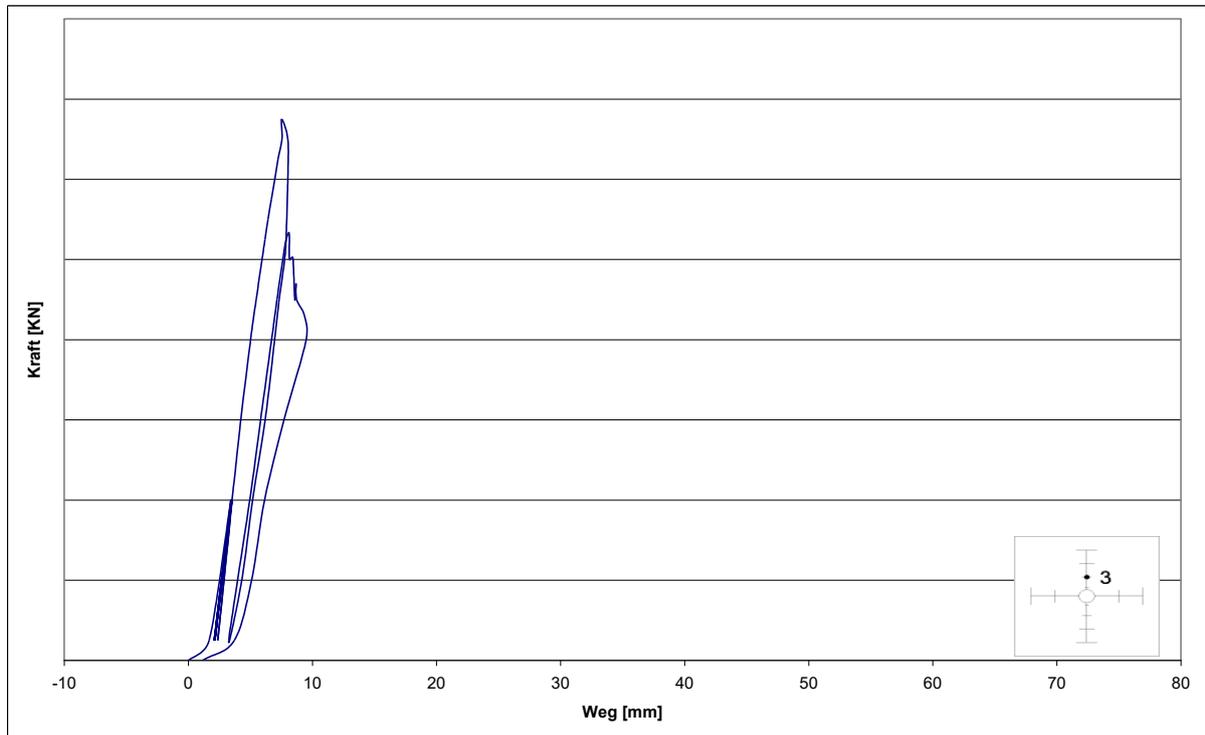


Diagramm C 3: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BT am Wegaufnehmer WA 3

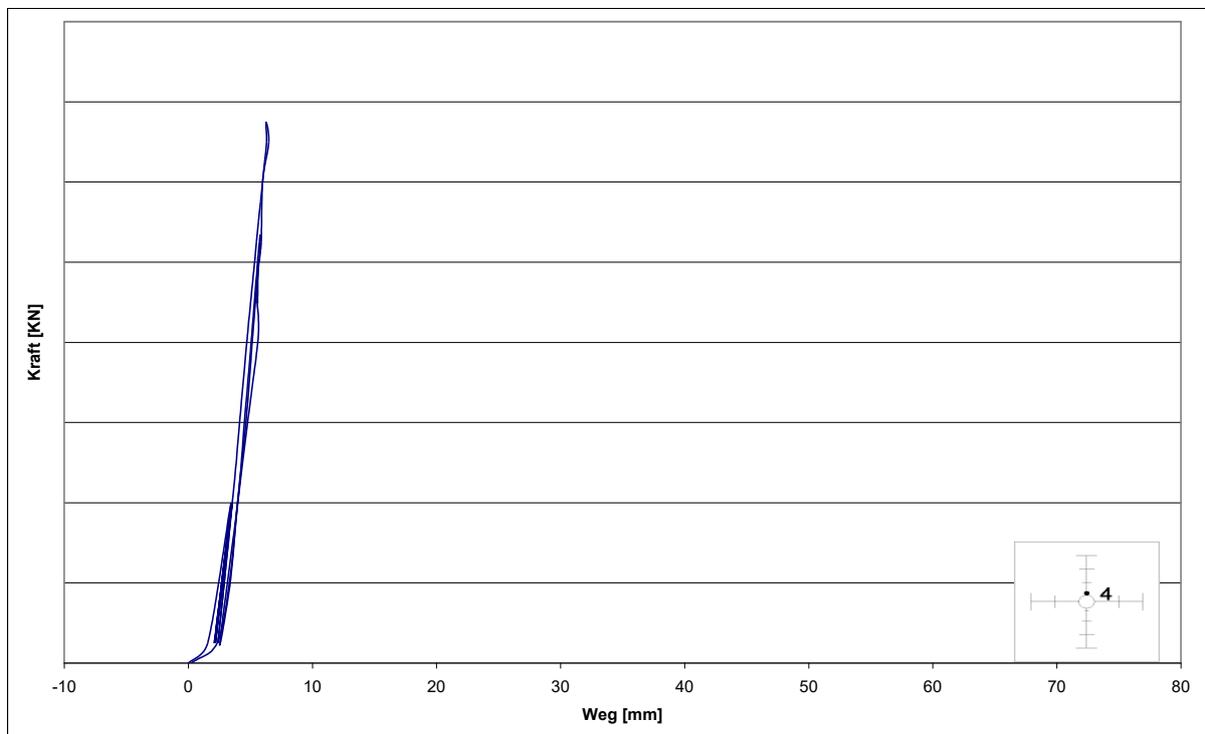


Diagramm C 4: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BT am Wegaufnehmer WA 4

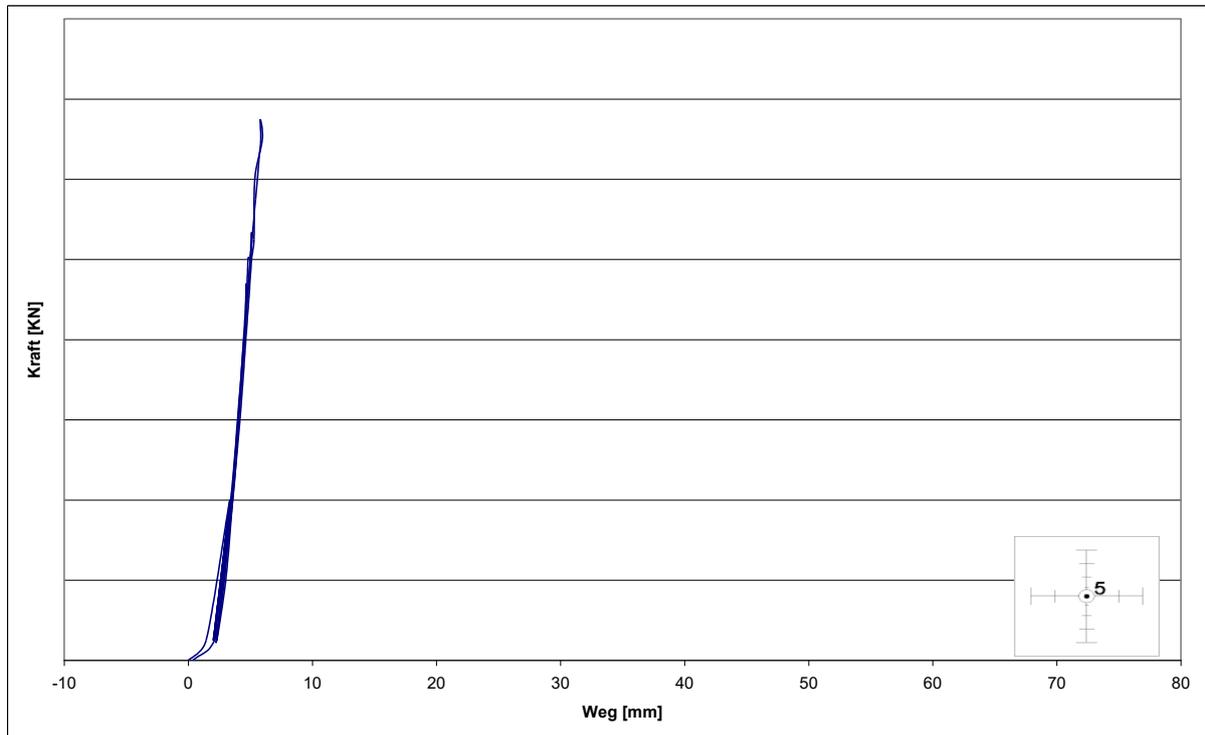


Diagramm C 5: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BT
am Wegaufnehmer WA 5

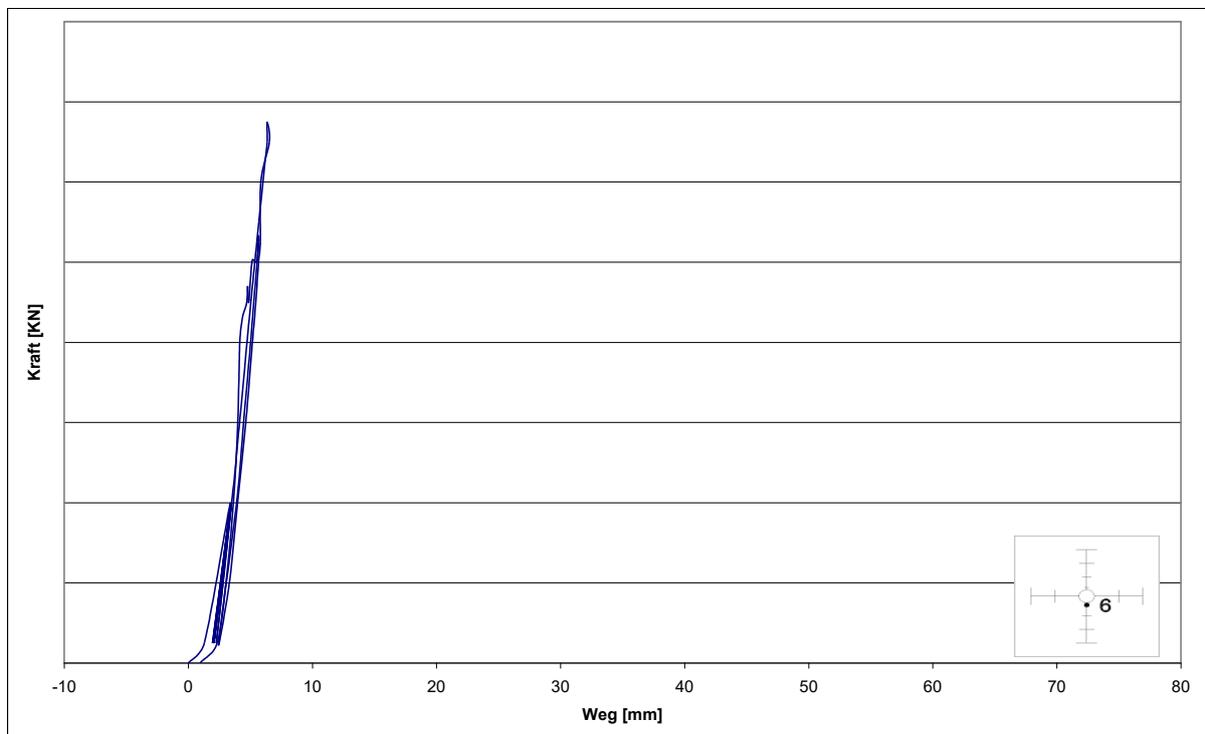


Diagramm C 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BT
am Wegaufnehmer WA 6

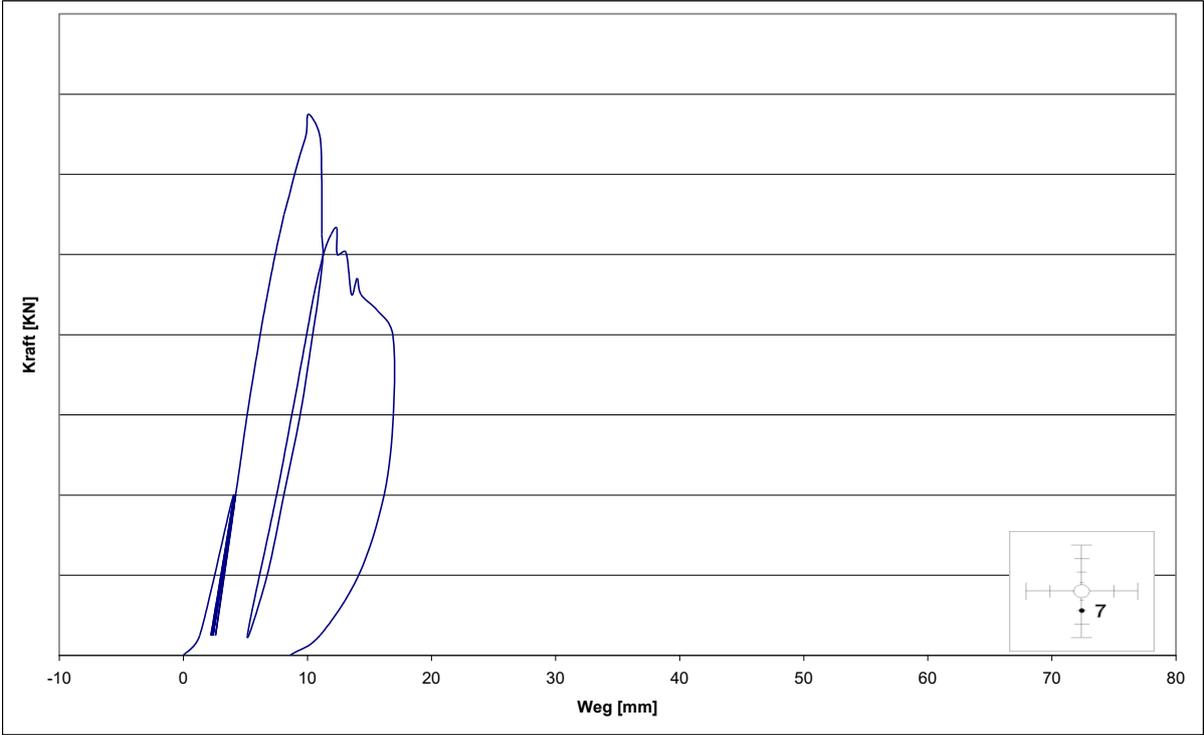


Diagramm C 7: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BT am Wegaufnehmer WA 7

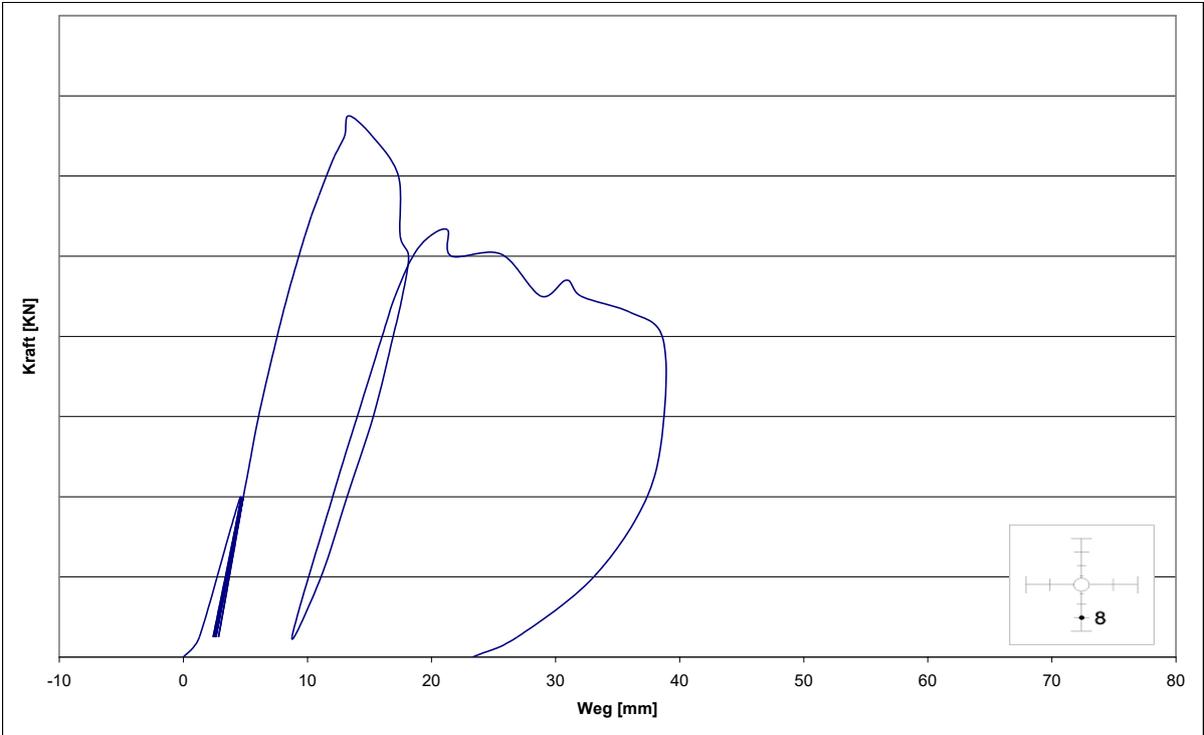


Diagramm C 8: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BT am Wegaufnehmer WA 8

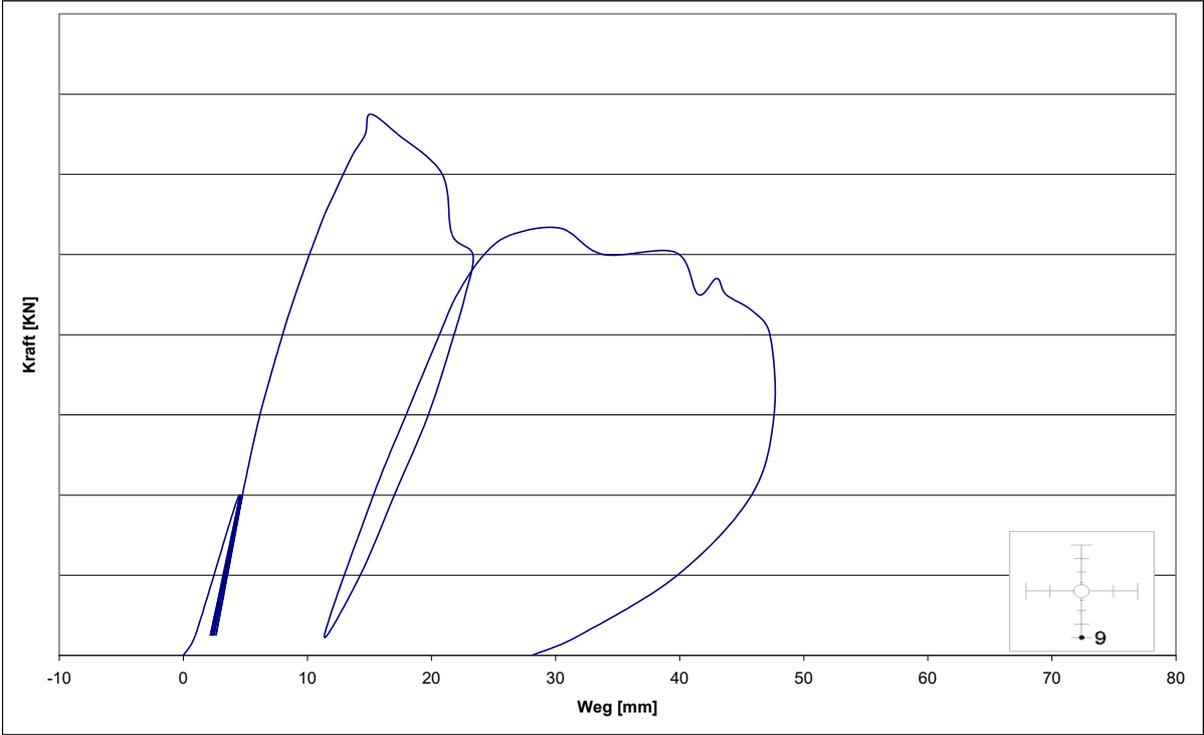


Diagramm C 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BT am Wegaufnehmer WA 9

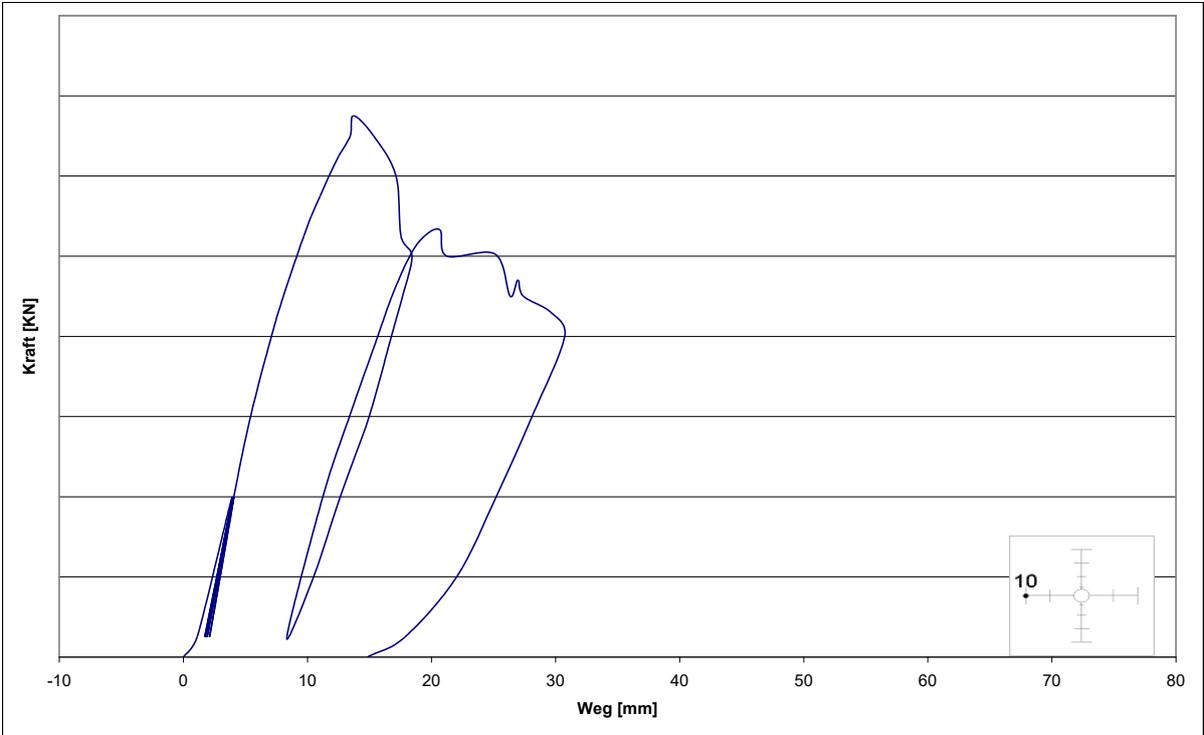


Diagramm C 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BT am Wegaufnehmer WA 10

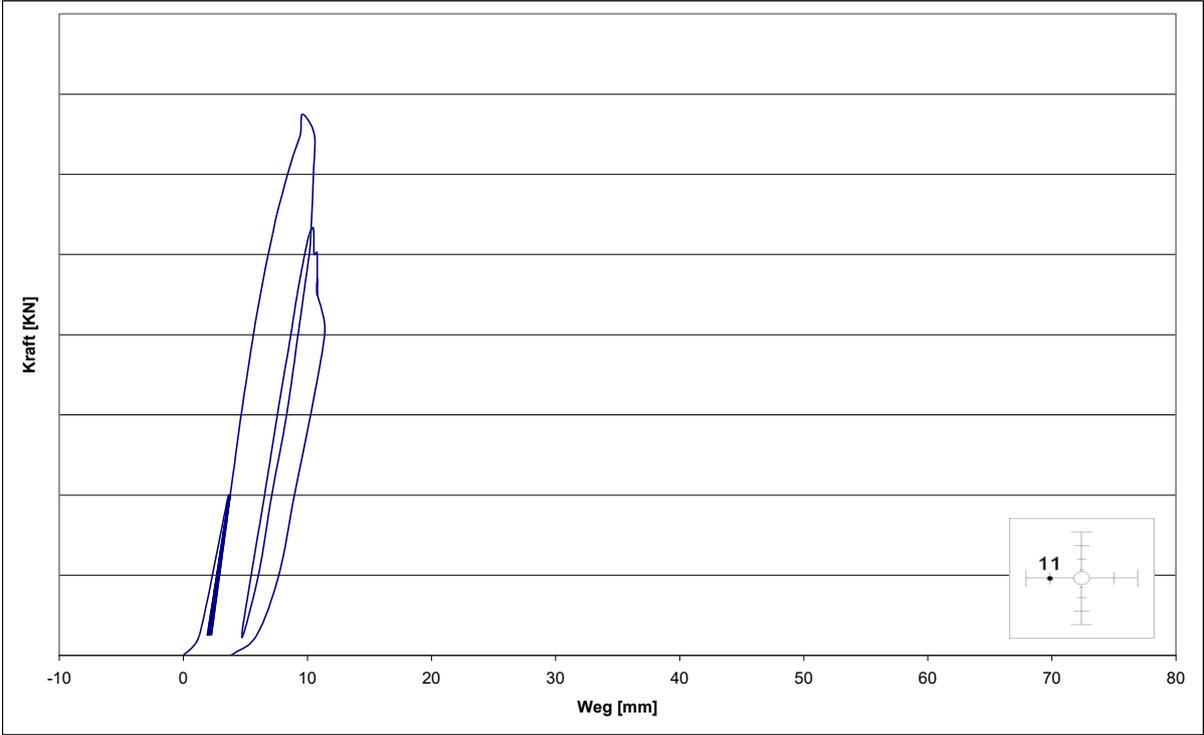


Diagramm C 11: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BT am Wegaufnehmer WA 11

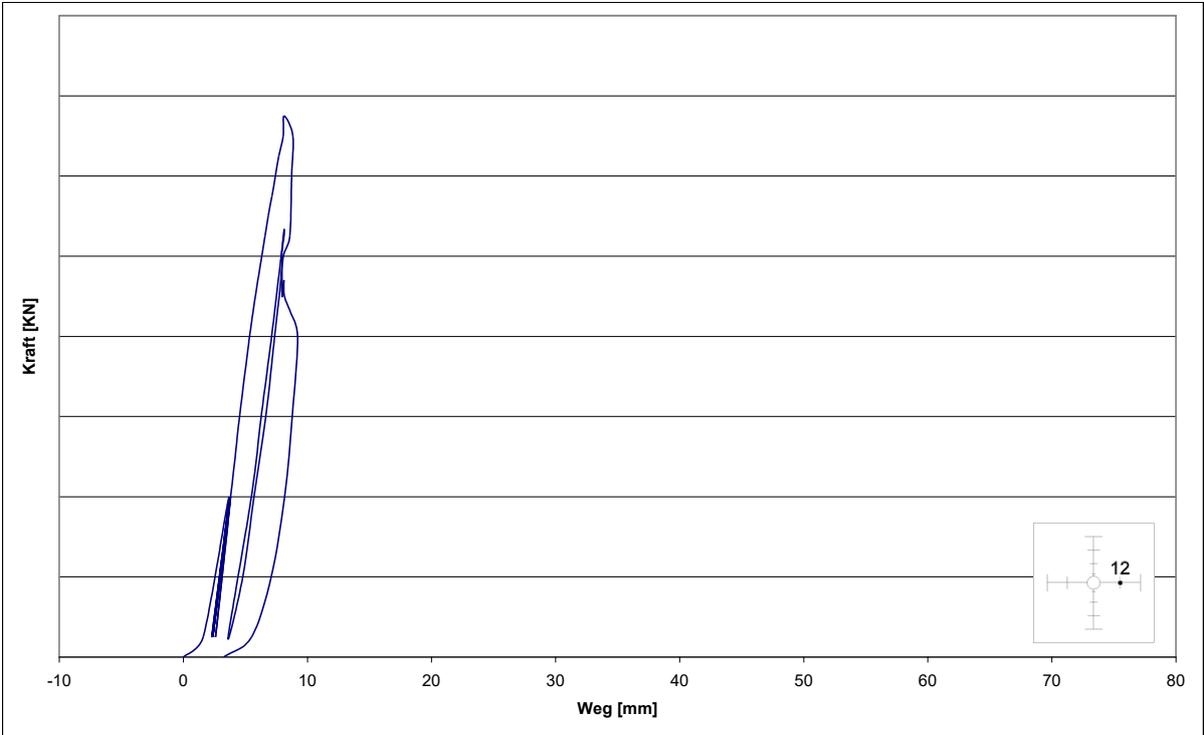


Diagramm C 12: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BT am Wegaufnehmer WA 12

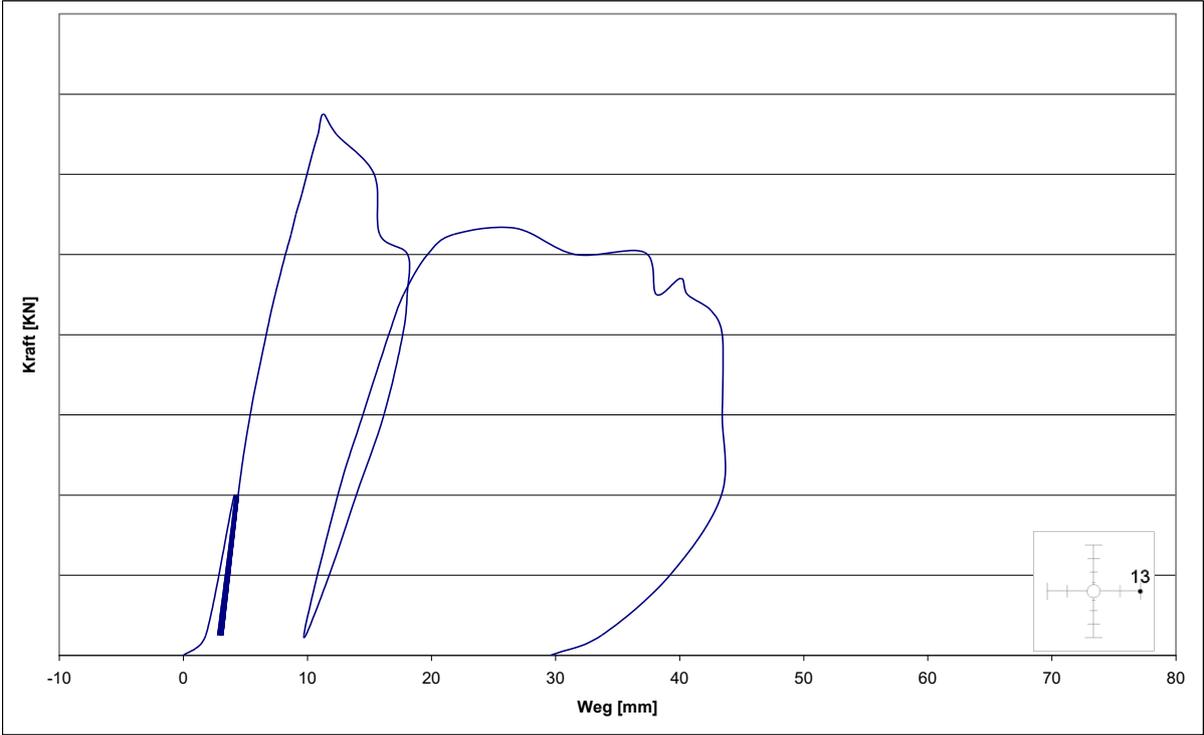


Diagramm C 13: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BT am Wegaufnehmer WA 13

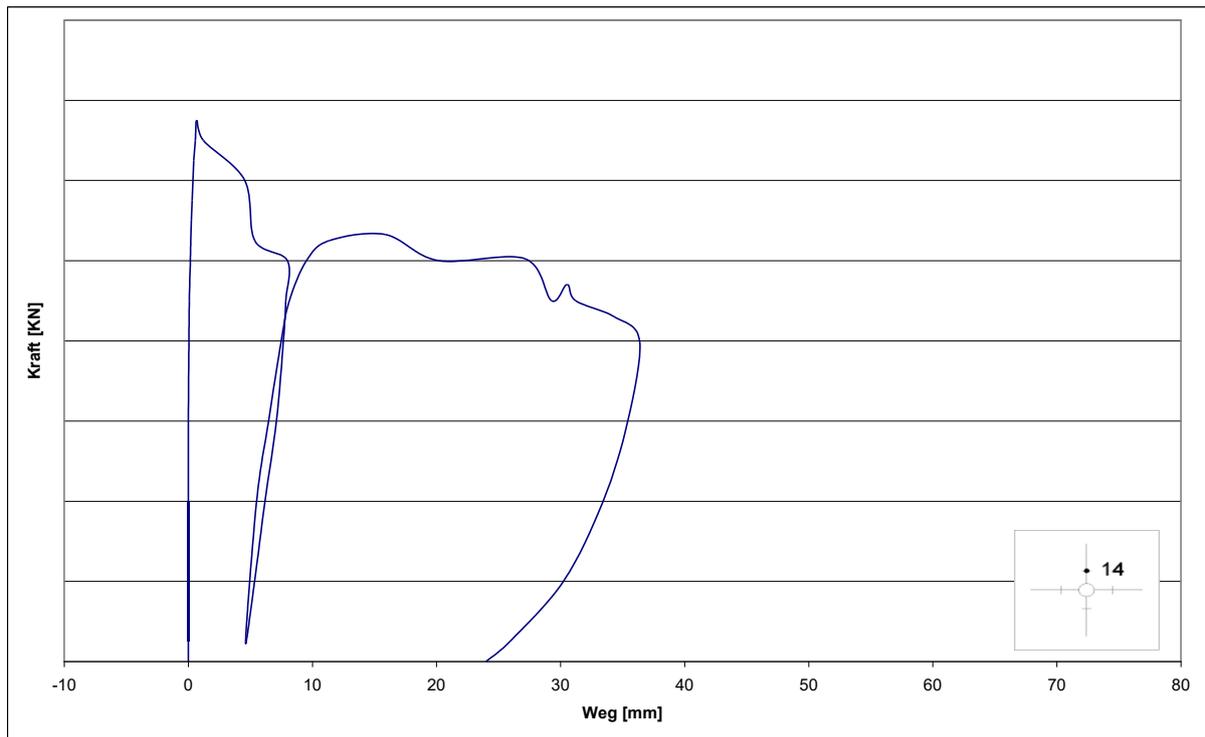
Messungen der Plattendicke

Diagramm C 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BT
am Wegaufnehmer WA 14

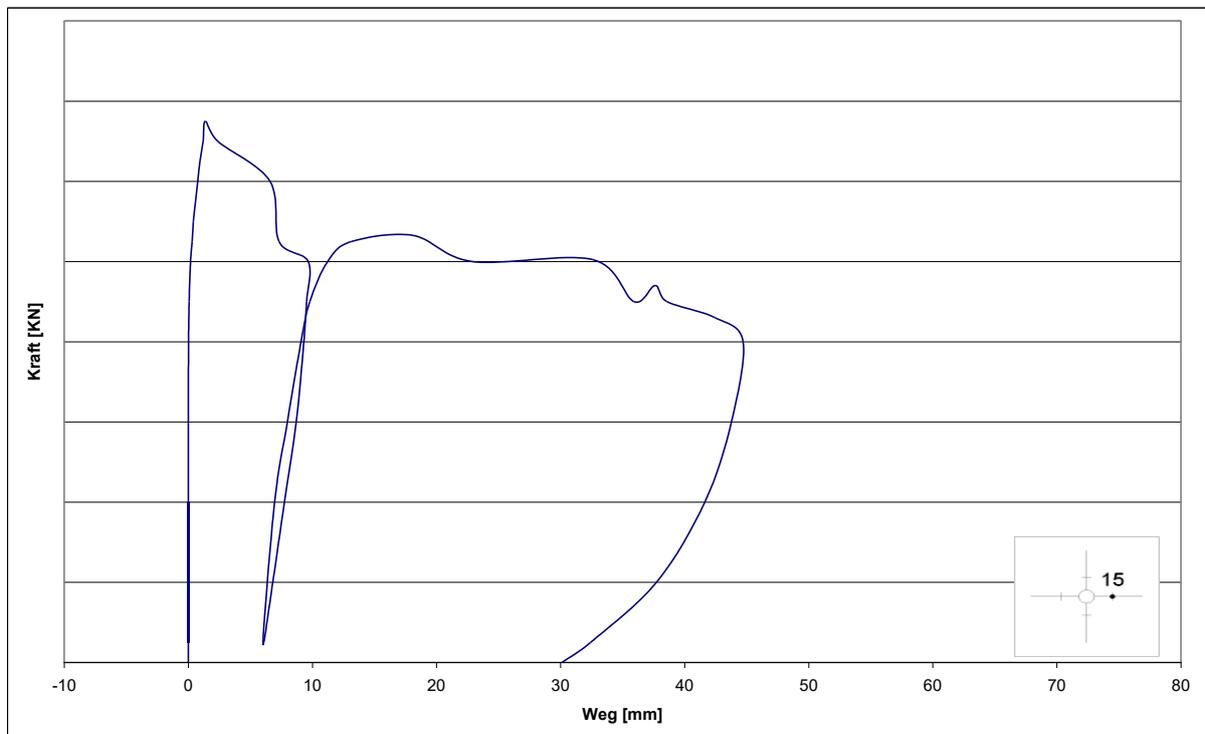


Diagramm C 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BT
am Wegaufnehmer WA 15

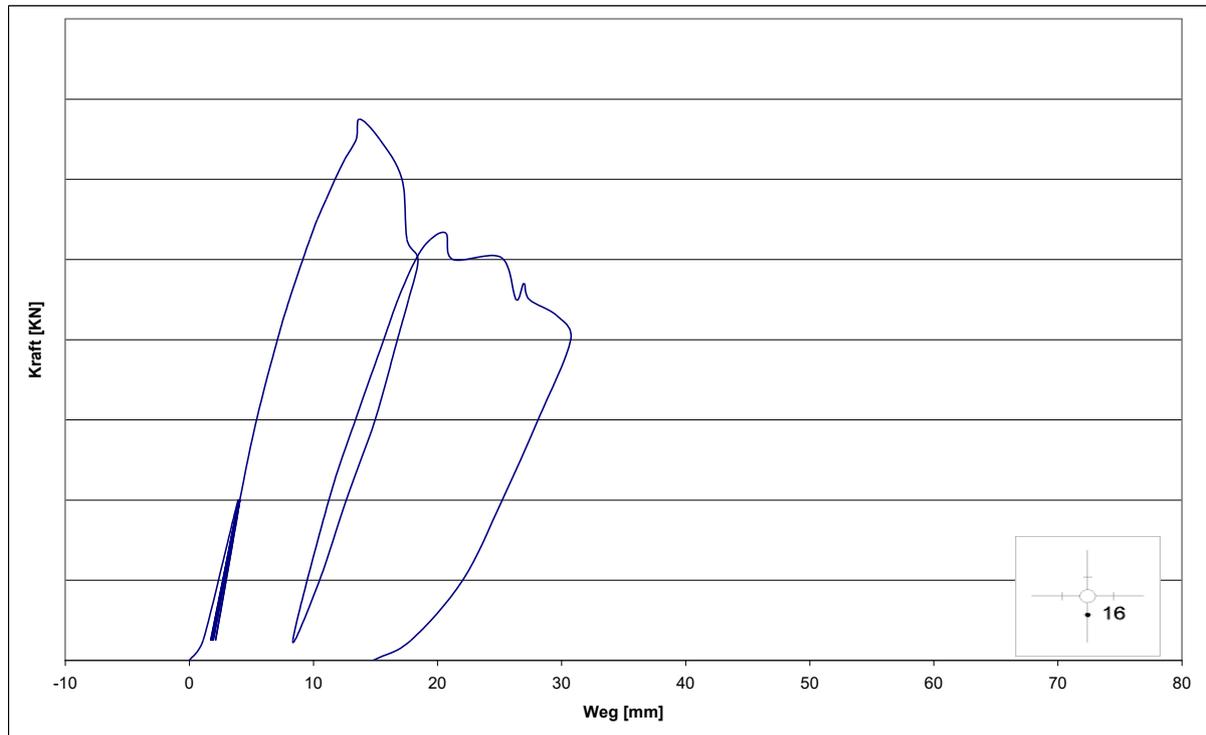


Diagramm C 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BT am Wegaufnehmer WA 16

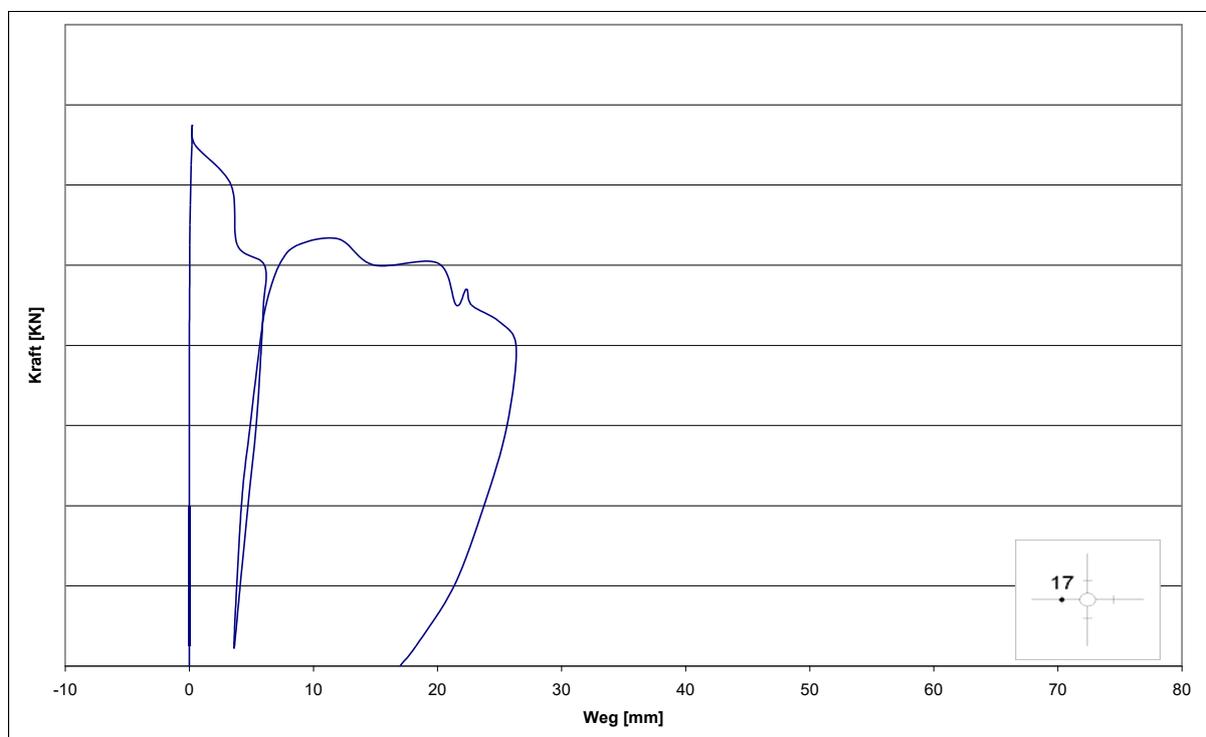


Diagramm C 17: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BT am Wegaufnehmer WA 17

1.7 Versuchskörper BU



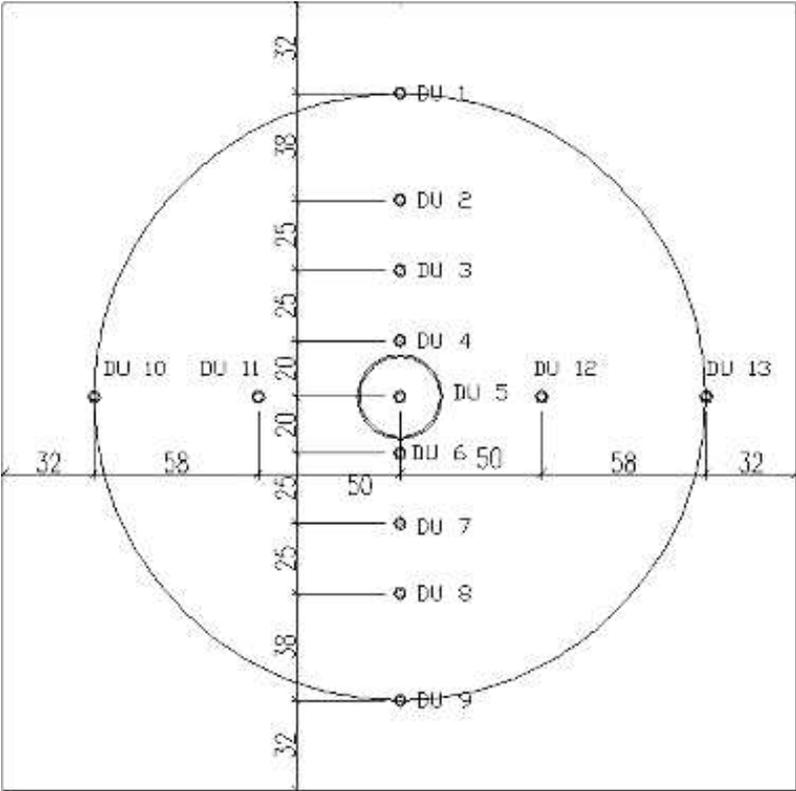




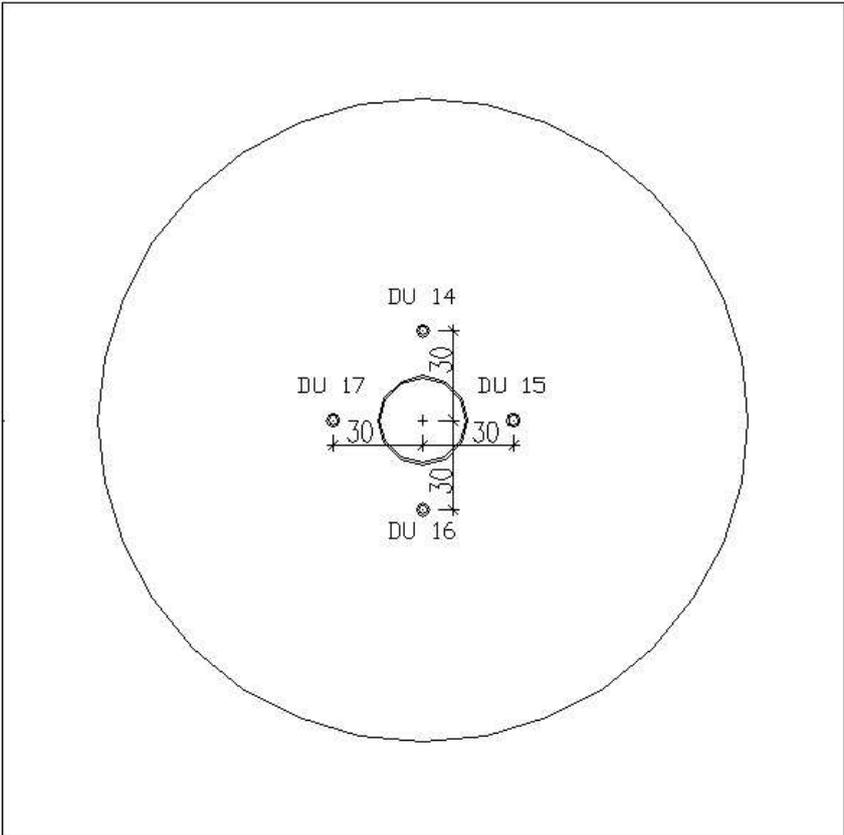




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



Messungen der Plattendurchbiegung

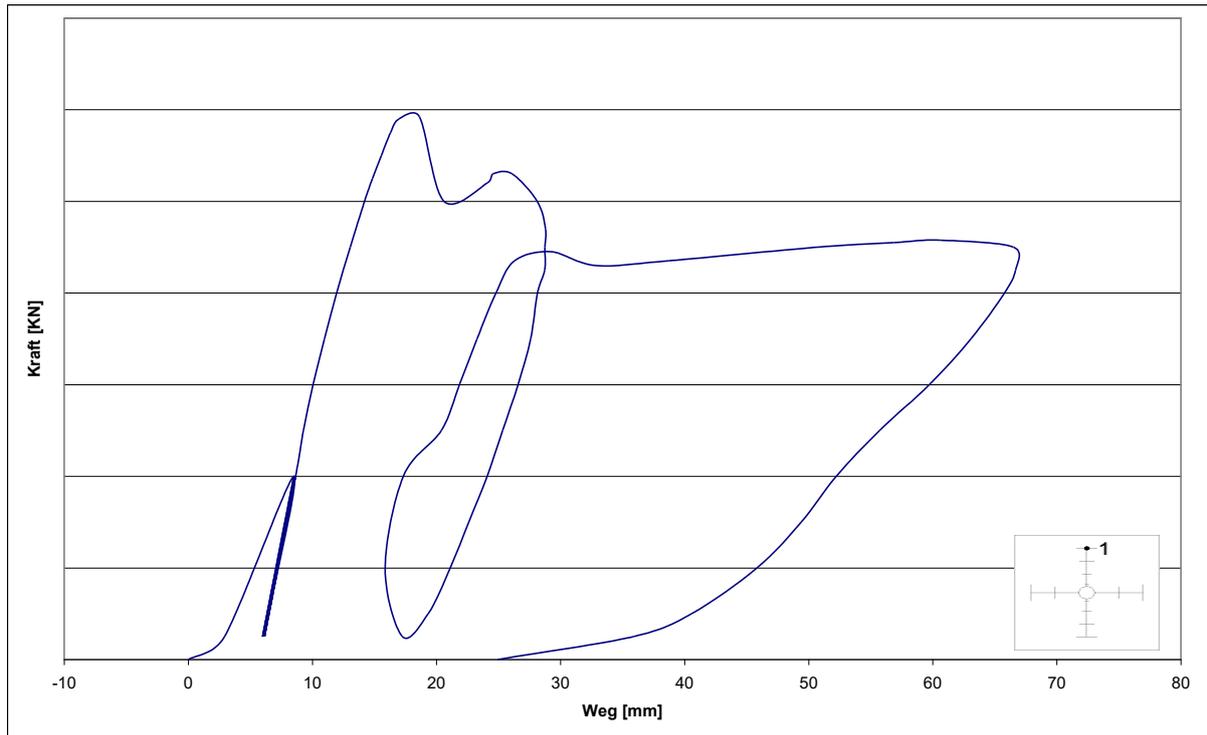


Diagramm C 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BU am Wegaufnehmer WA 1

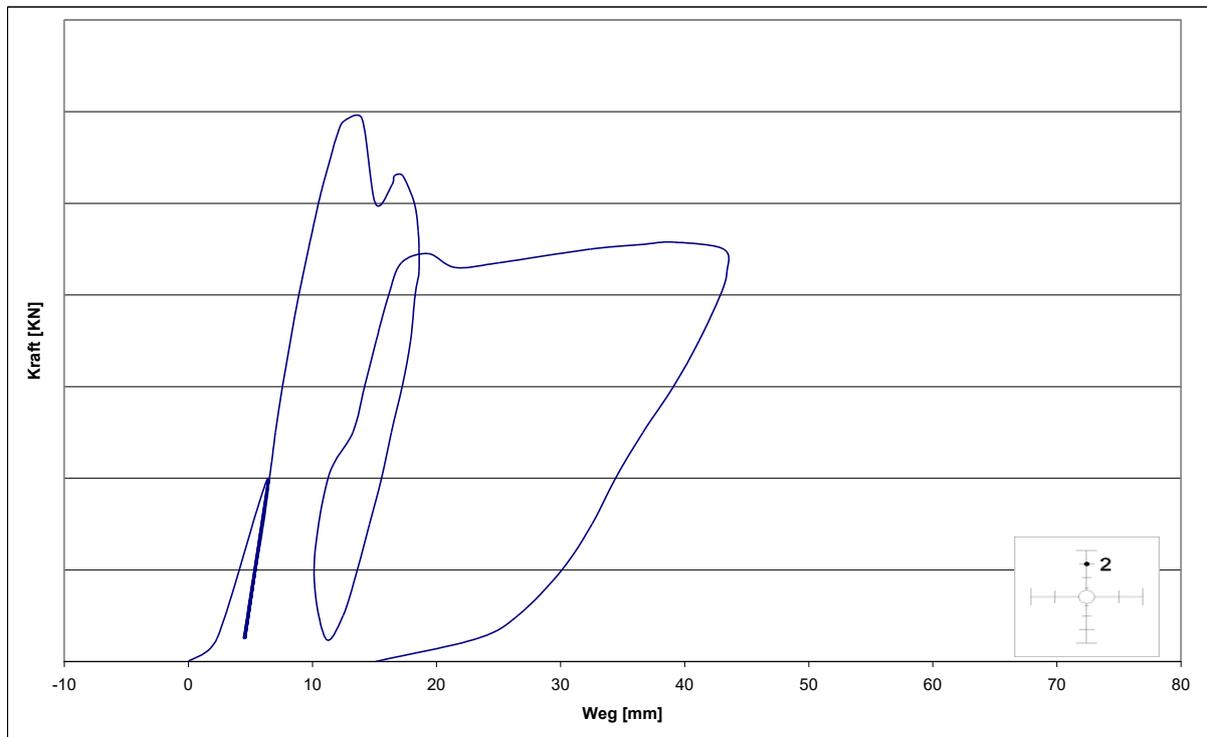


Diagramm C 2: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BU am Wegaufnehmer WA 2

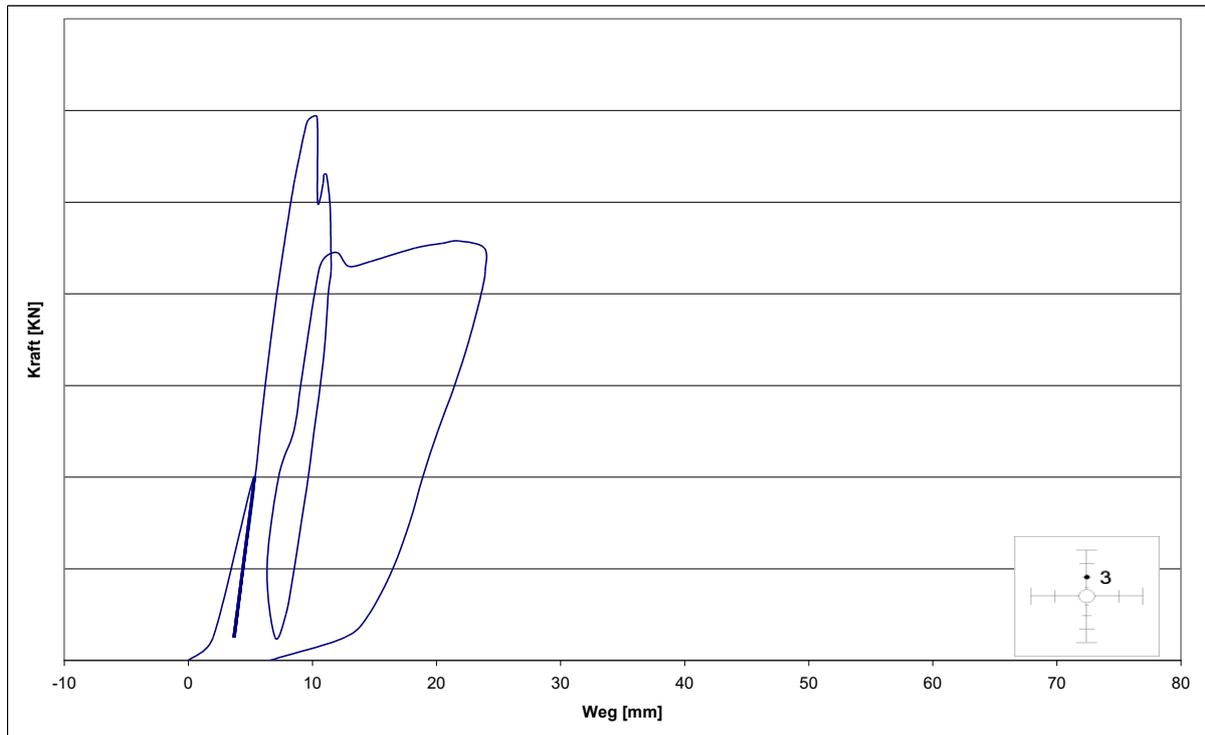


Diagramm C 3: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BU
am Wegaufnehmer WA 3

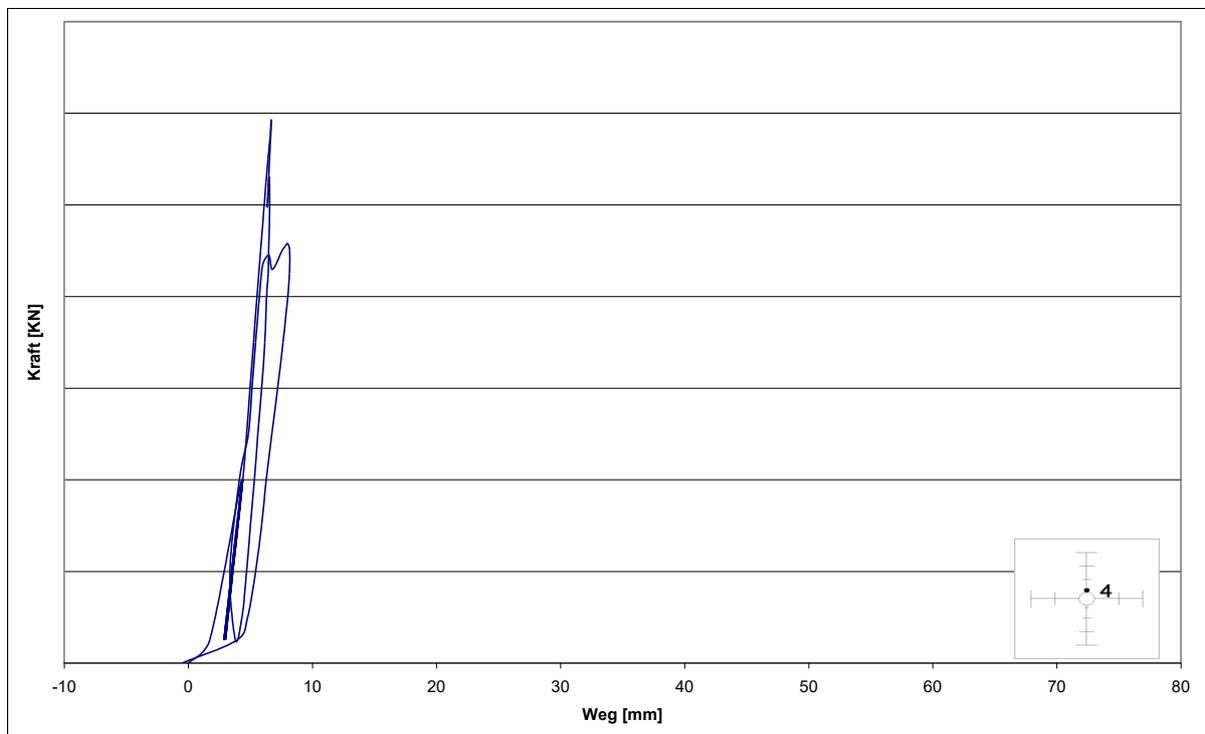


Diagramm C 4: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BU
am Wegaufnehmer WA 4

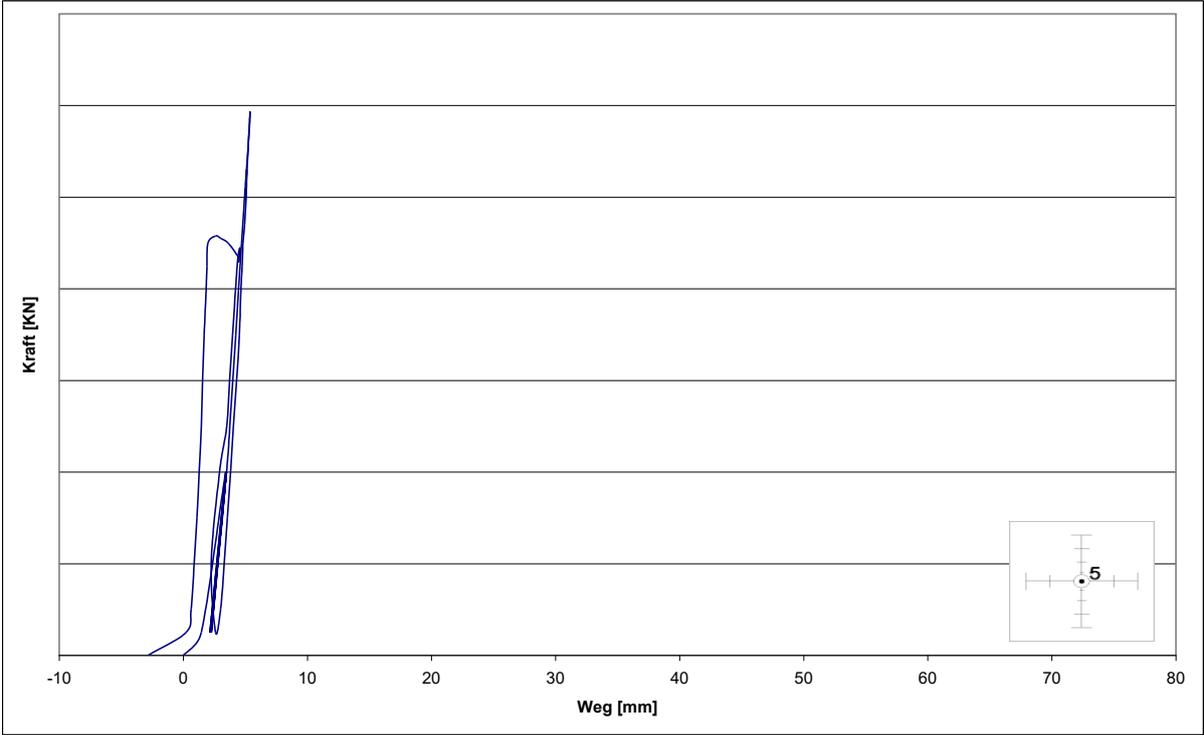


Diagramm C 5: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BU am Wegaufnehmer WA 5

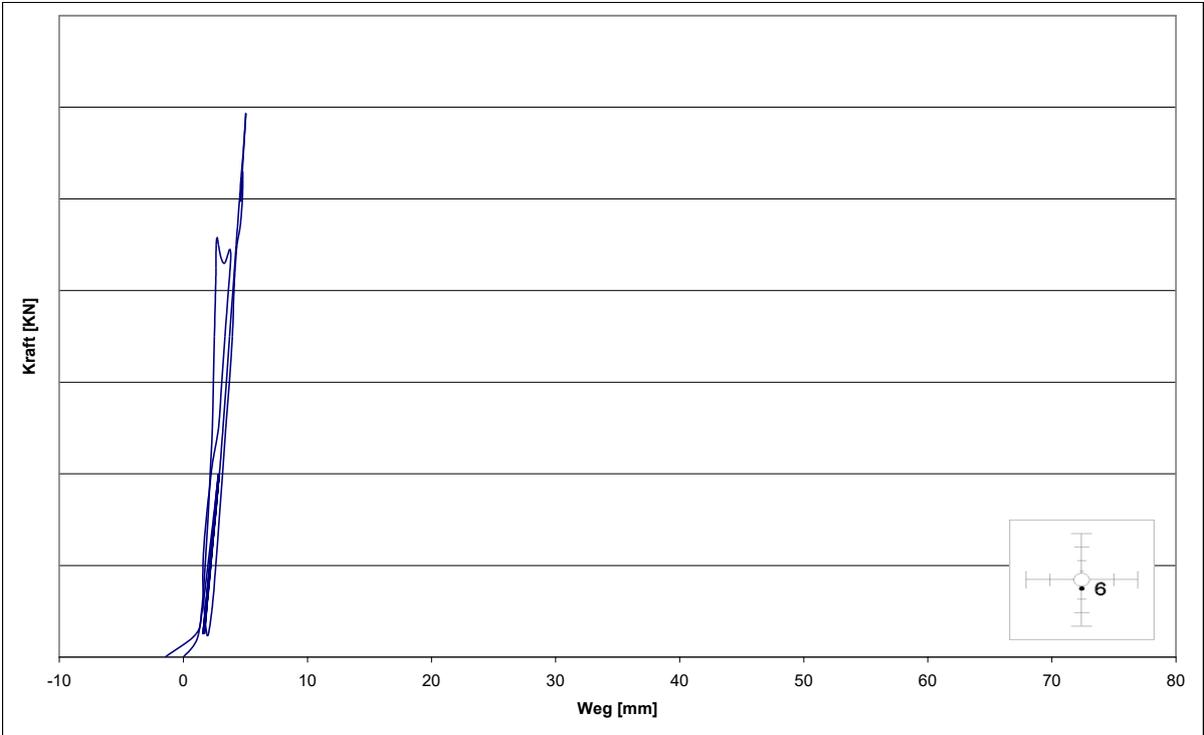


Diagramm C 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BU am Wegaufnehmer WA 6

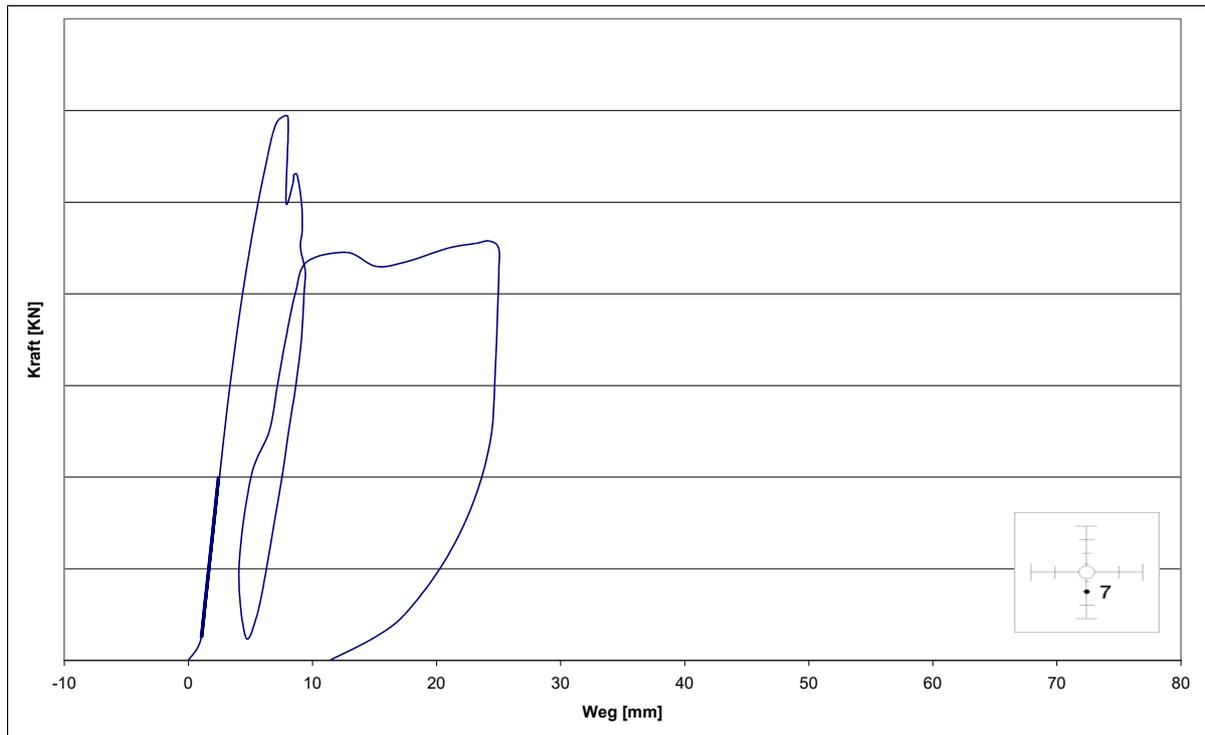


Diagramm C 7: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BU am Wegaufnehmer WA 7

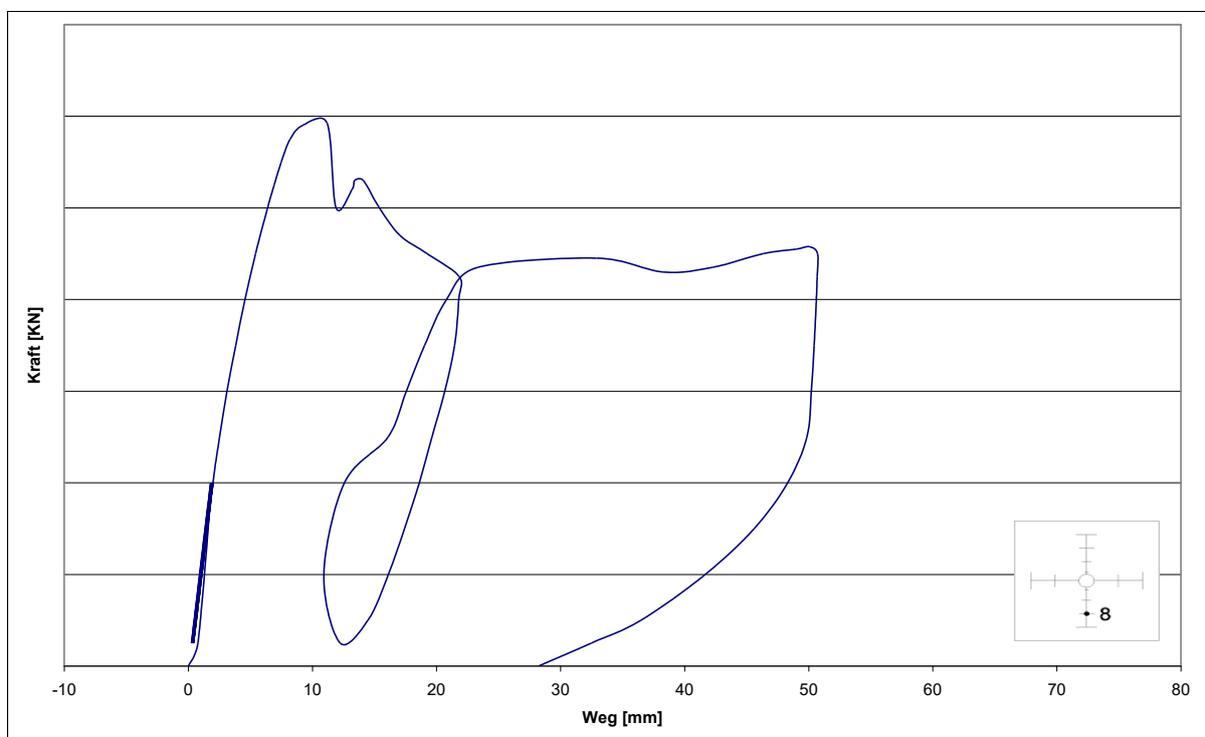


Diagramm C 8: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BU am Wegaufnehmer WA 8

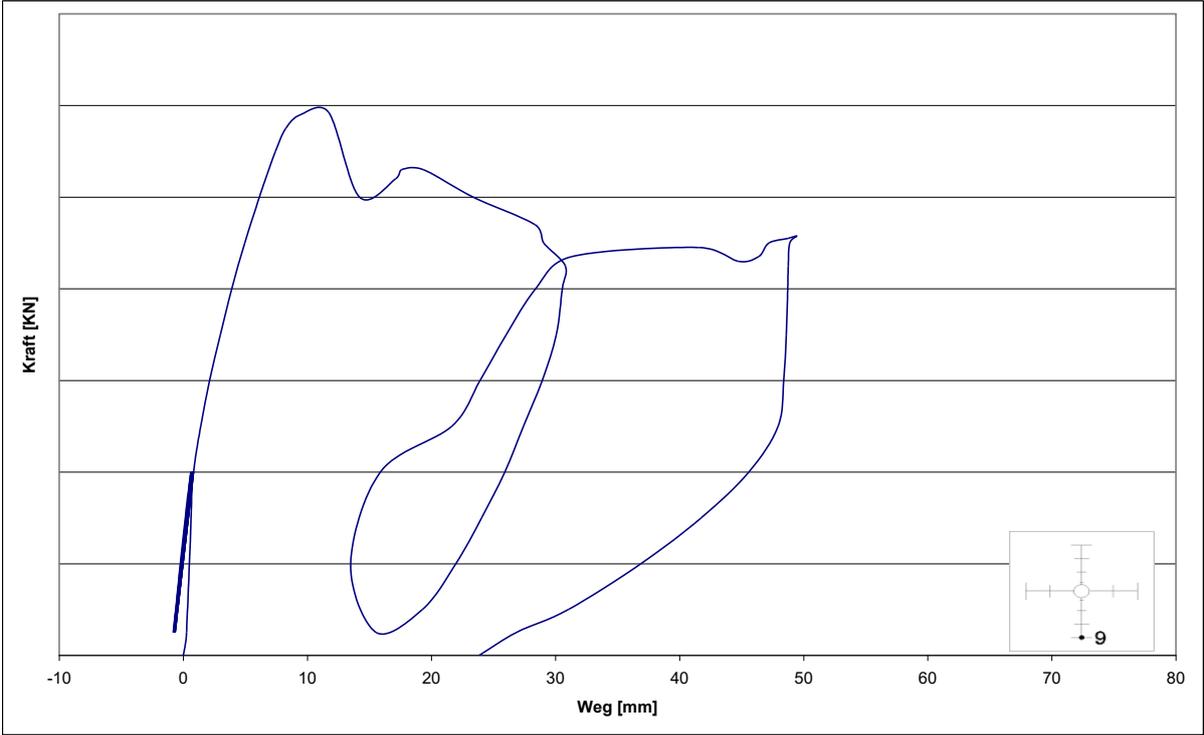


Diagramm C 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BU am Wegaufnehmer WA 9

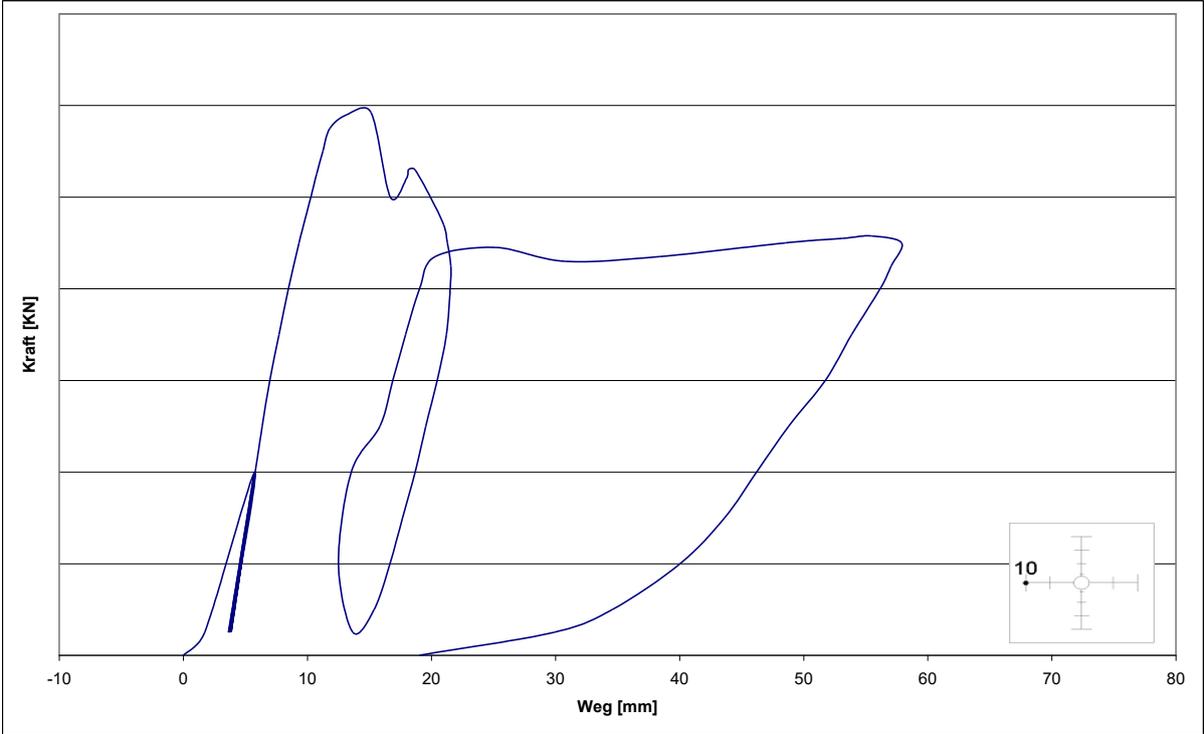


Diagramm C 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BU am Wegaufnehmer WA 10

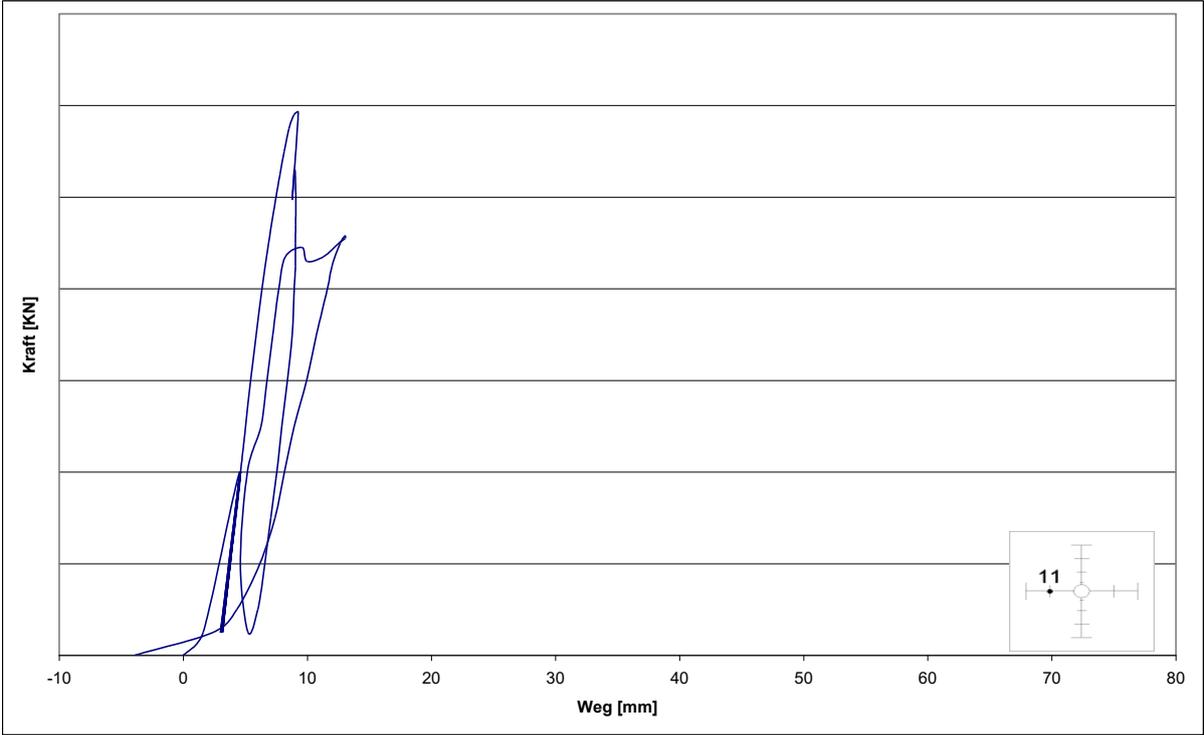


Diagramm C 11: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BU am Wegaufnehmer WA 11

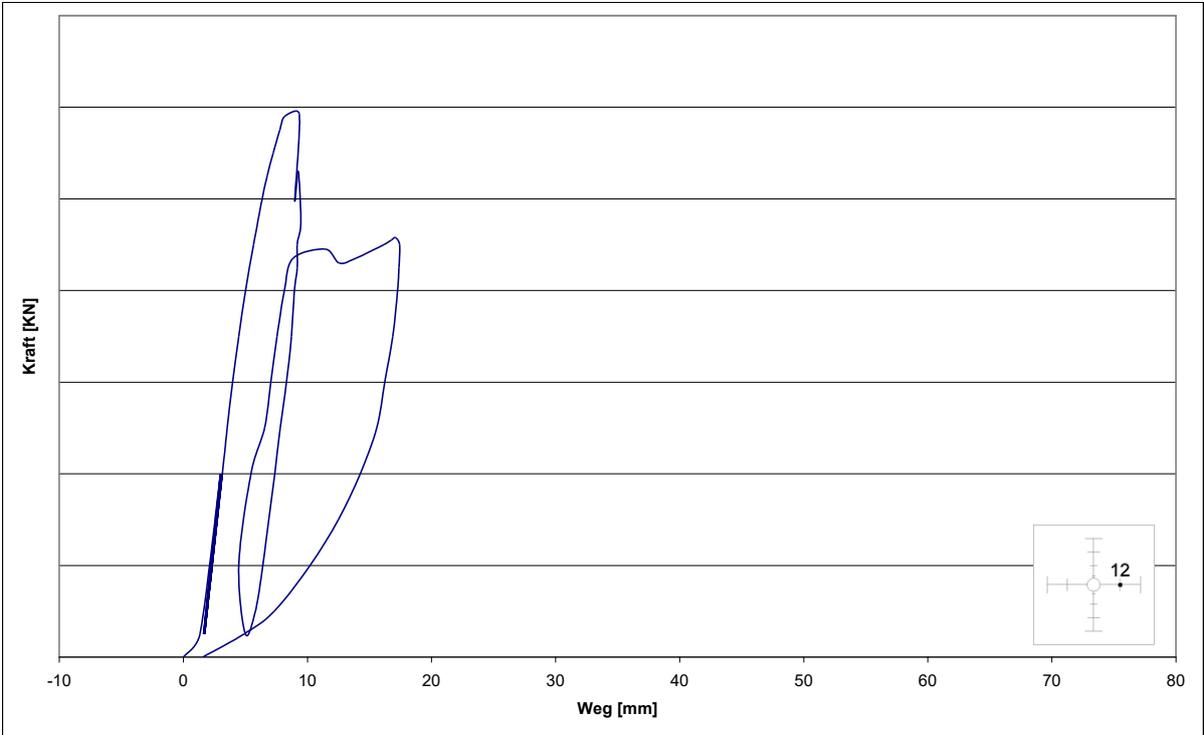


Diagramm C 12: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BU am Wegaufnehmer WA 12

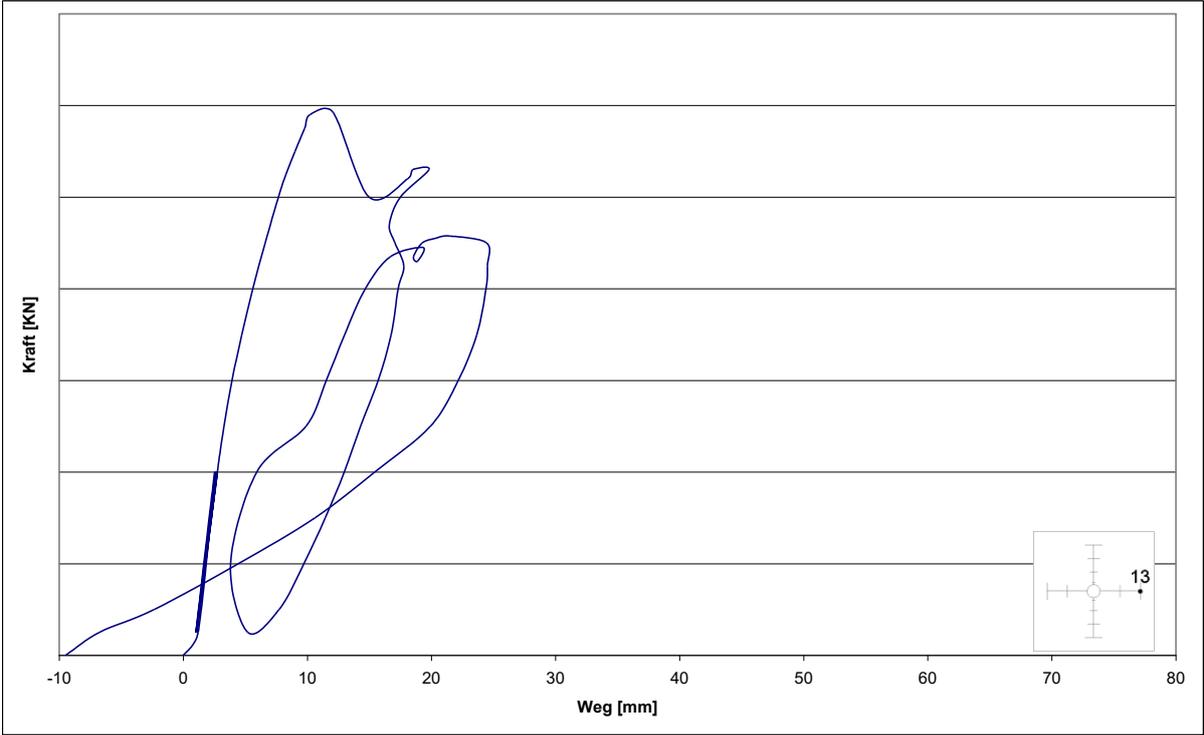


Diagramm C 13: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BU am Wegaufnehmer WA 13

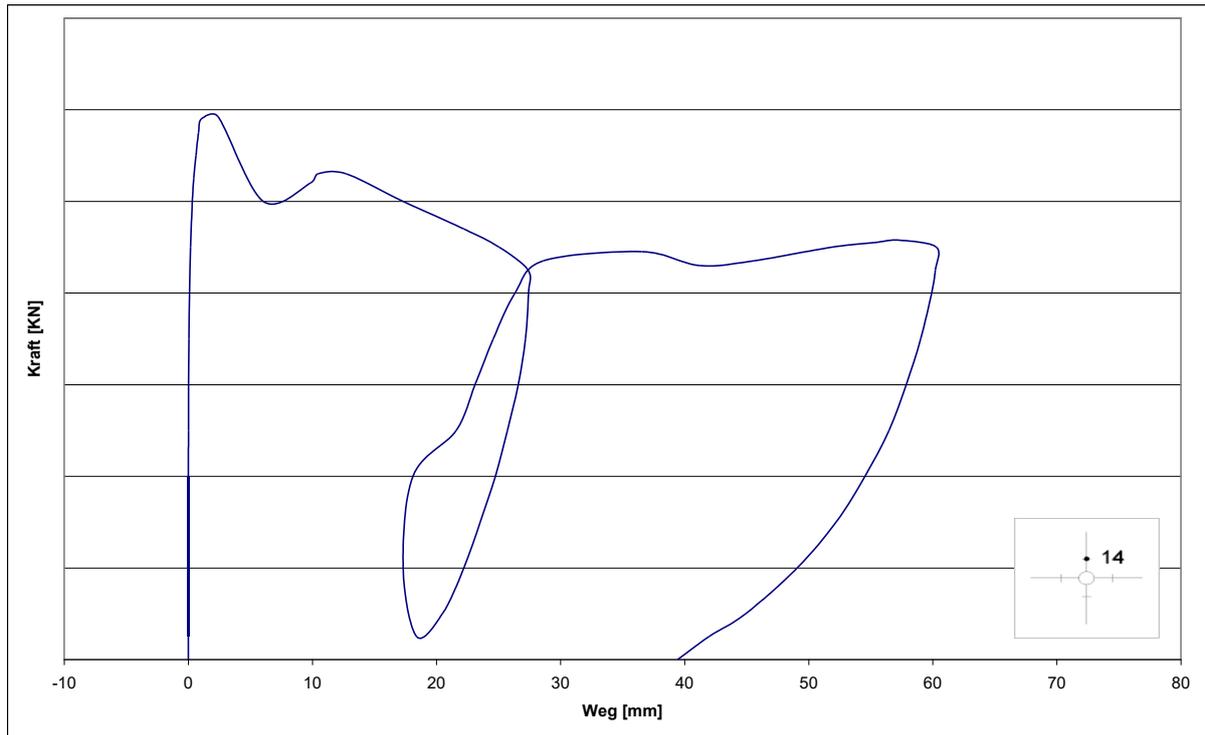
Messungen der Plattendicke

Diagramm C 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BU am Wegaufnehmer WA 14

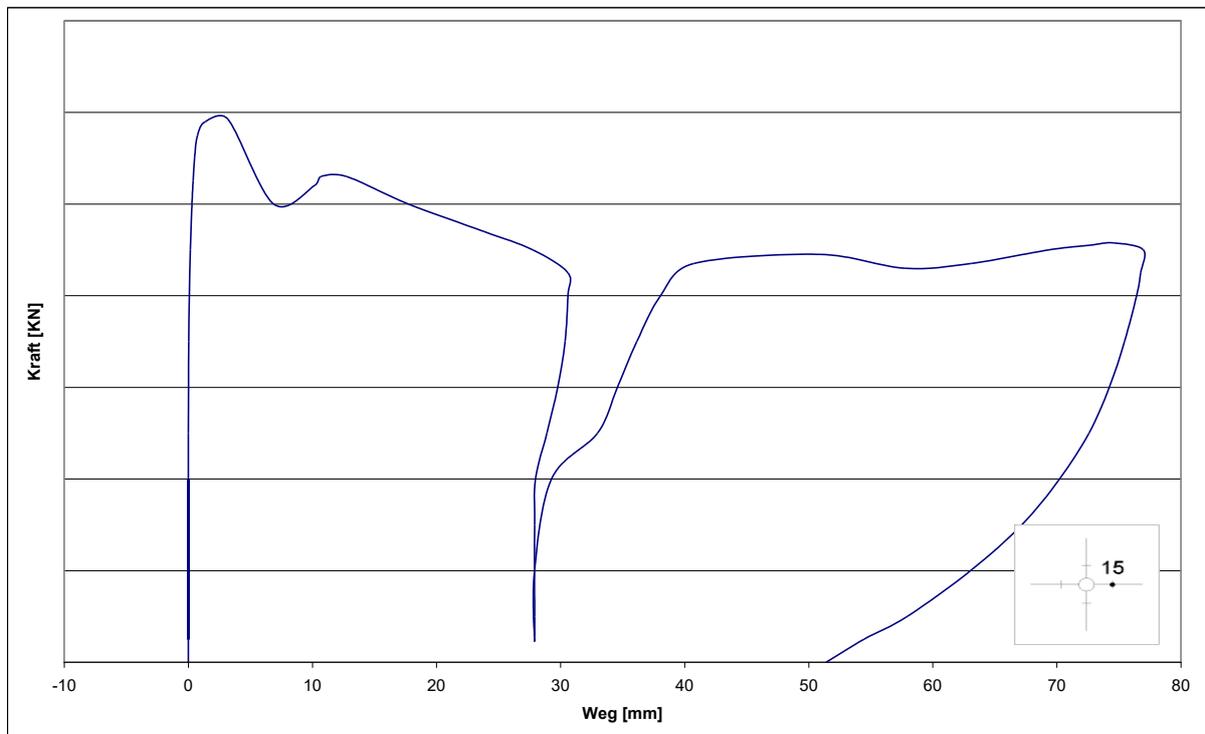


Diagramm C 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BU am Wegaufnehmer WA 15

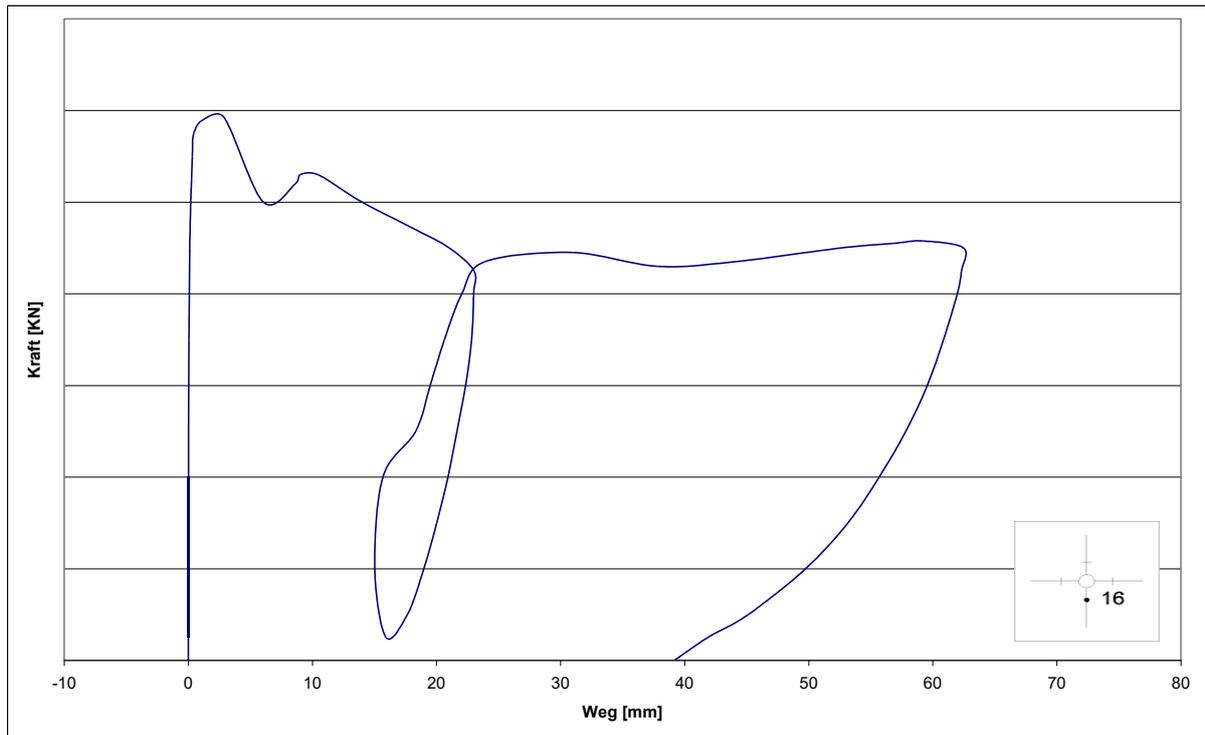


Diagramm C 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BU
am Wegaufnehmer WA 16

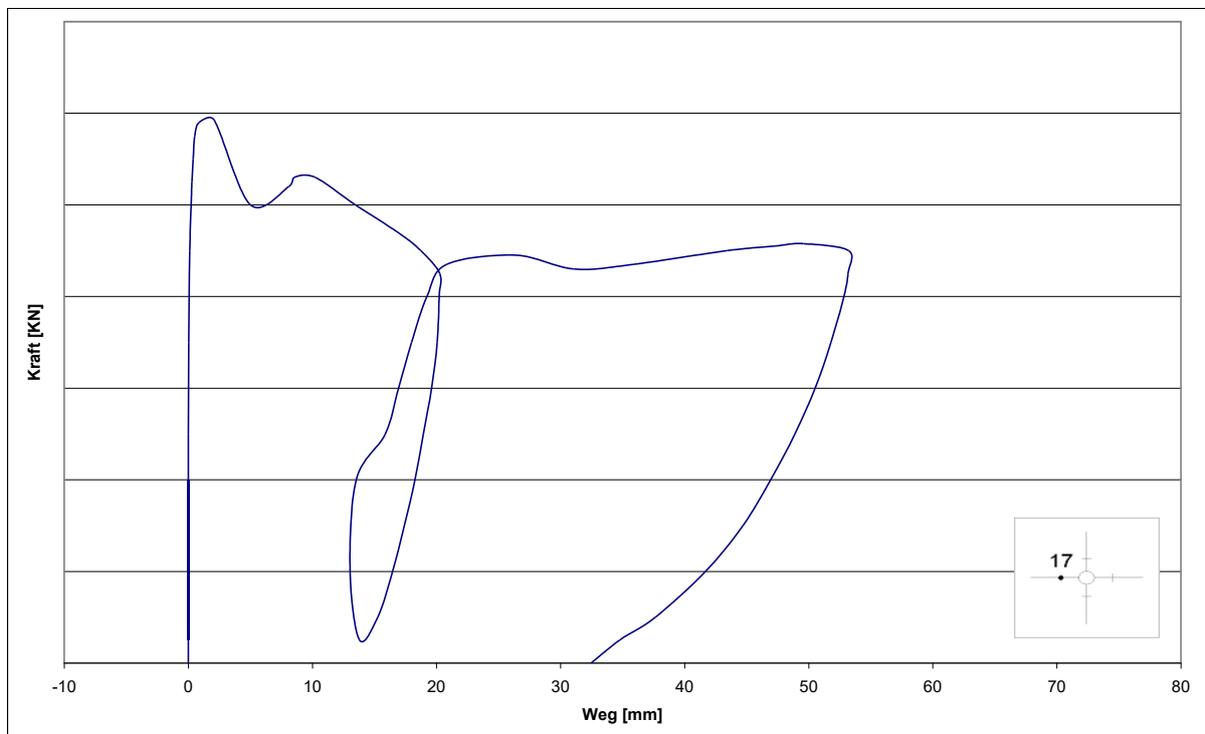
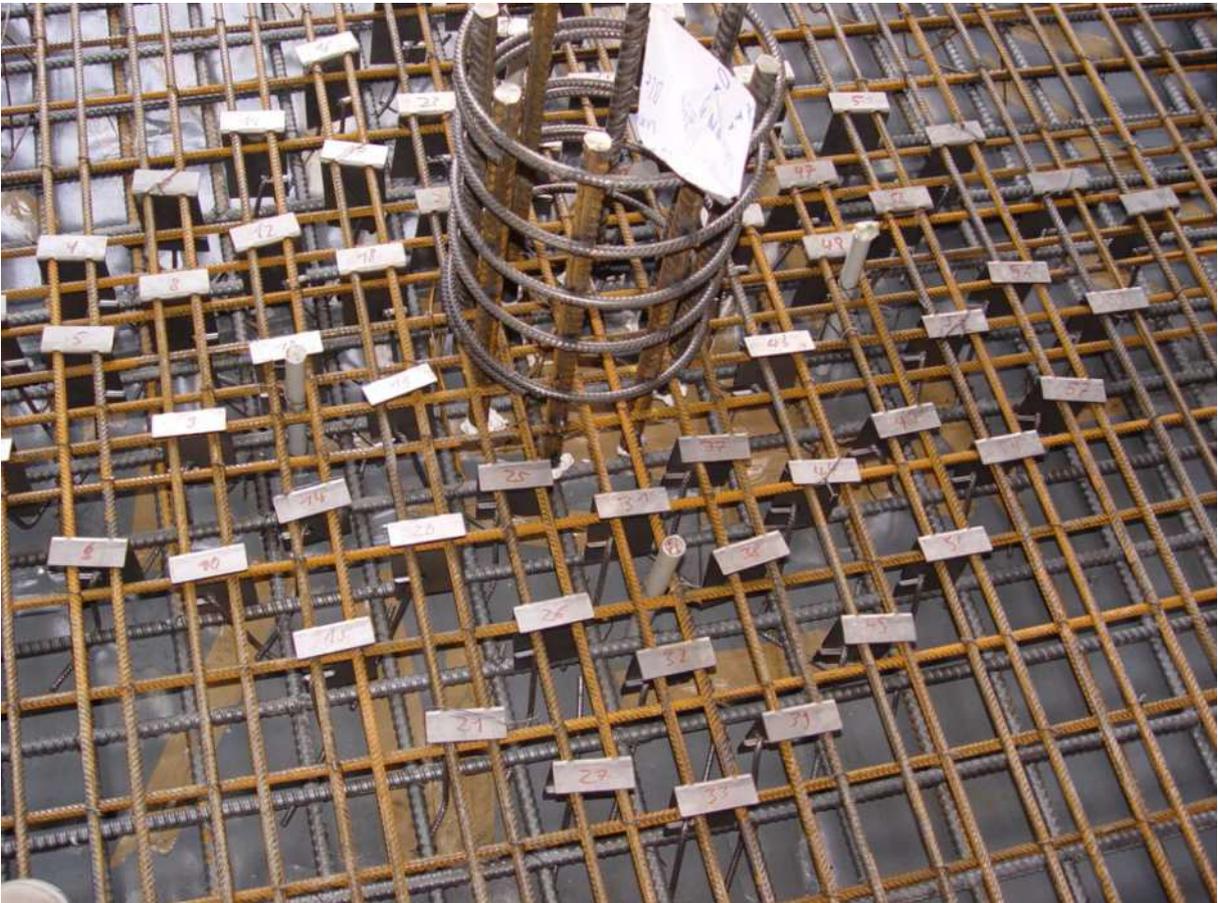
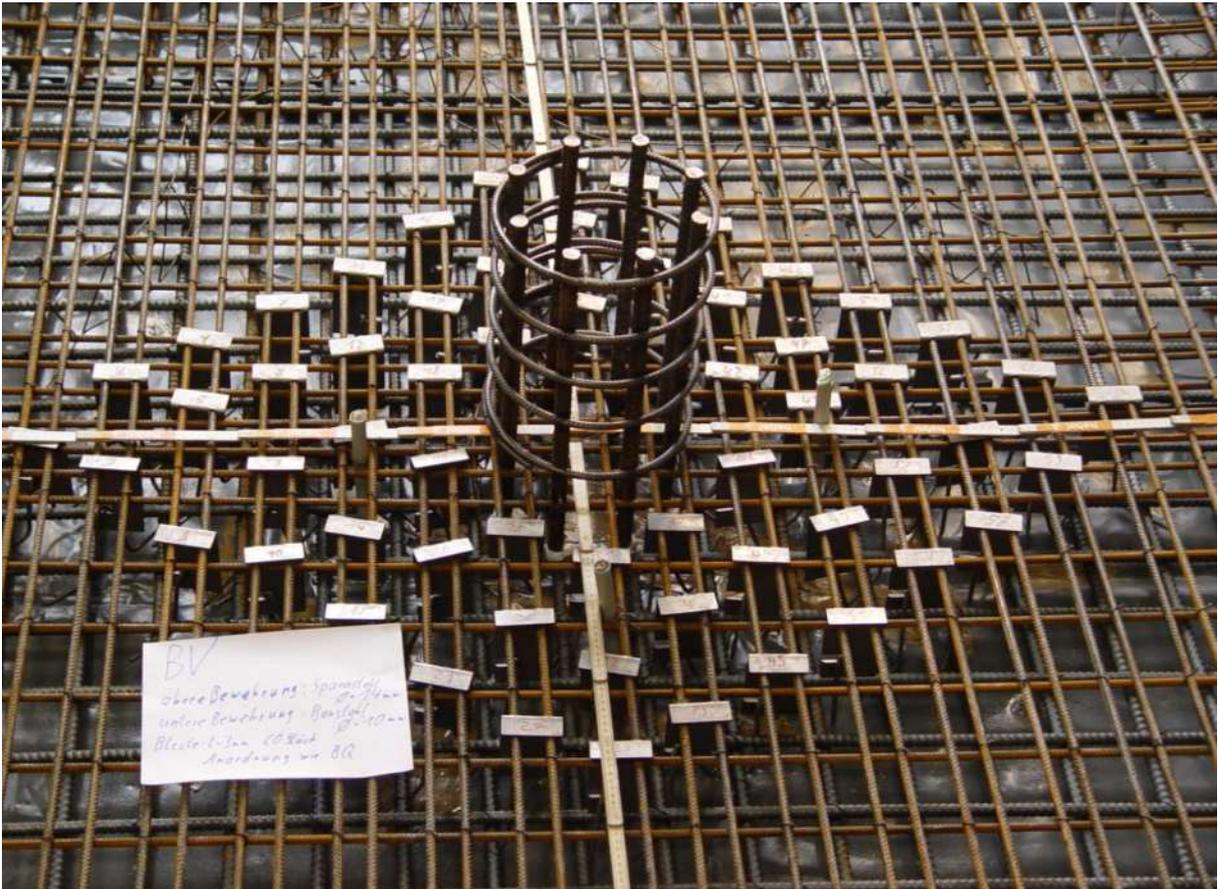
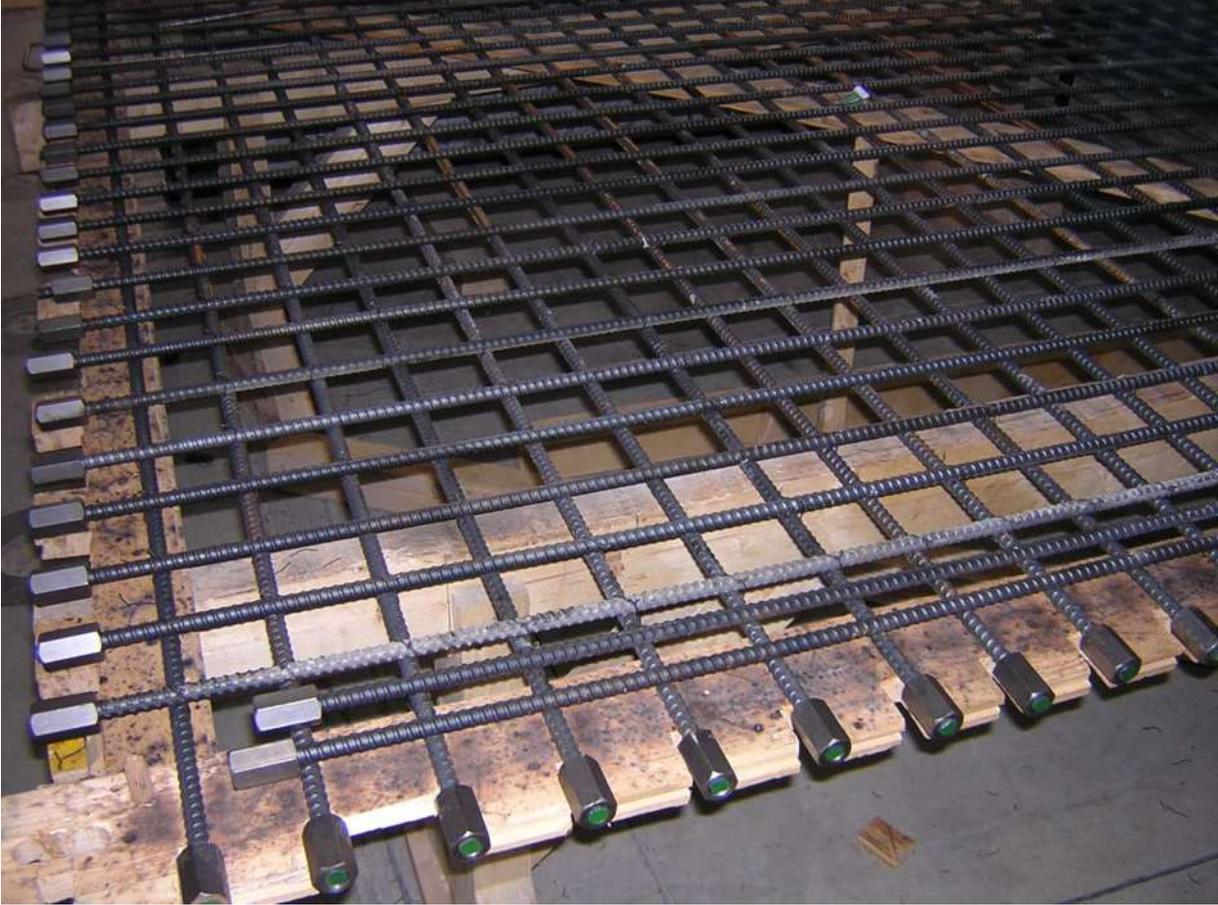
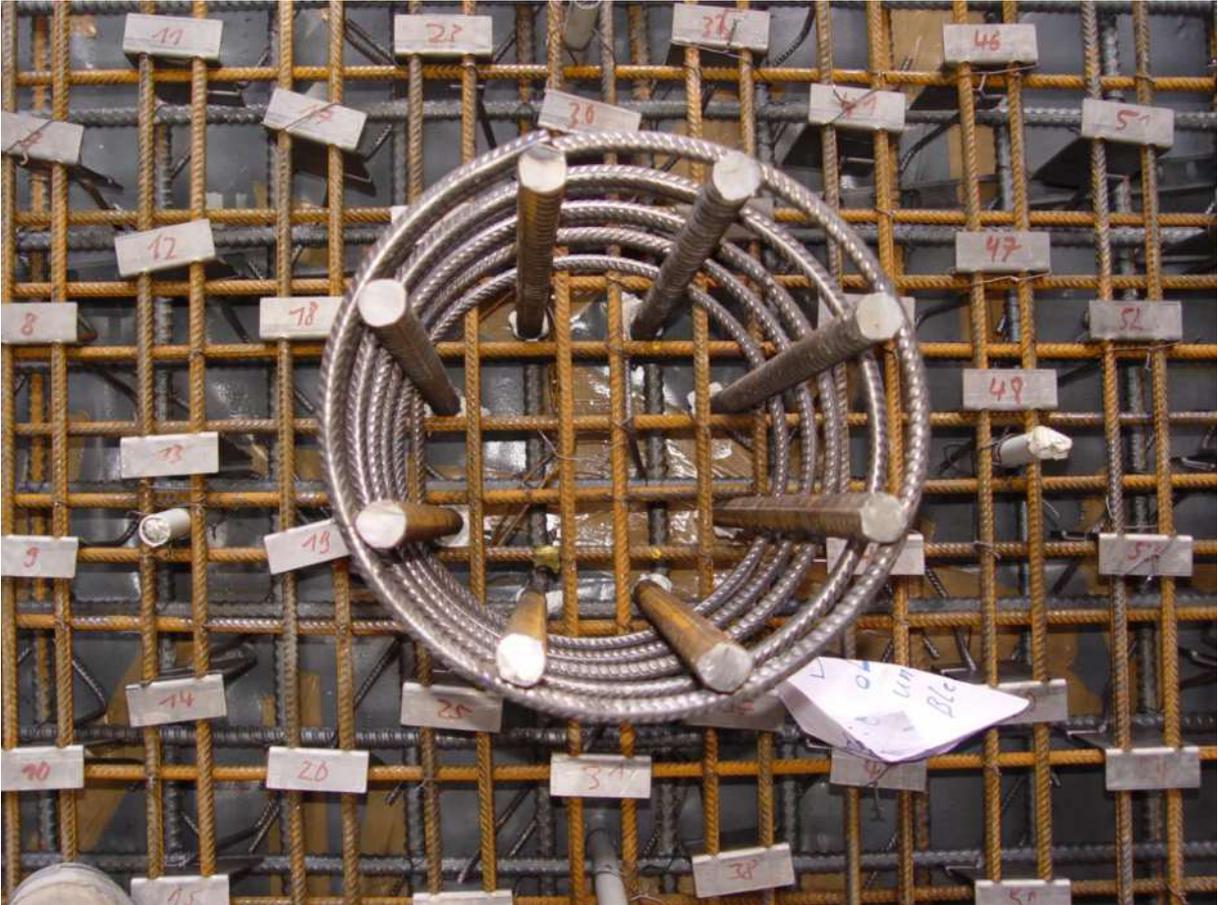


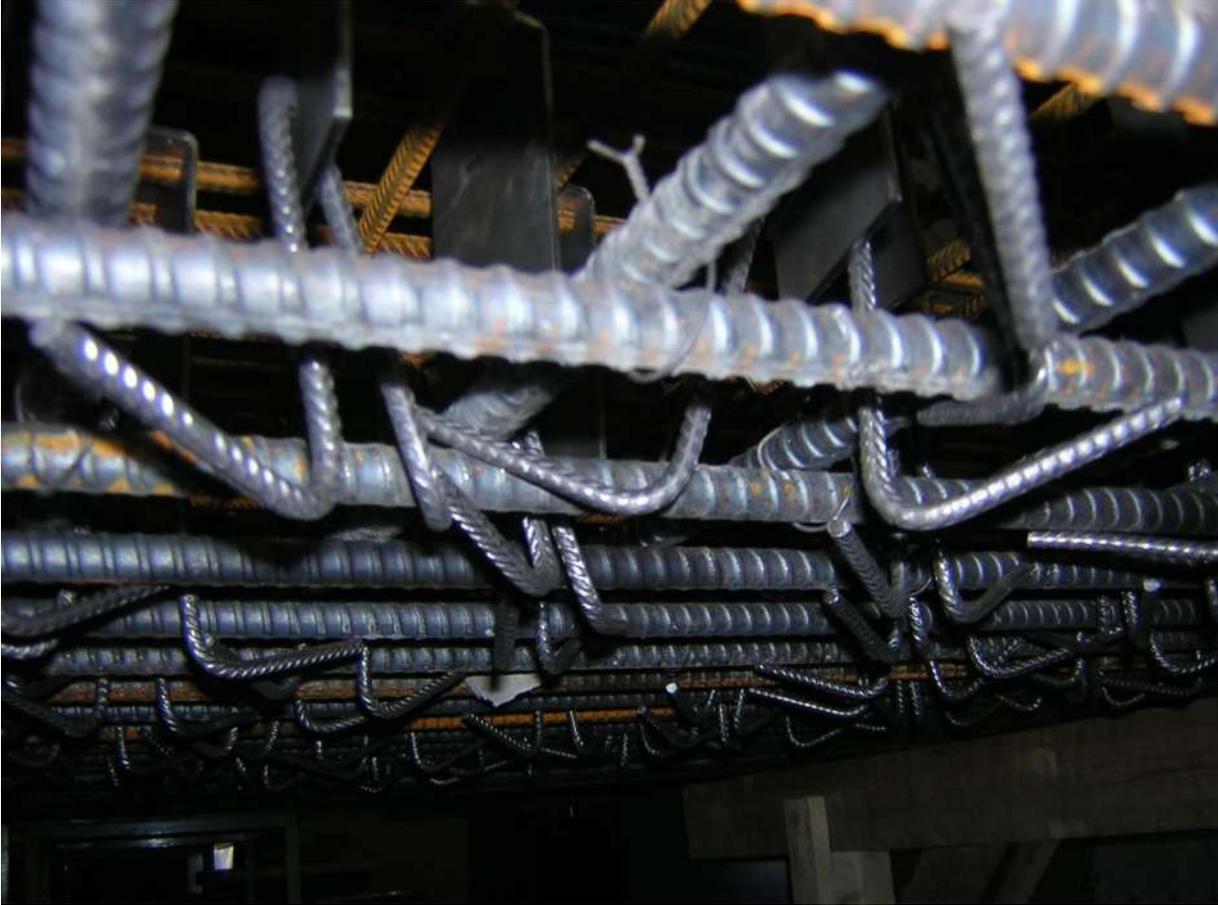
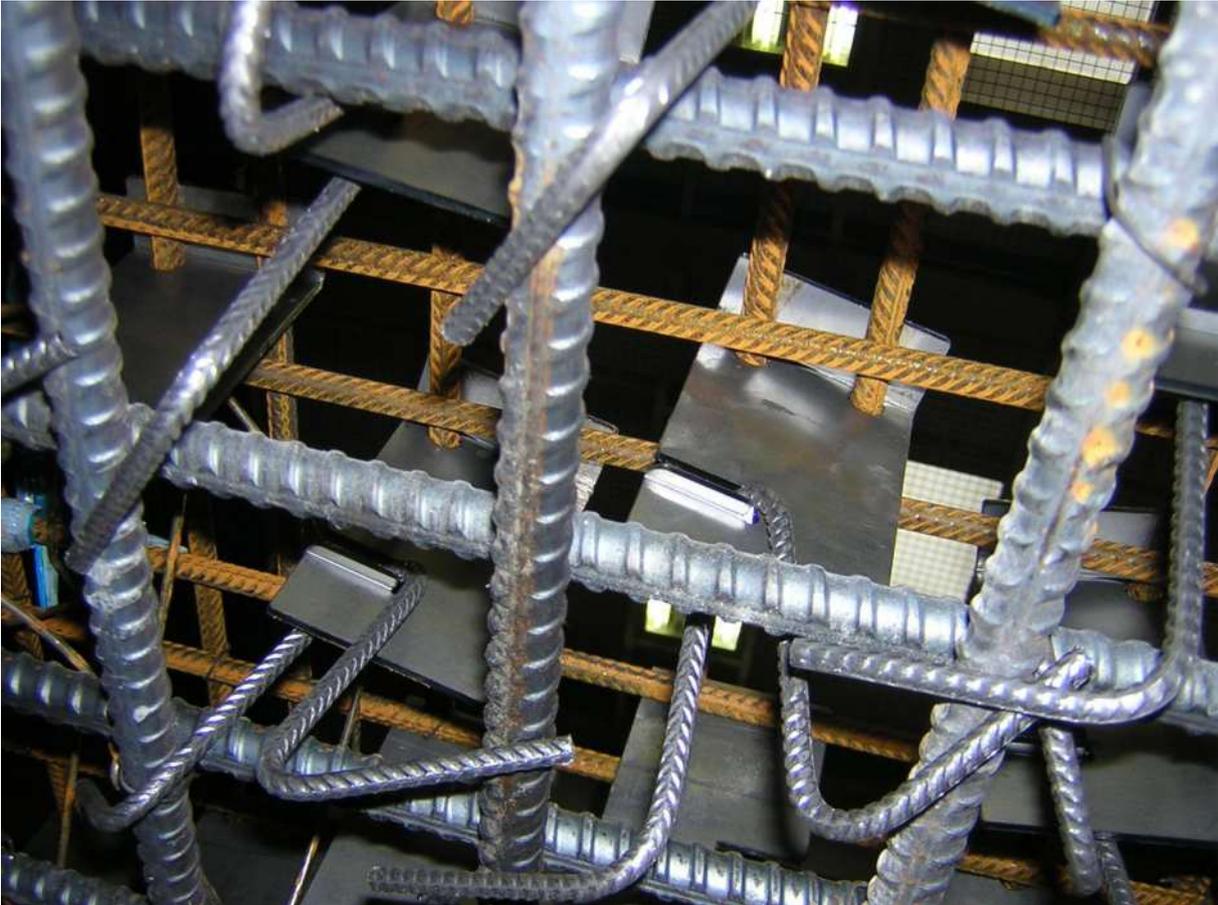
Diagramm C 17: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BU
am Wegaufnehmer WA 17

1.8 Versuchskörper BV

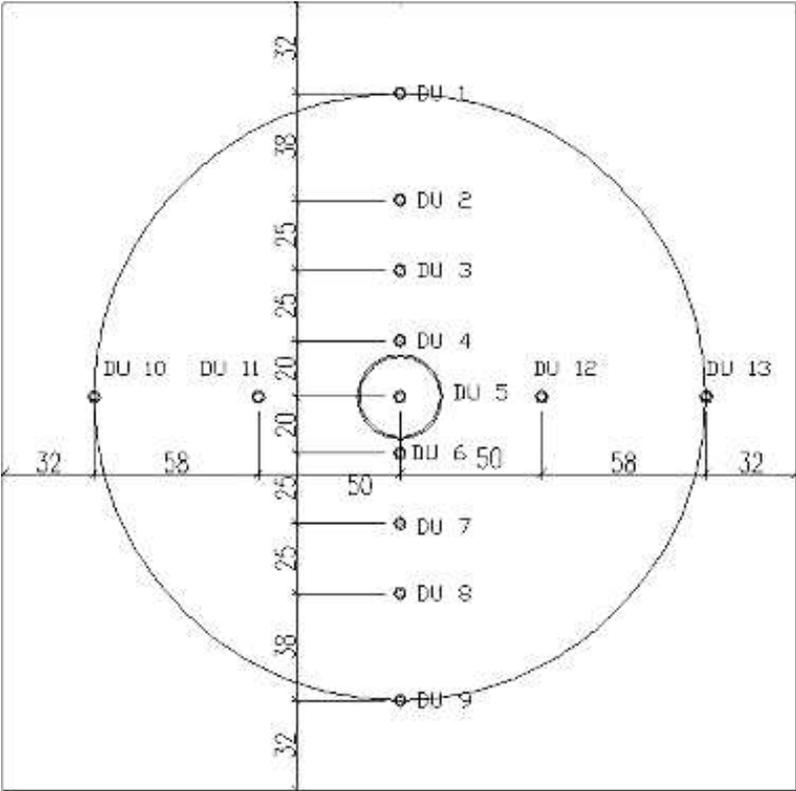




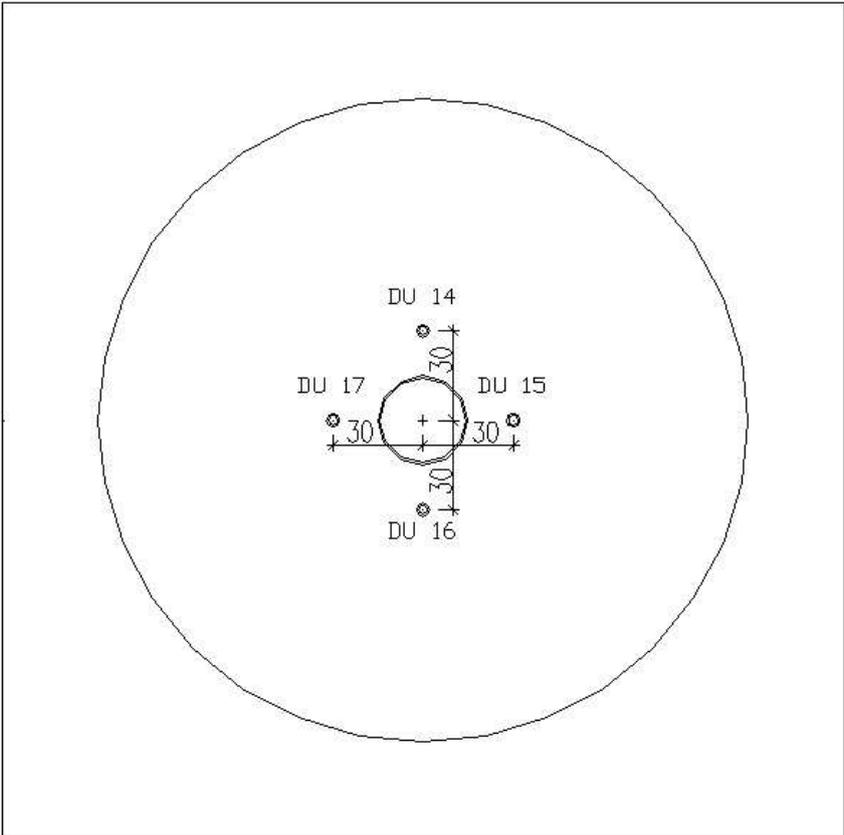




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



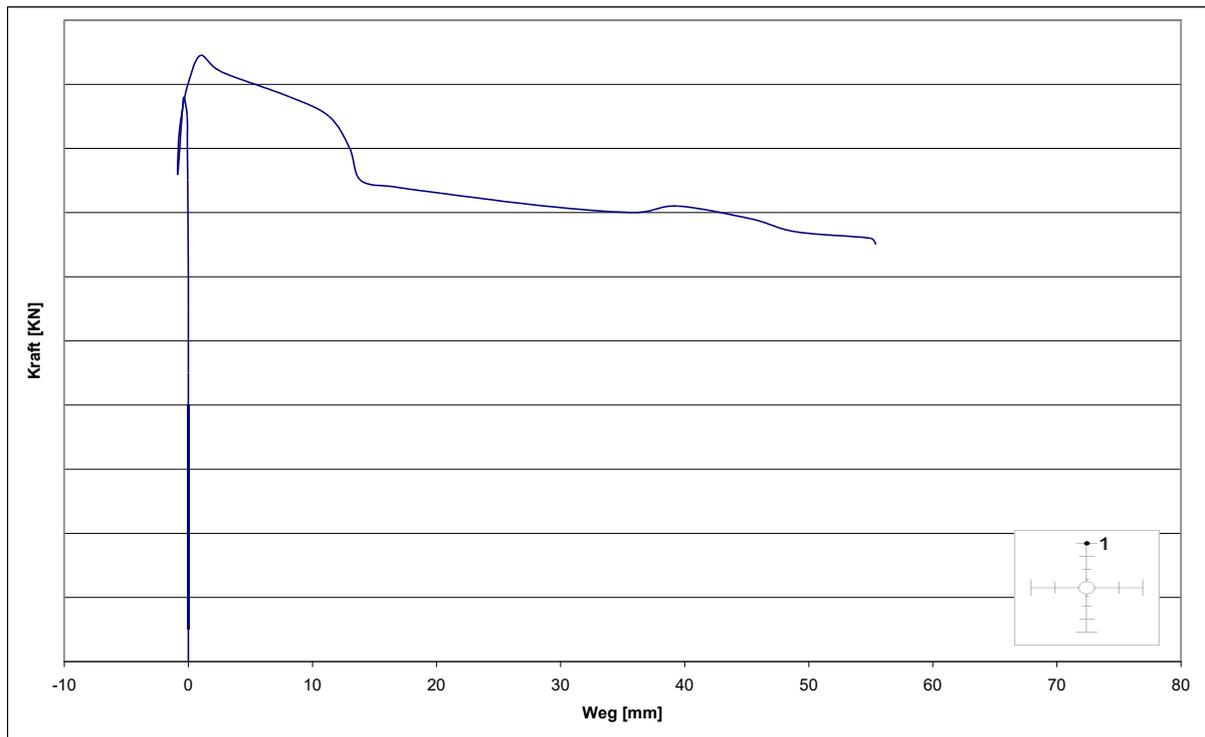
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm D 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BV am Wegaufnehmer DU 1

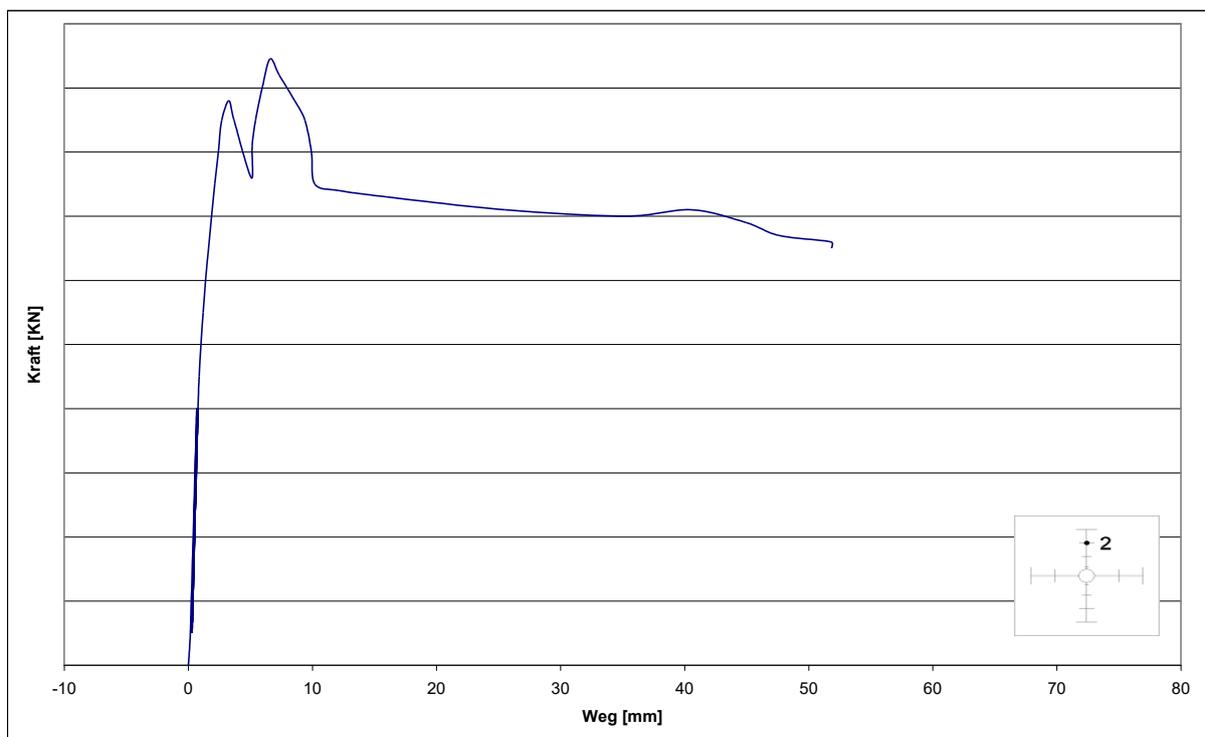


Diagramm D 2: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BV am Wegaufnehmer DU 2

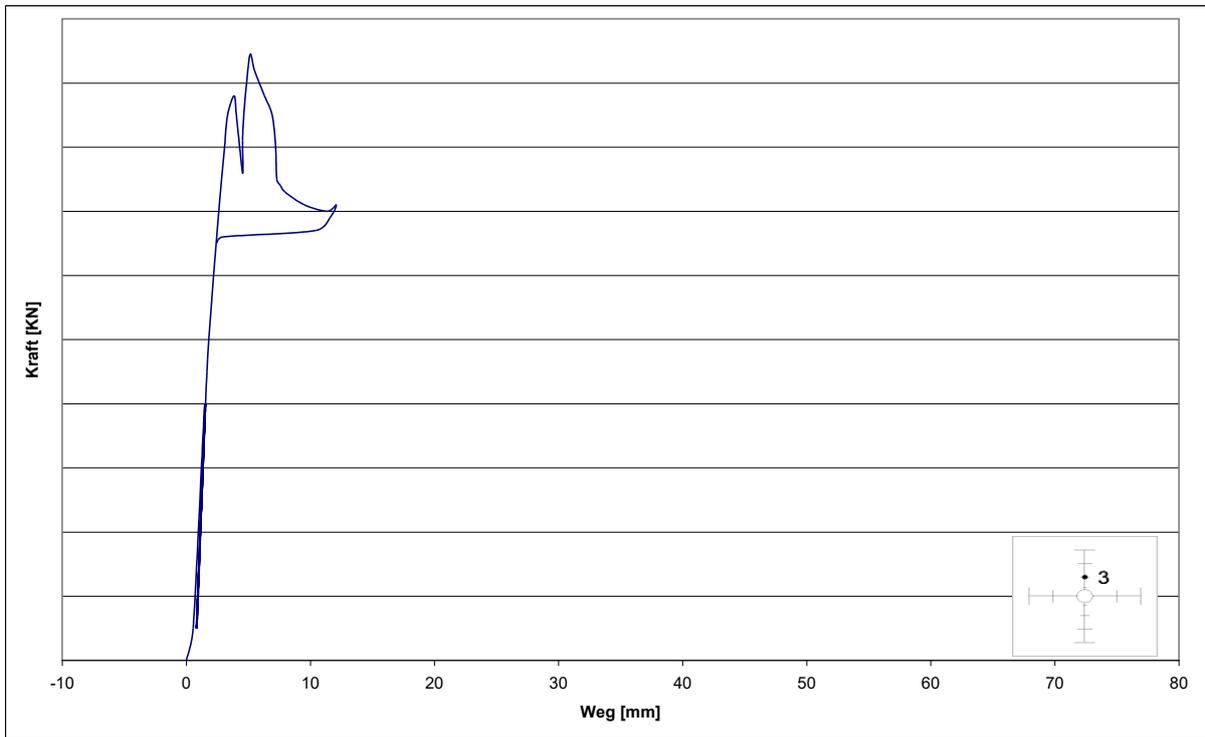


Diagramm D 3: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BV am Wegaufnehmer DU 3

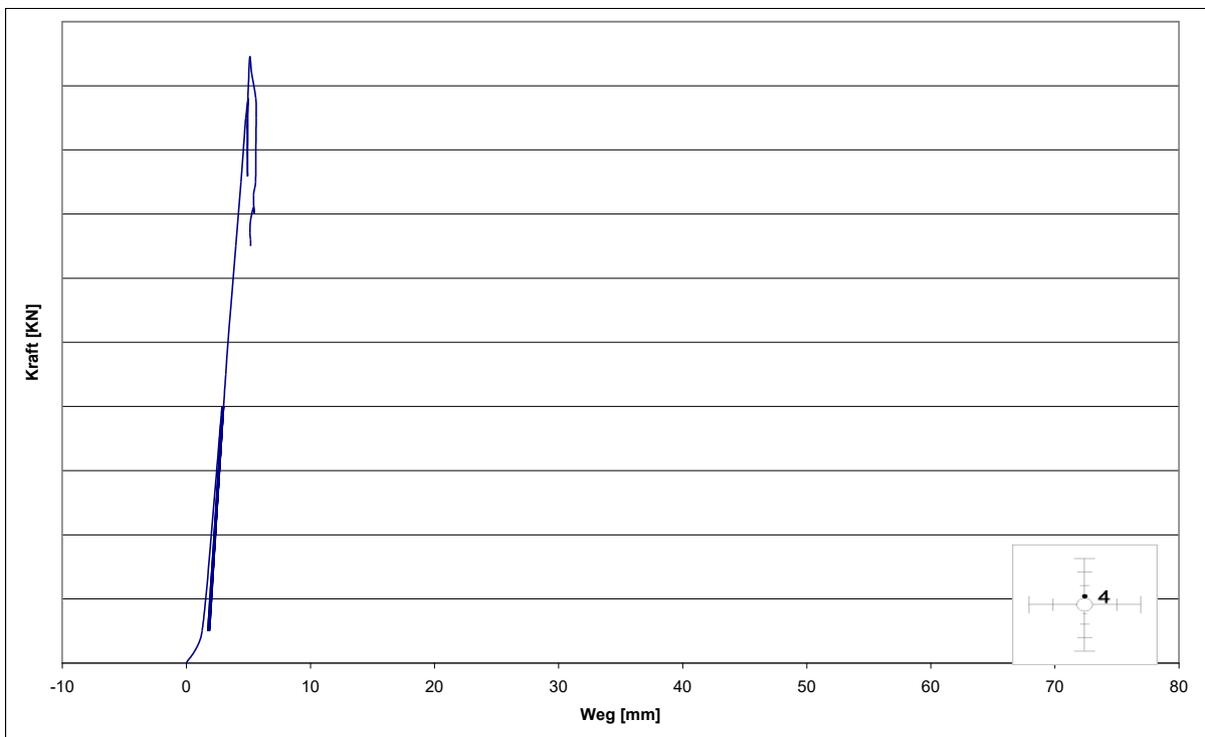


Diagramm D 4: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BV am Wegaufnehmer DU 4

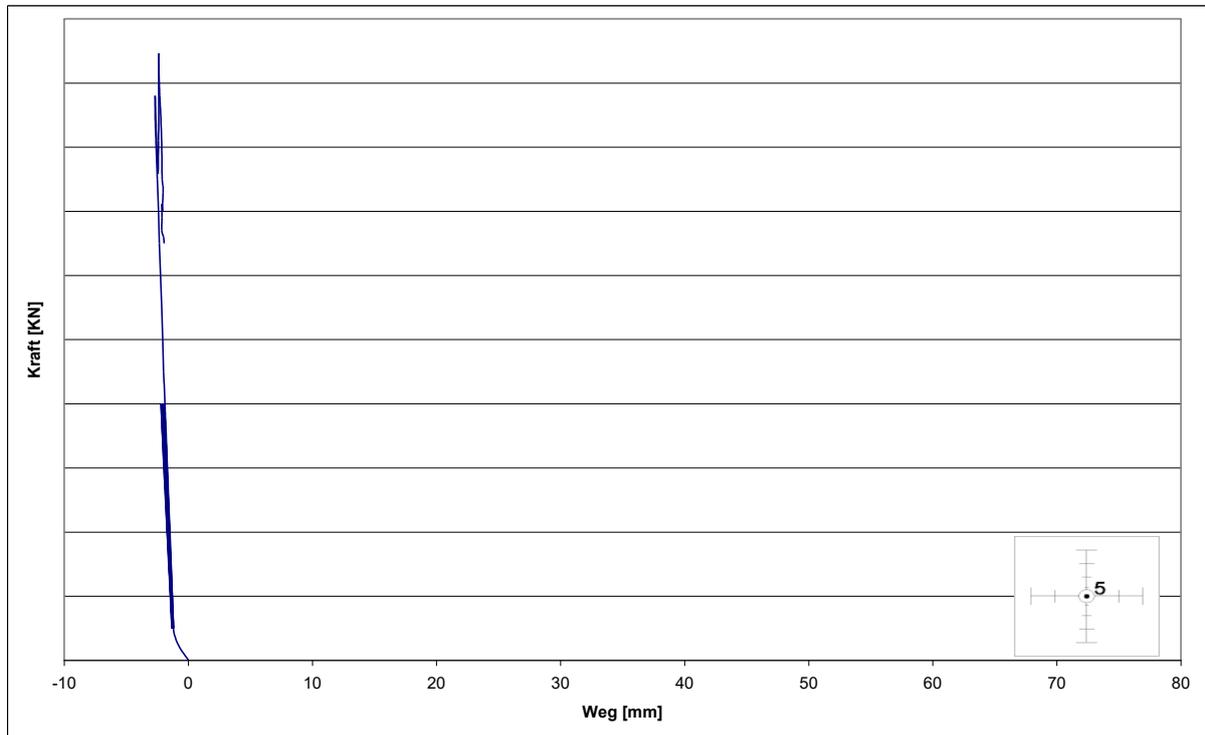


Diagramm D 5: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BV am Wegaufnehmer DU 5

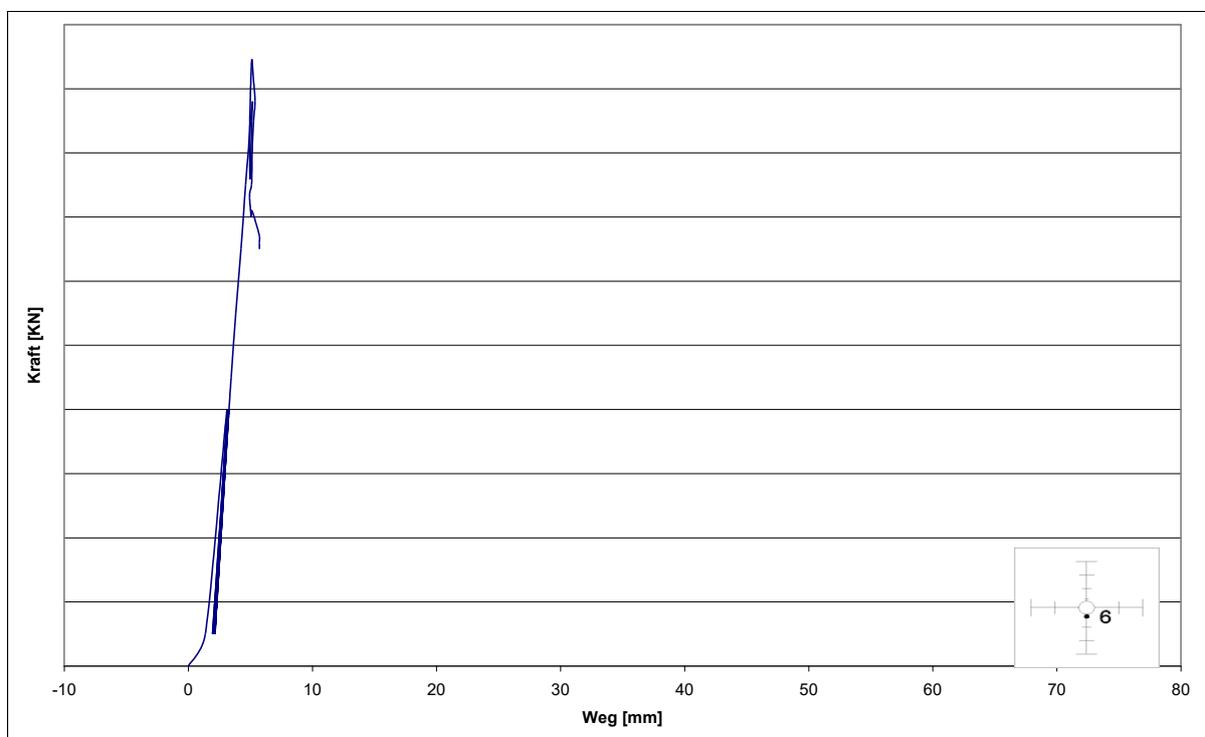


Diagramm D 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BV am Wegaufnehmer DU 6

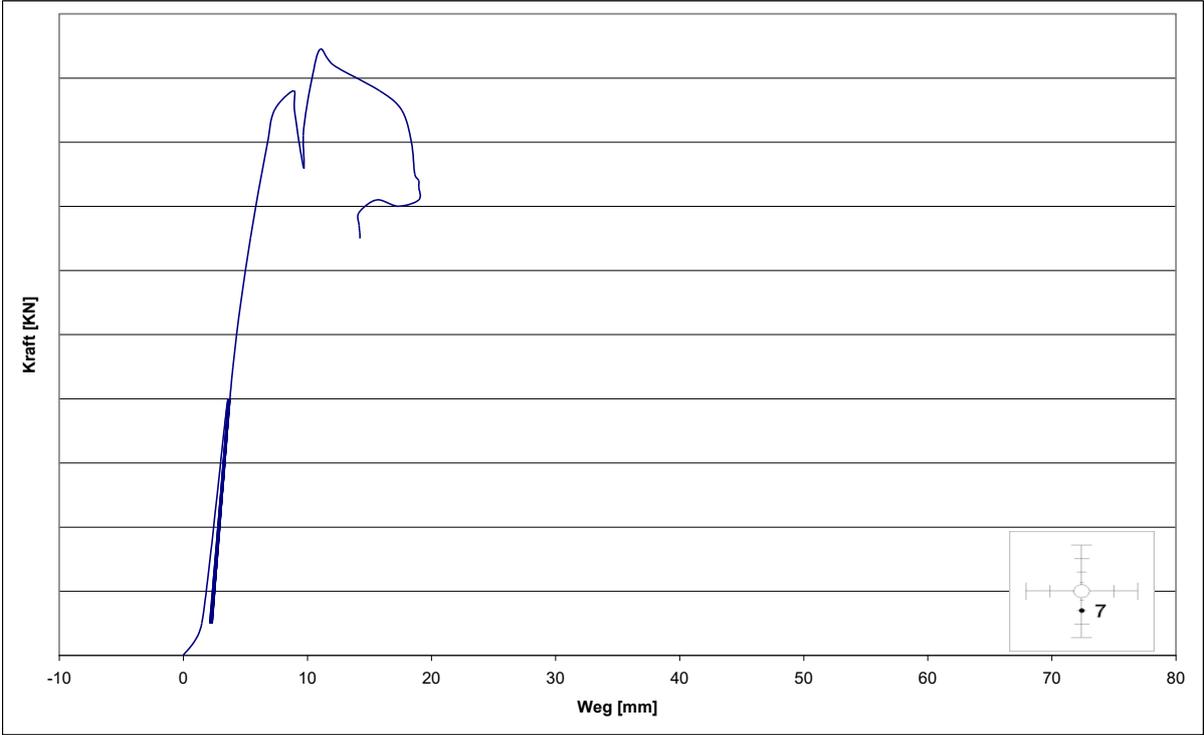


Diagramm D 7: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BV am Wegaufnehmer DU 7

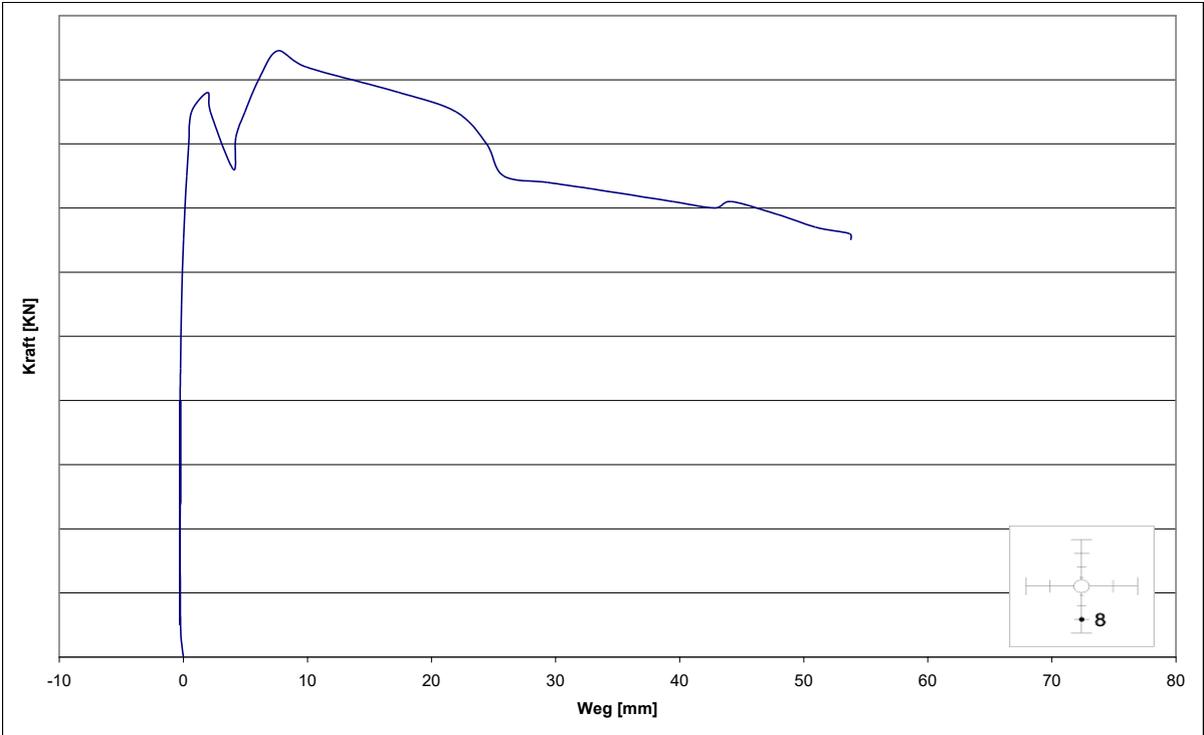


Diagramm D 8: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BV am Wegaufnehmer DU 8

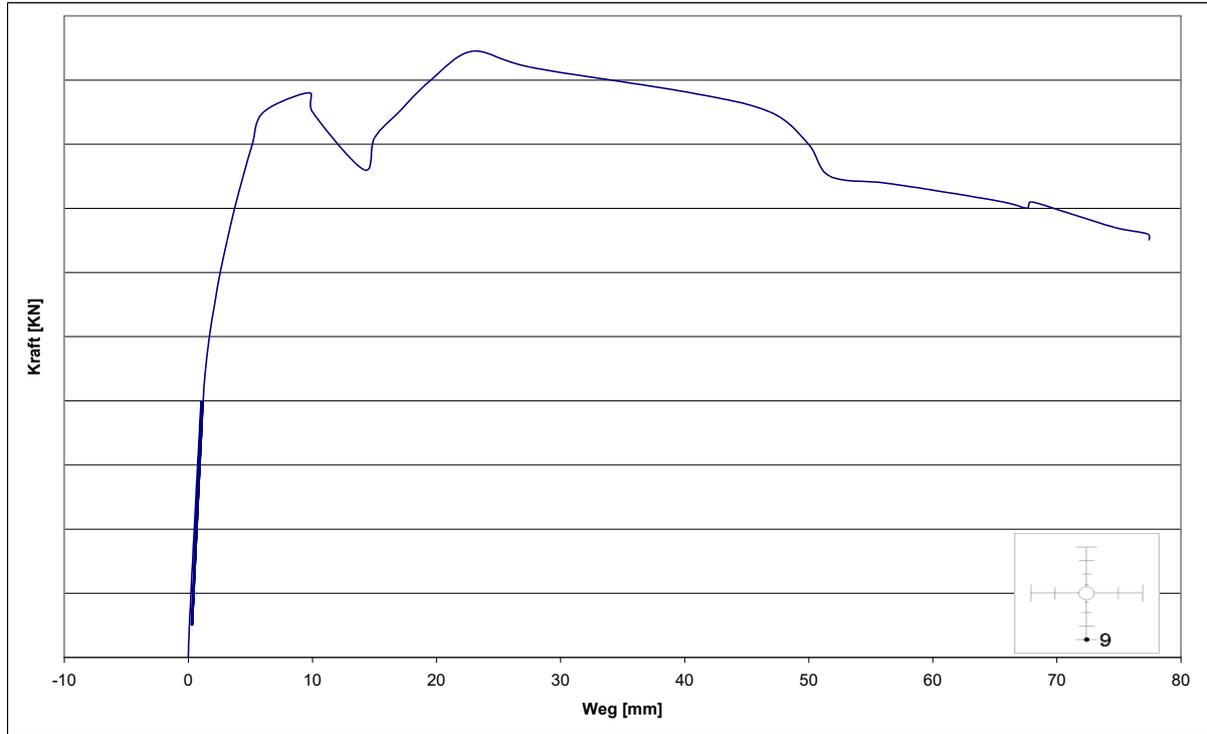


Diagramm D 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BV am Wegaufnehmer DU 9

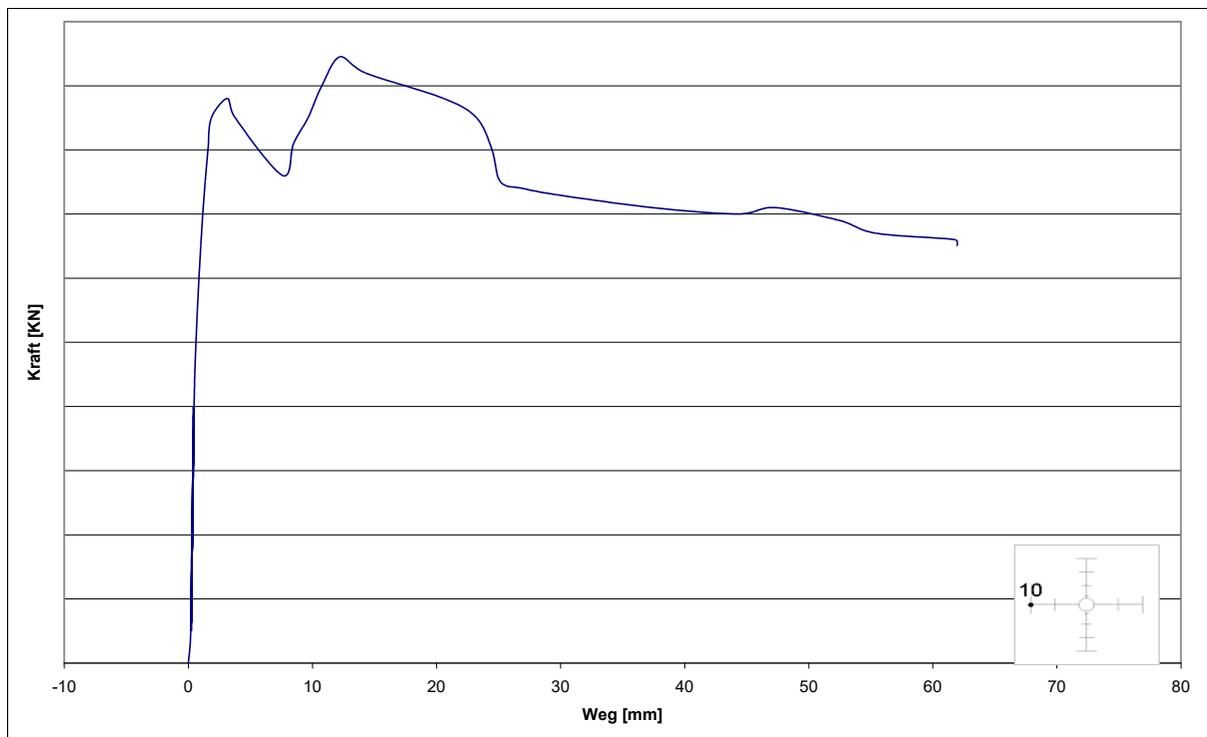


Diagramm D 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BV am Wegaufnehmer DU 10

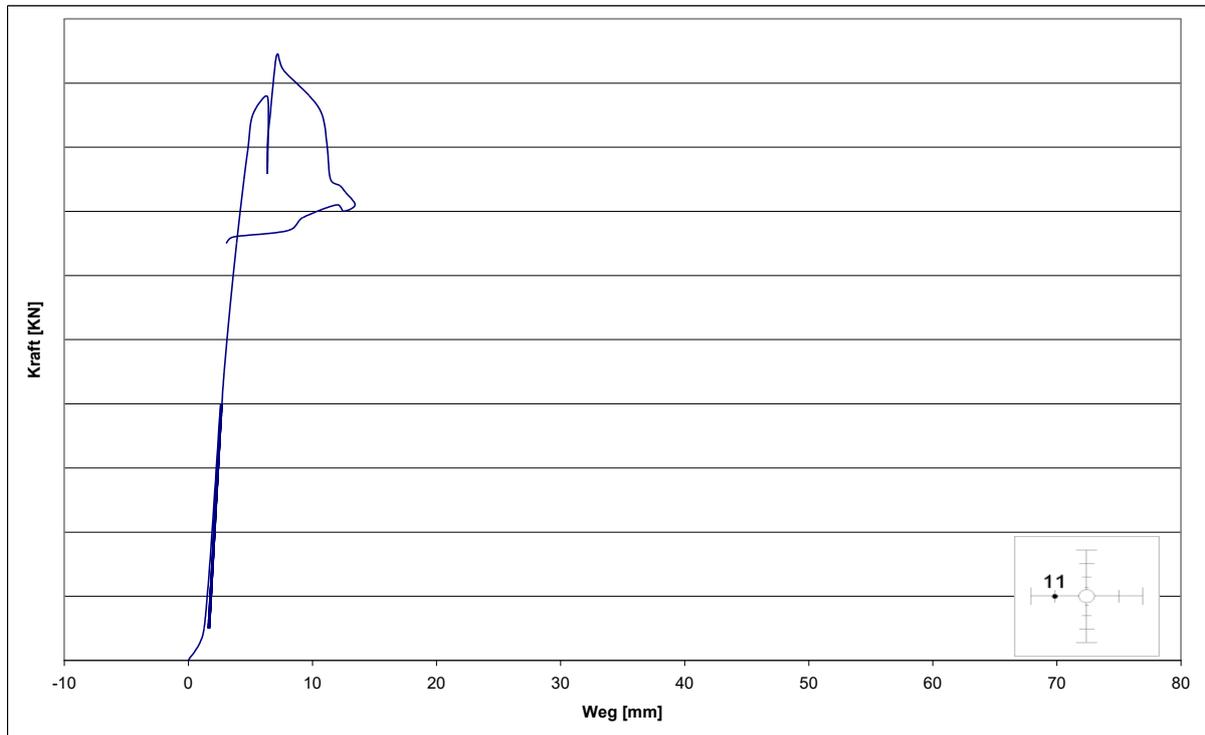


Diagramm D 11: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BV am Wegaufnehmer DU 11

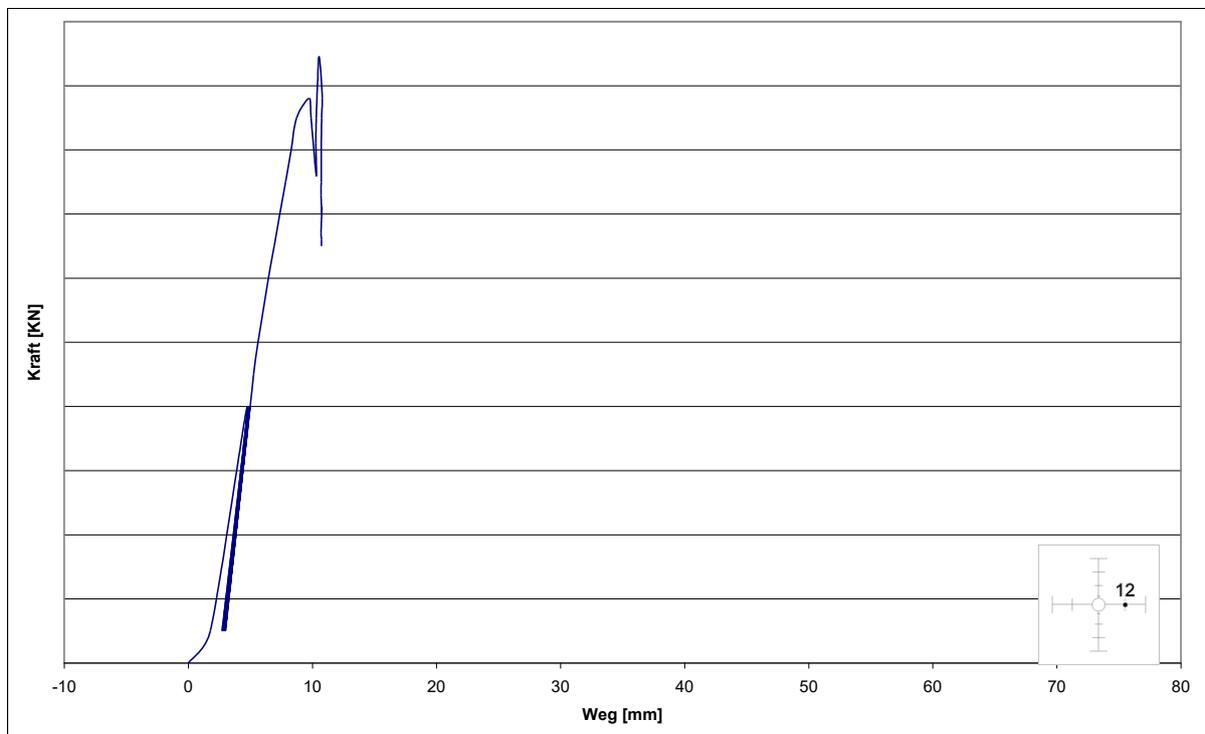


Diagramm D 12: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BV am Wegaufnehmer DU 12

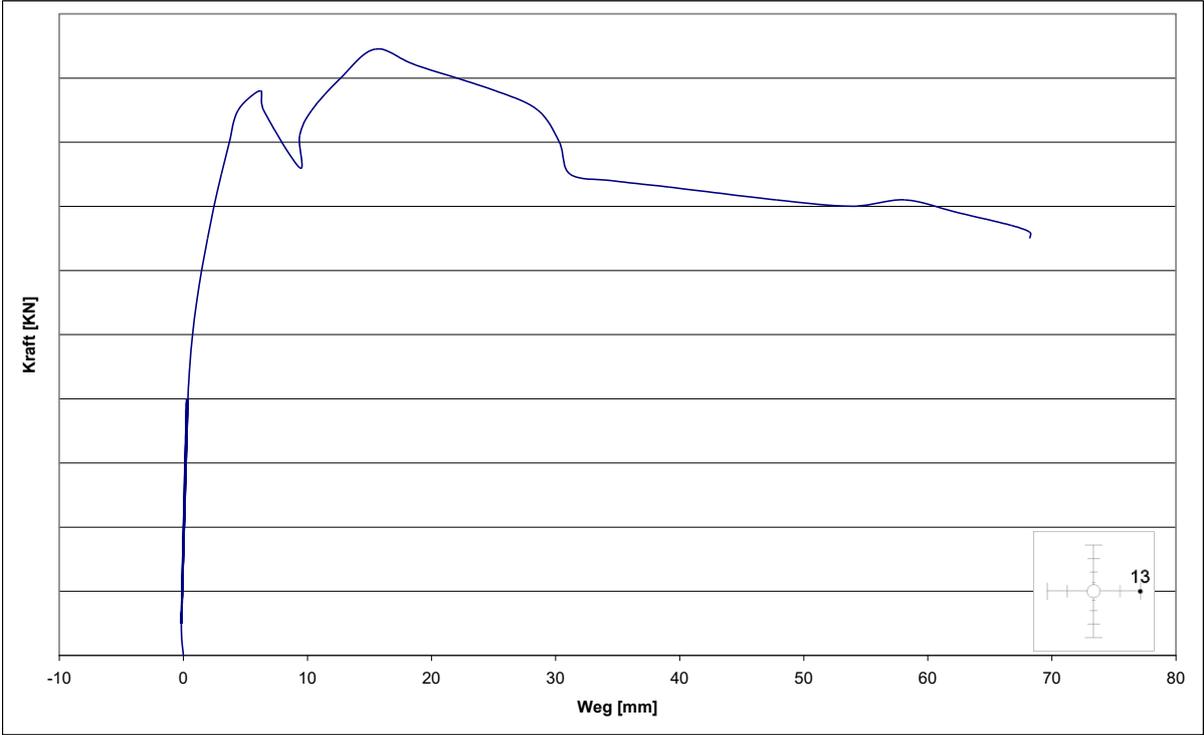


Diagramm D 13: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BV am Wegaufnehmer DU 13

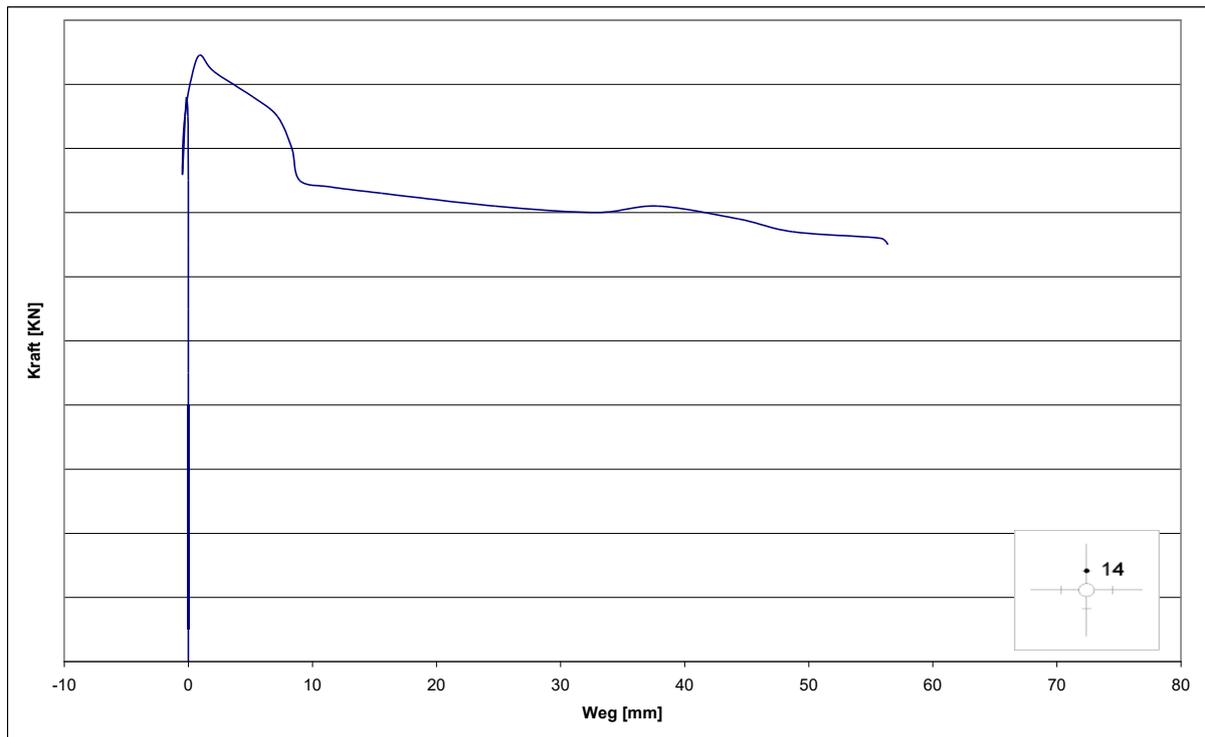
Messungen der Plattendicke

Diagramm D 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BV
am Wegaufnehmer DU 14

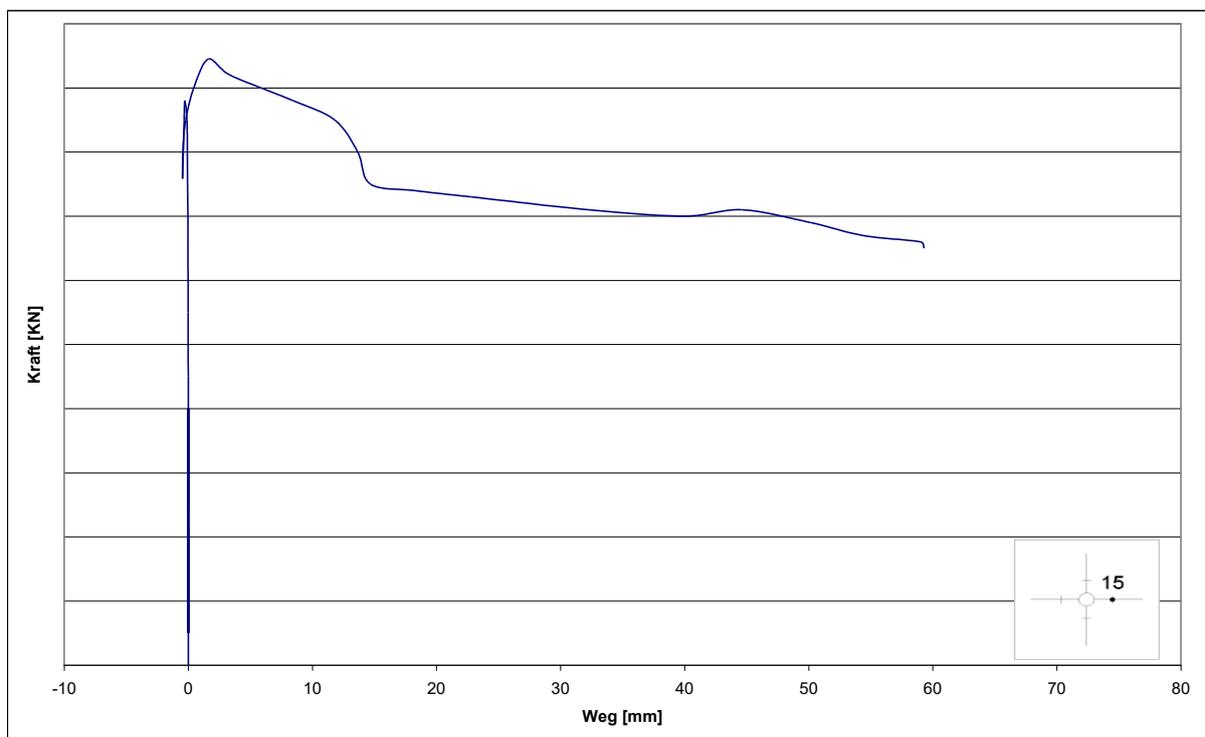


Diagramm D 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BV
am Wegaufnehmer DU 15

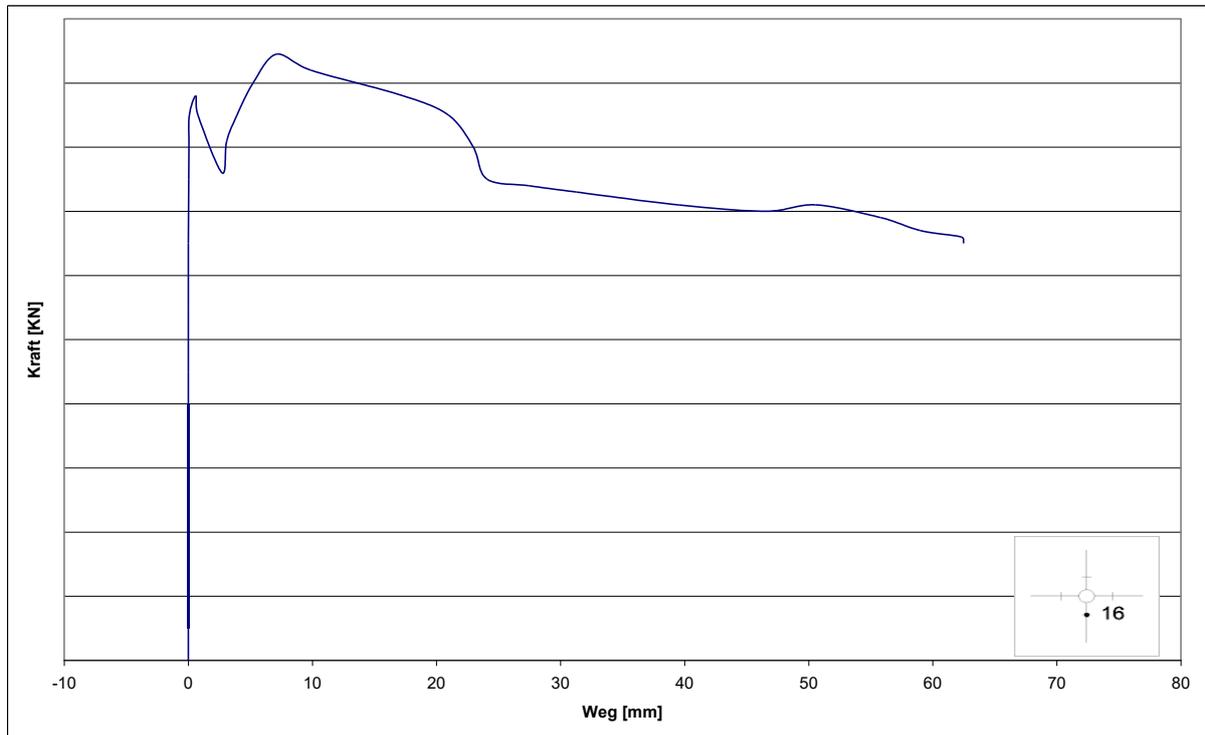


Diagramm D 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BV am Wegaufnehmer DU 16

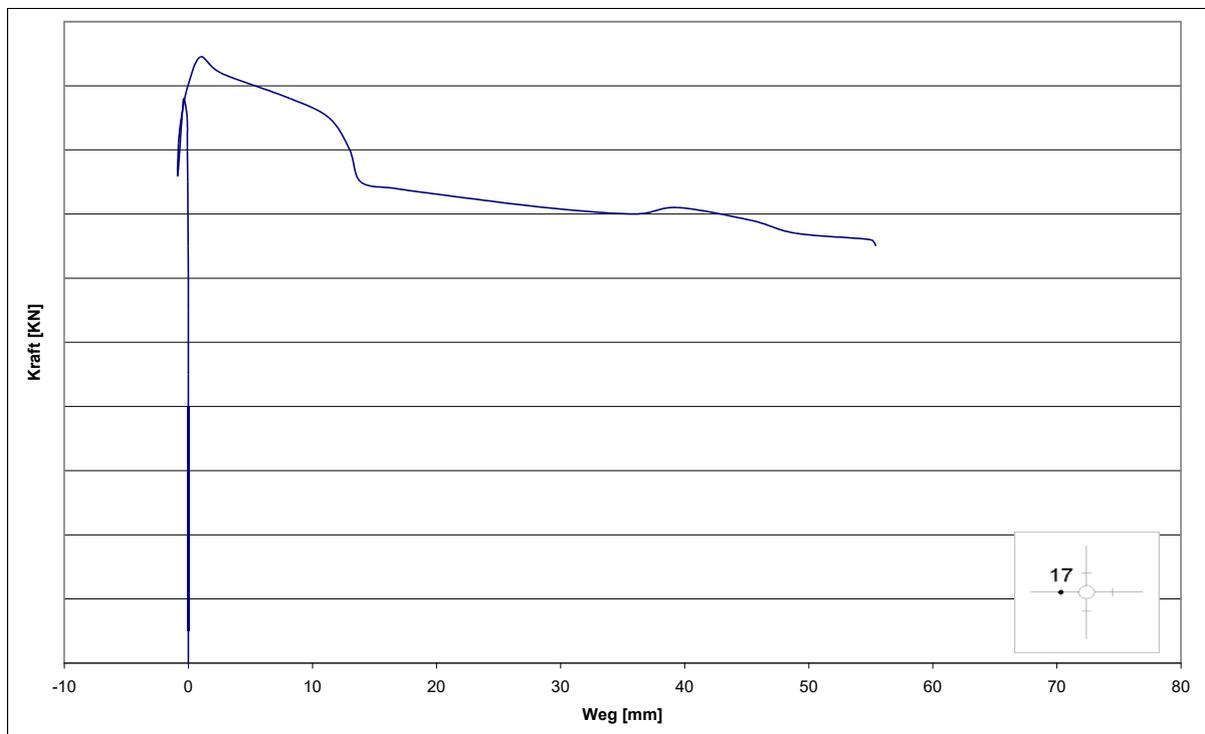
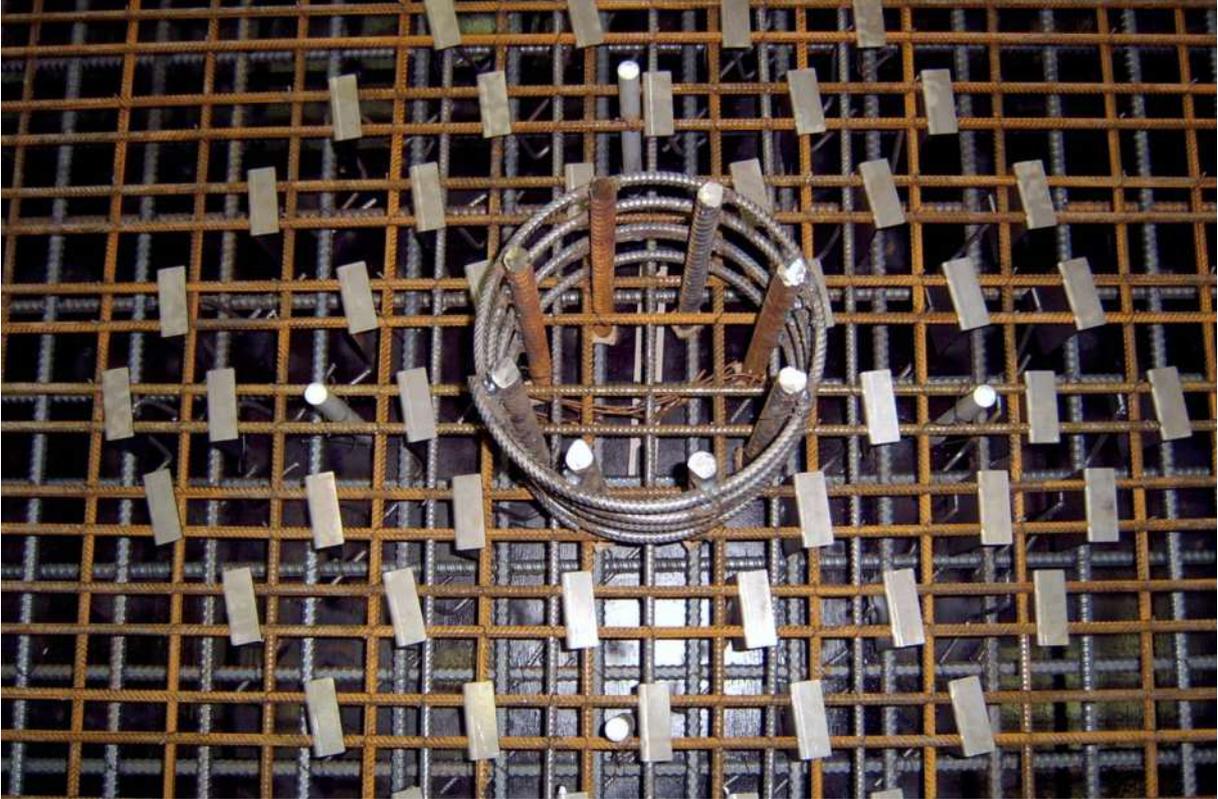
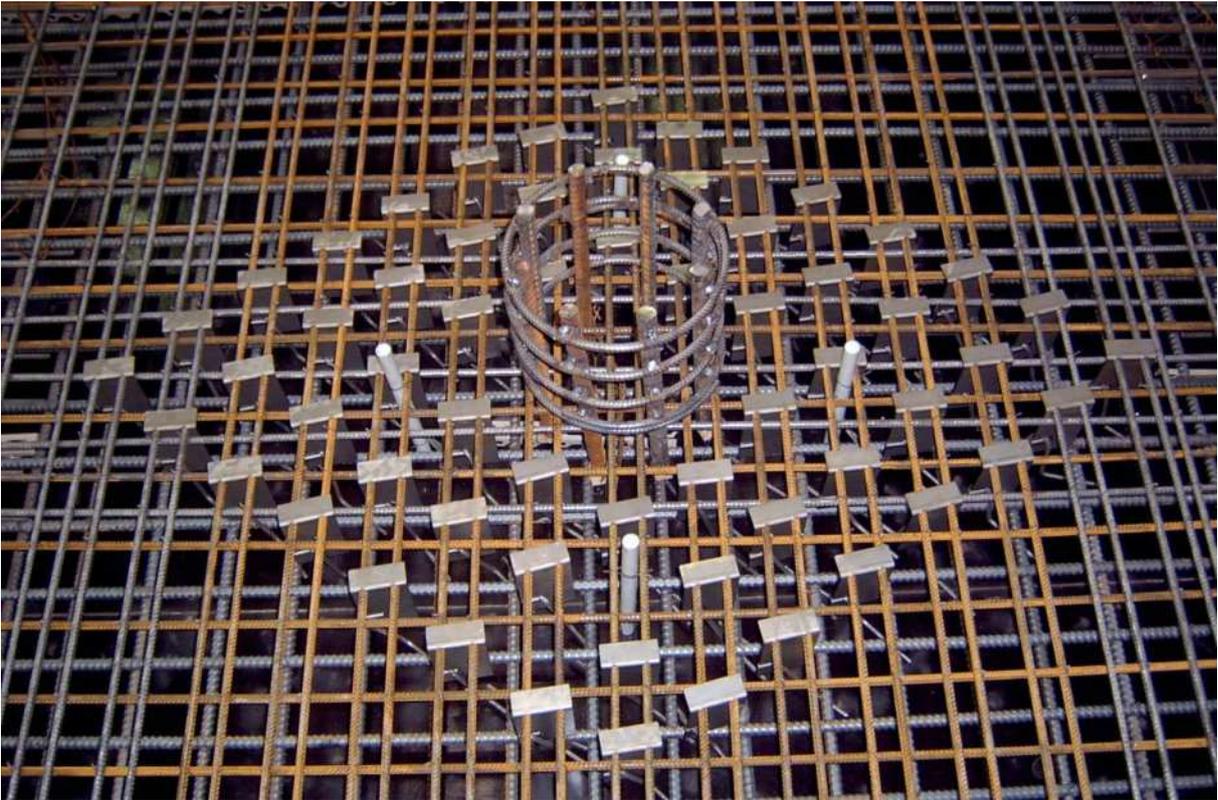
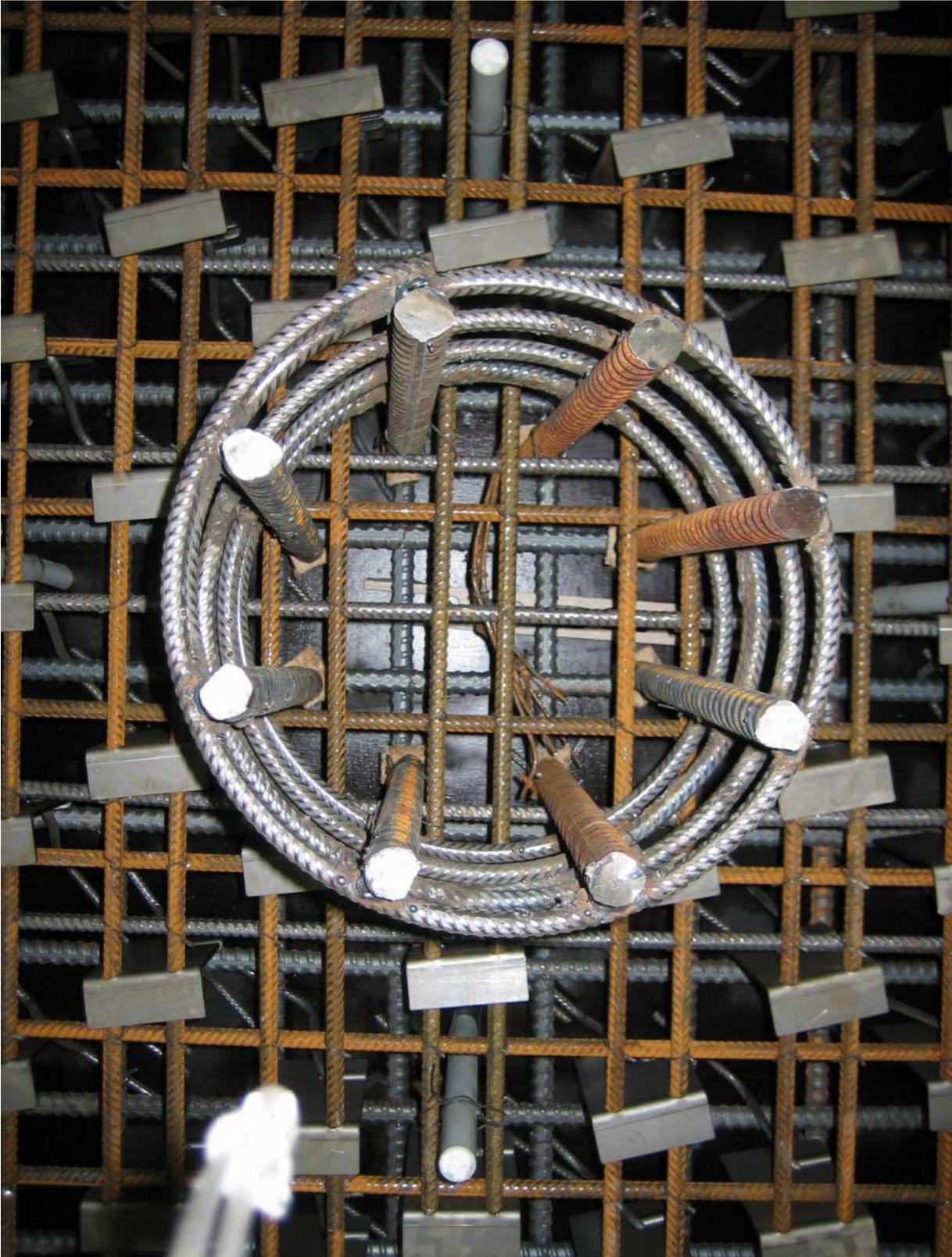


Diagramm D 17: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BV am Wegaufnehmer DU 17

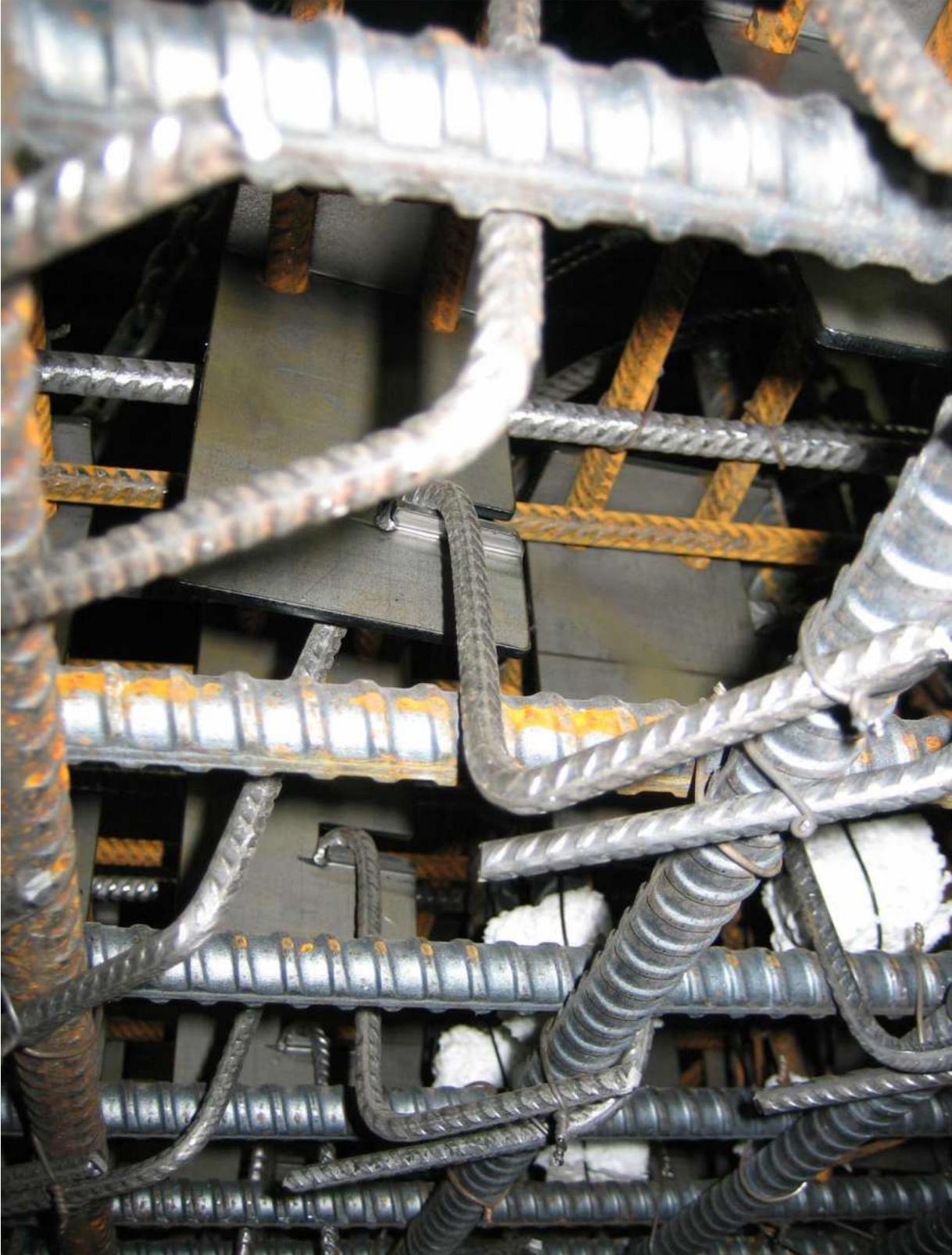
1.9 Versuchskörper CV





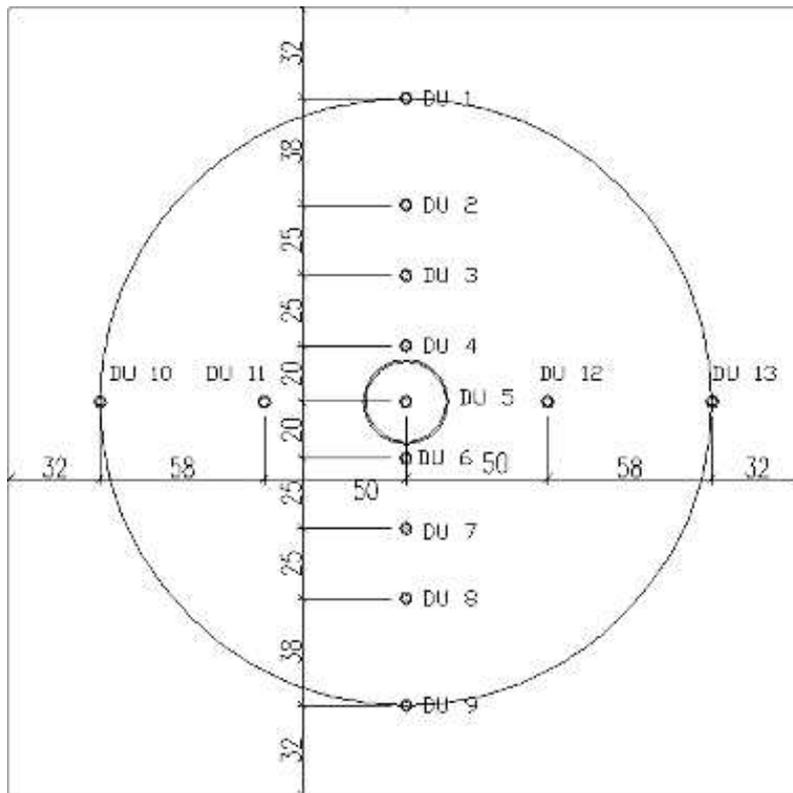




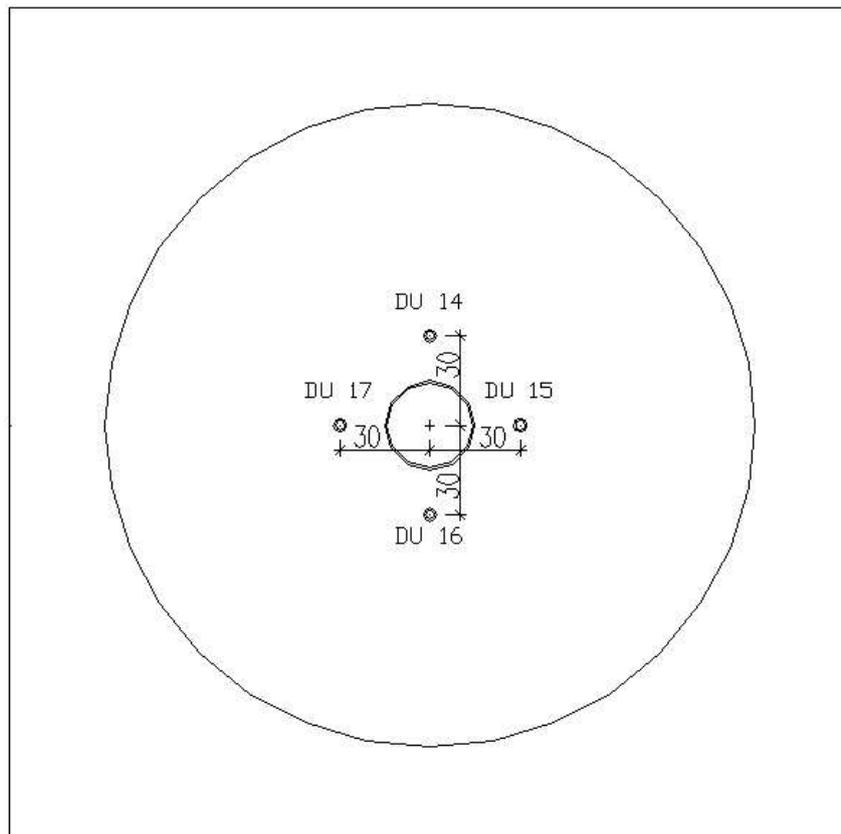




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



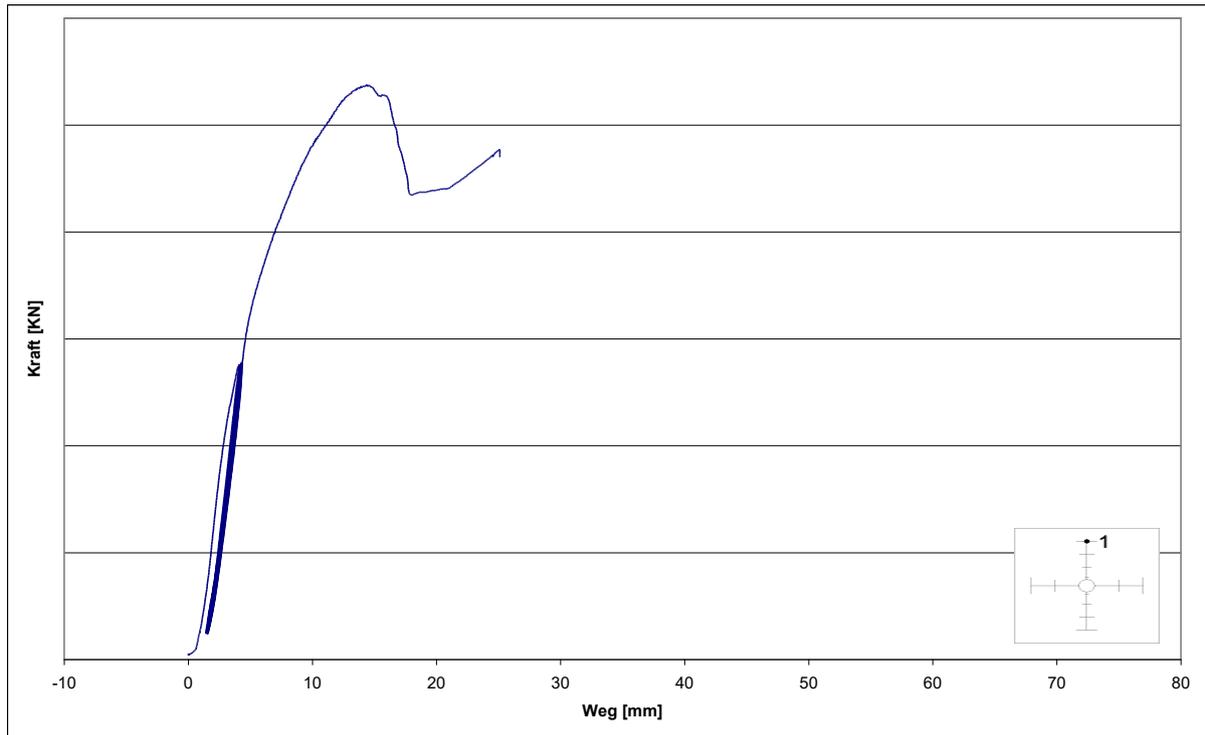
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm C 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CV am Wegaufnehmer WA 1

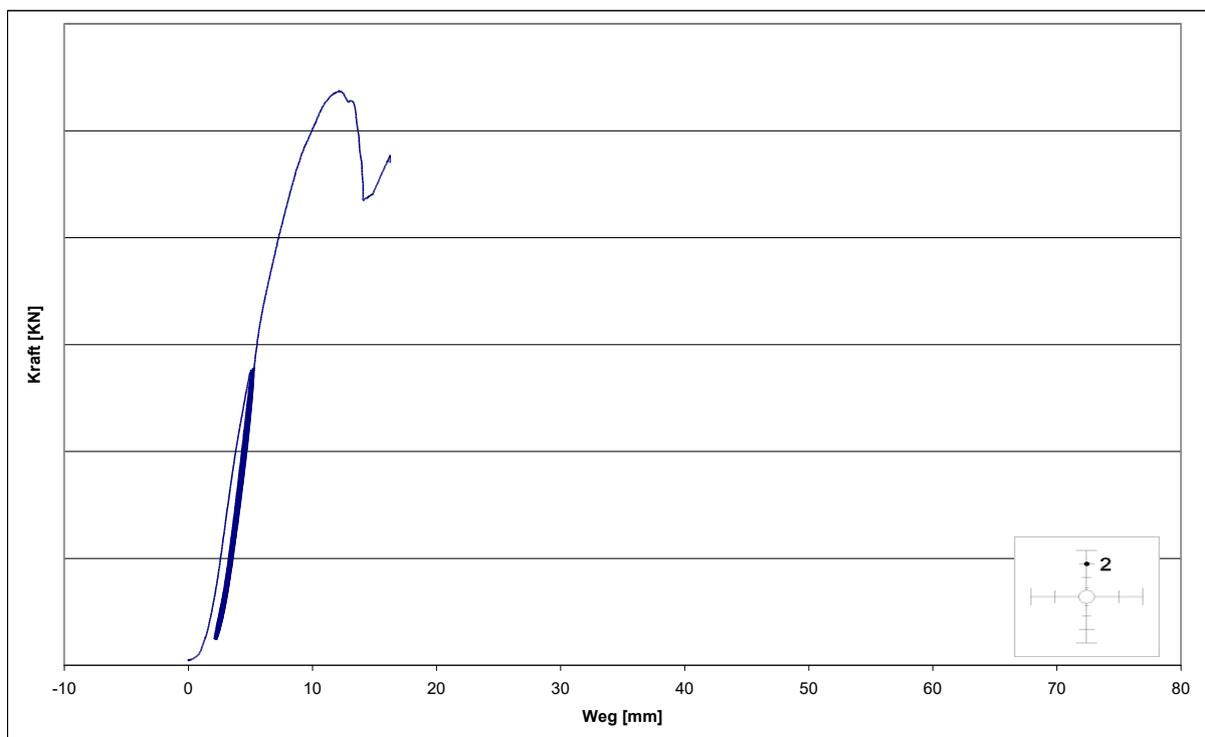


Diagramm C 2: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CV am Wegaufnehmer WA 2

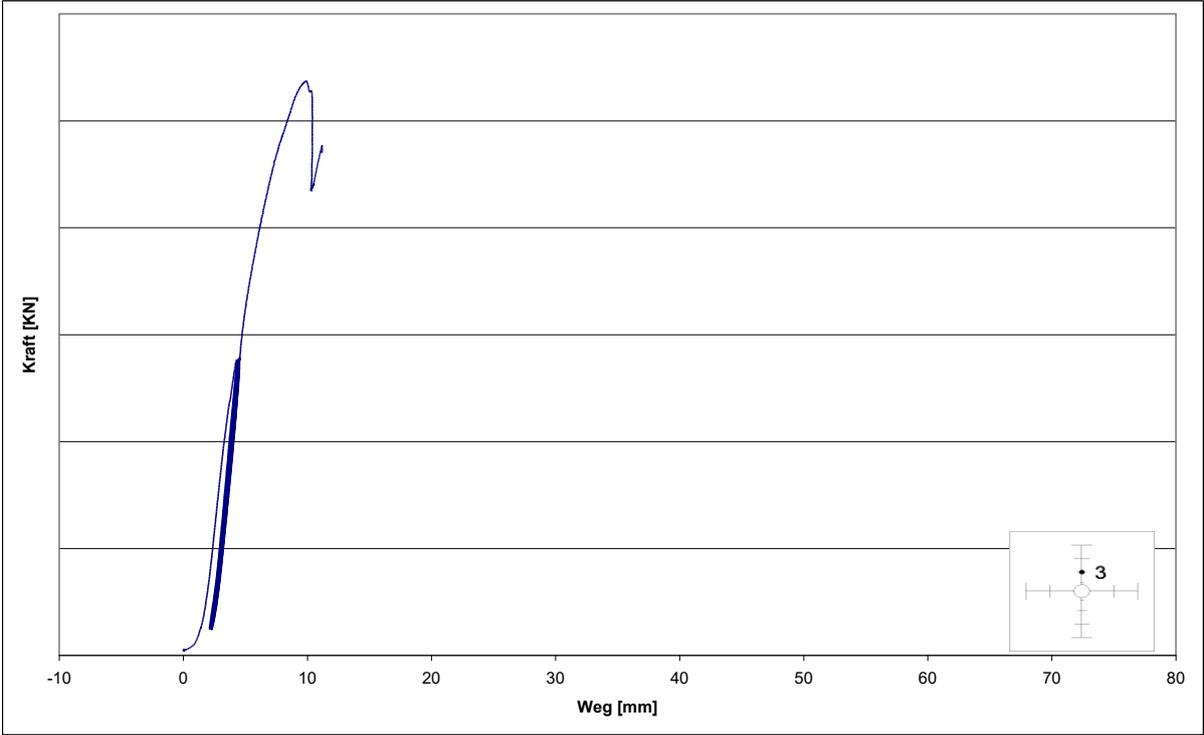


Diagramm C 3 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CV am Wegaufnehmer WA 3

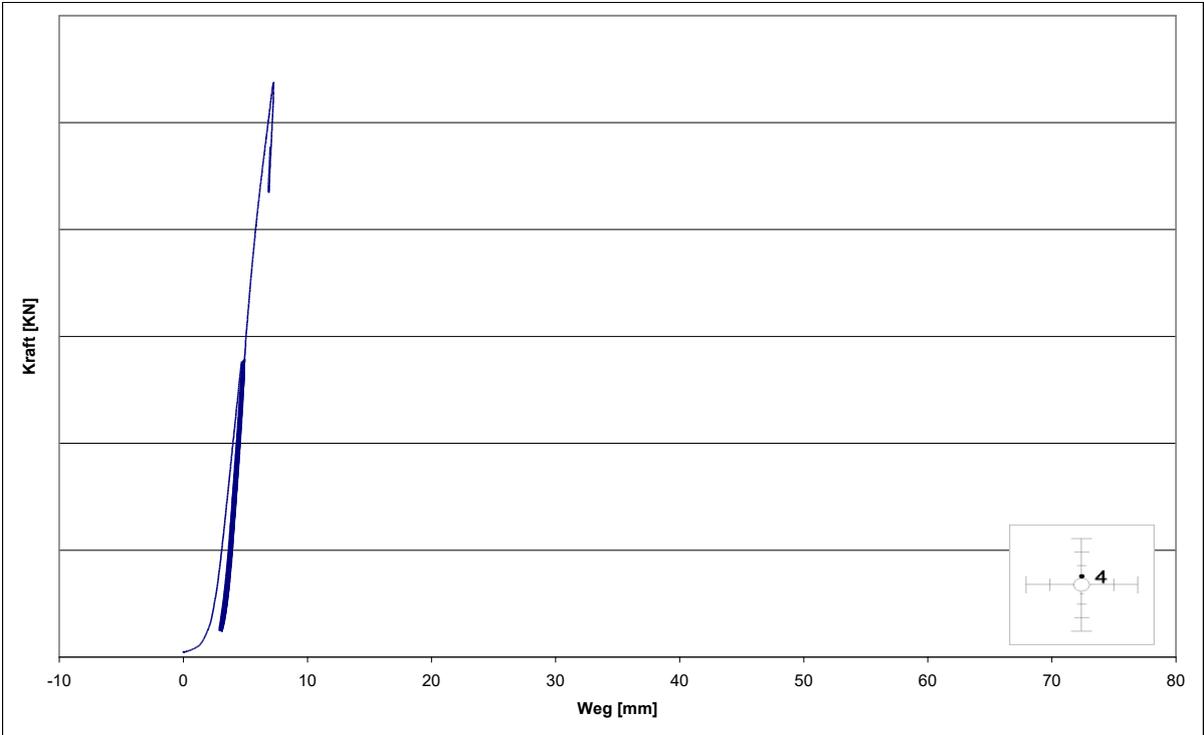


Diagramm C 4 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CV am Wegaufnehmer WA 4

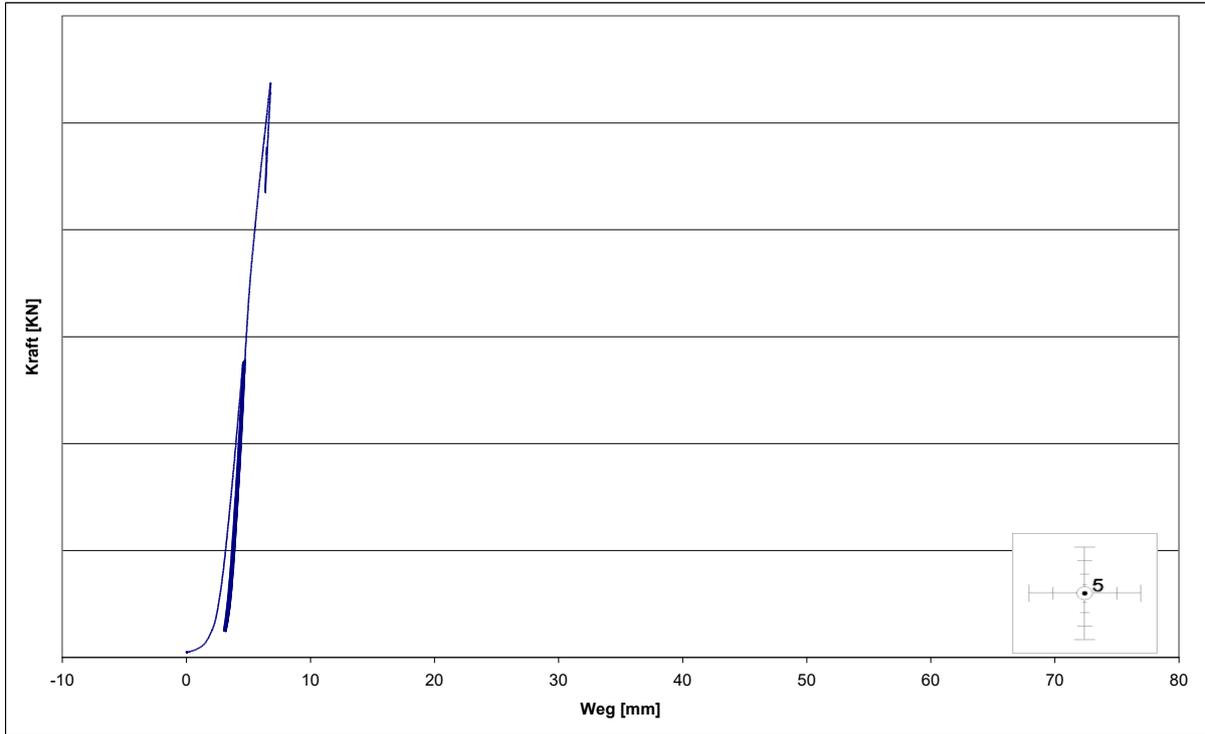


Diagramm C 5 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CV am Wegaufnehmer WA 5

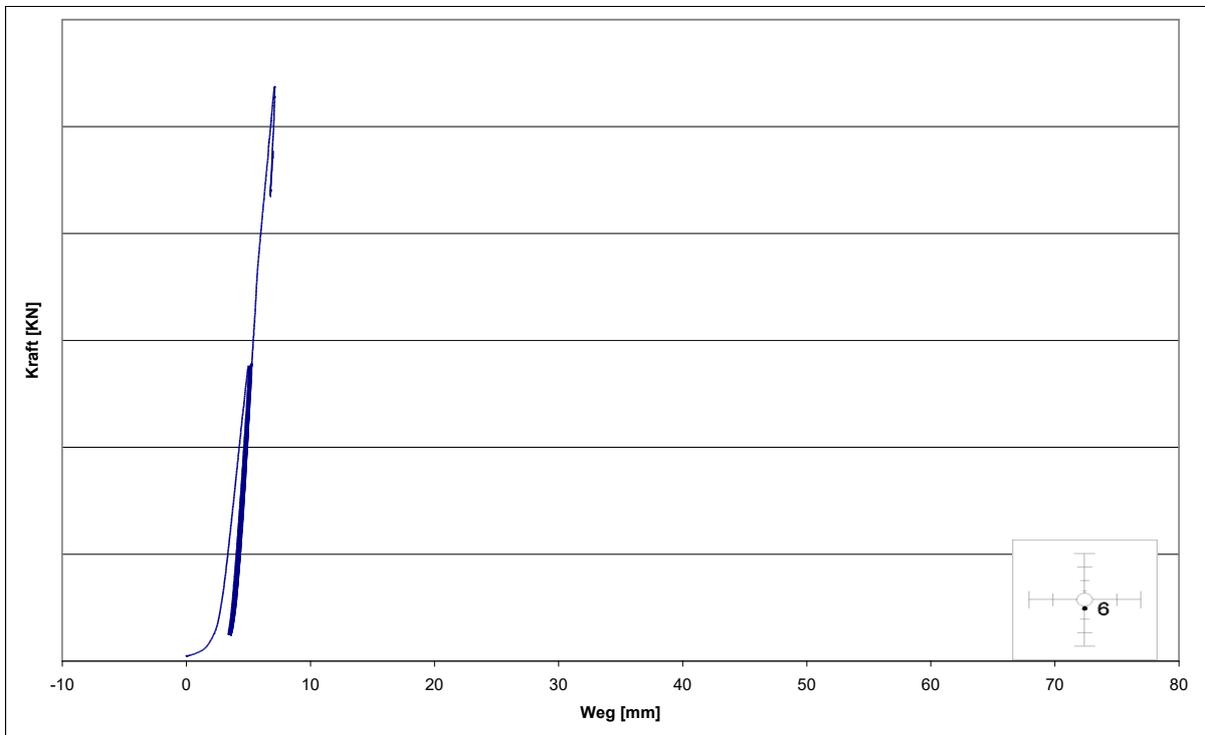


Diagramm C 6 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CV am Wegaufnehmer WA 6

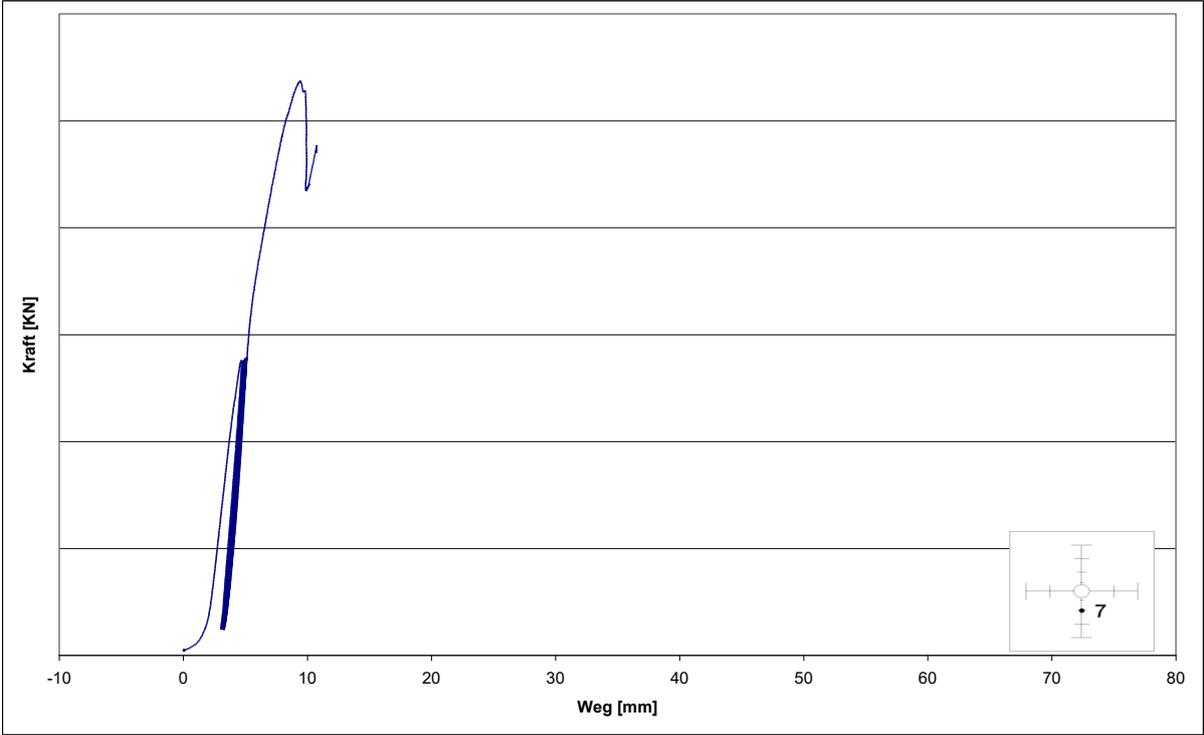


Diagramm C 7 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CV am Wegaufnehmer WA 7

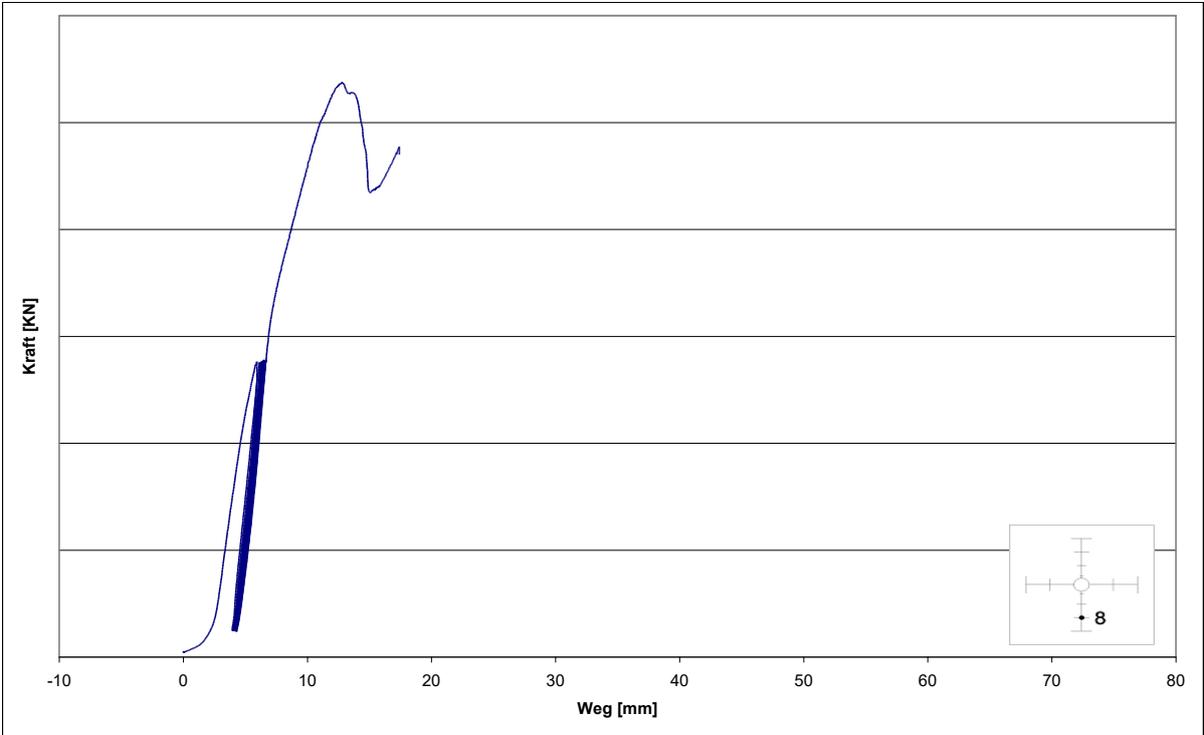


Diagramm C 8 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CV am Wegaufnehmer WA 8

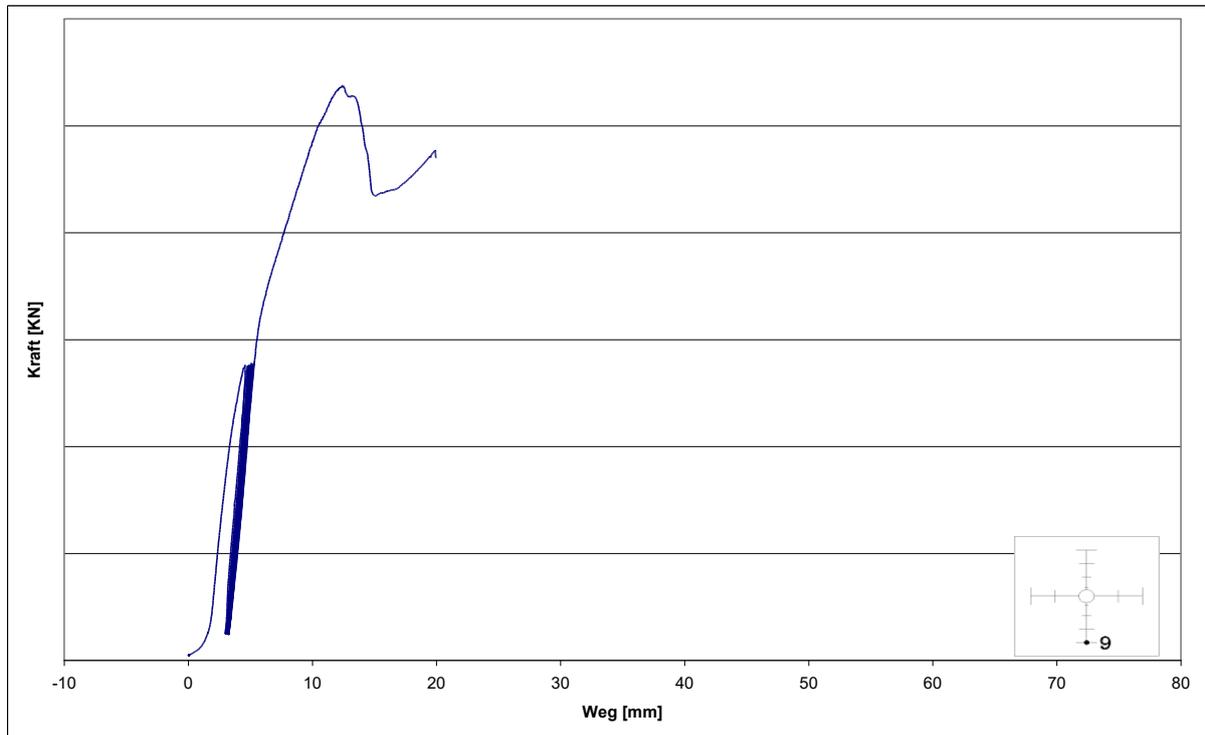


Diagramm C 9 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CV
am Wegaufnehmer WA 9

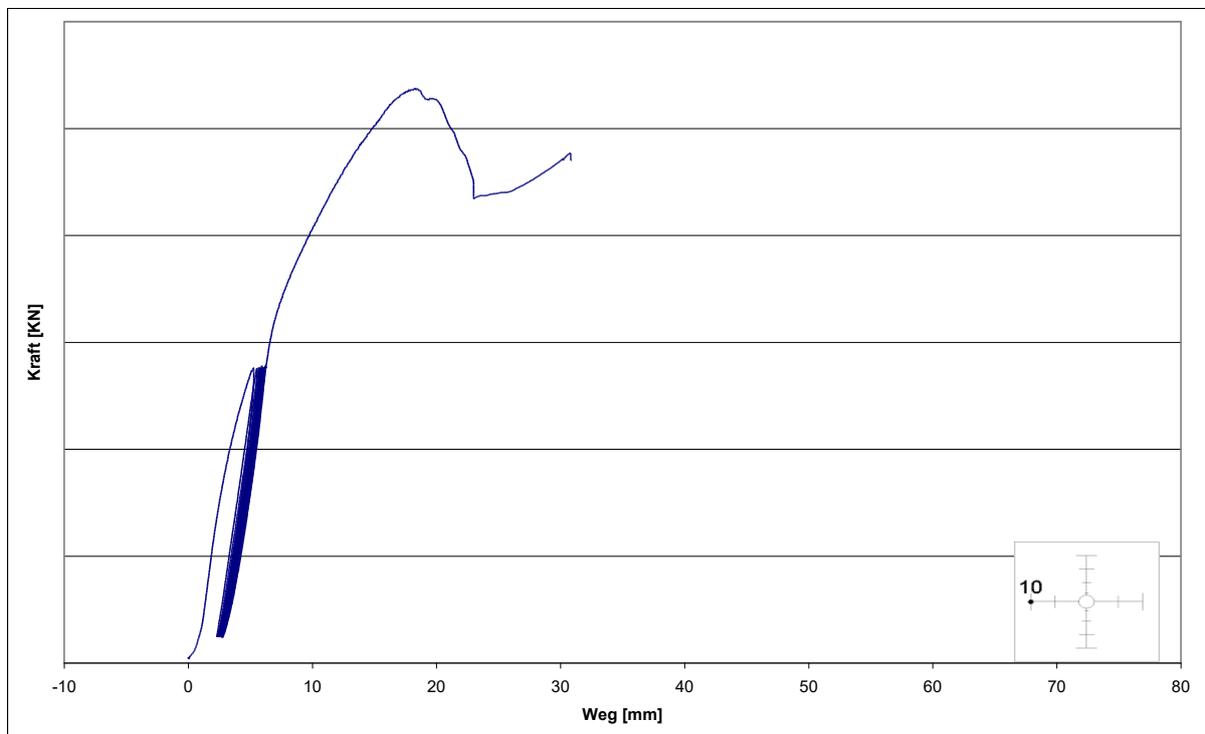


Diagramm C 10 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CV
am Wegaufnehmer WA 10

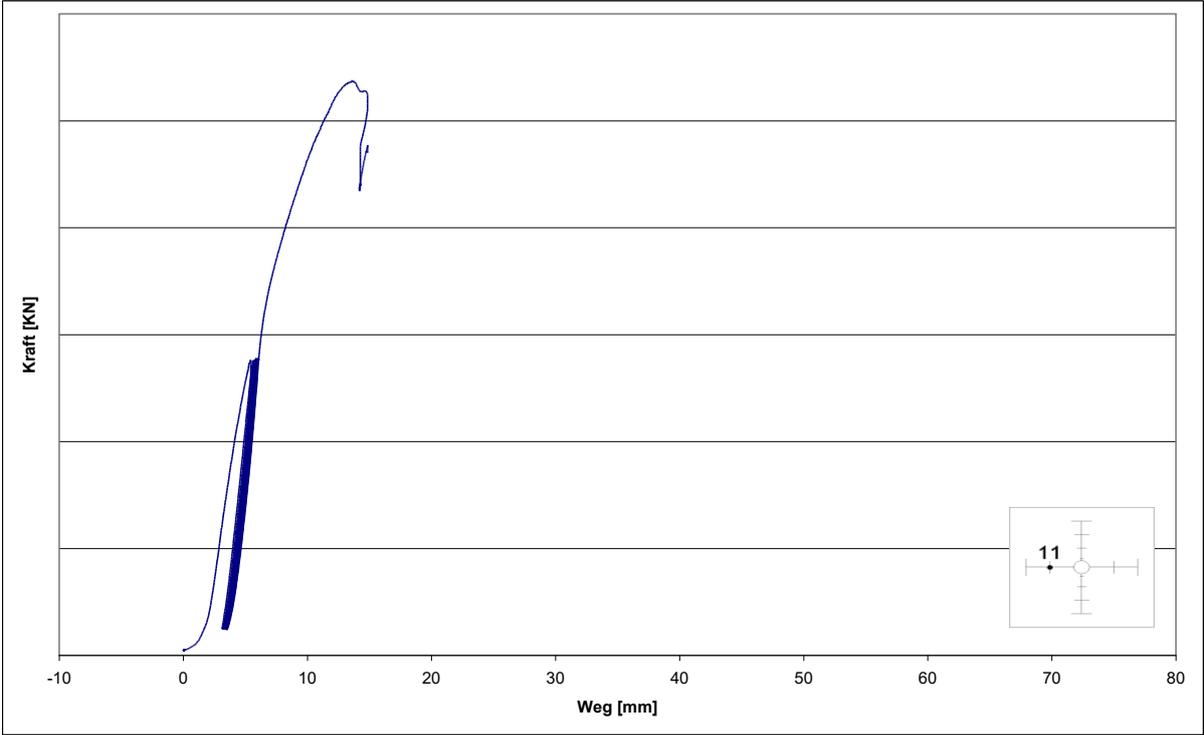


Diagramm C 11 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CV am Wegaufnehmer WA 11

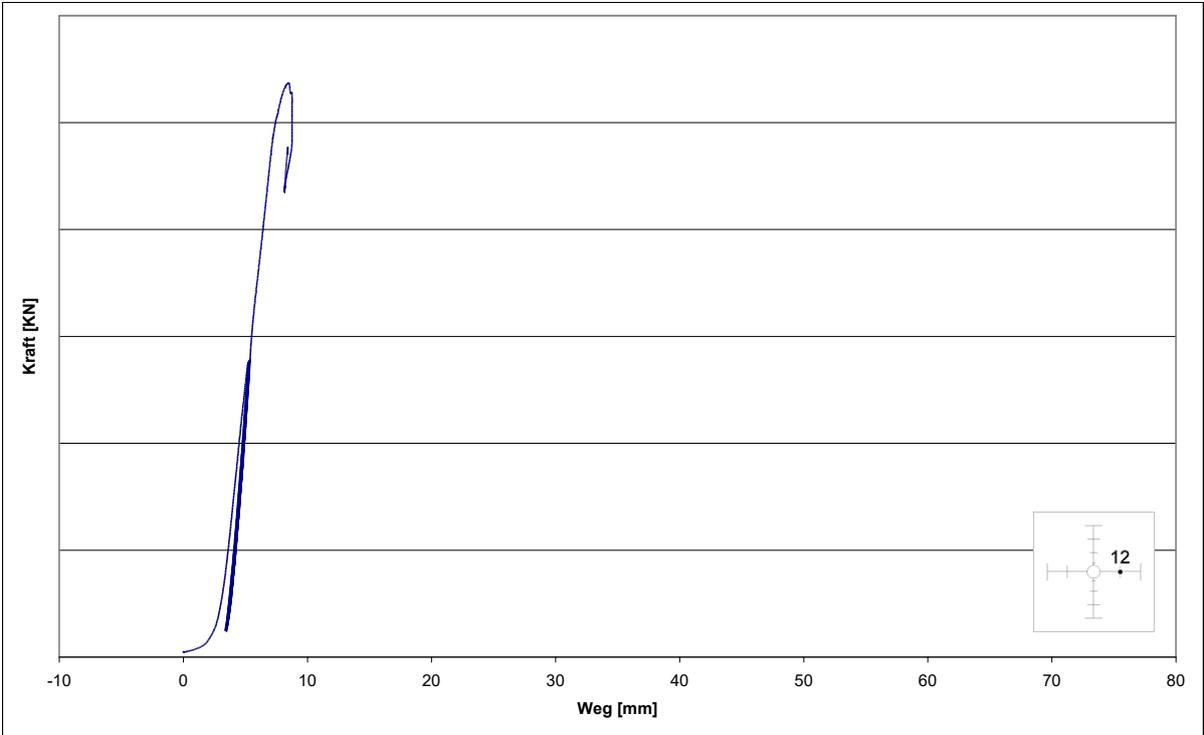


Diagramm C 12 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CV am Wegaufnehmer WA 12

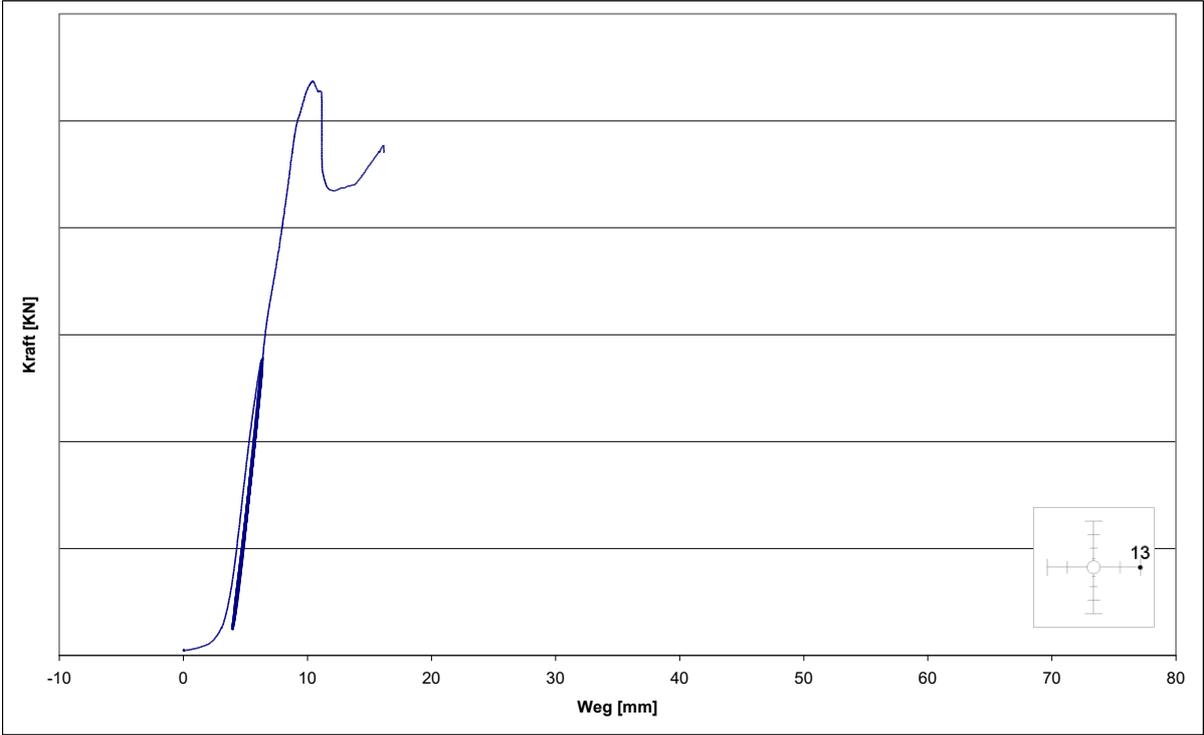


Diagramm C 13: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CV am Wegaufnehmer WA 13

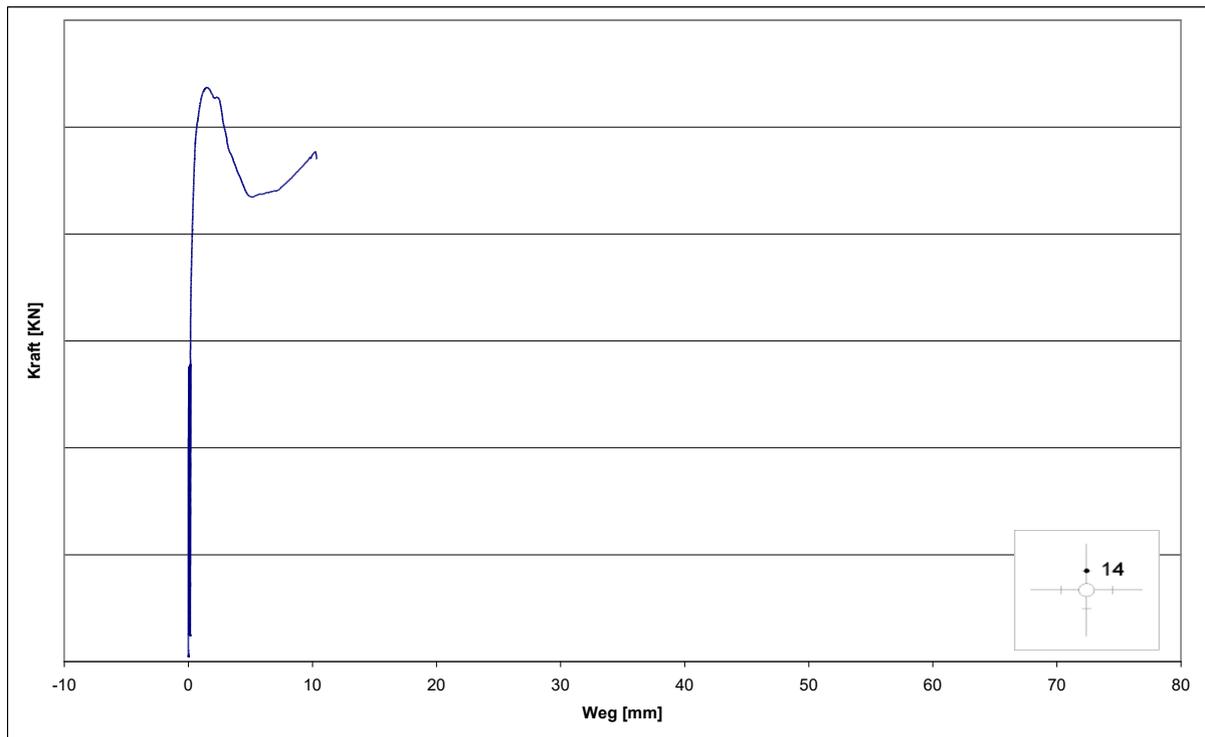
Messungen der Plattendicke

Diagramm C 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper CV
am Wegaufnehmer WA 14

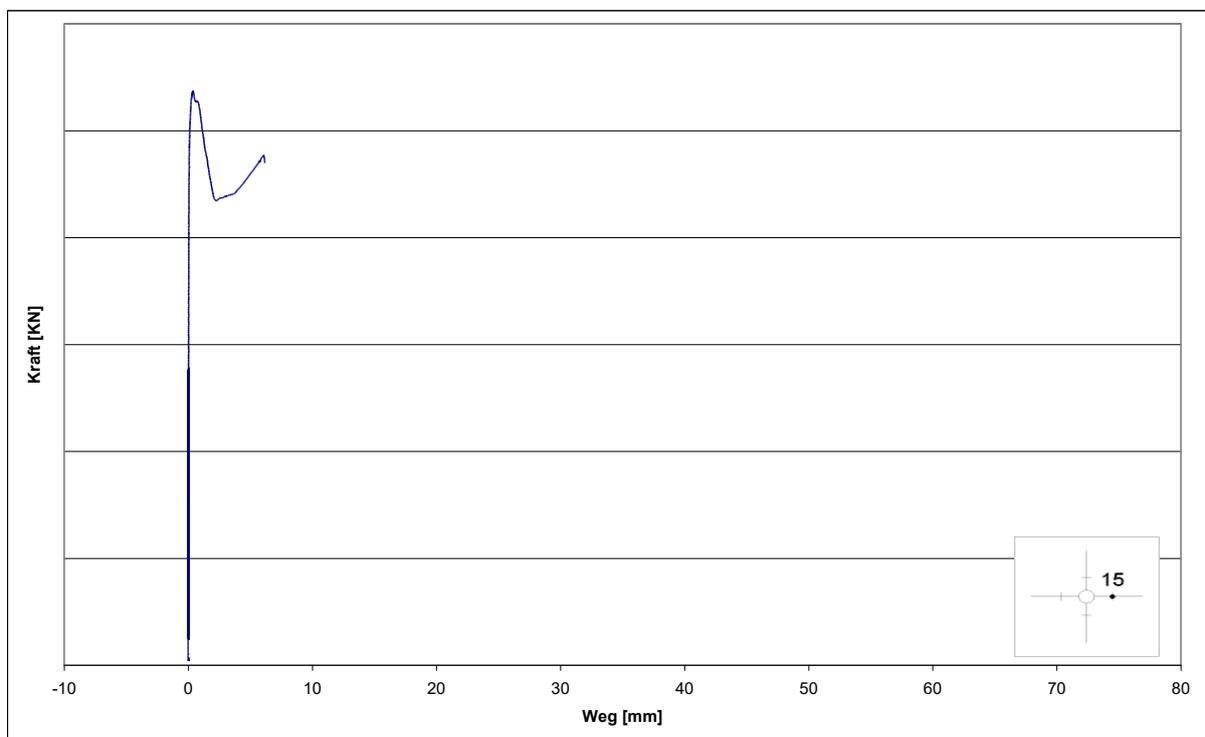


Diagramm C 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper CV
am Wegaufnehmer WA 15

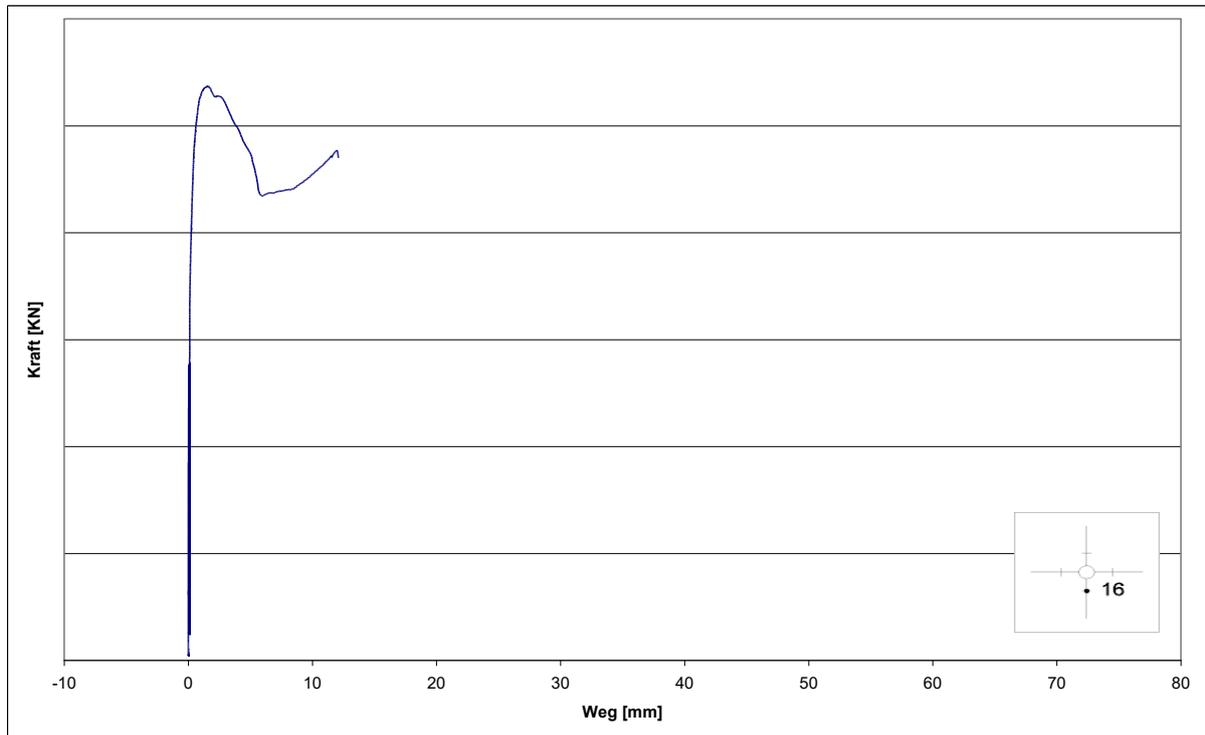


Diagramm C 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper CV
am Wegaufnehmer WA 16

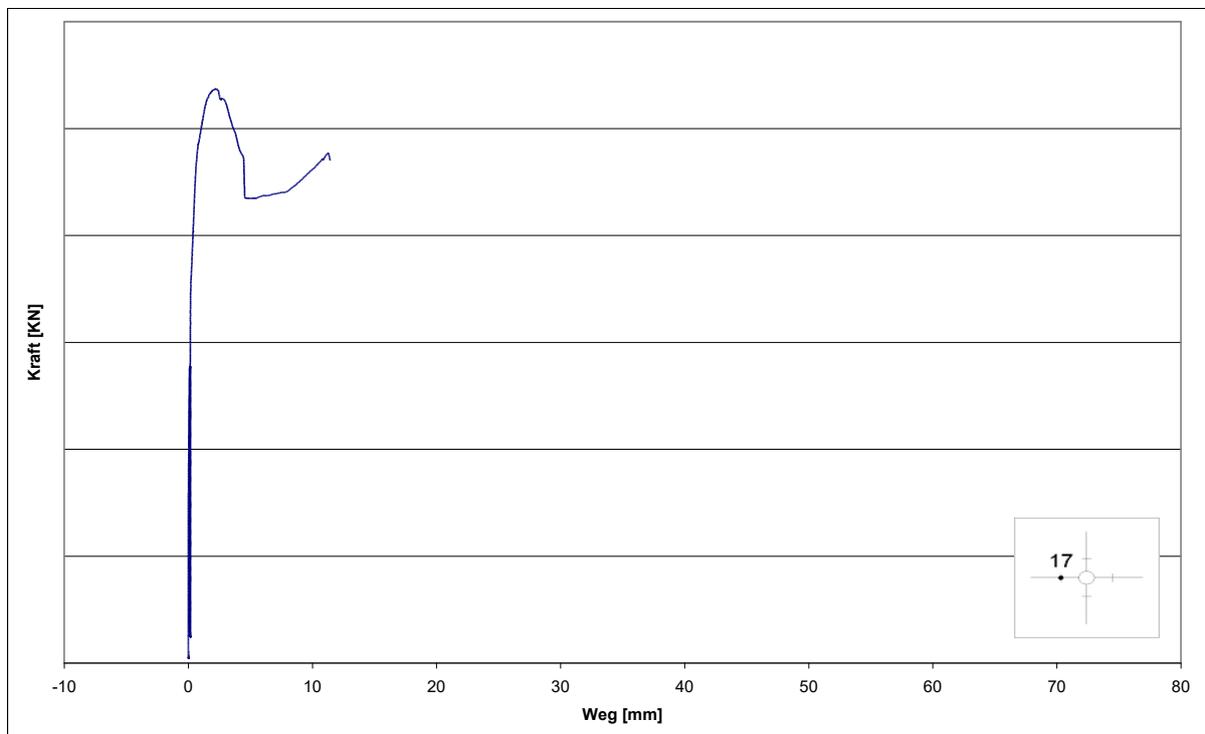
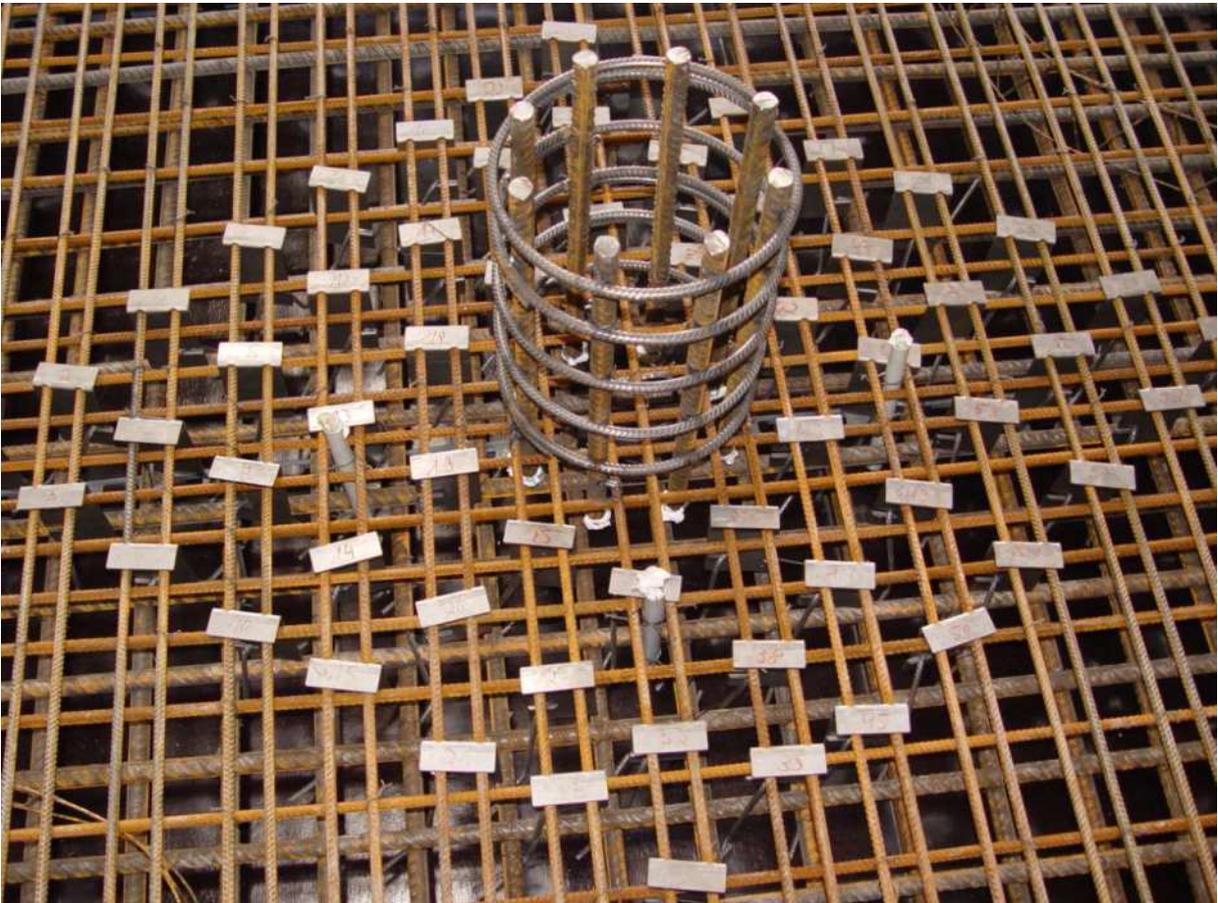
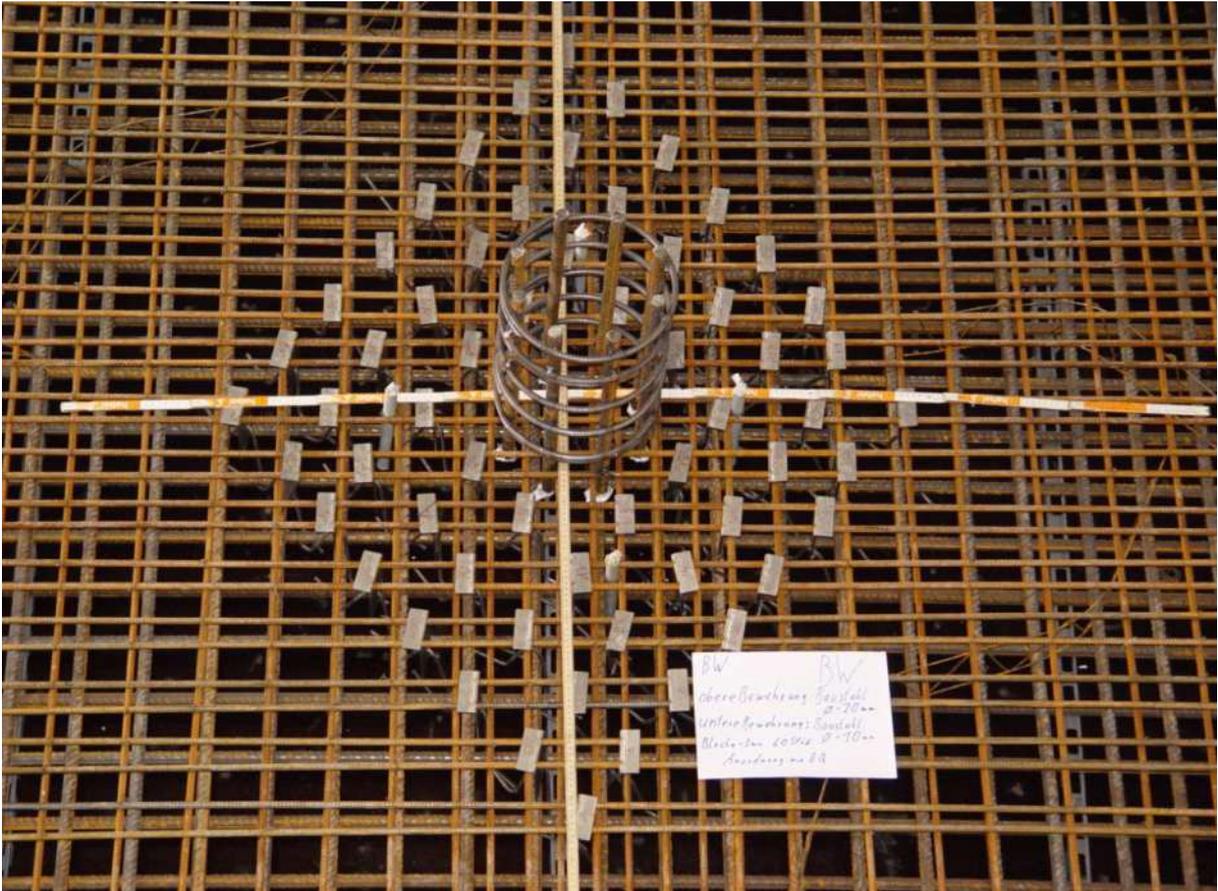


Diagramm C 17: Messung der Plattendicke von Versuchskörper CV
am Wegaufnehmer WA 17

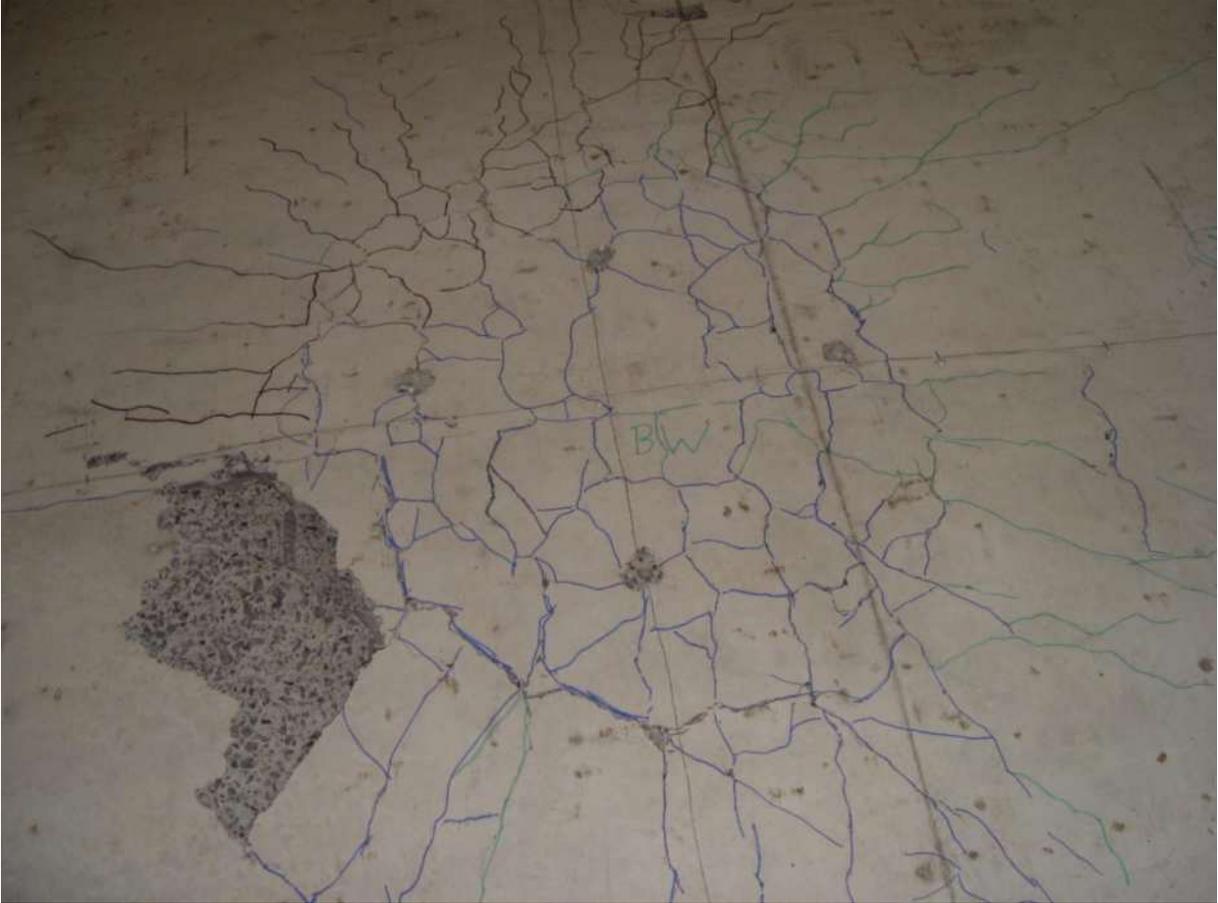
1.10 Versuchskörper BW





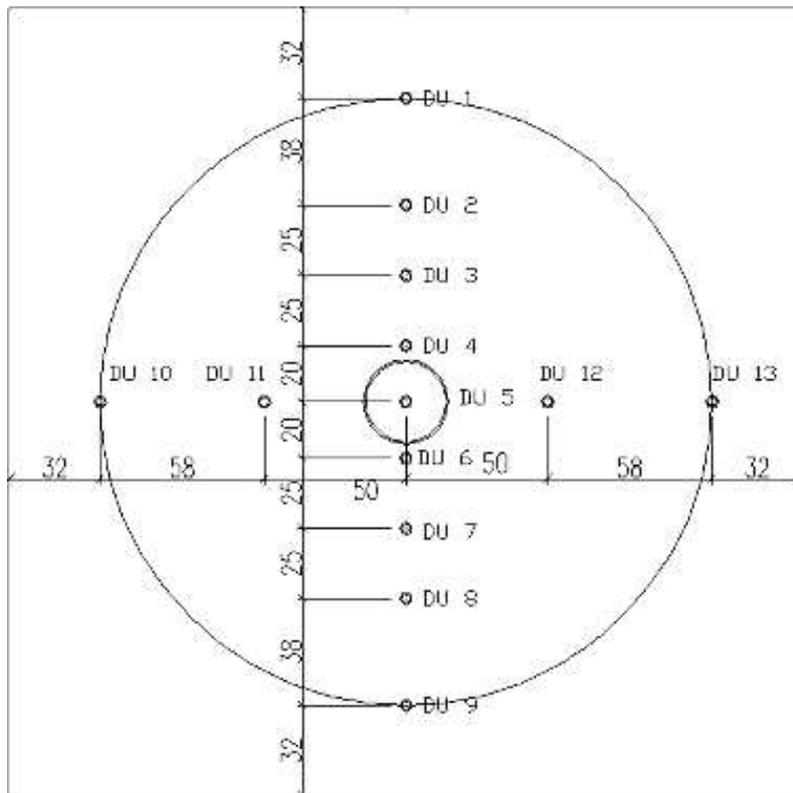




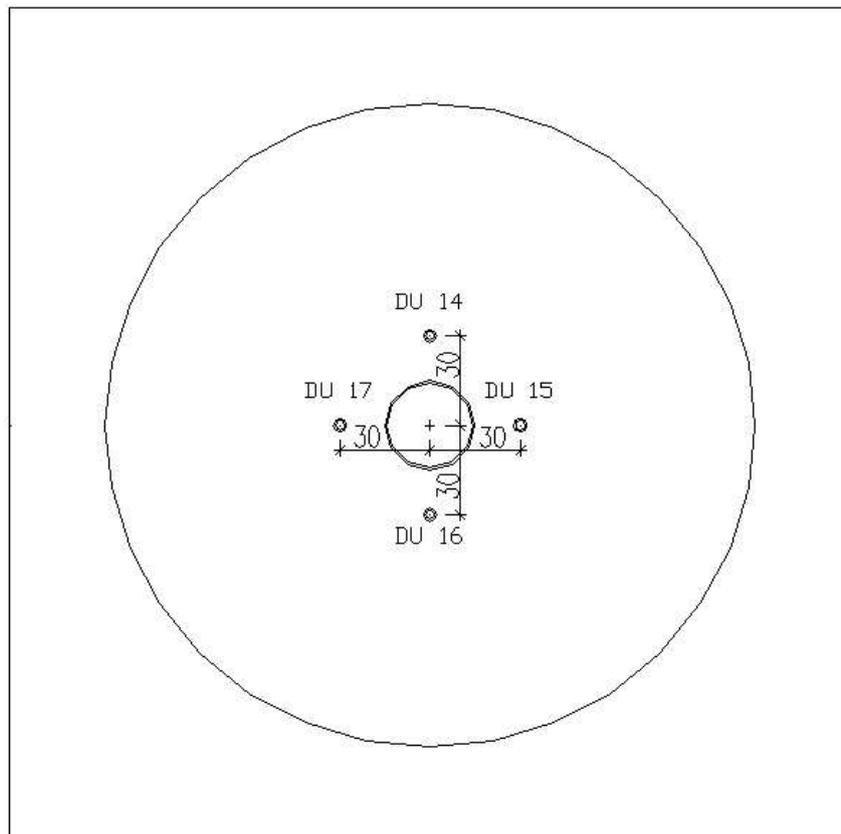




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



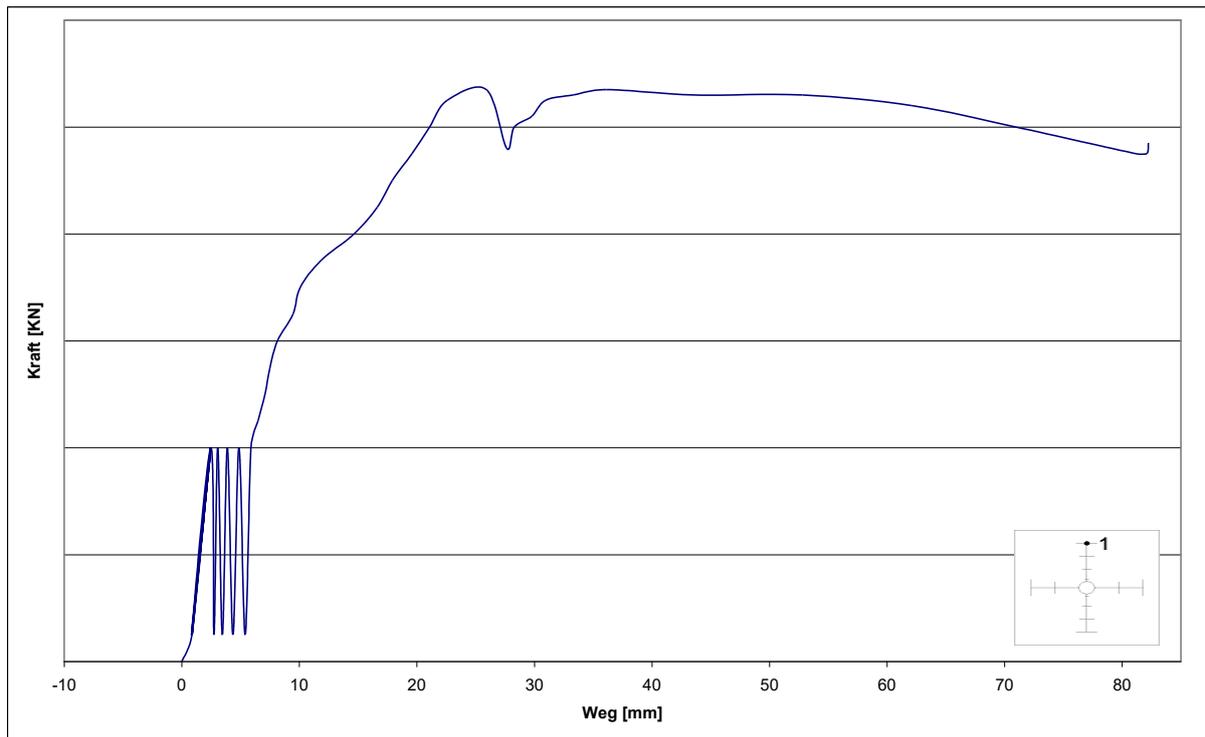
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm D 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BW am Wegaufnehmer DU 1

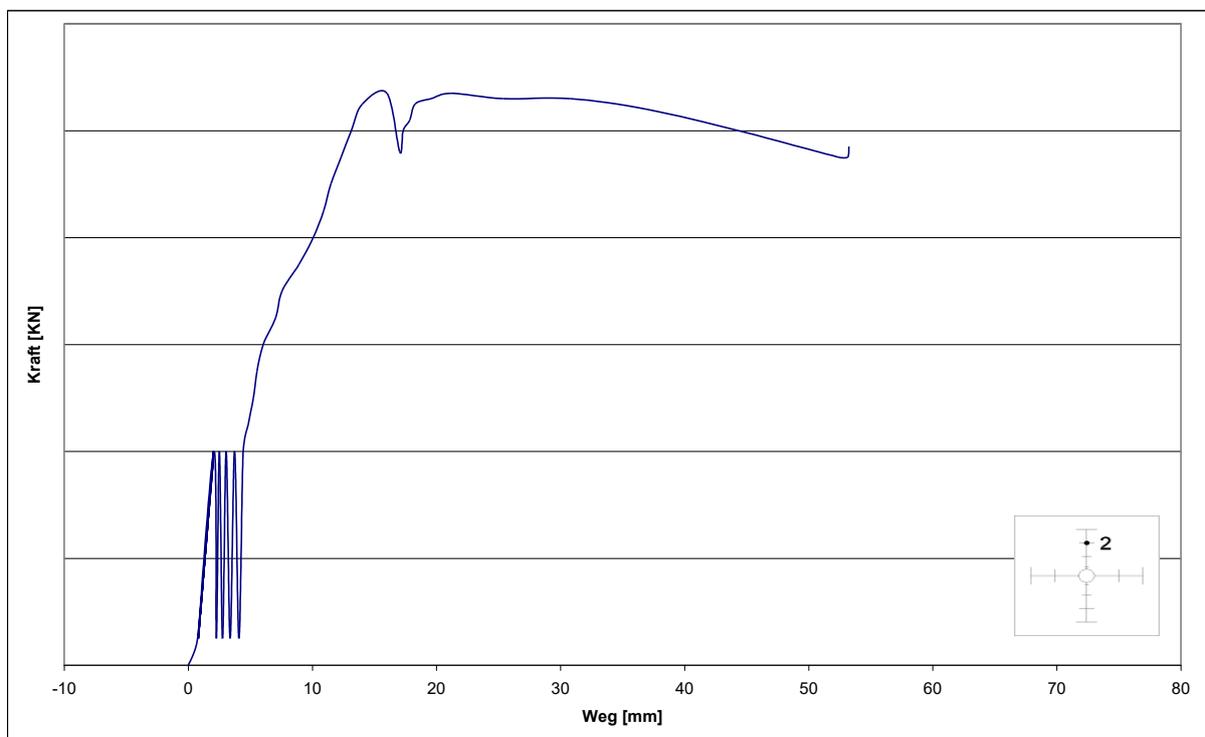


Diagramm D 2: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BW am Wegaufnehmer DU 2

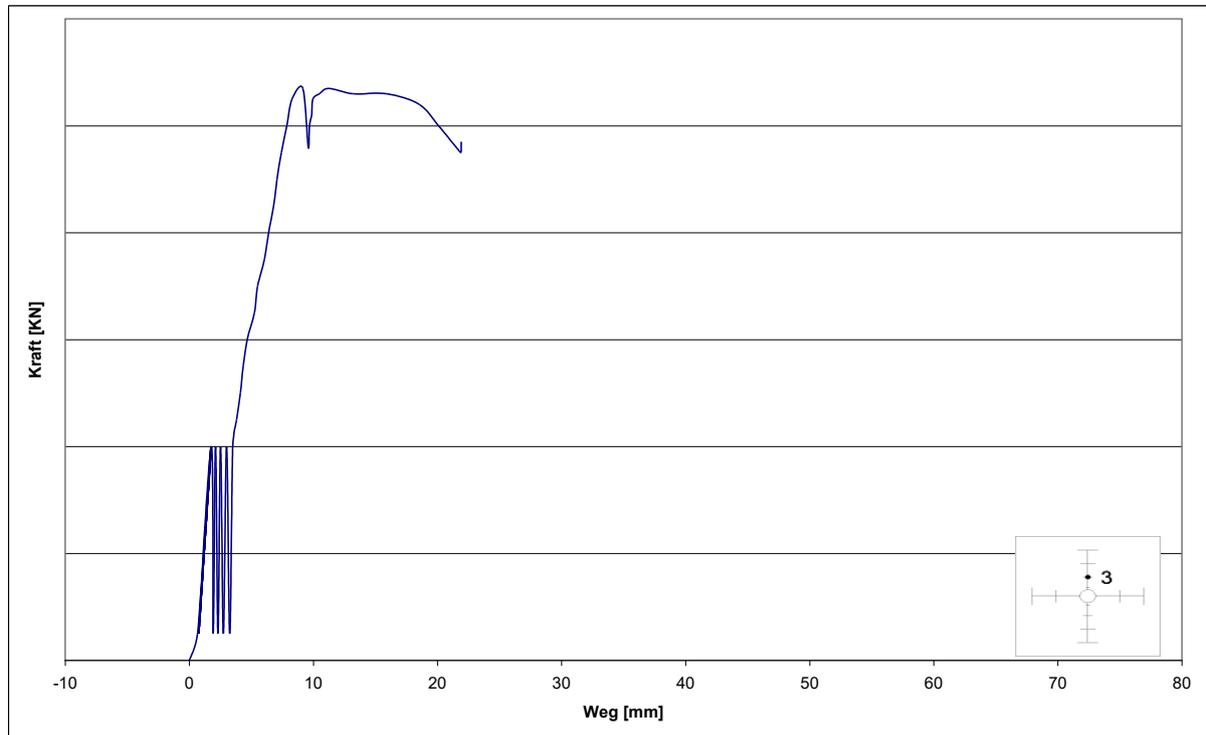


Diagramm D 3: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BW
am Wegaufnehmer DU 3

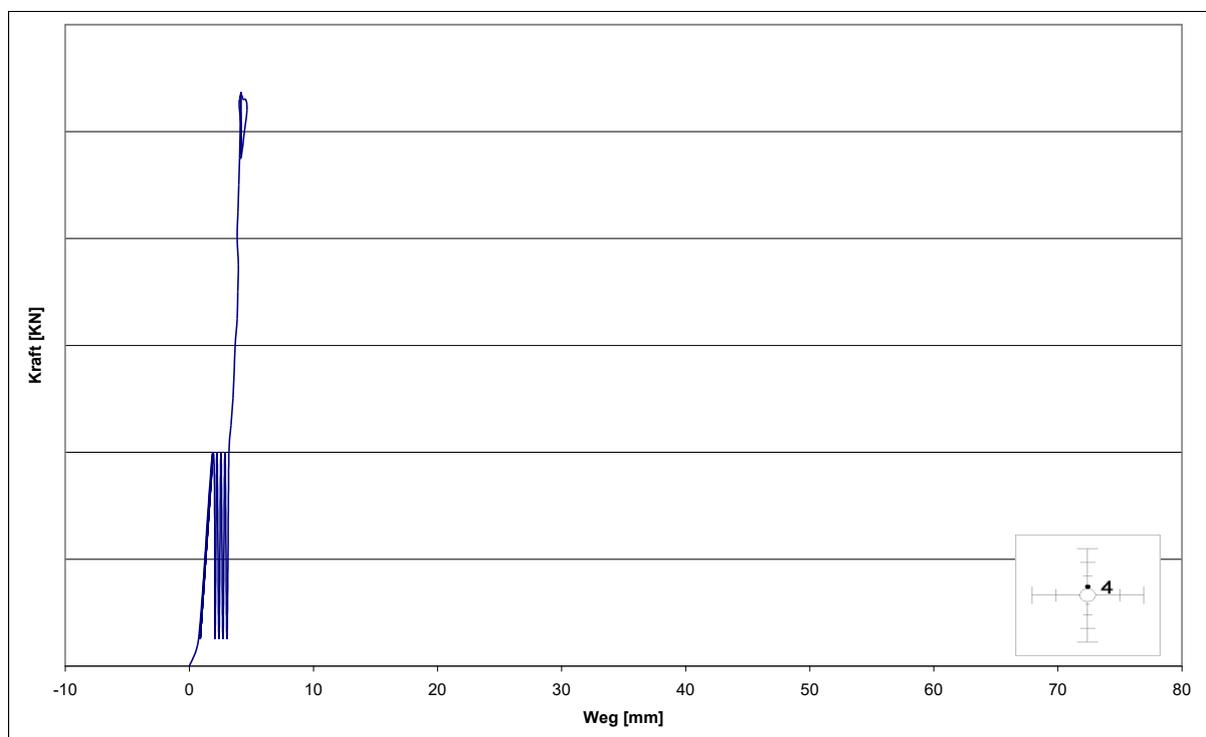


Diagramm D 4: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BW
am Wegaufnehmer DU 4

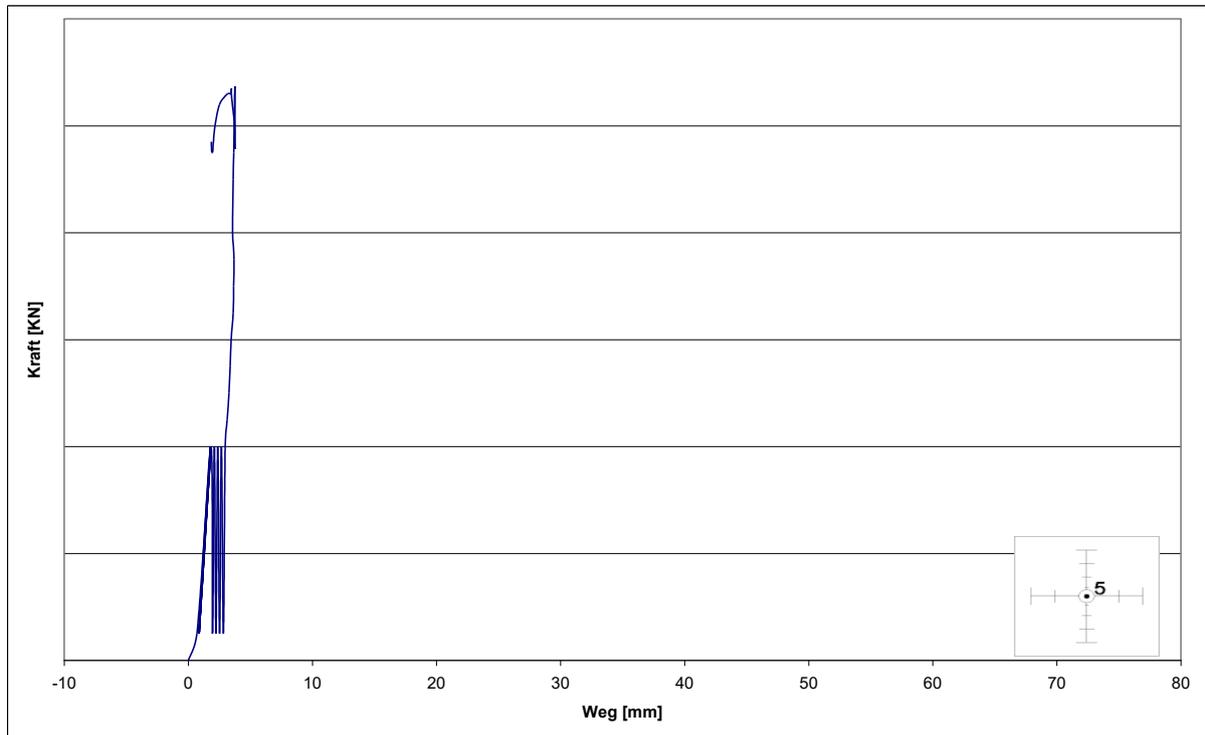


Diagramm D 5: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BW am Wegaufnehmer DU 5

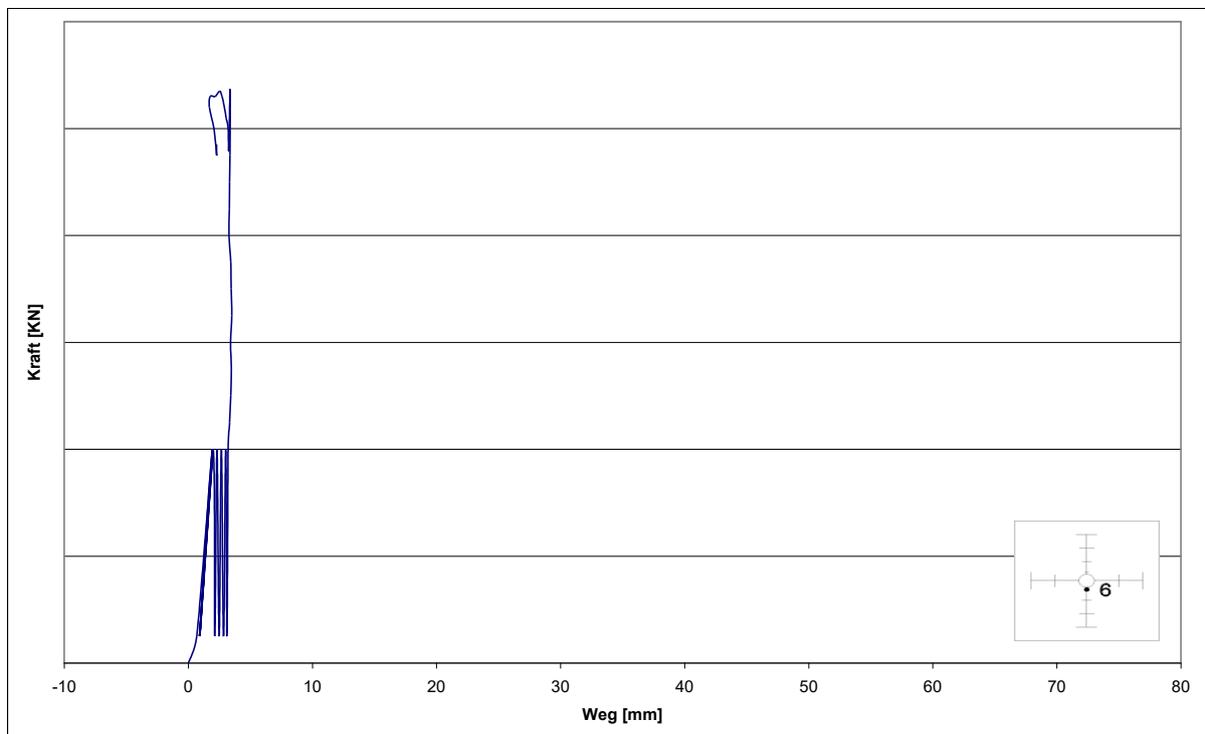


Diagramm D 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BW am Wegaufnehmer DU 6

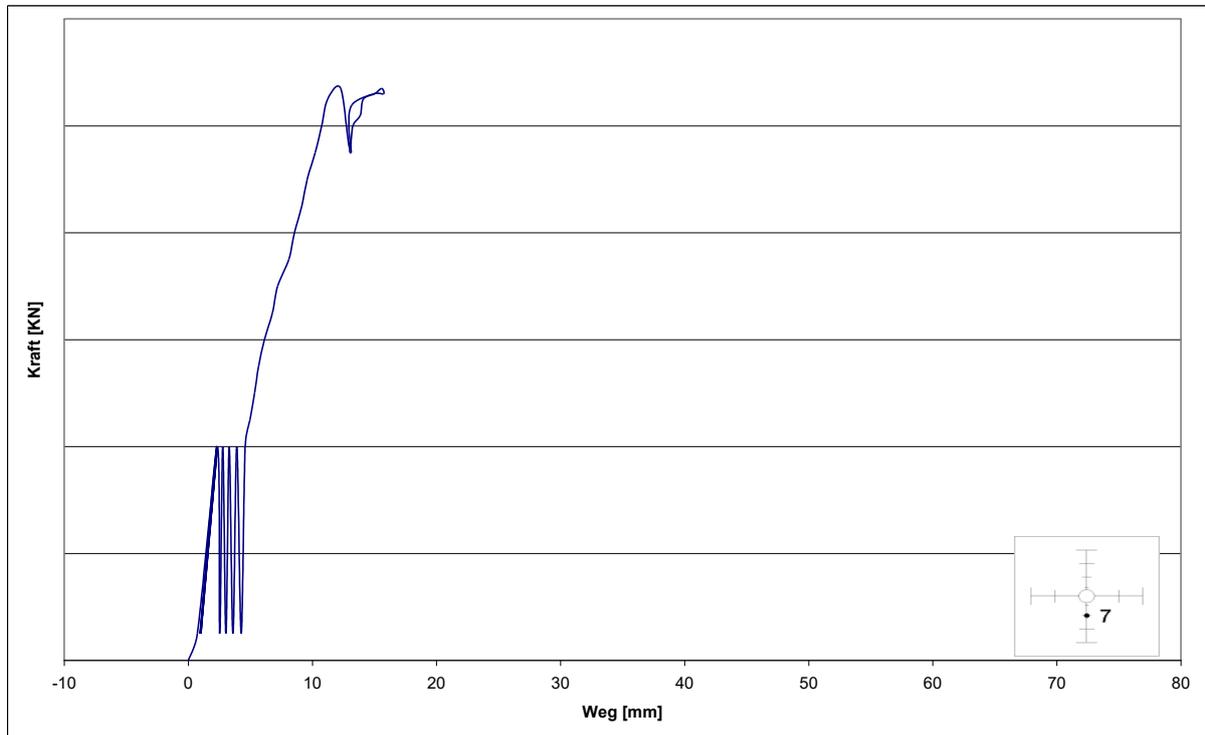


Diagramm D 7: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BW am Wegaufnehmer DU 7

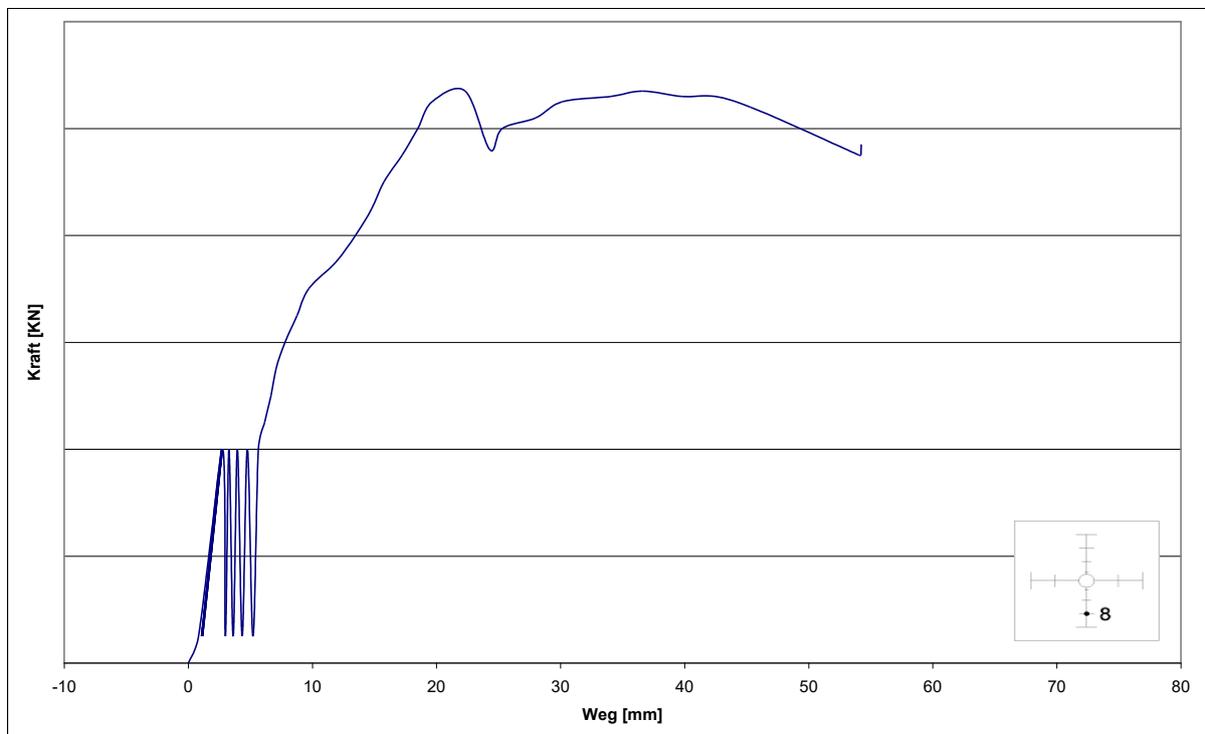


Diagramm D 8: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BW am Wegaufnehmer DU 8

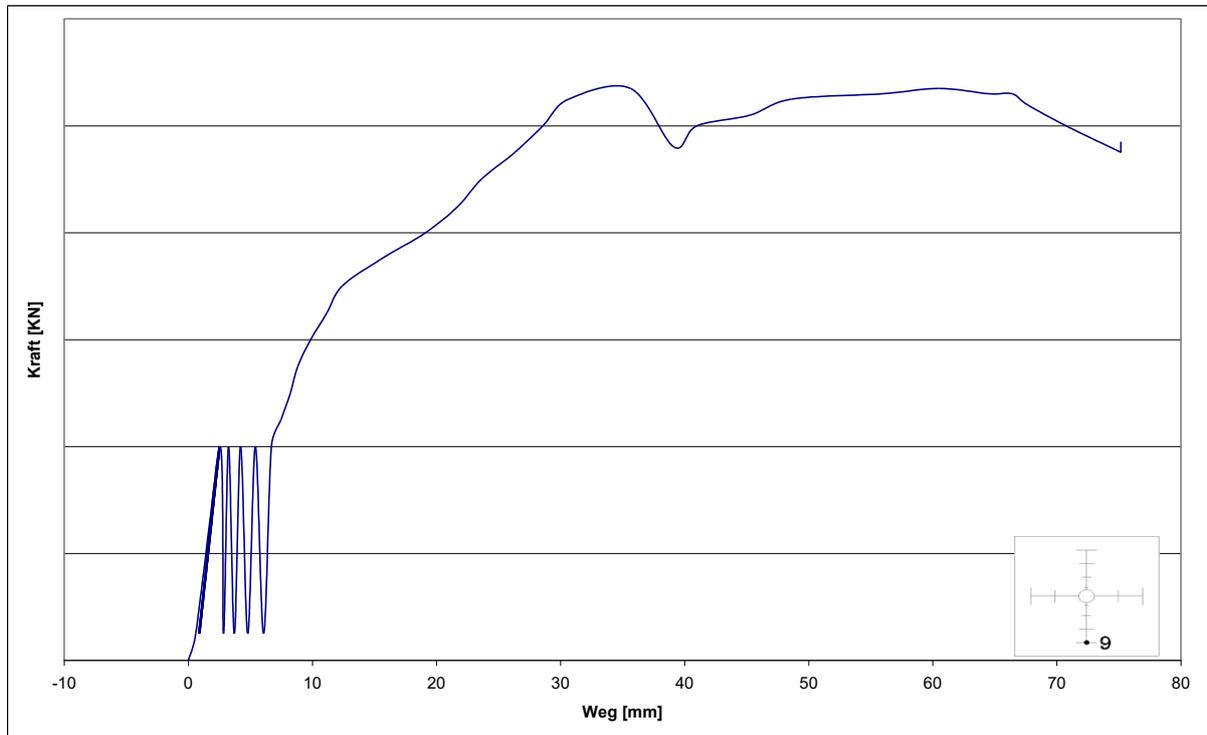


Diagramm D 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BW am Wegaufnehmer DU 9

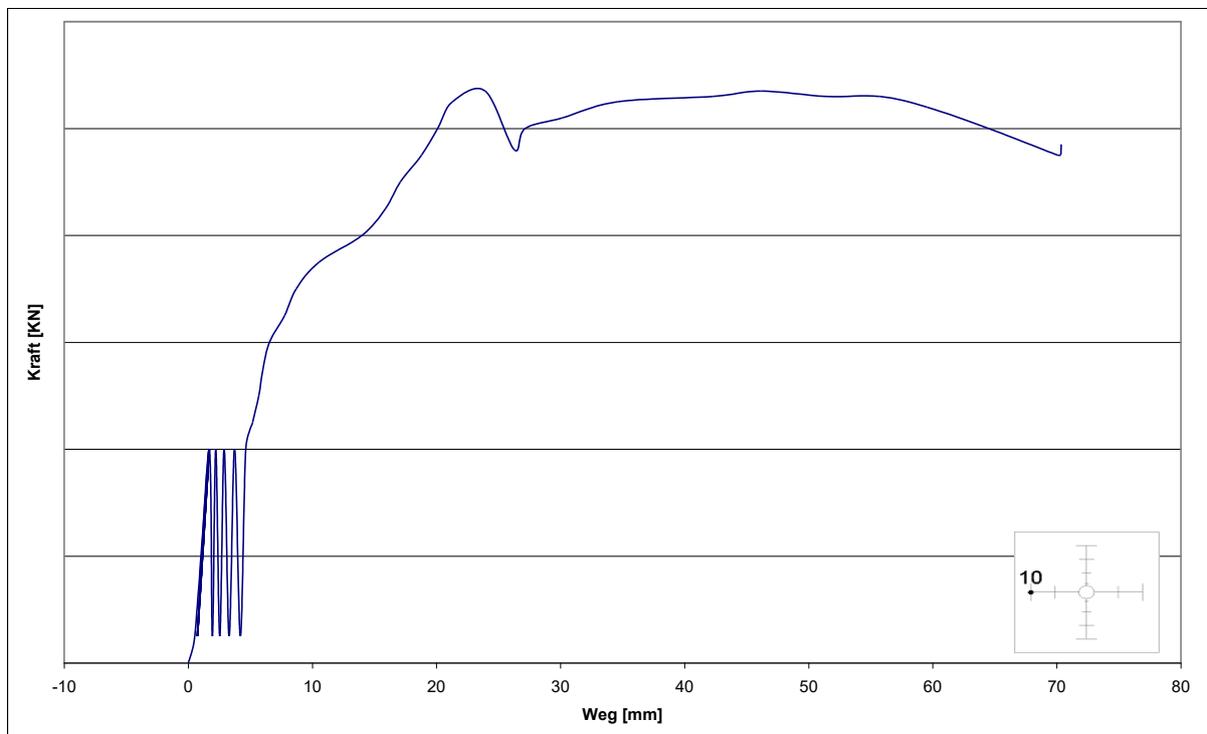


Diagramm D 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BW am Wegaufnehmer DU 10

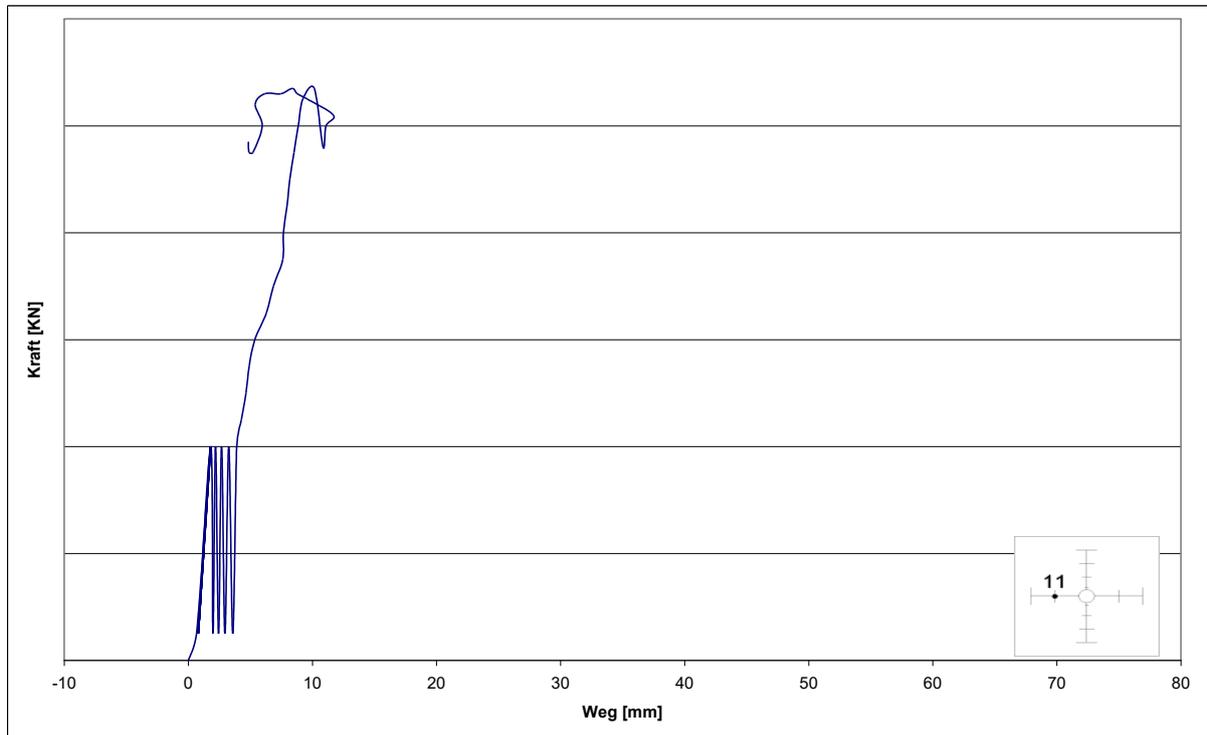


Diagramm D 11: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BW am Wegaufnehmer DU 11

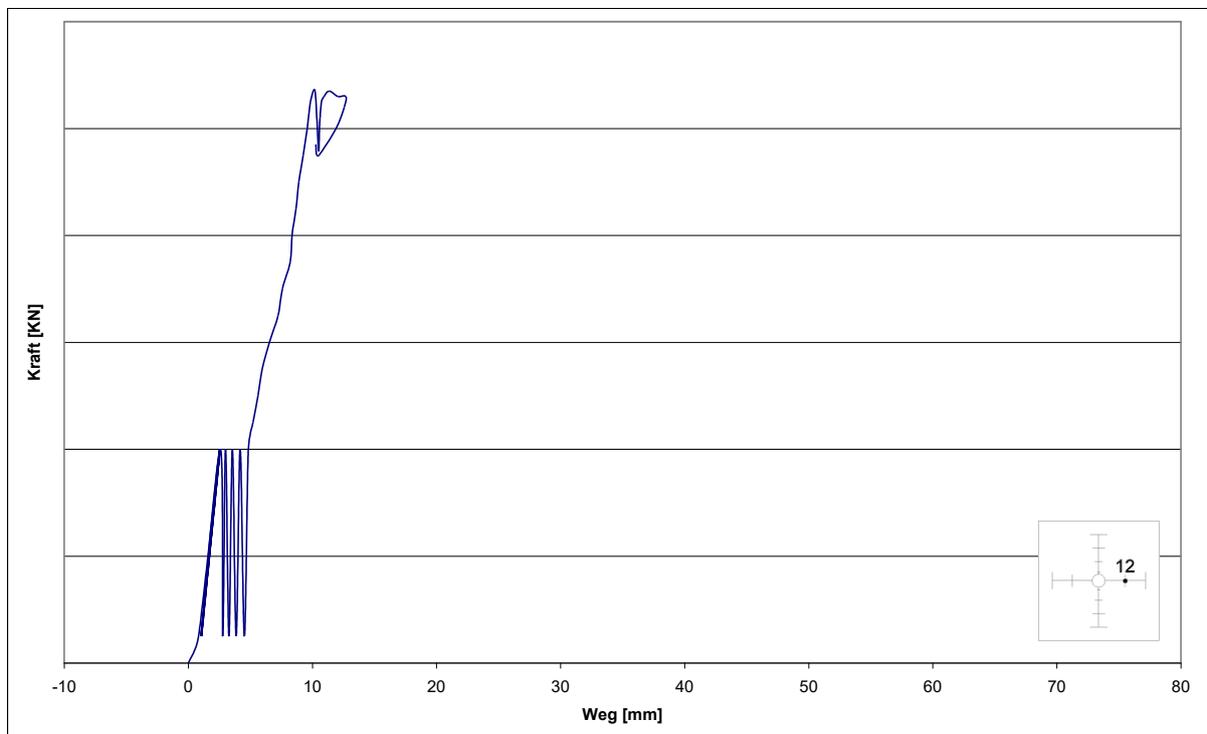


Diagramm D 12: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BW am Wegaufnehmer DU 12

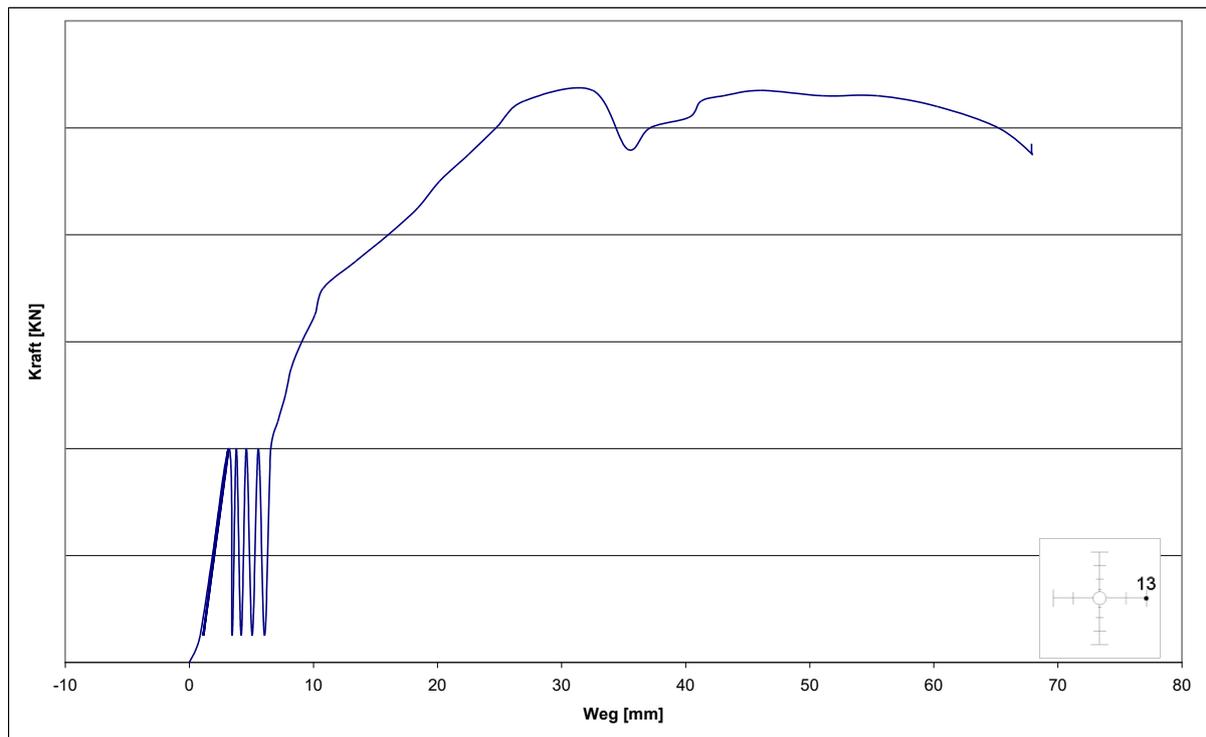


Diagramm D 13: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BW am Wegaufnehmer DU 13

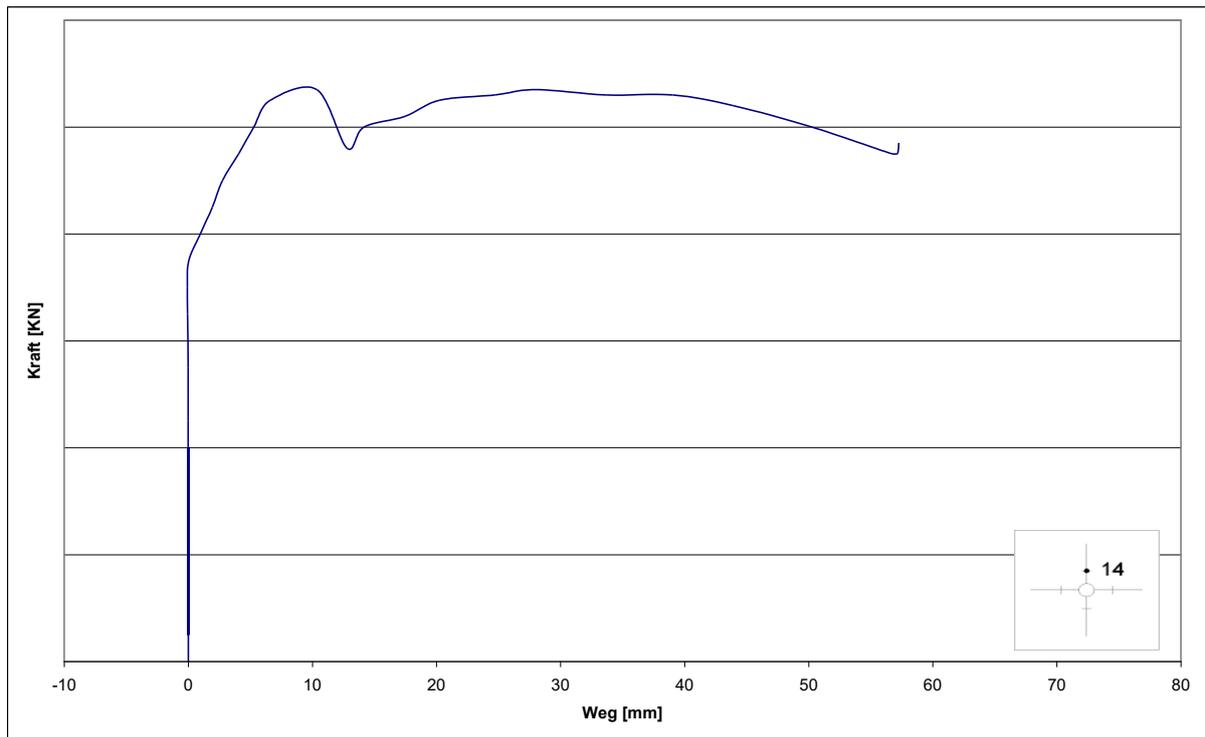
Messungen der Plattendicke

Diagramm D 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BW
am Wegaufnehmer DU 14

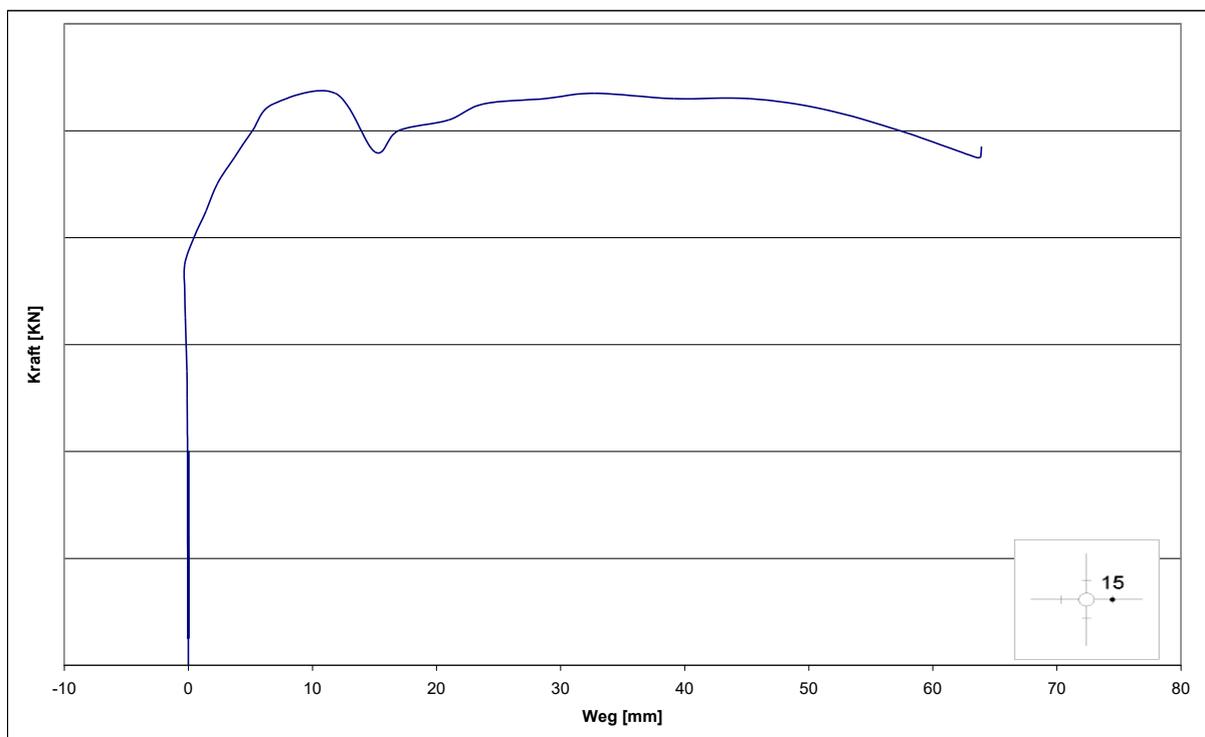


Diagramm D 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BW
am Wegaufnehmer DU 15

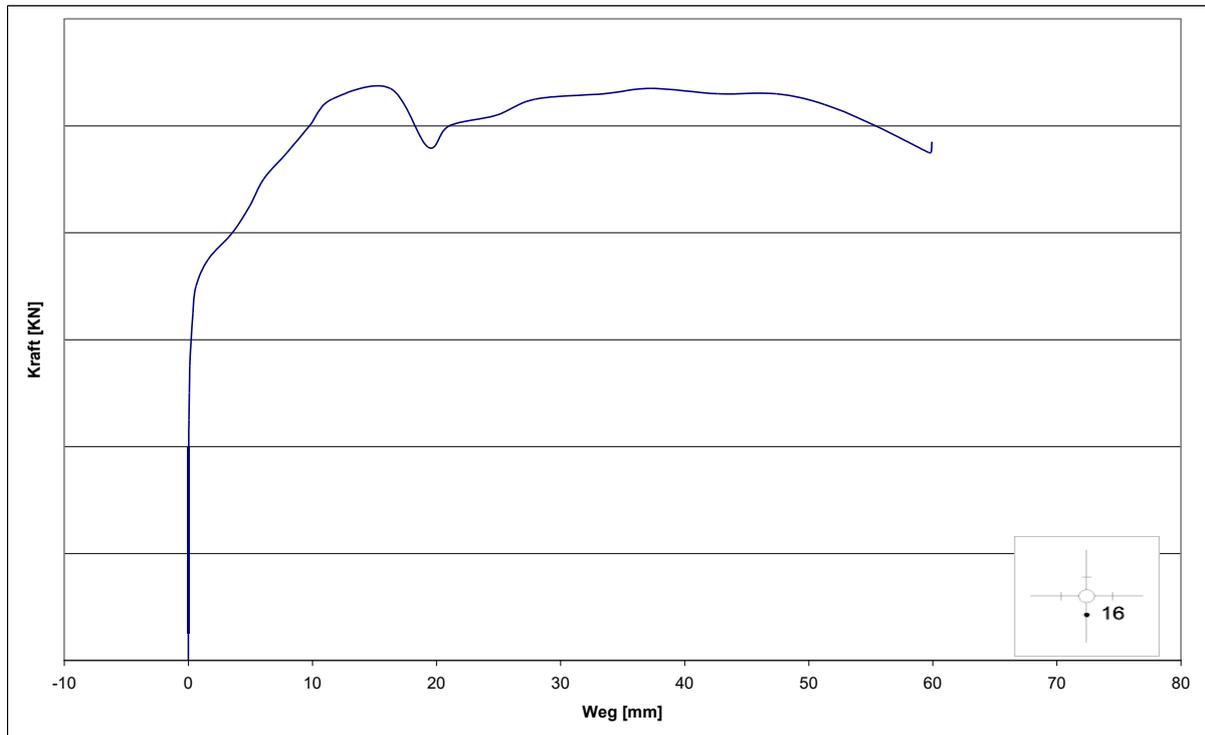


Diagramm D 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BW
am Wegaufnehmer DU 16

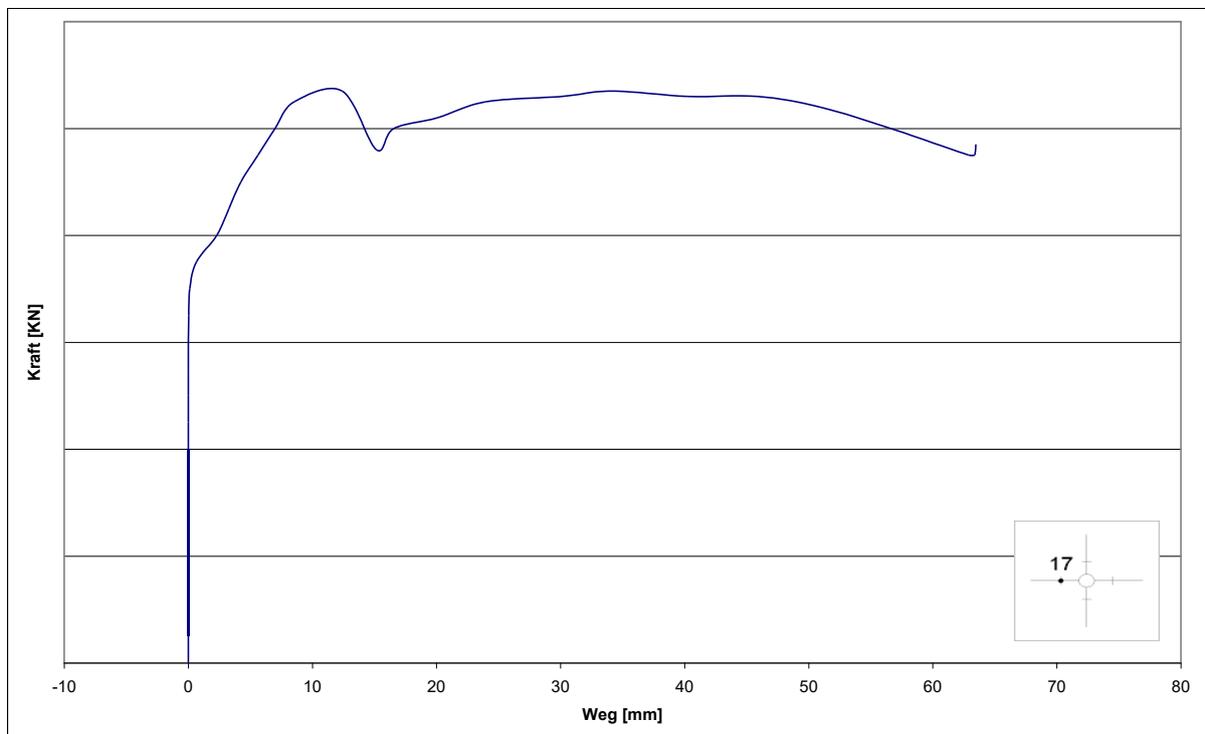
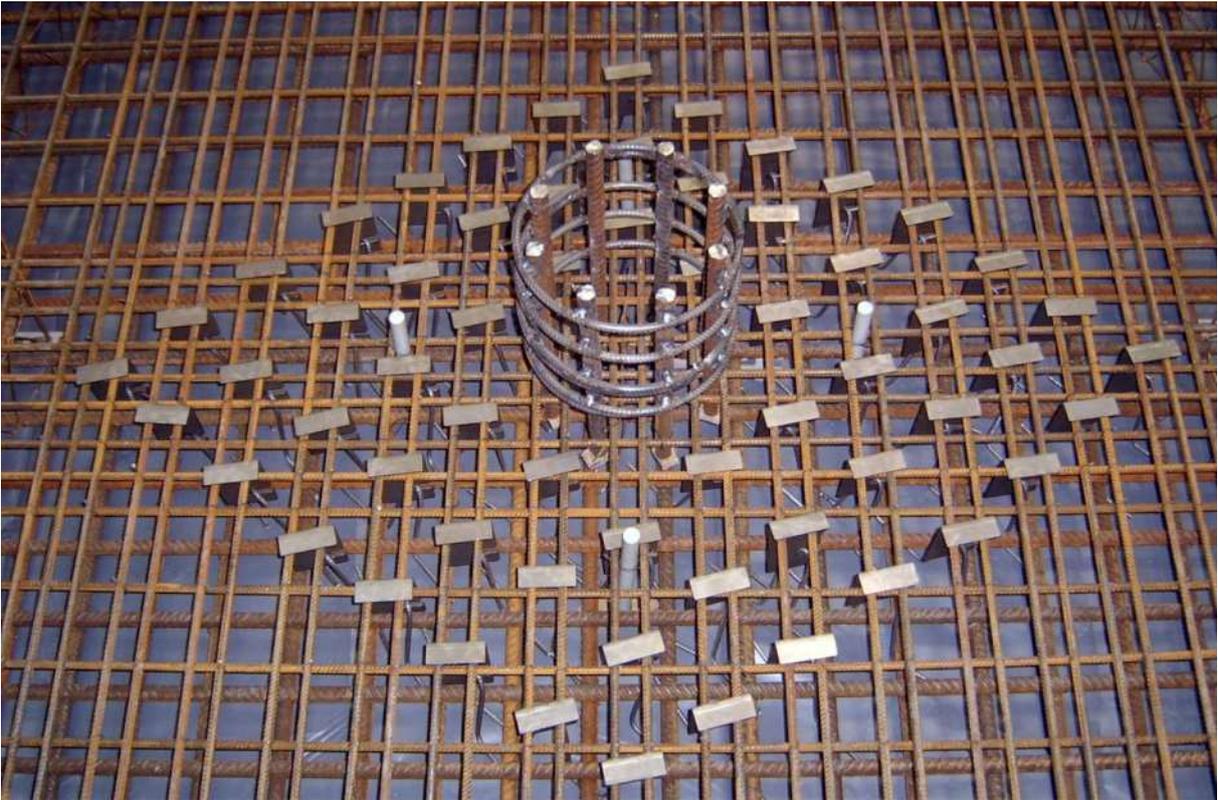
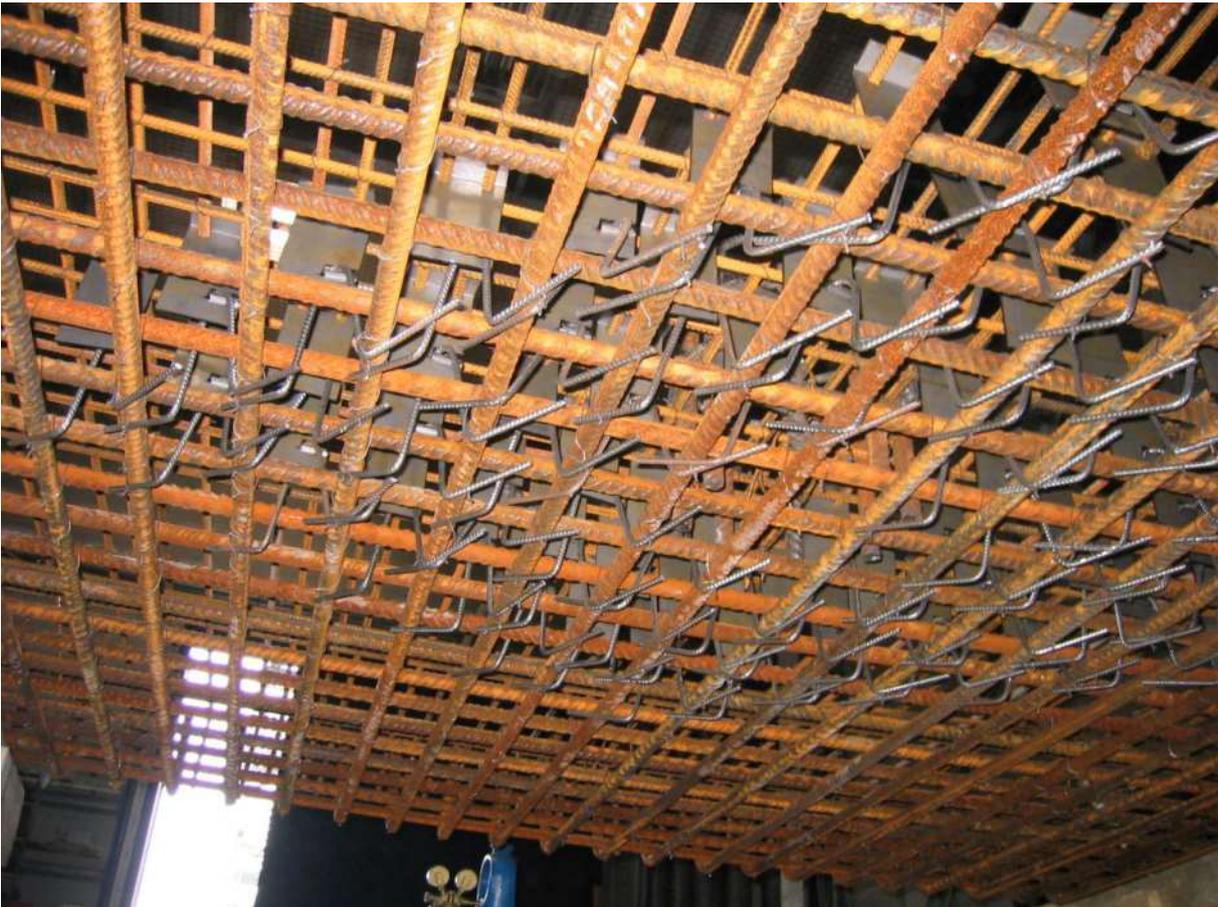


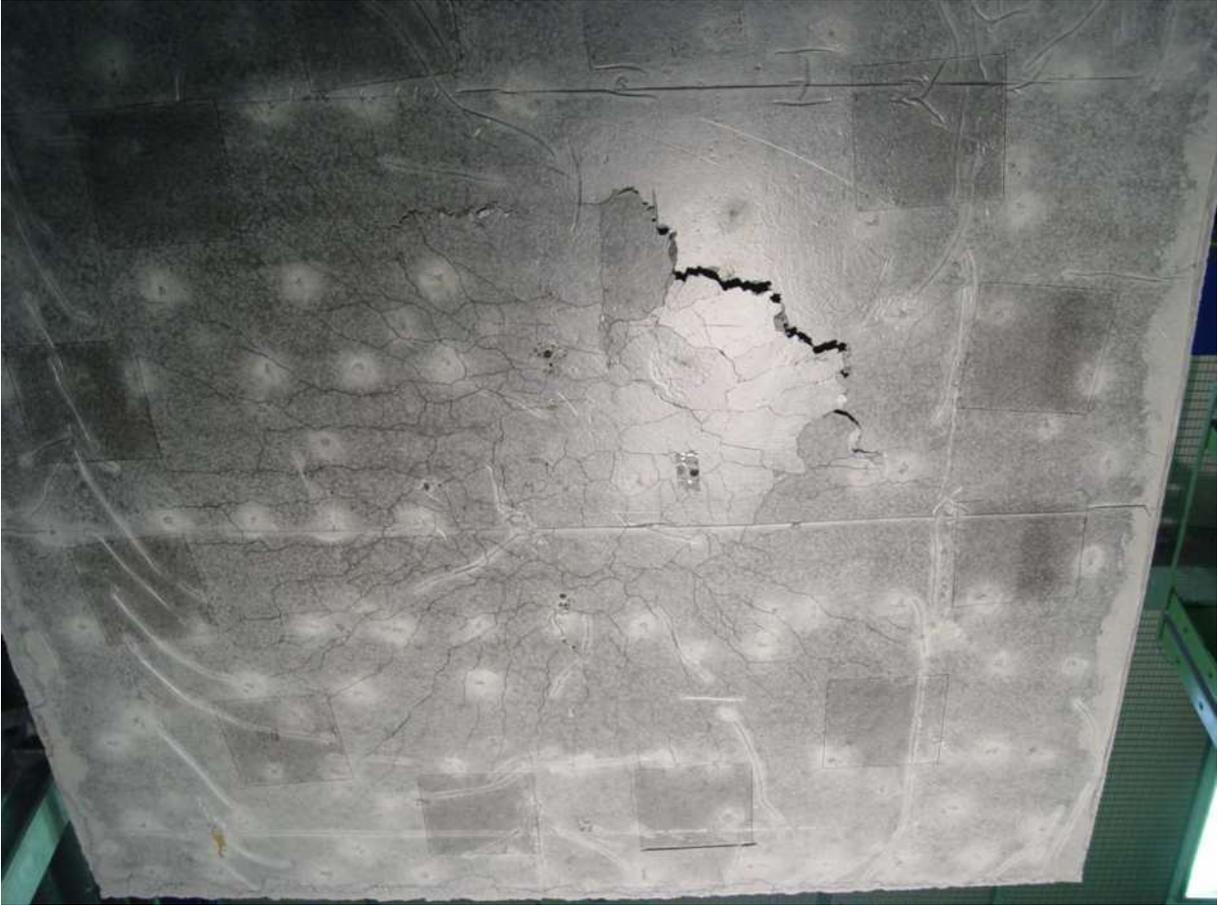
Diagramm D 17: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BW
am Wegaufnehmer DU 17

1.11 Versuchskörper CW

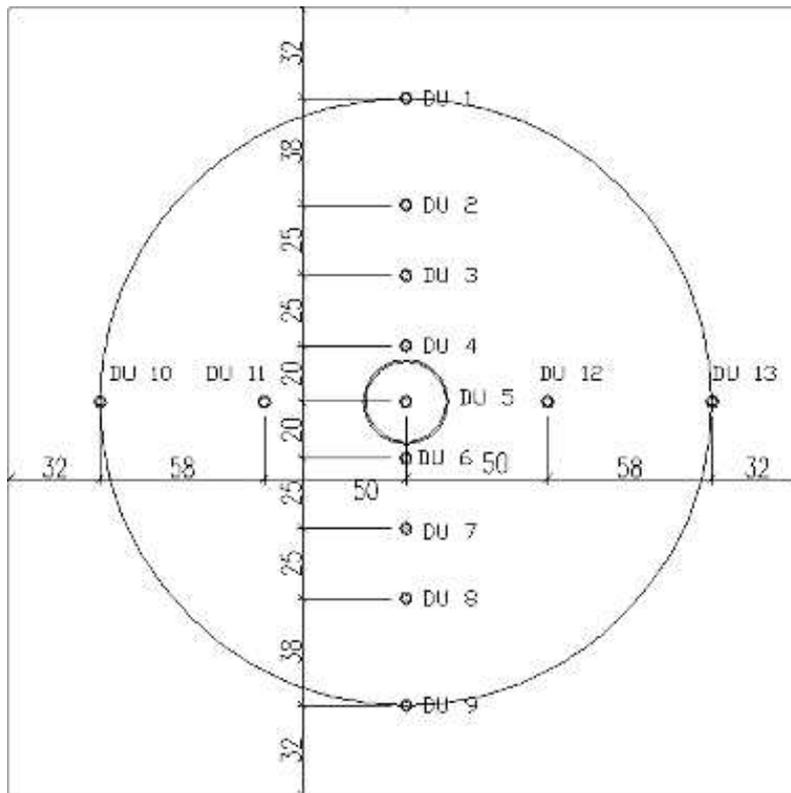




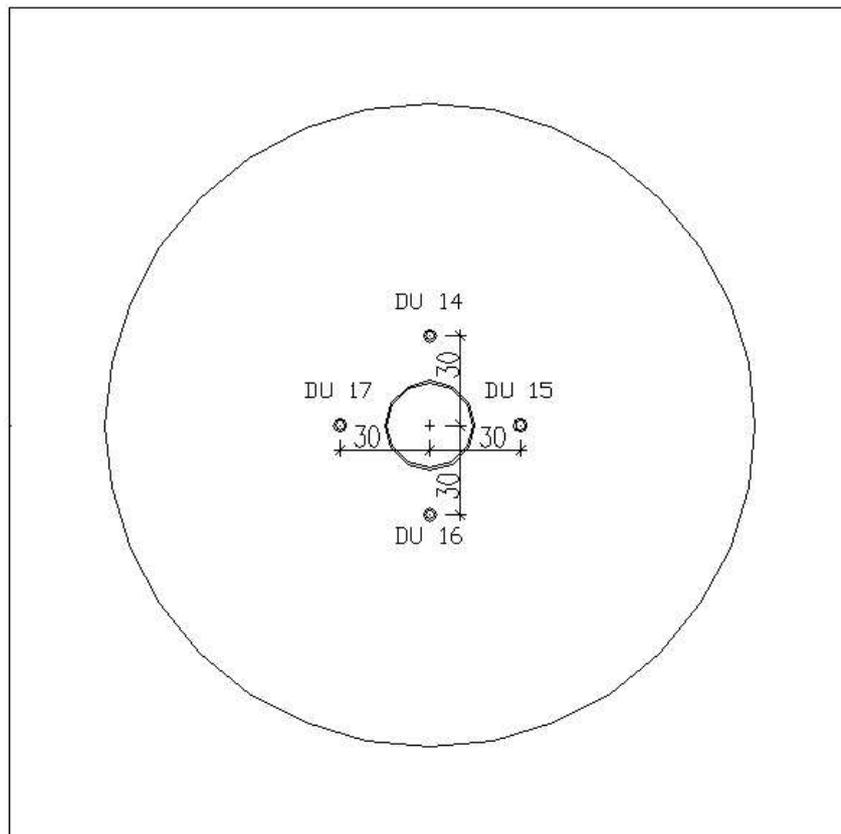




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



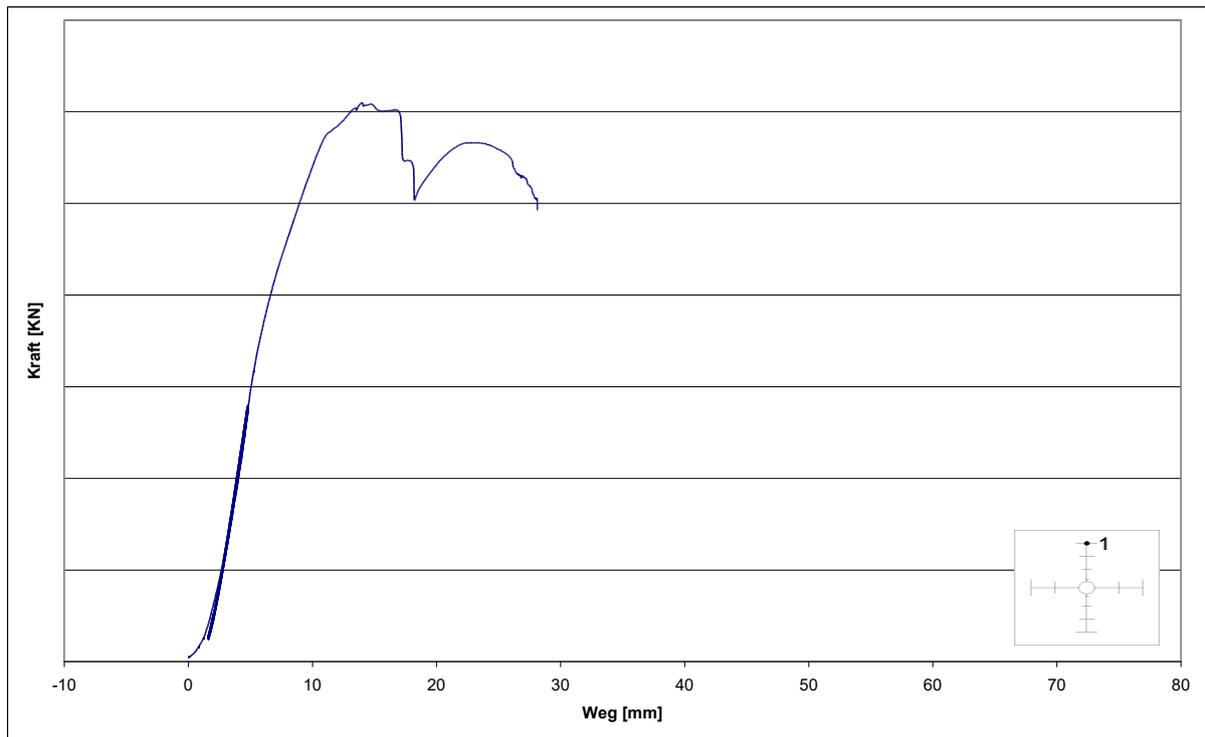
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm C 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CW am Wegaufnehmer WA 1

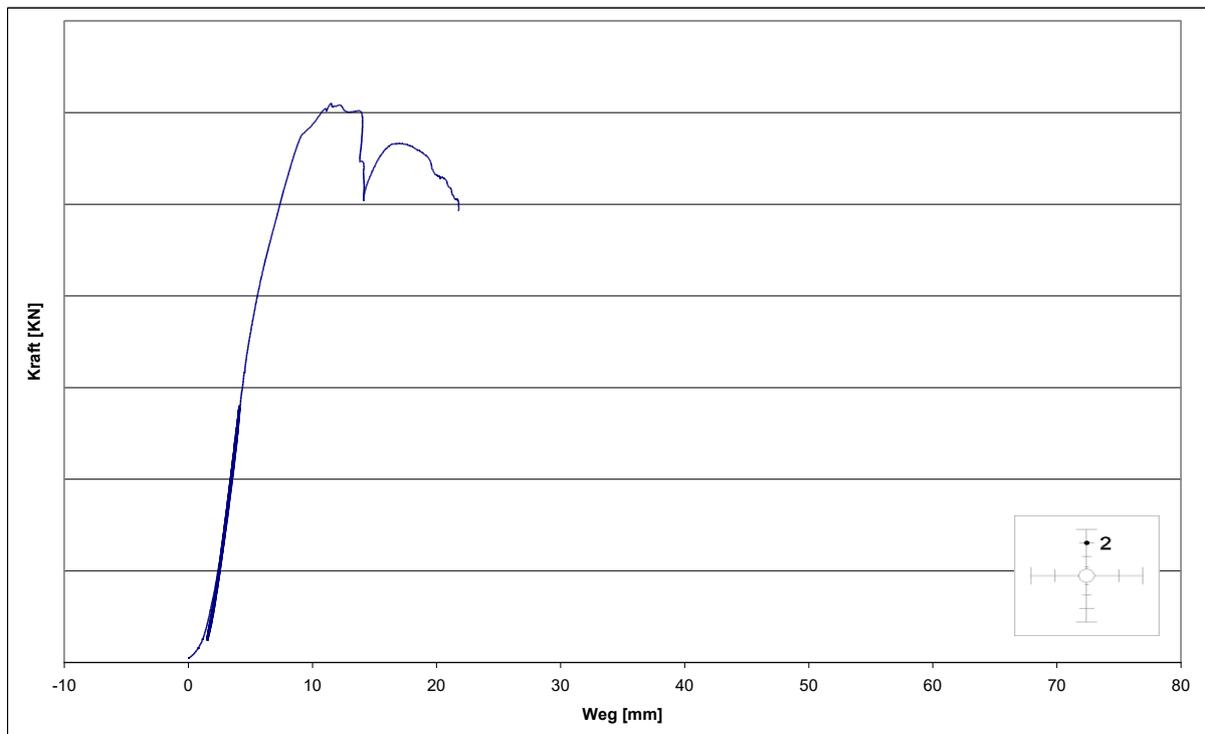


Diagramm C 2: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CW am Wegaufnehmer WA 2

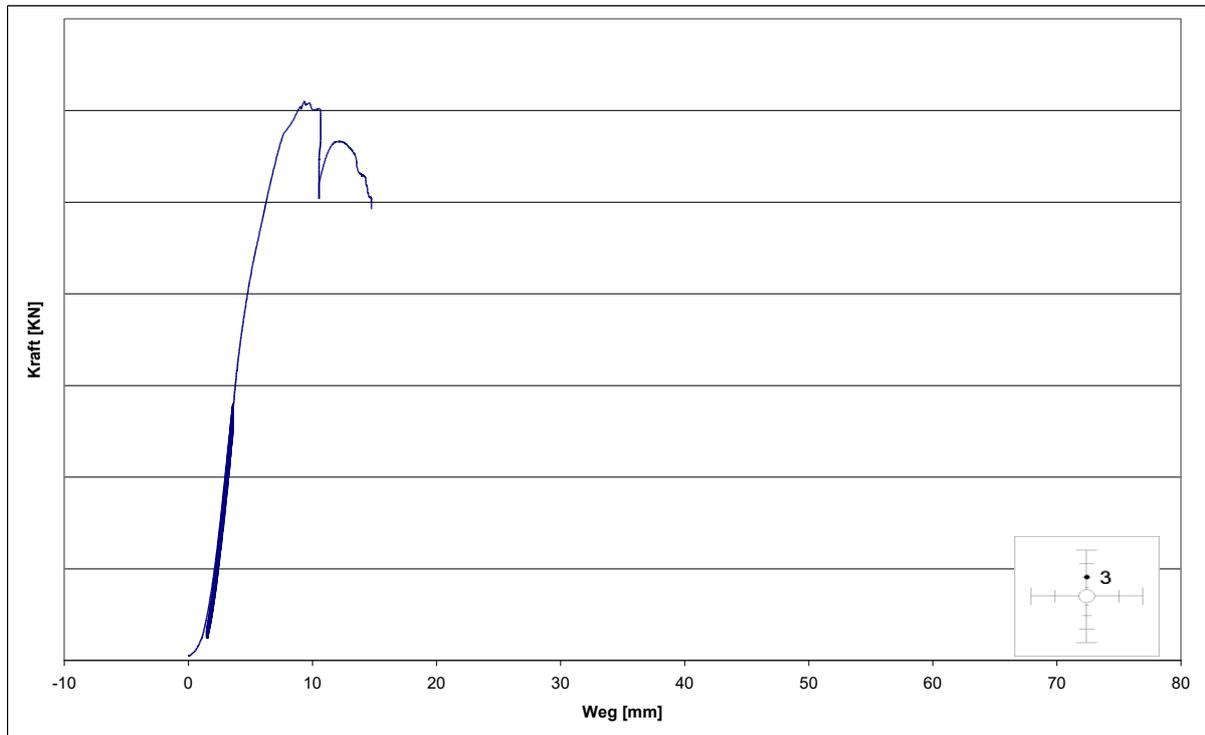


Diagramm C 3: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CW am Wegaufnehmer WA 3

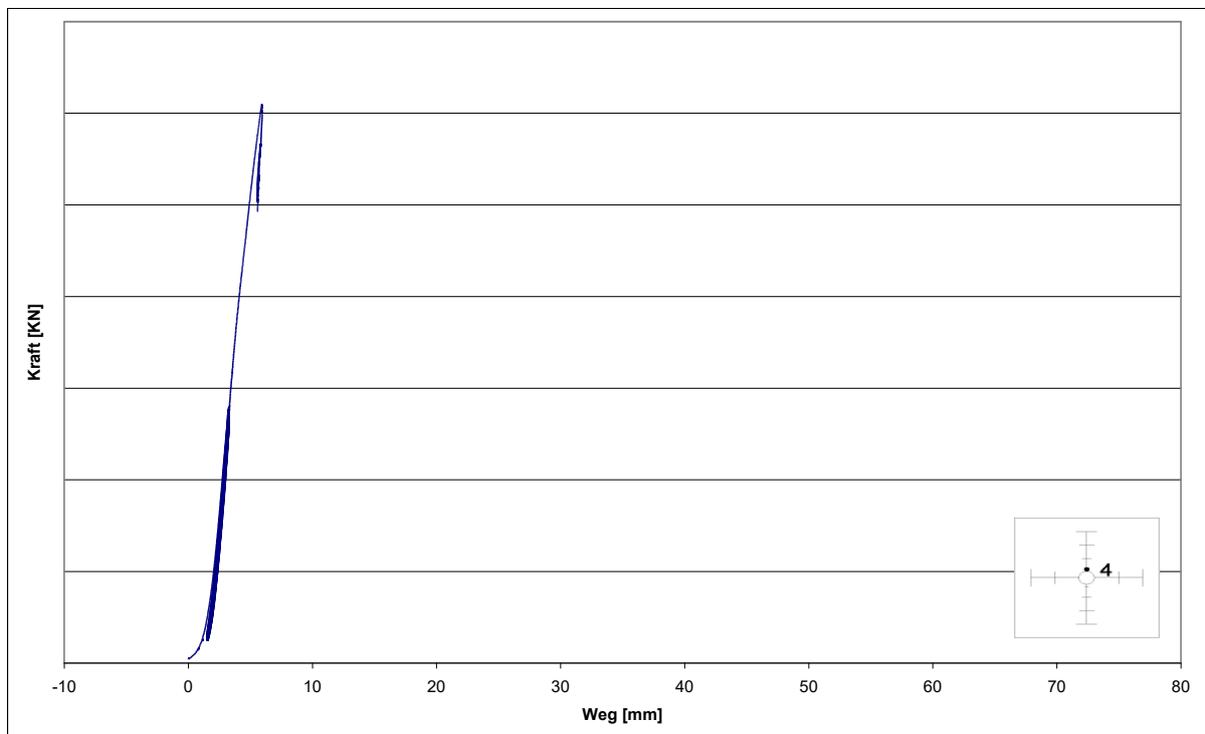


Diagramm C 4: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CW am Wegaufnehmer WA 4

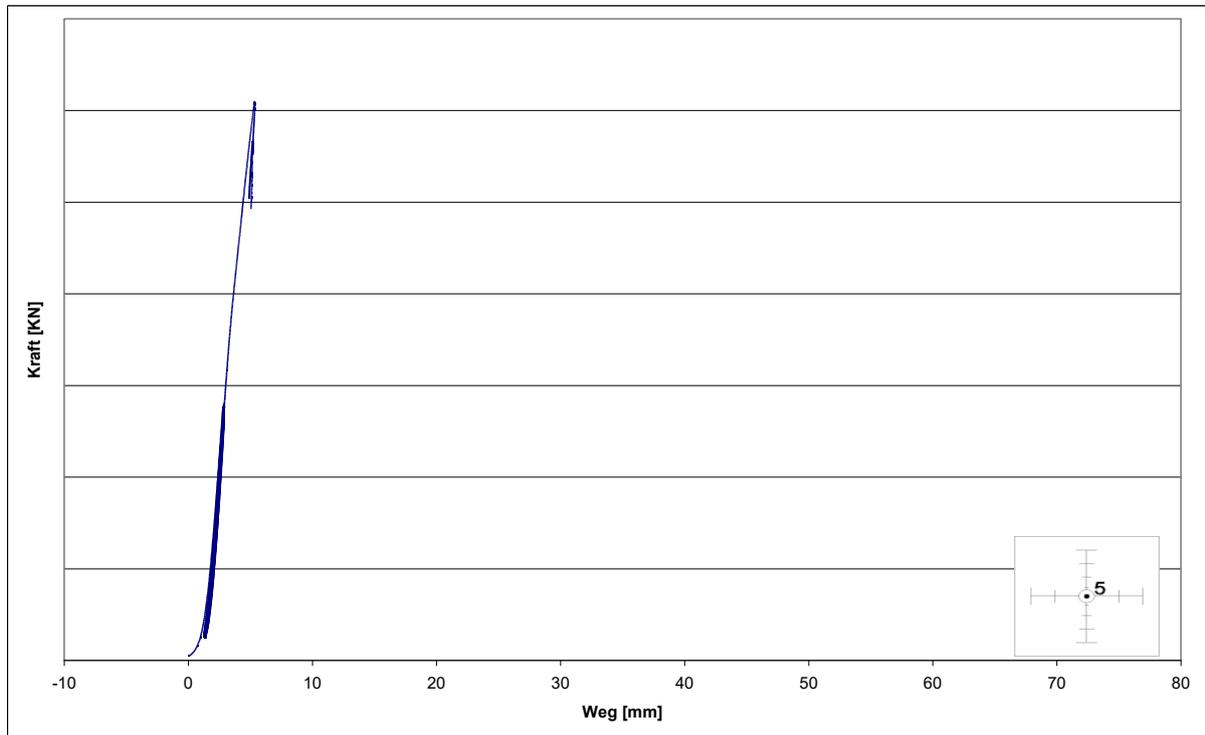


Diagramm C 5: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CW am Wegaufnehmer WA 5

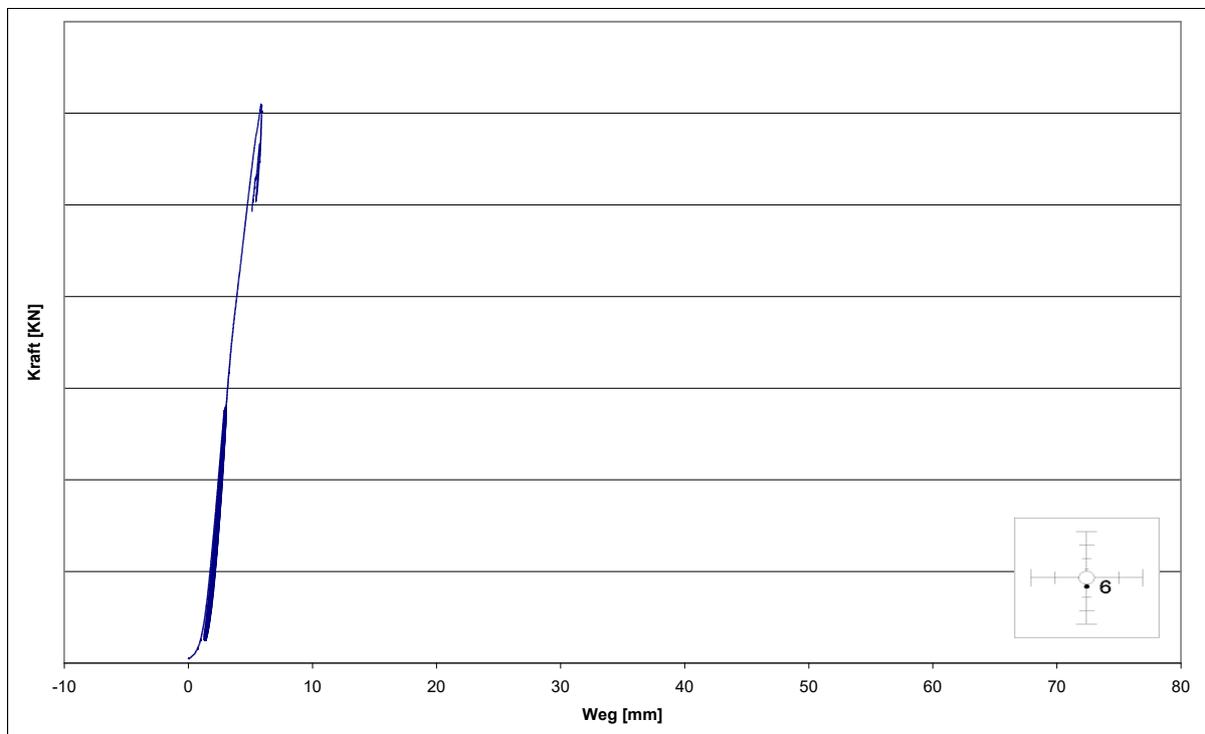


Diagramm C 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CW am Wegaufnehmer WA 6

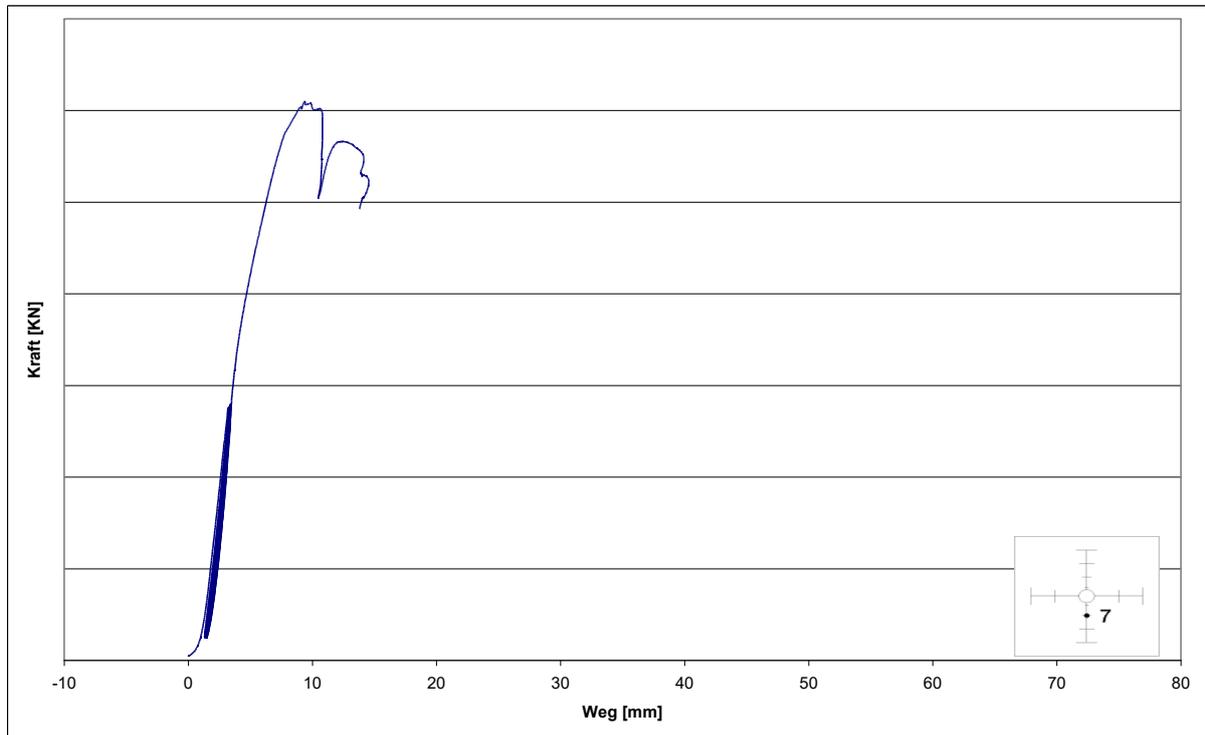


Diagramm C 7: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CW am Wegaufnehmer WA 7

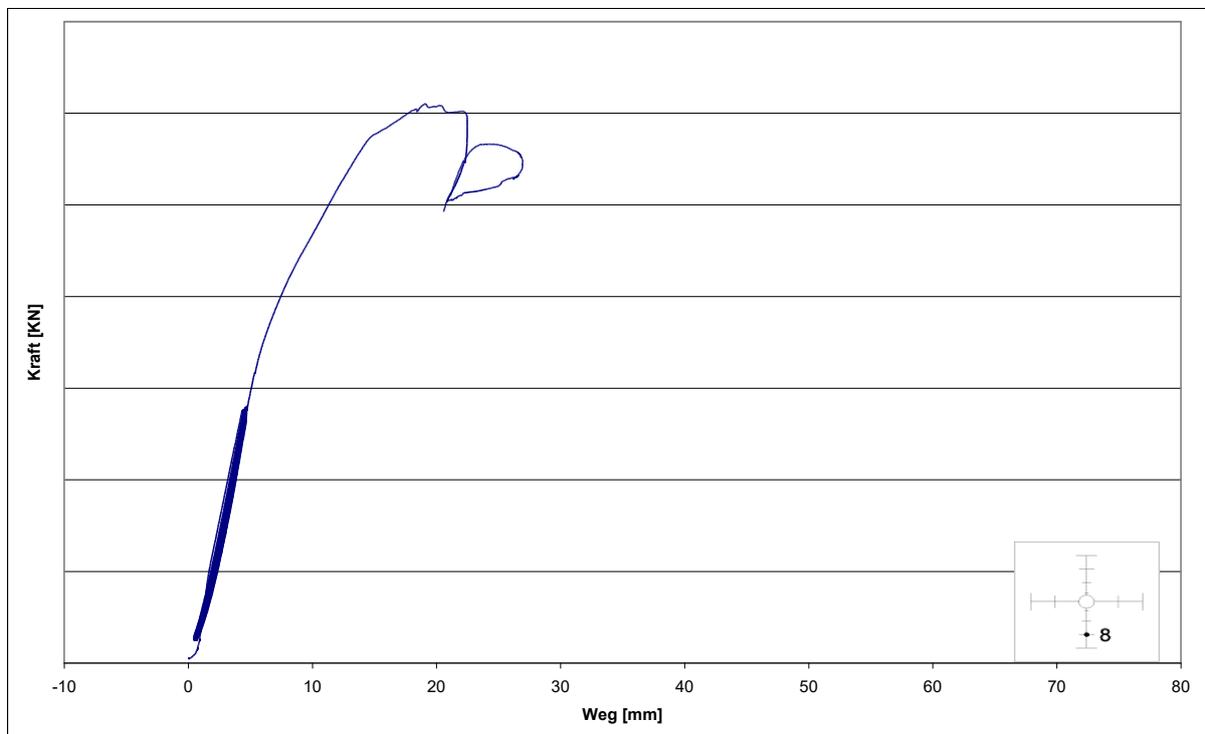


Diagramm C 8: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CW am Wegaufnehmer WA 8

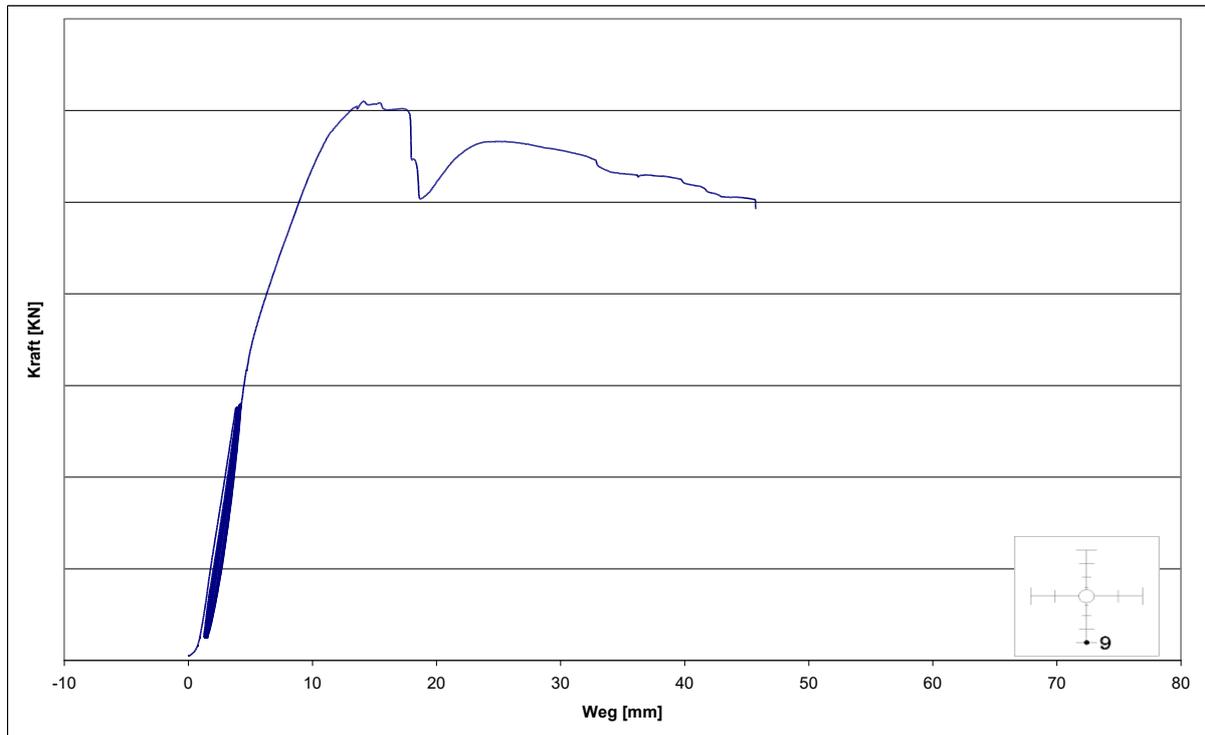


Diagramm C 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CW am Wegaufnehmer WA 9

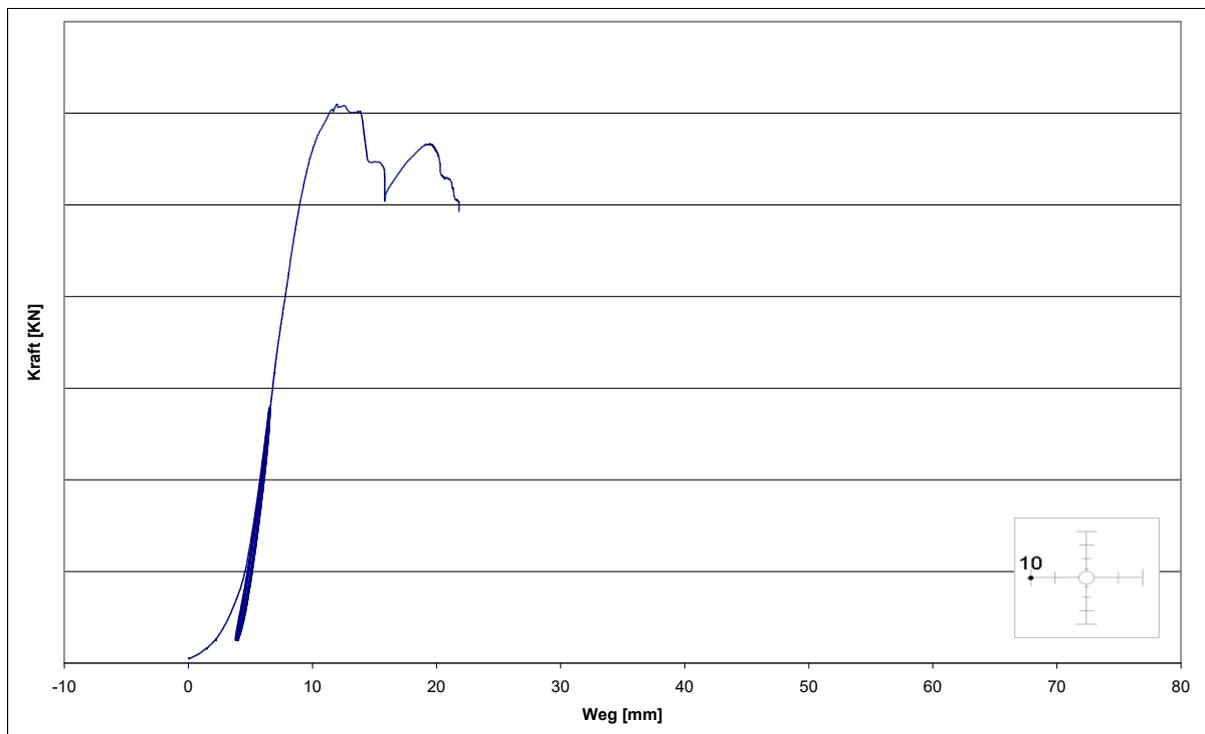


Diagramm C 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CW am Wegaufnehmer WA 10

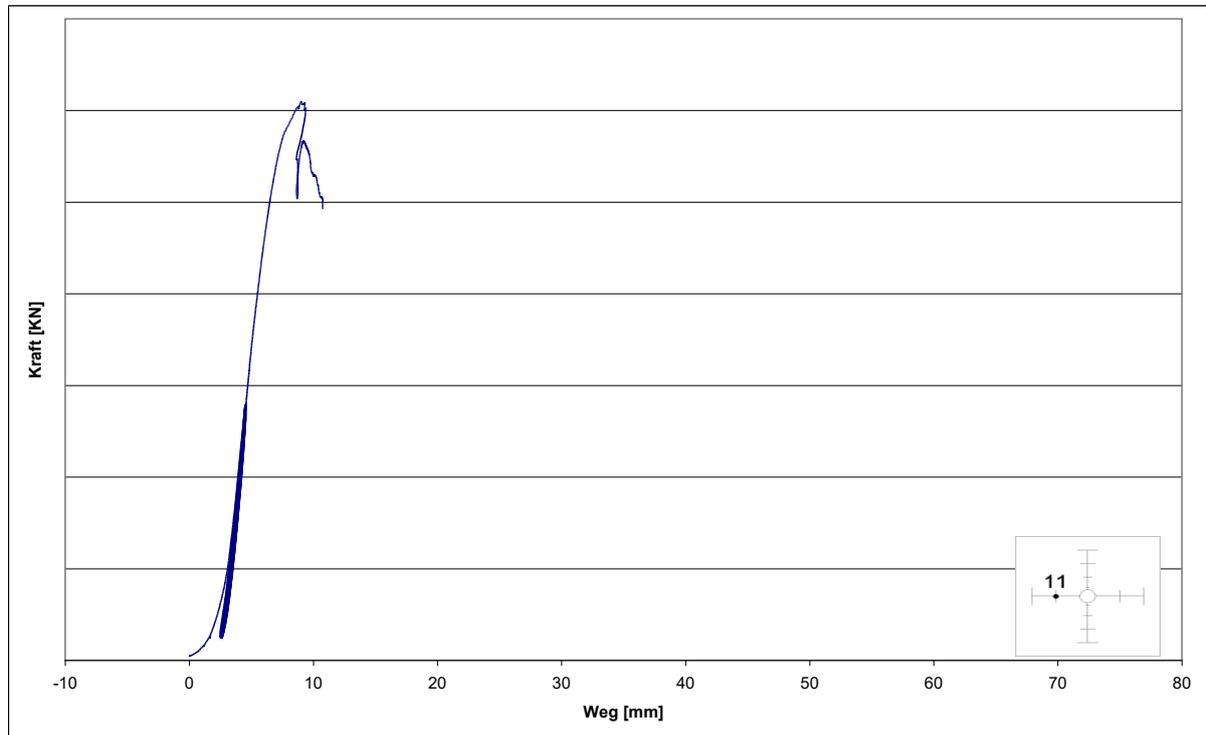


Diagramm C 11: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CW am Wegaufnehmer WA 11

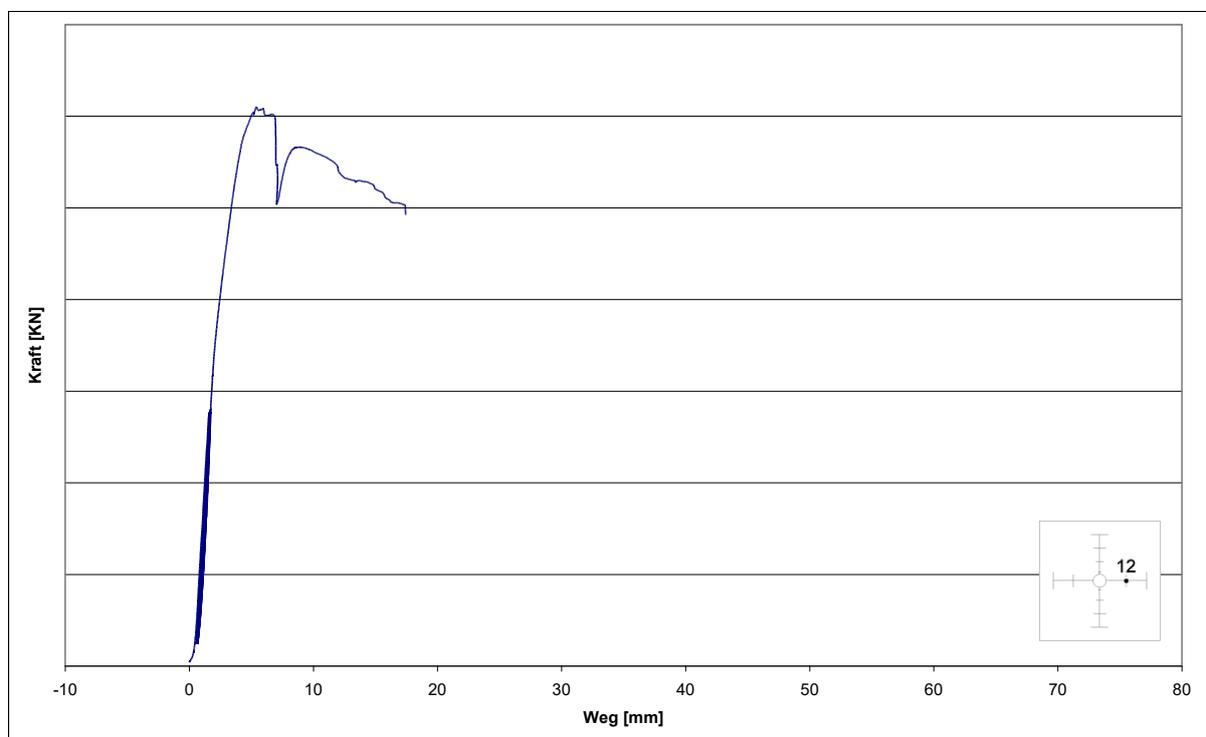


Diagramm C 12: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CW am Wegaufnehmer WA 12

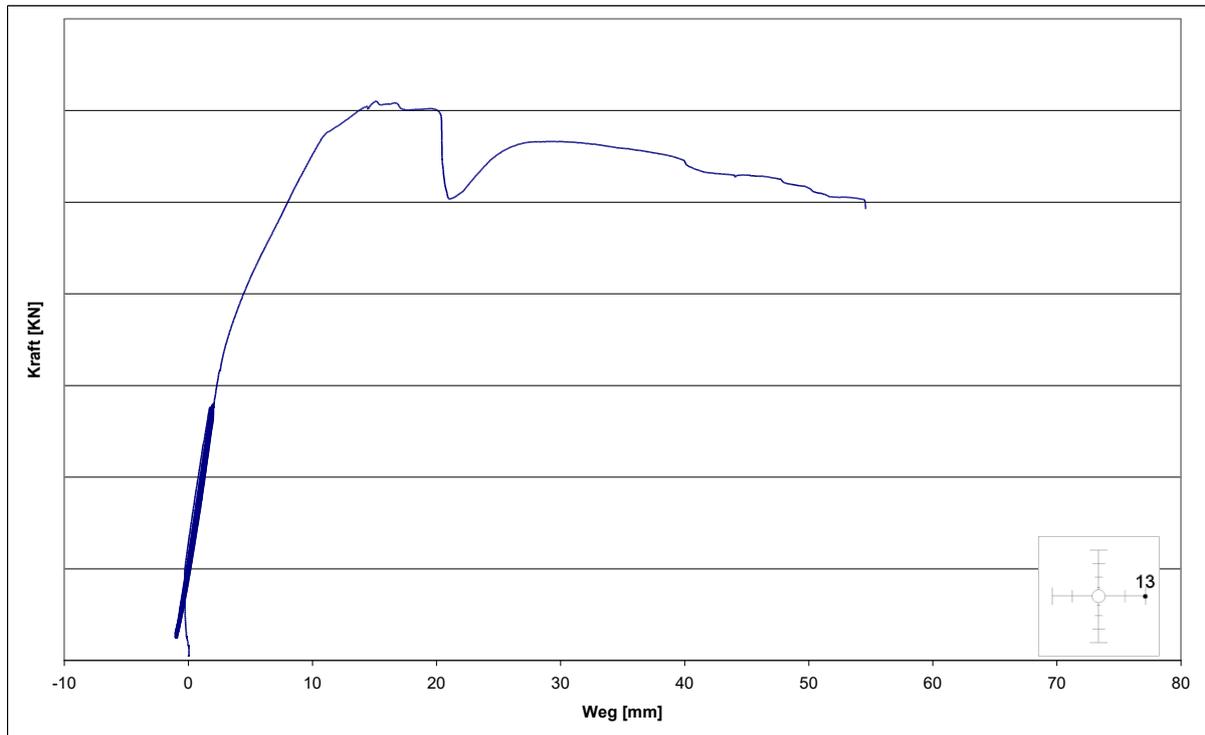


Diagramm C 13: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CW
am Wegaufnehmer WA 13

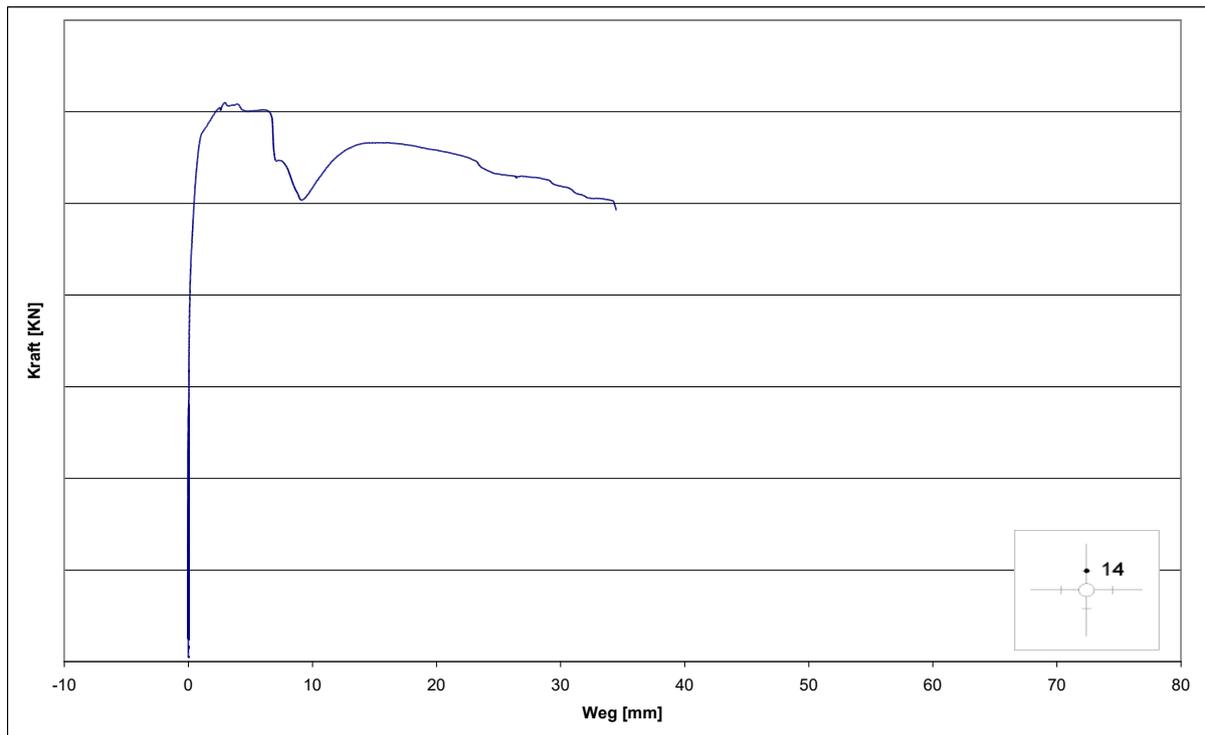
Messungen der Plattendicke

Diagramm C 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper CW
am Wegaufnehmer WA 14

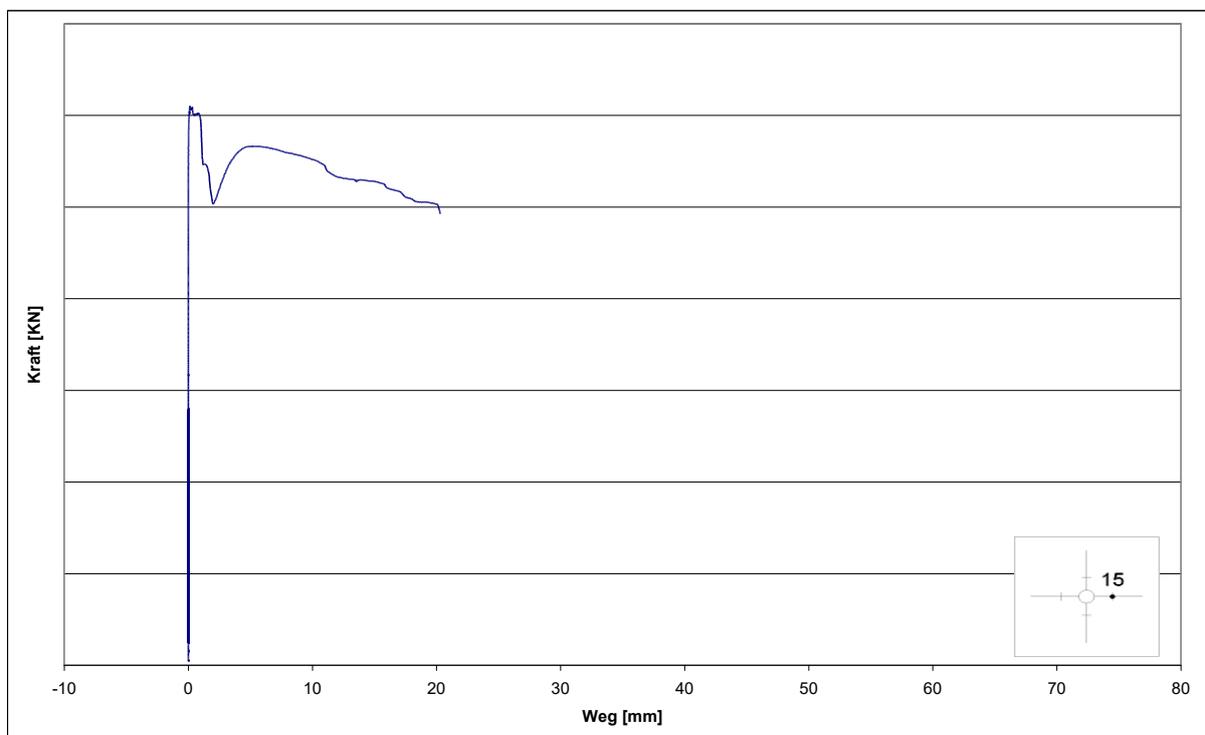


Diagramm C 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper CW
am Wegaufnehmer WA 15

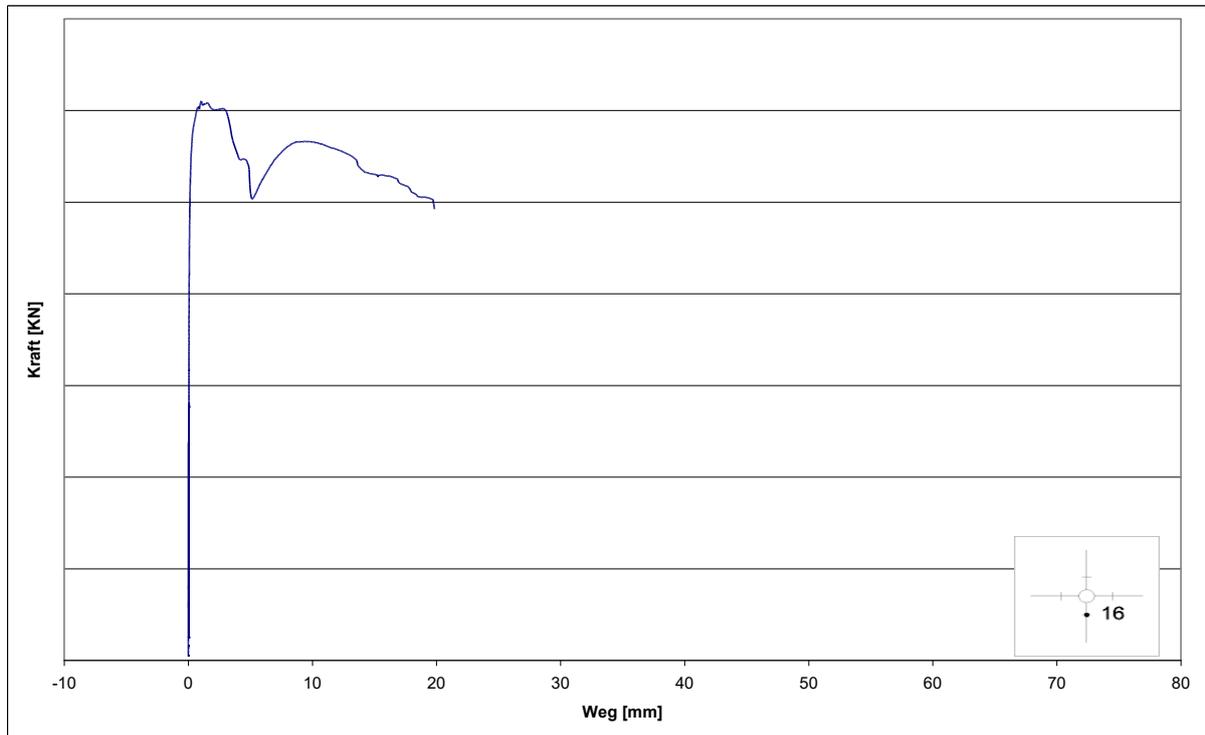


Diagramm C 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper CW
am Wegaufnehmer WA 16

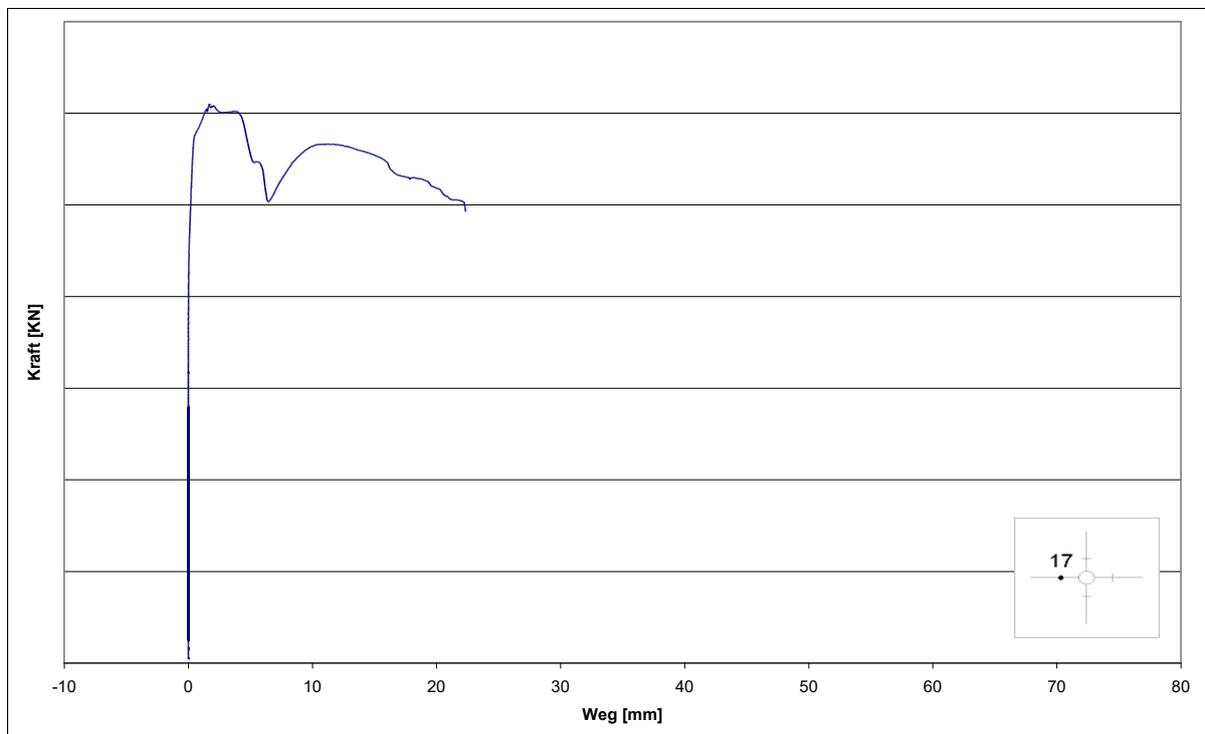


Diagramm C 17: Messung der Plattendicke von Versuchskörper CW
am Wegaufnehmer WA 17

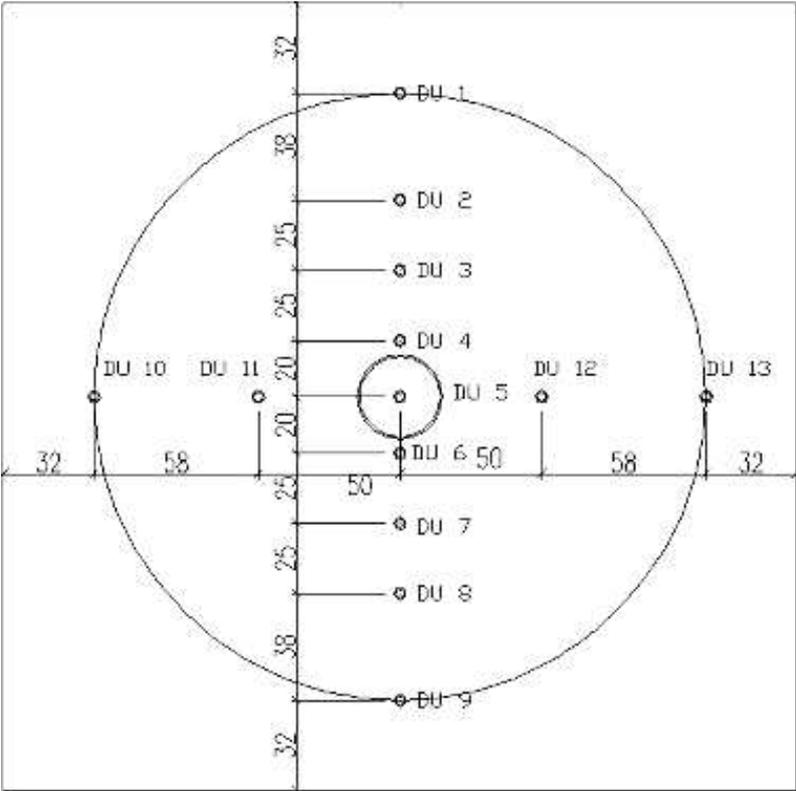
1.12 Versuchskörper BX



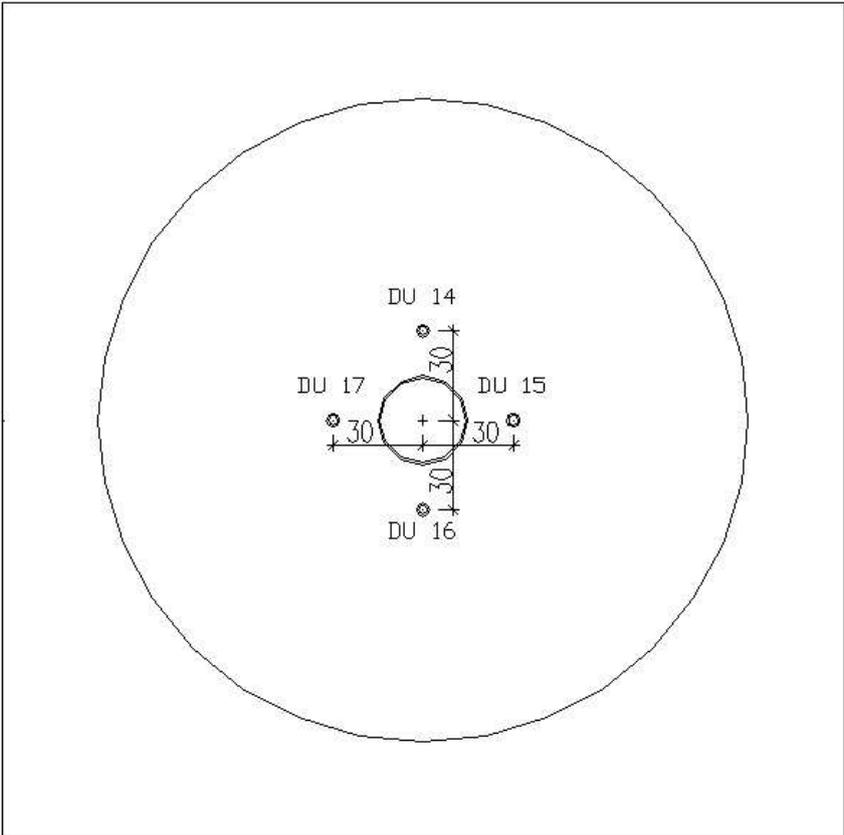




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



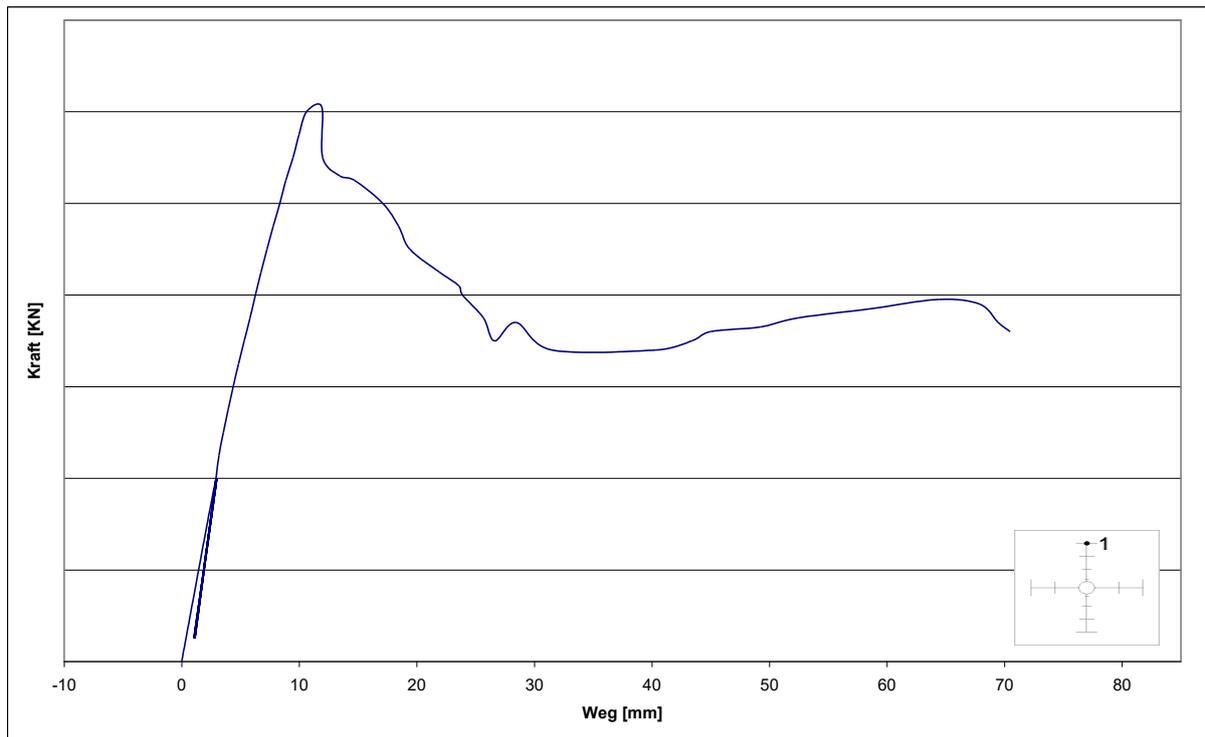
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm D 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BX
am Wegaufnehmer DU 1

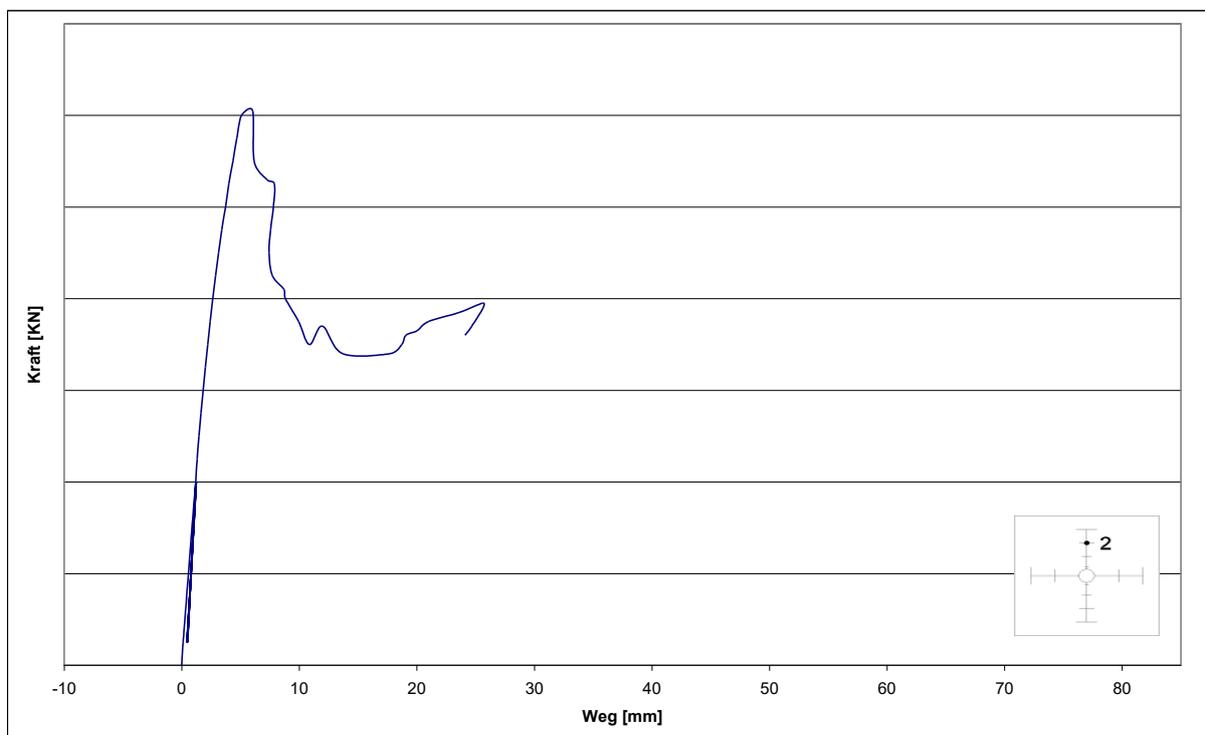


Diagramm D 2: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BX
am Wegaufnehmer DU 2

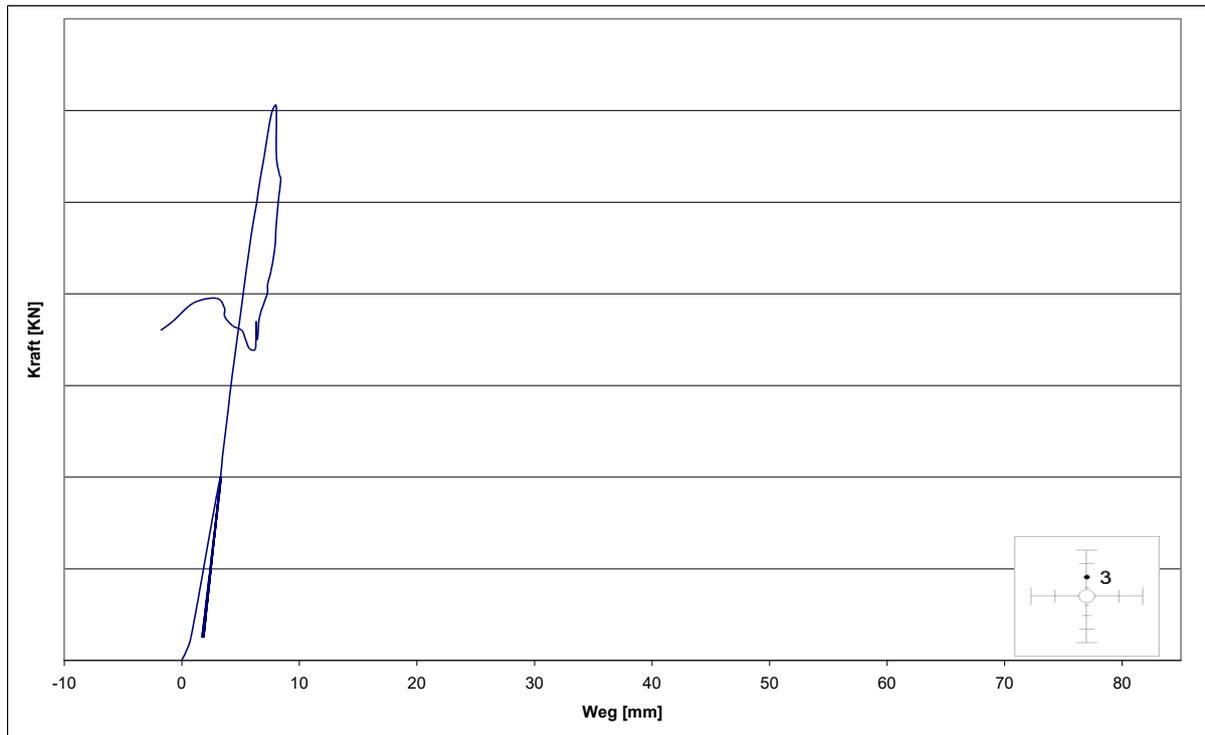


Diagramm D 3: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BX am Wegaufnehmer DU 3

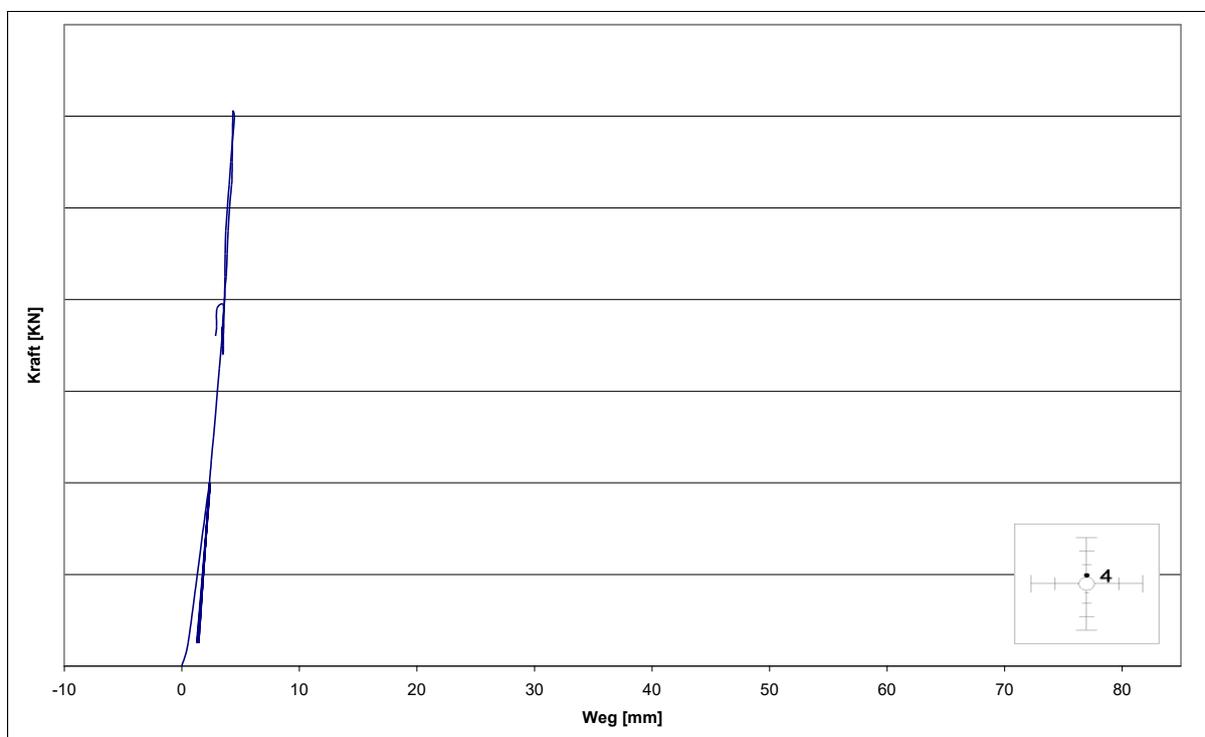


Diagramm D 4: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BX am Wegaufnehmer DU 4

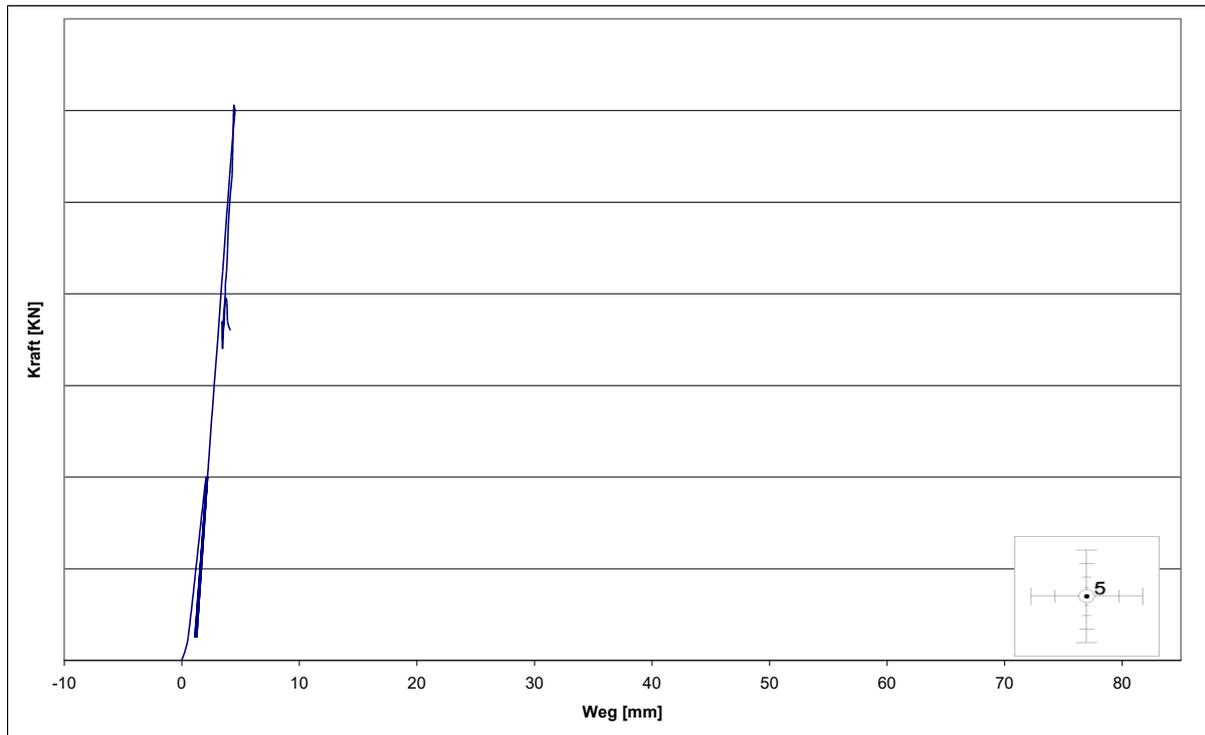


Diagramm D 5: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BX
am Wegaufnehmer DU 5

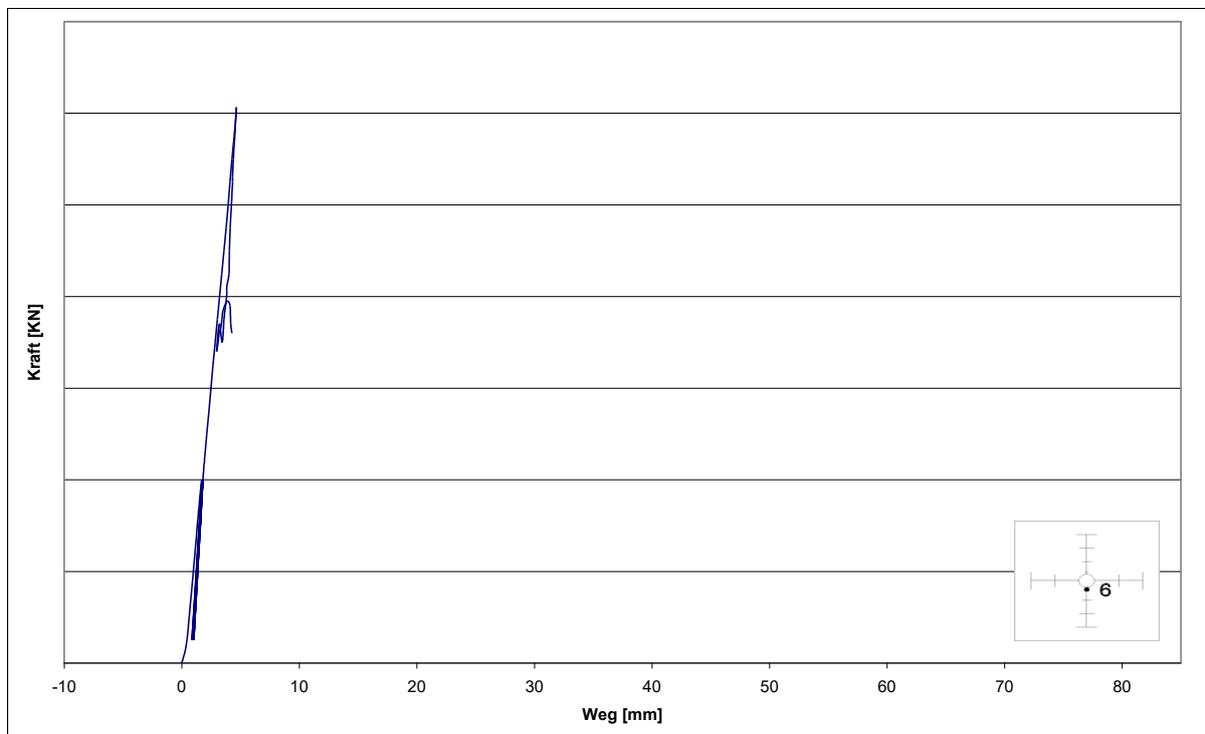


Diagramm D 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BX
am Wegaufnehmer DU 6

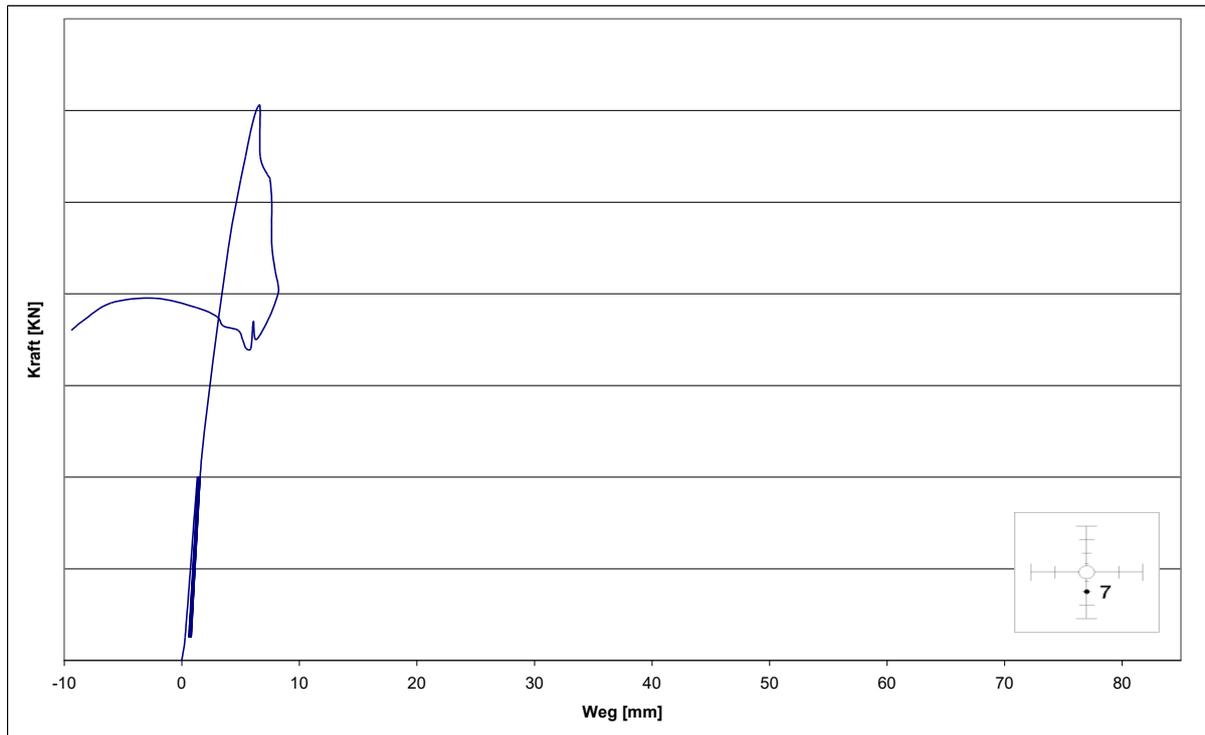


Diagramm D 7: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BX am Wegaufnehmer DU 7

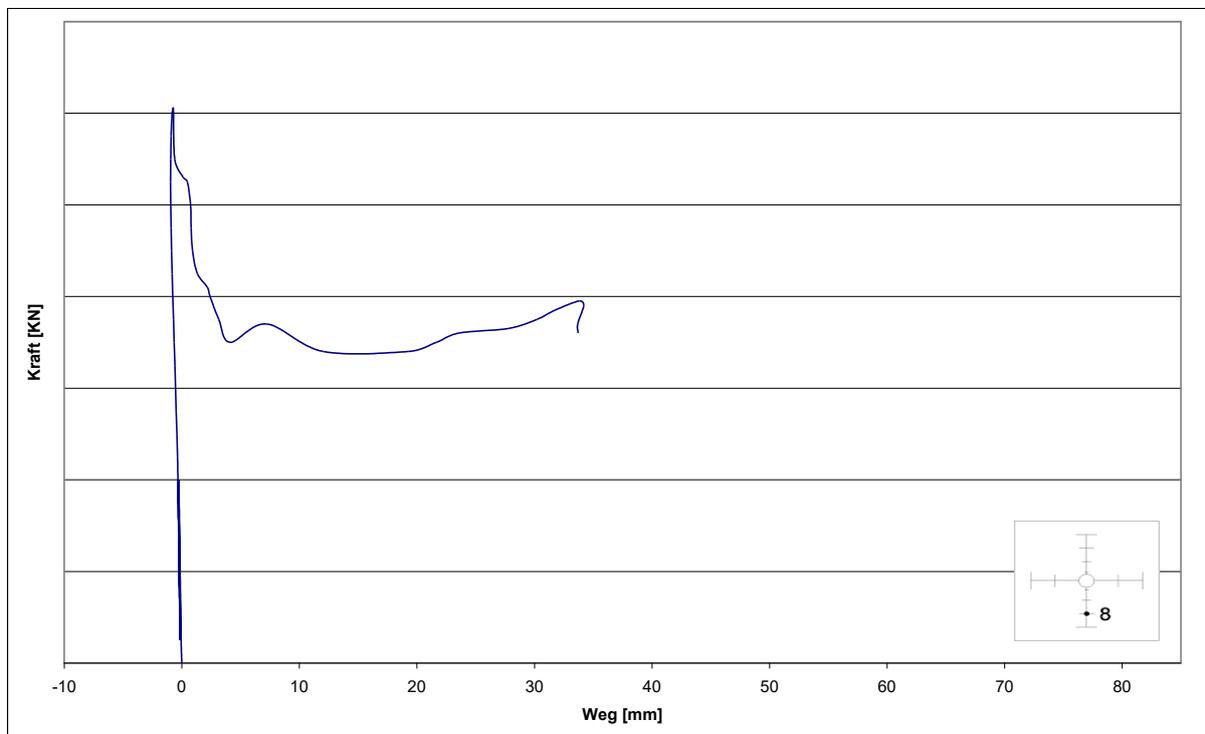


Diagramm D 8: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BX am Wegaufnehmer DU 8

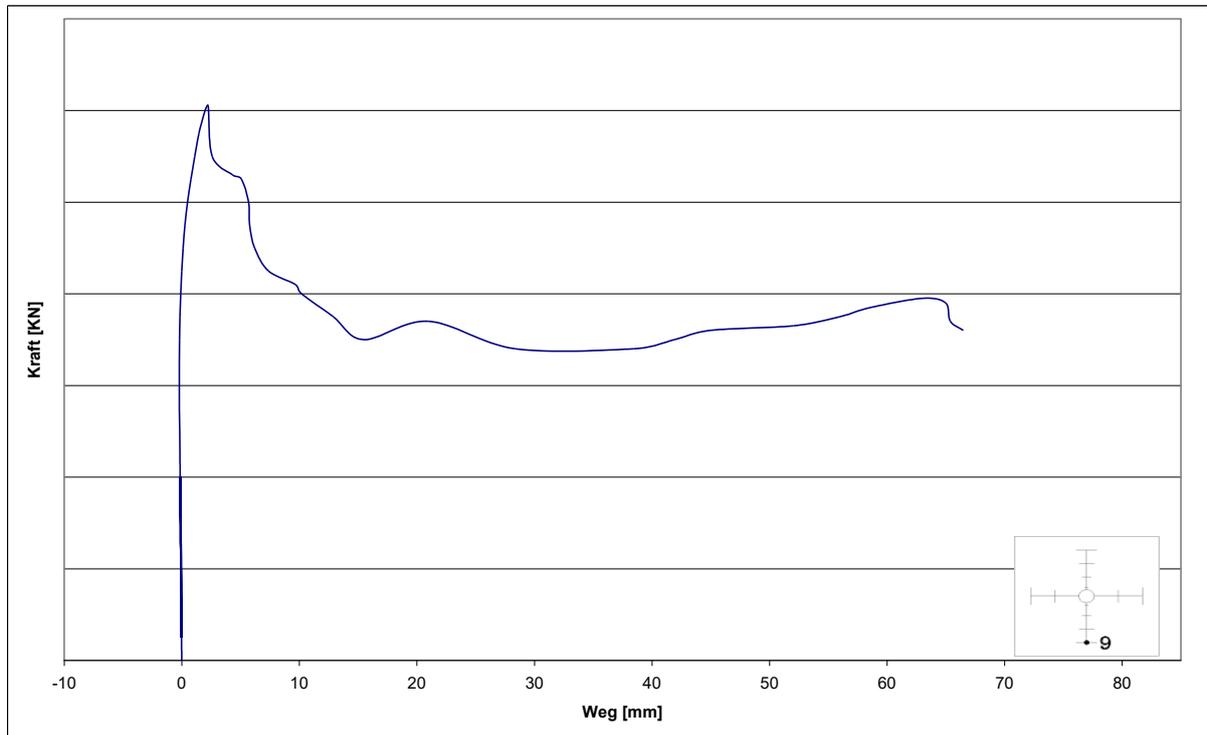


Diagramm D 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BX am Wegaufnehmer DU 9

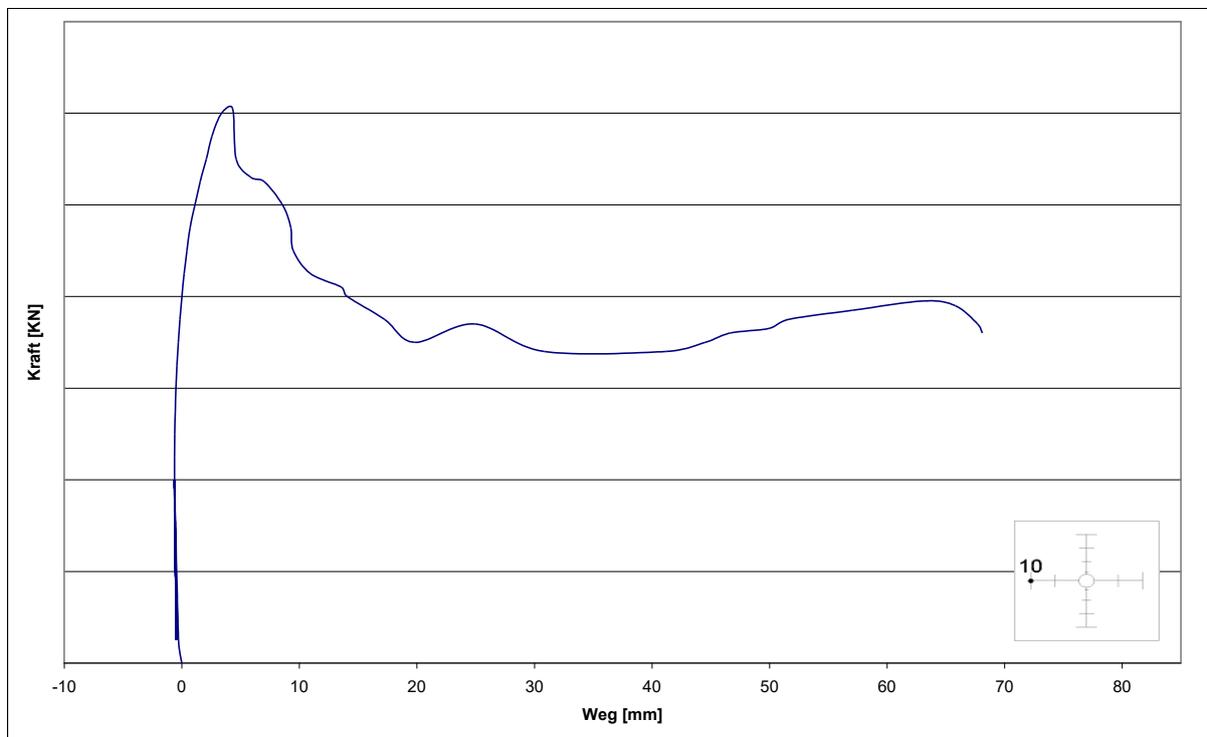


Diagramm D 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BX am Wegaufnehmer DU 10

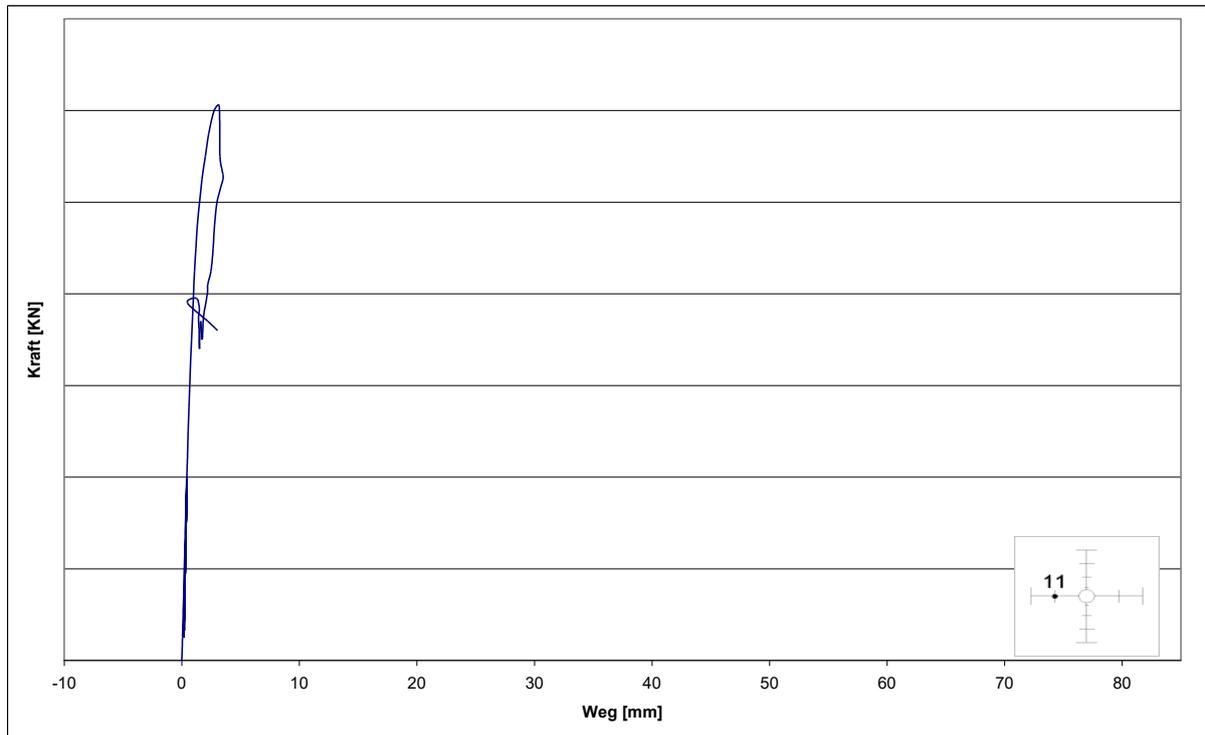


Diagramm D 11: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BX
am Wegaufnehmer DU 11

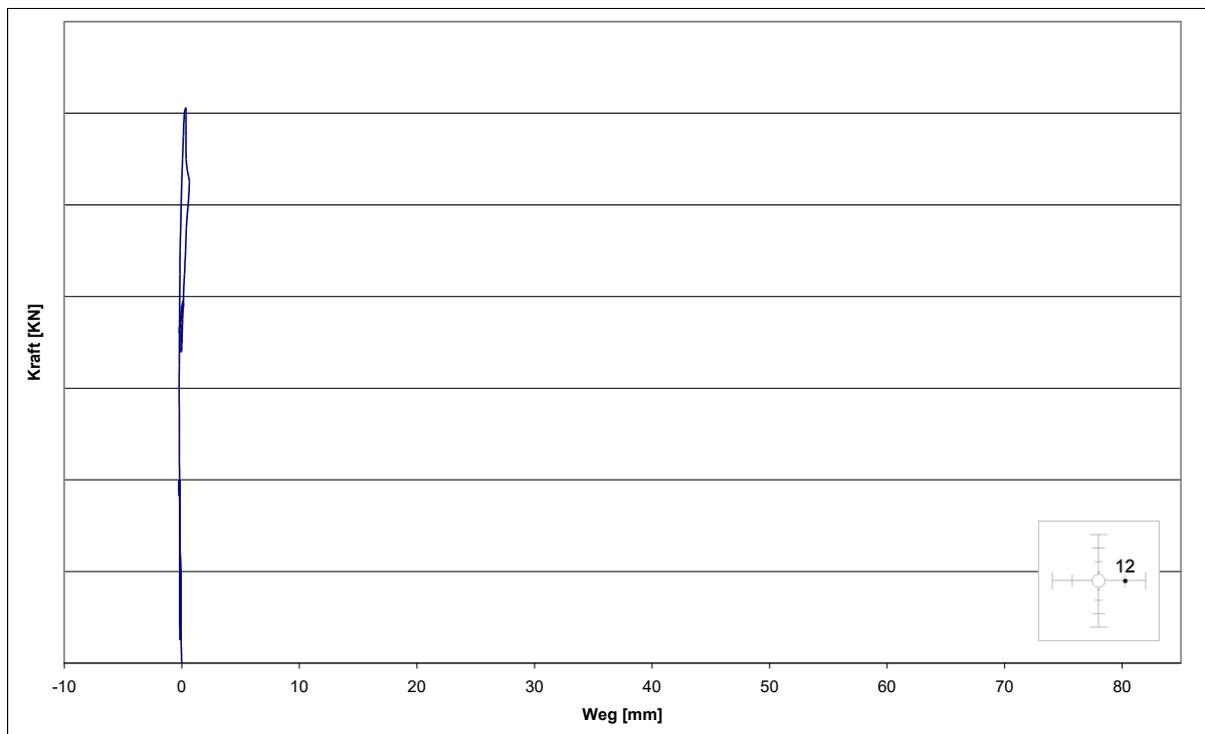


Diagramm D 12: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BX
am Wegaufnehmer DU 12

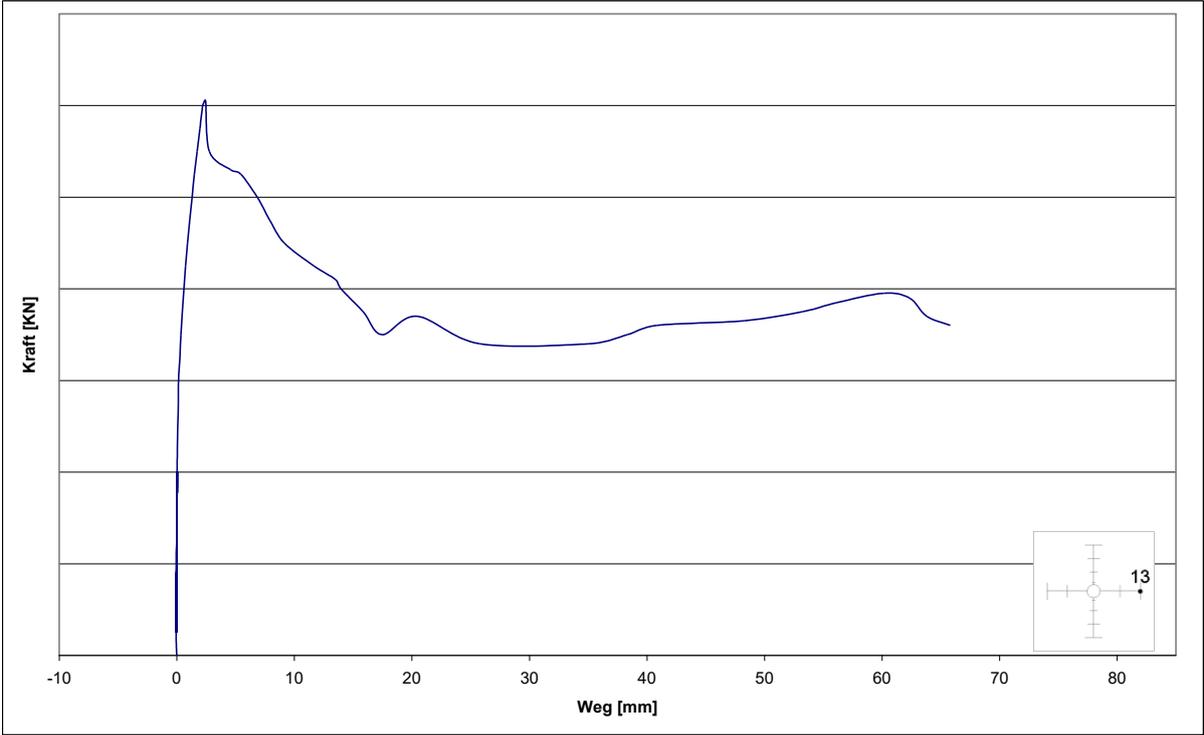


Diagramm D 13: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BX am Wegaufnehmer DU 13

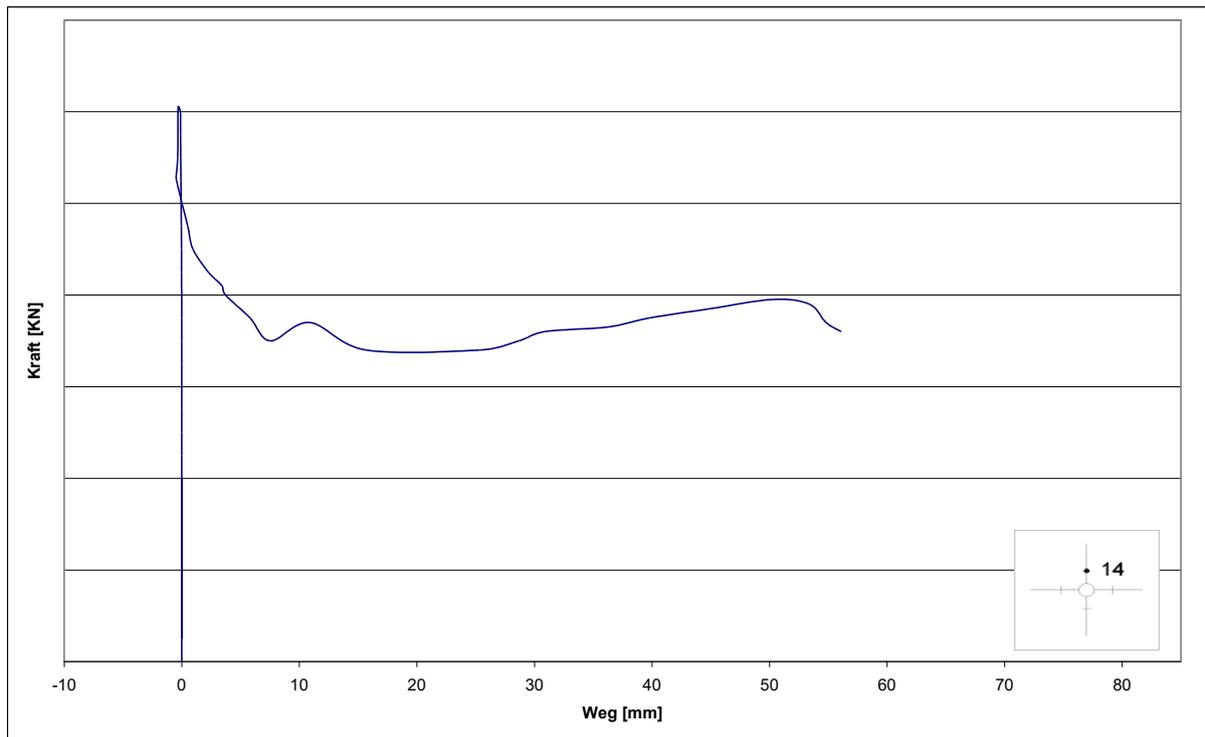
Messungen der Plattendicke

Diagramm D 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BX
am Wegaufnehmer DU 14

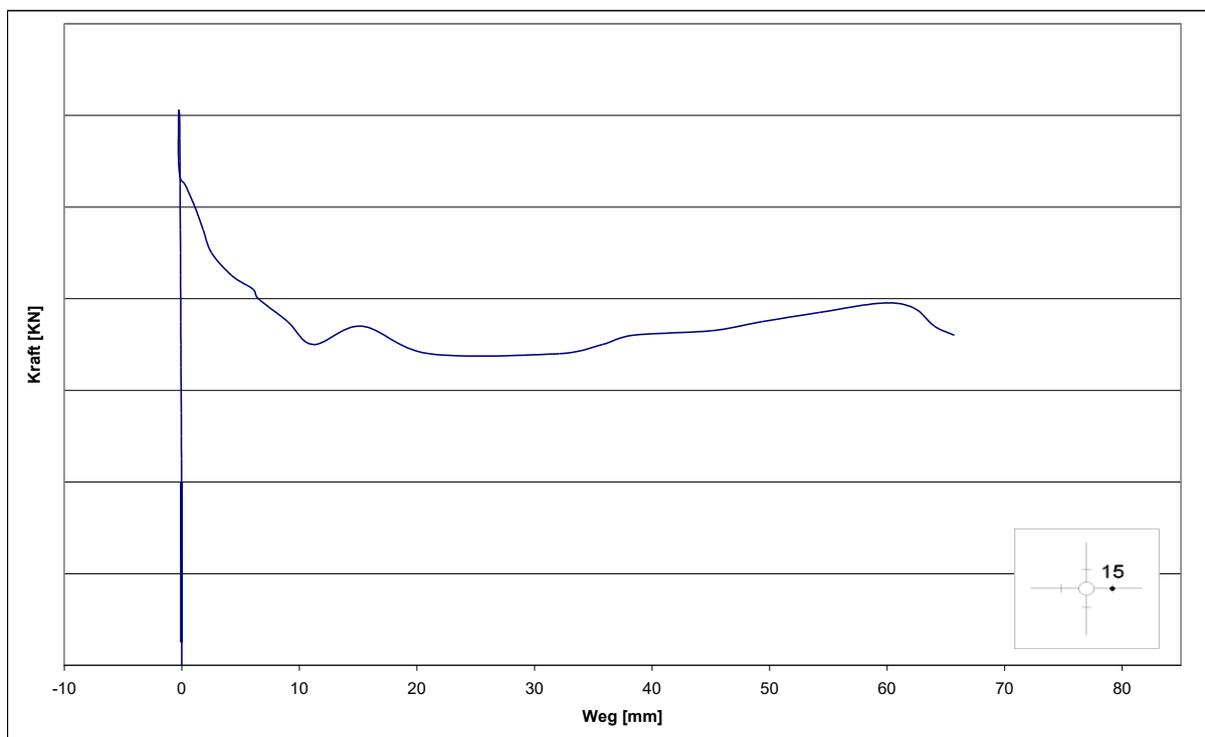


Diagramm D 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BX
am Wegaufnehmer DU 15

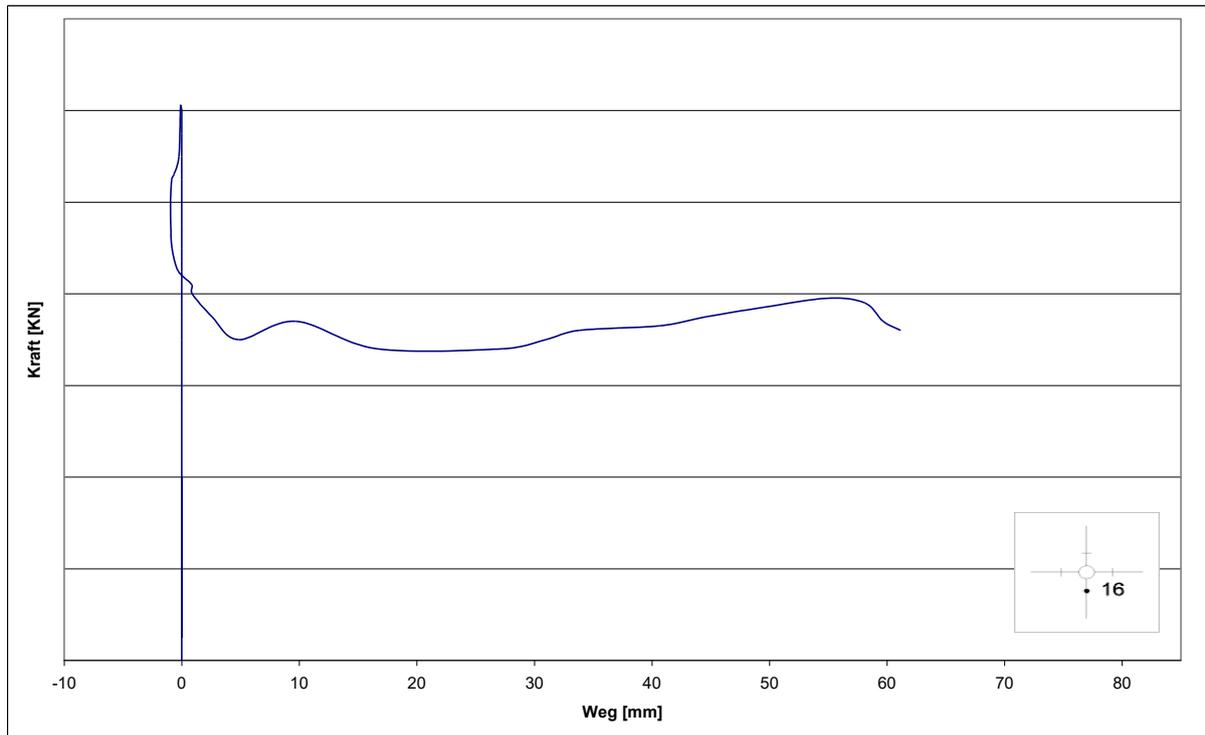


Diagramm D 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BX
am Wegaufnehmer DU 16

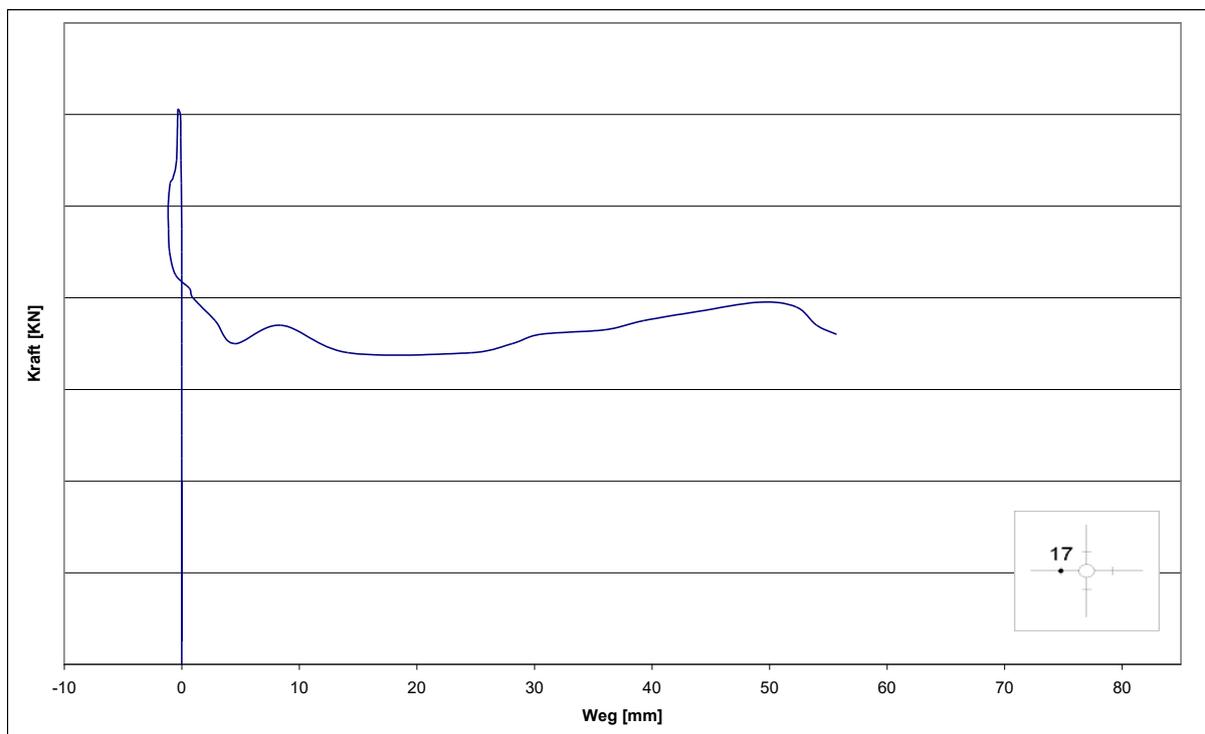
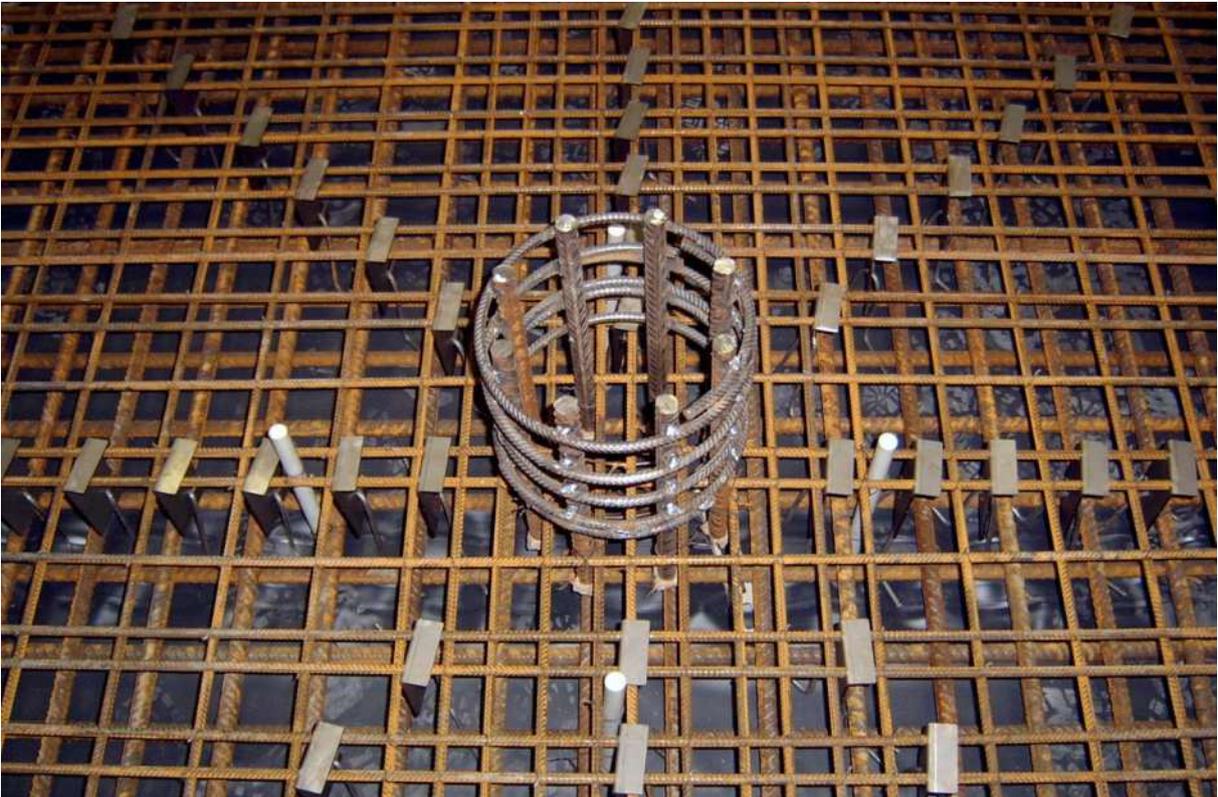
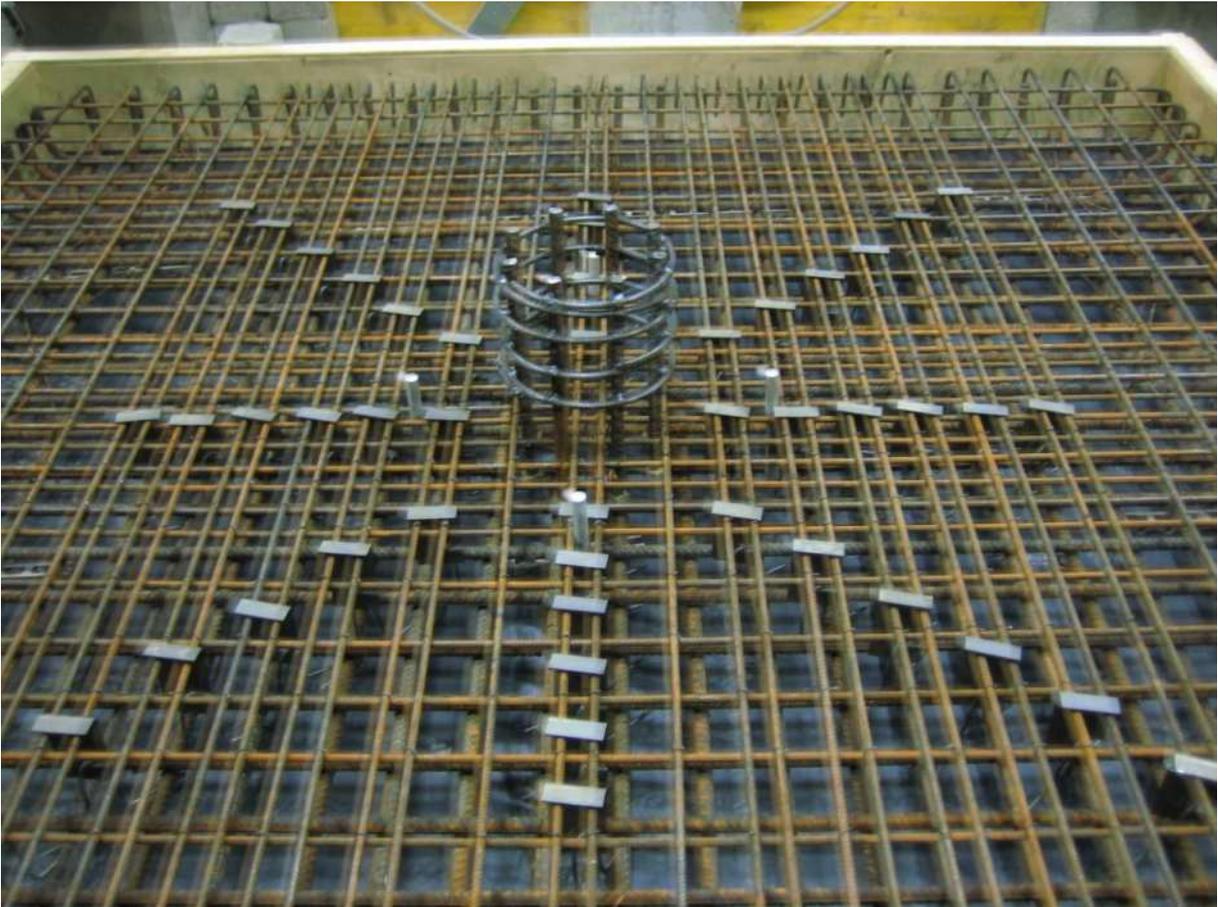


Diagramm D 17: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BX
am Wegaufnehmer DU 17

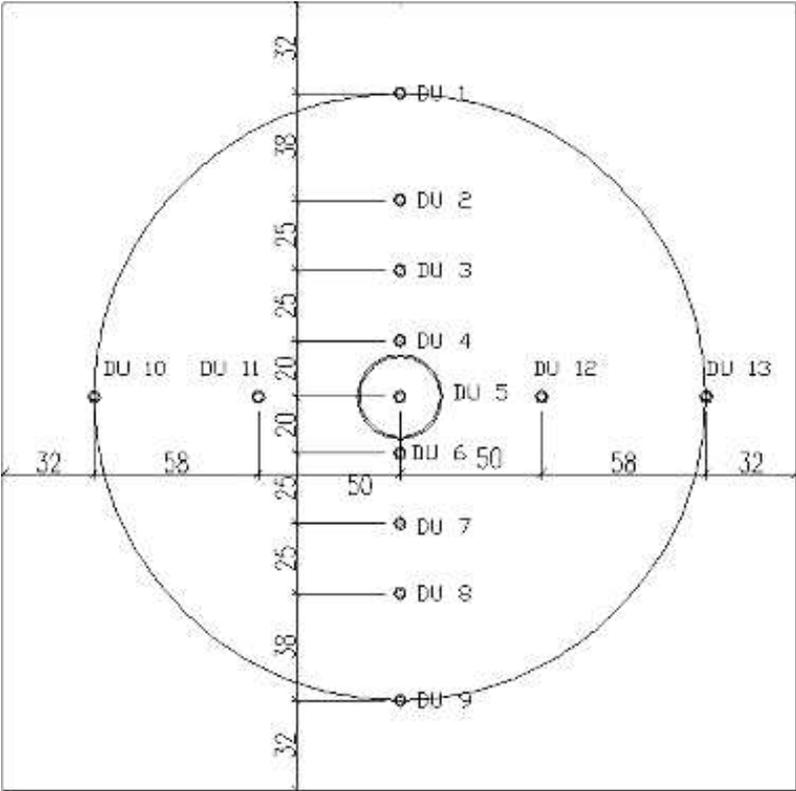
1.13 Versuchskörper CX



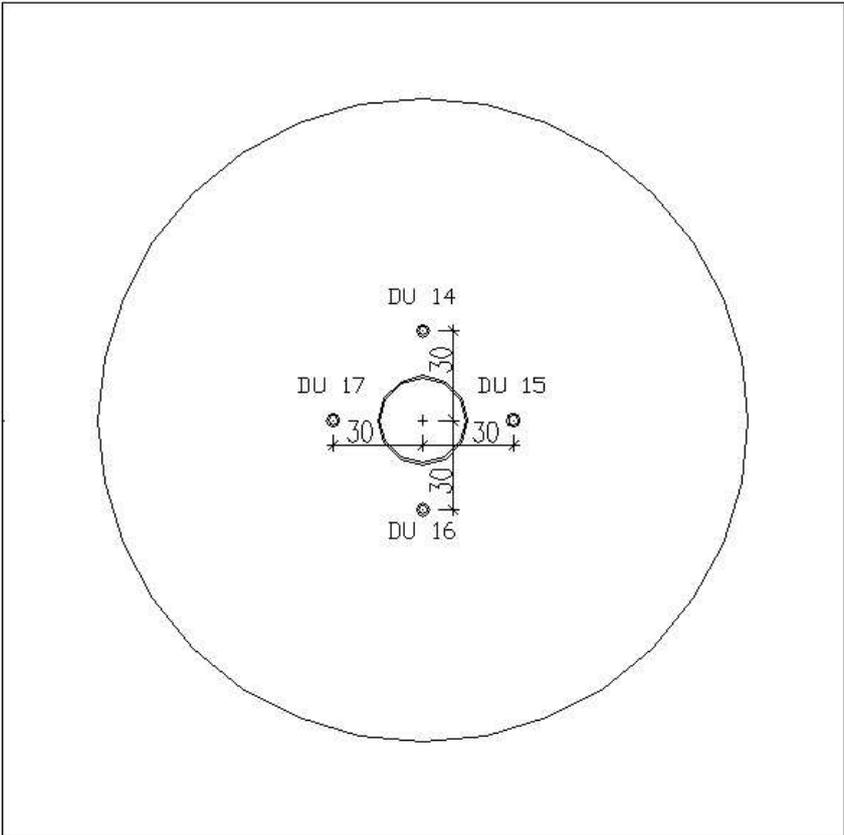




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



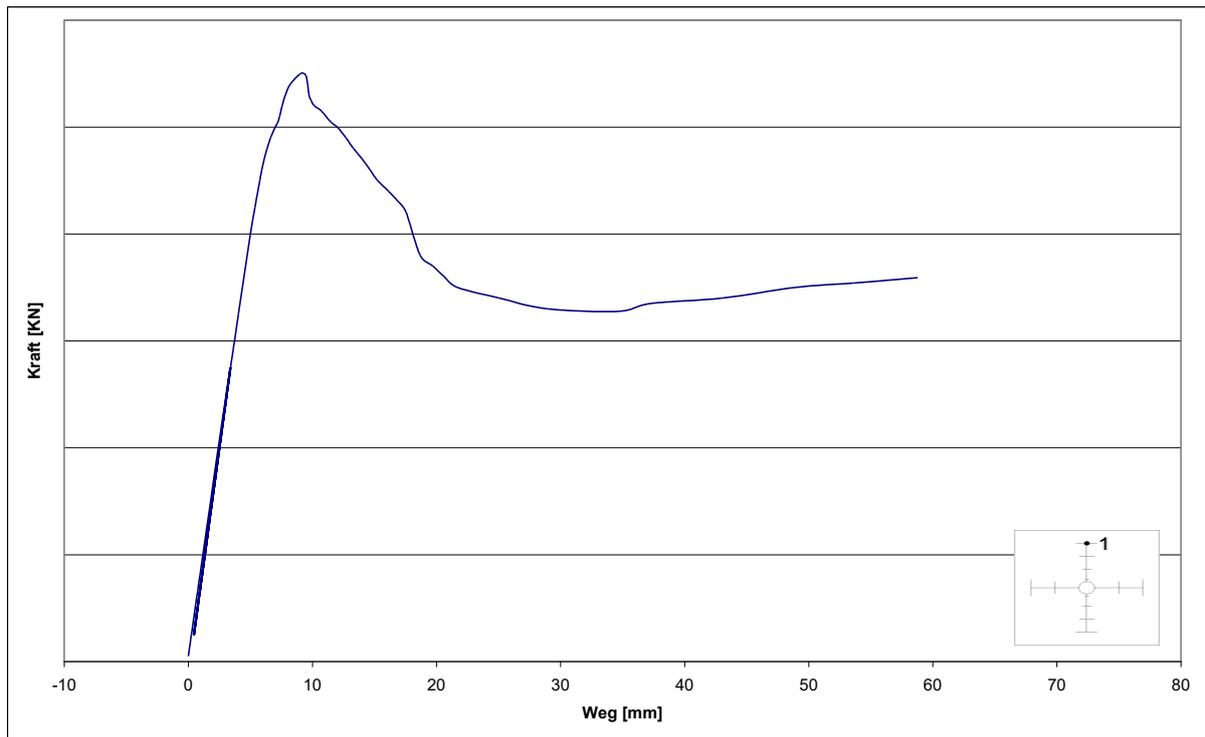
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm C 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CX
am Wegaufnehmer WA 1

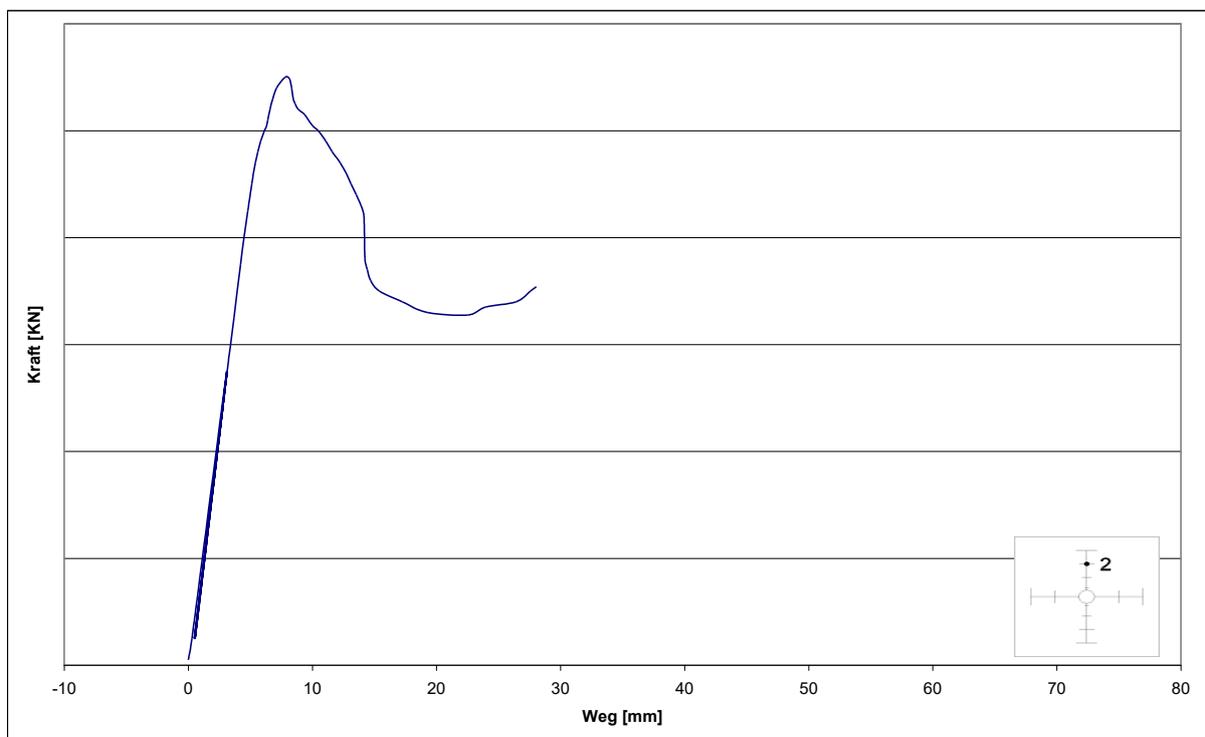


Diagramm C 2: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CX
am Wegaufnehmer WA 2

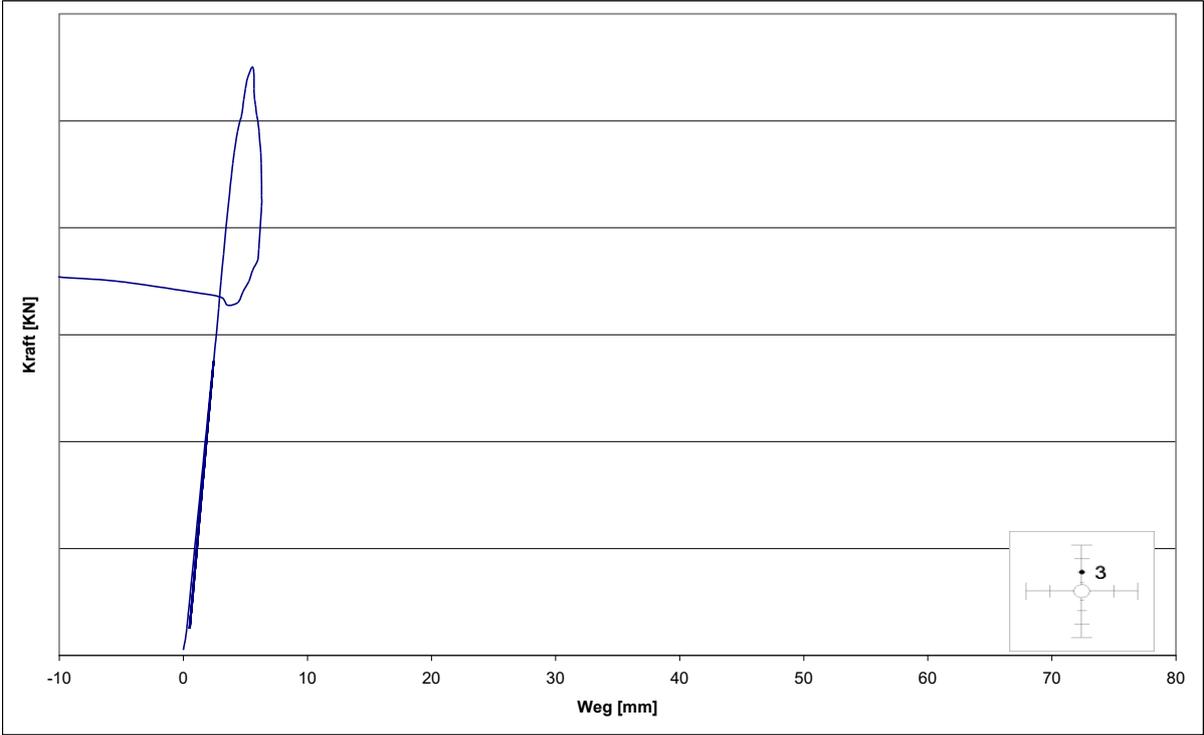


Diagramm C 3: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CX am Wegaufnehmer WA 3

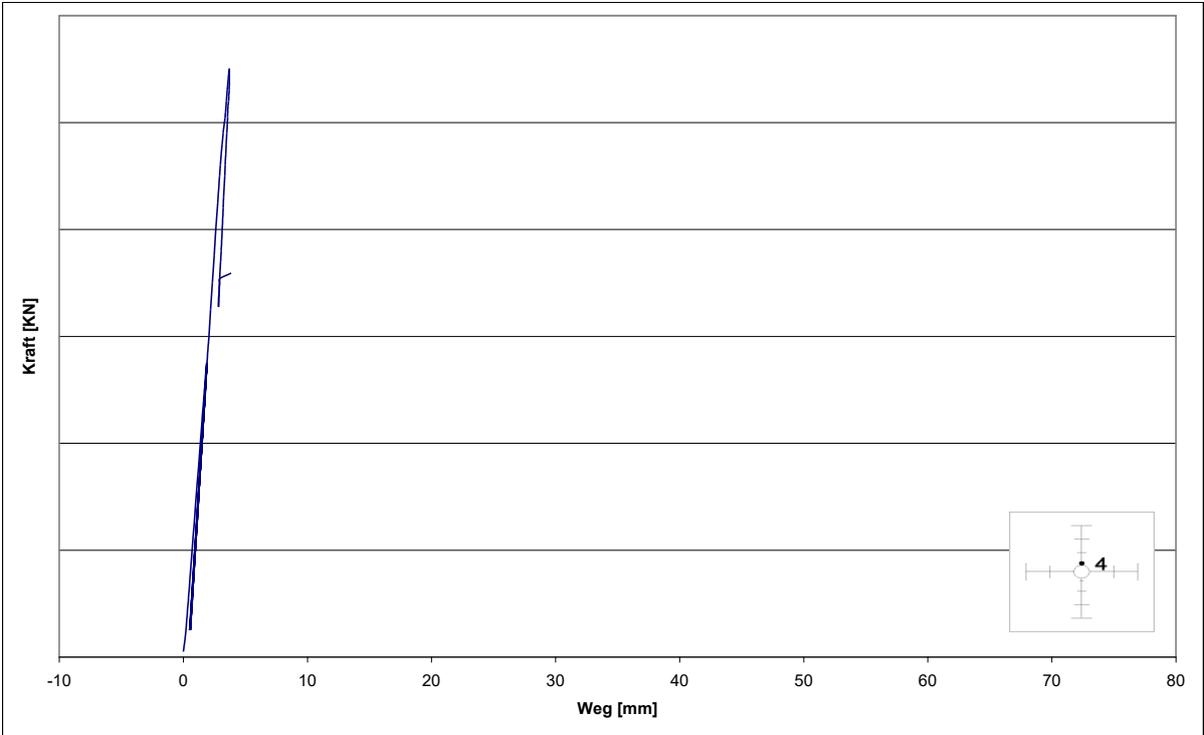


Diagramm C 4: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CX am Wegaufnehmer WA 4

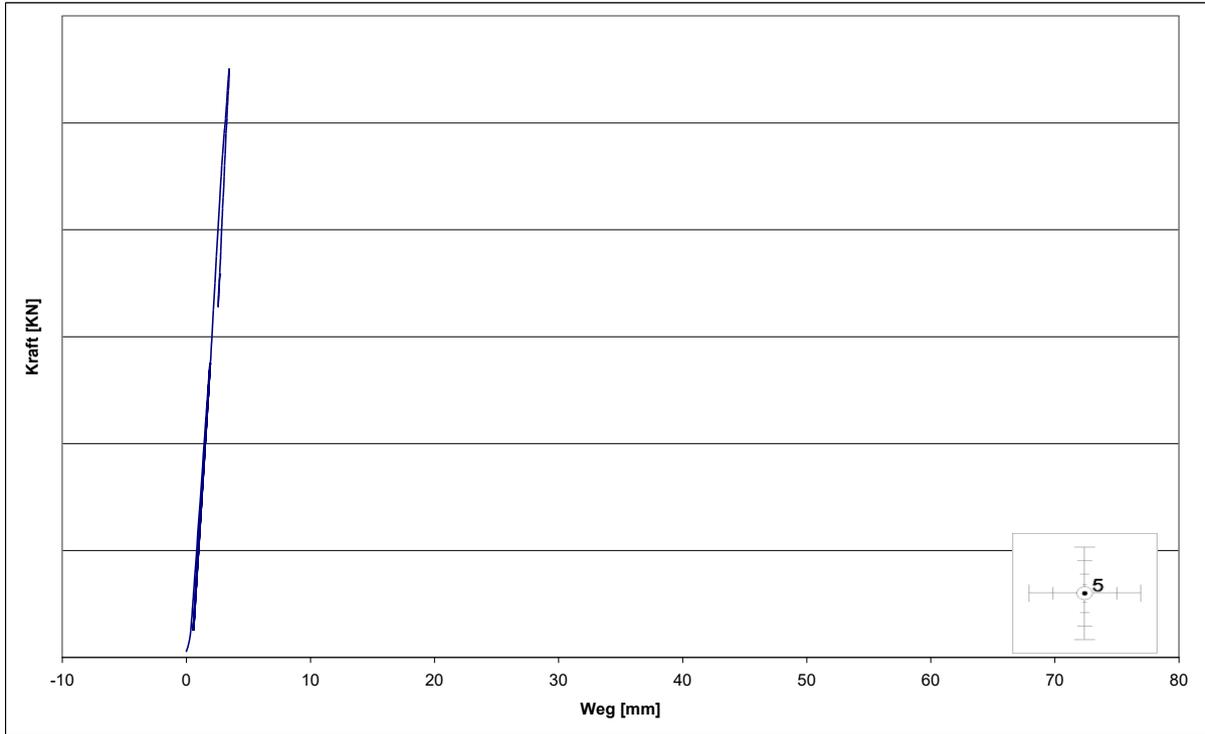


Diagramm C 5: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CX am Wegaufnehmer WA 5

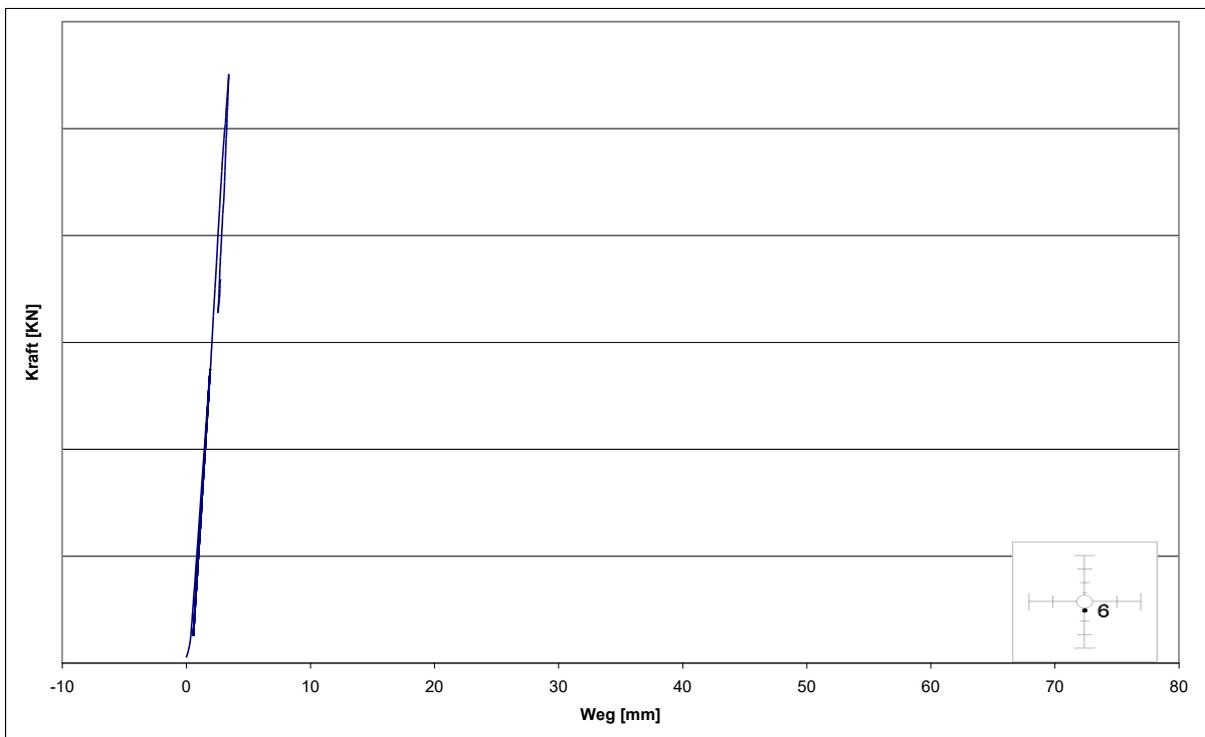


Diagramm C 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CX am Wegaufnehmer WA 6

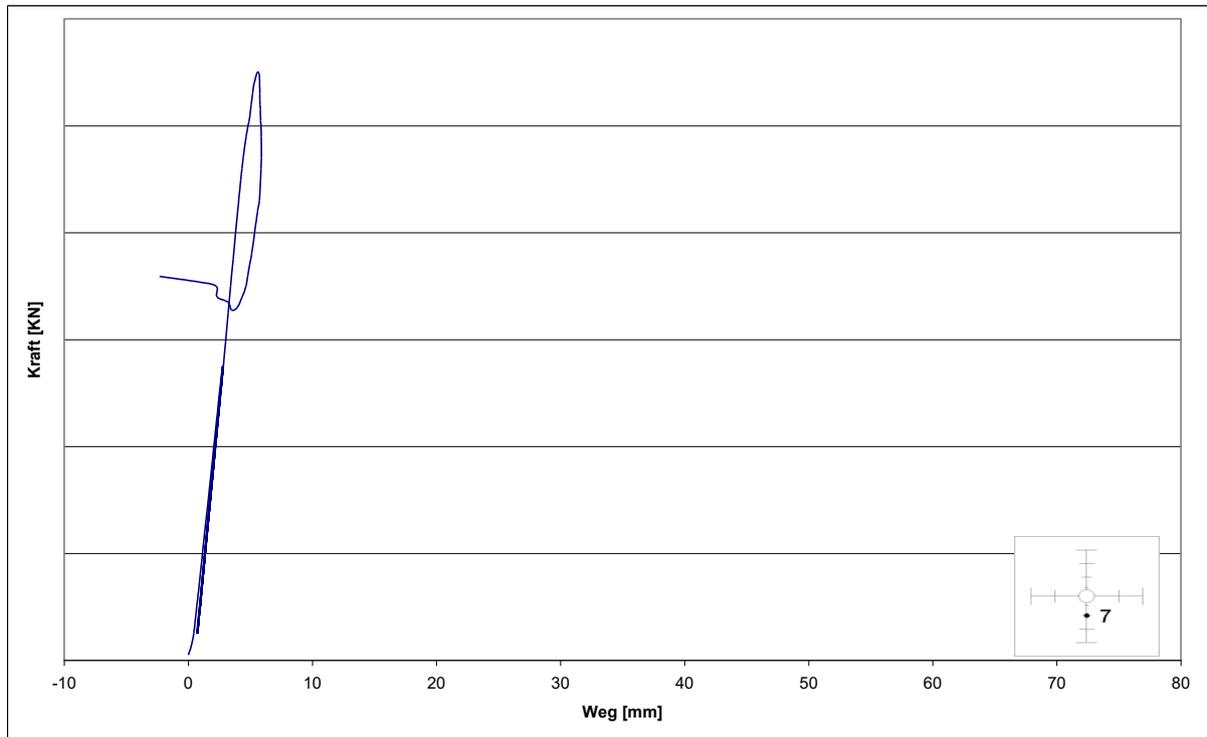


Diagramm C 7: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CX am Wegaufnehmer WA 7

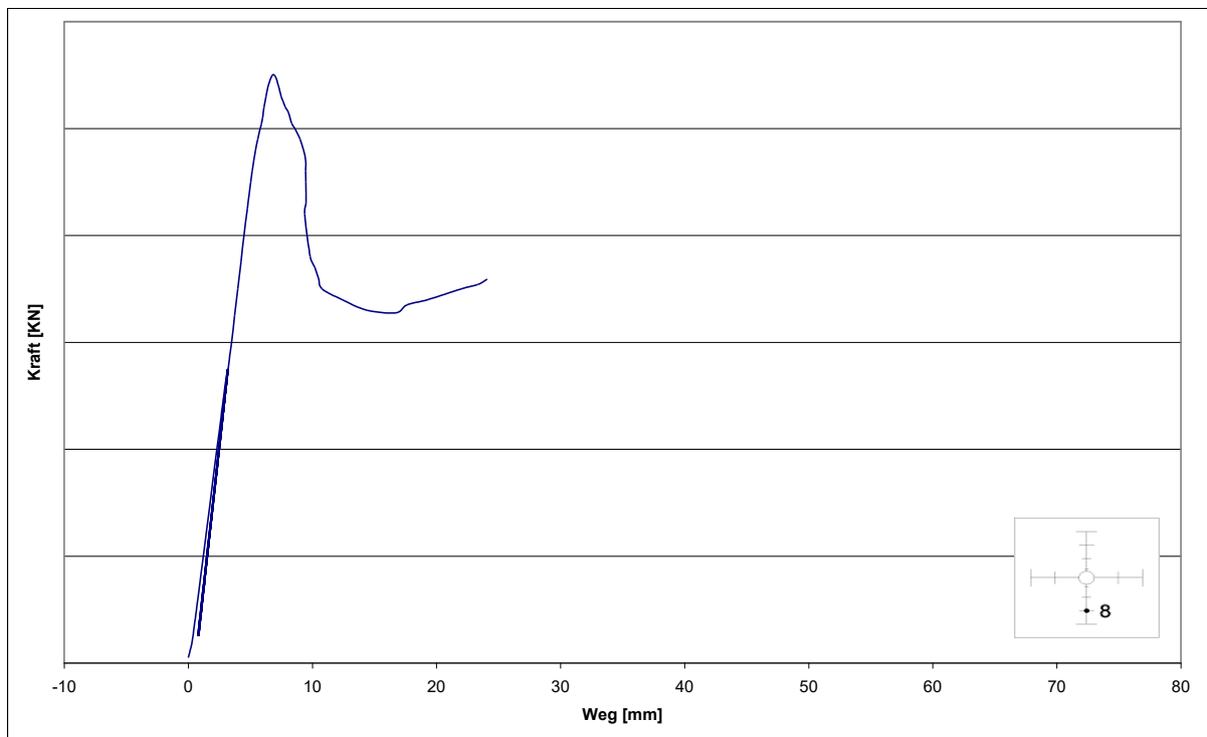


Diagramm C 8: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CX am Wegaufnehmer WA 8

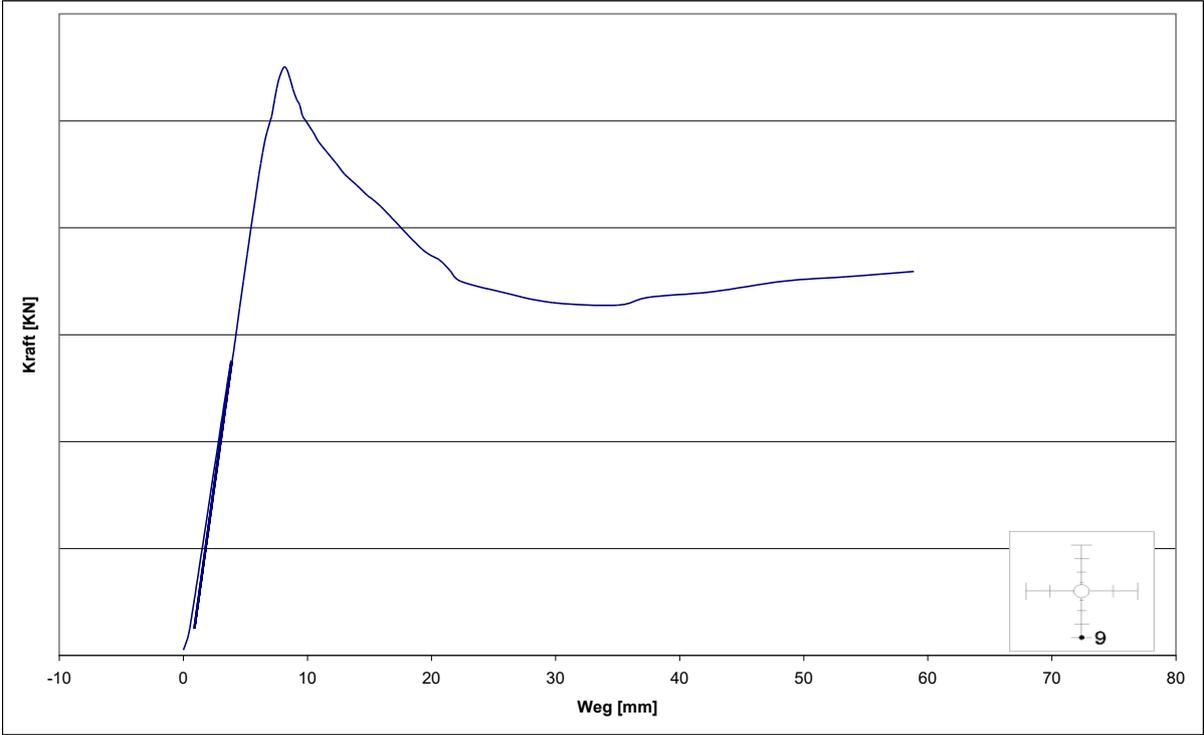


Diagramm C 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CX am Wegaufnehmer WA 9

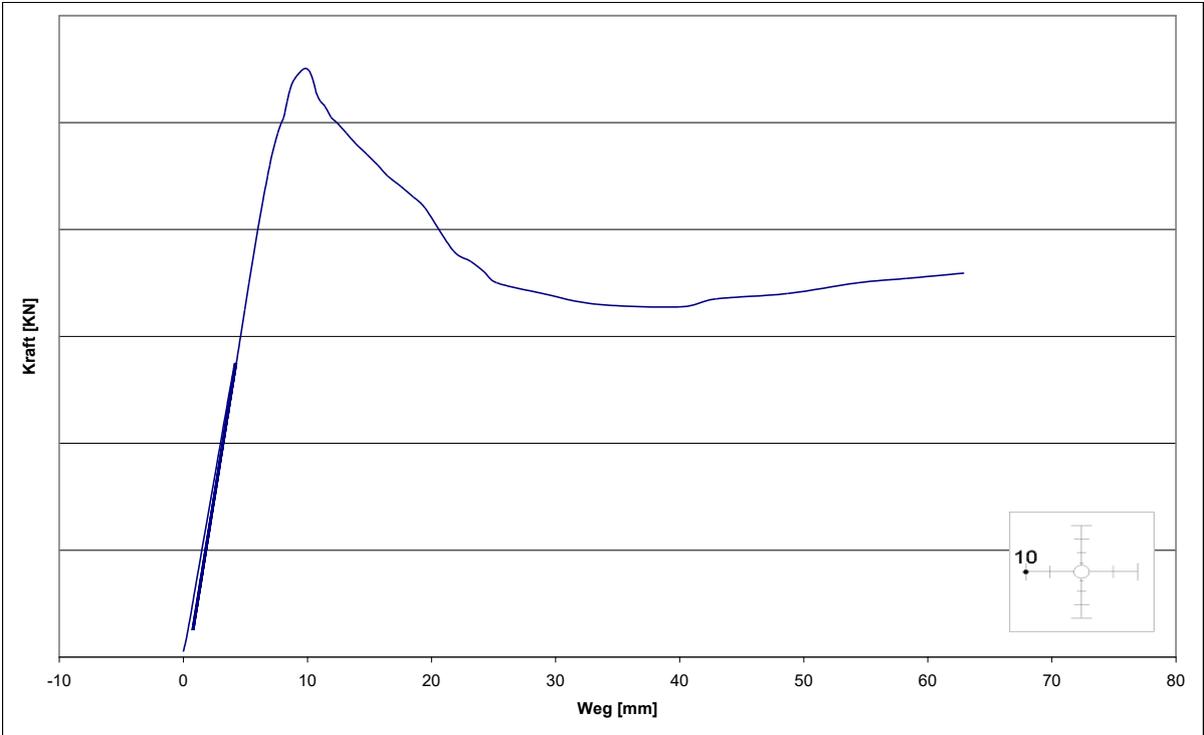


Diagramm C 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CX am Wegaufnehmer WA 10

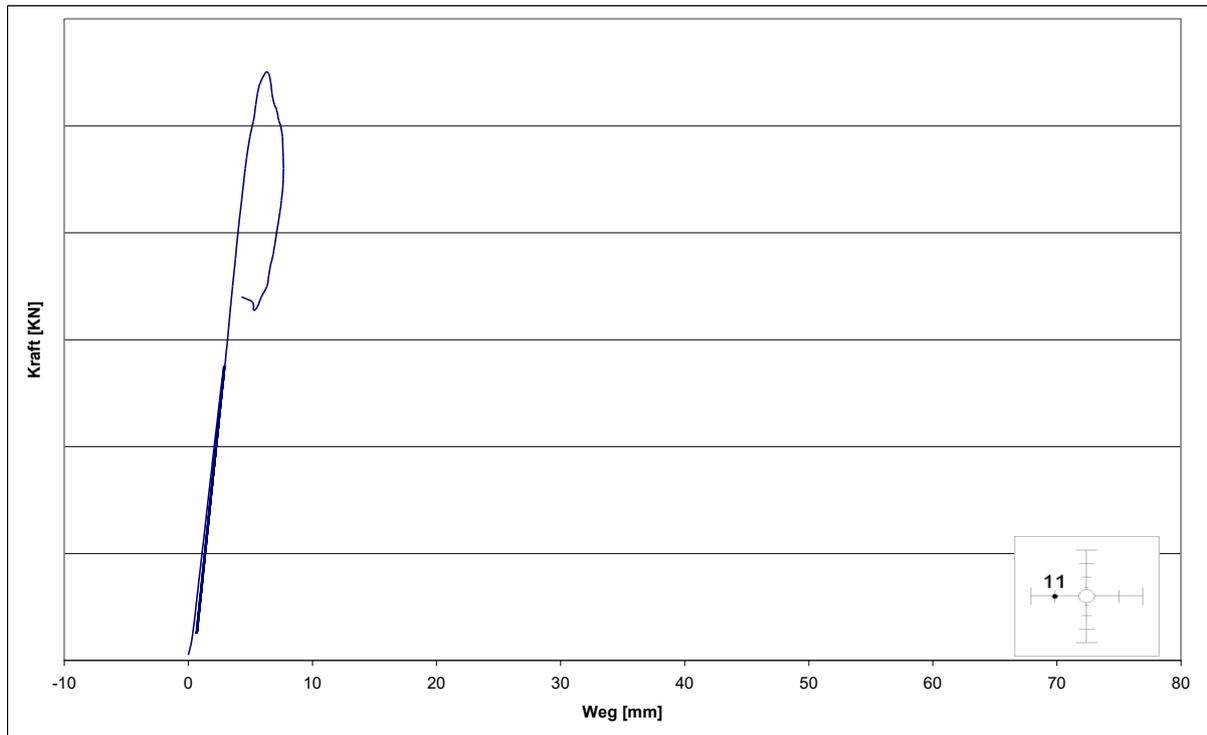


Diagramm C 11: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CX am Wegaufnehmer WA 11

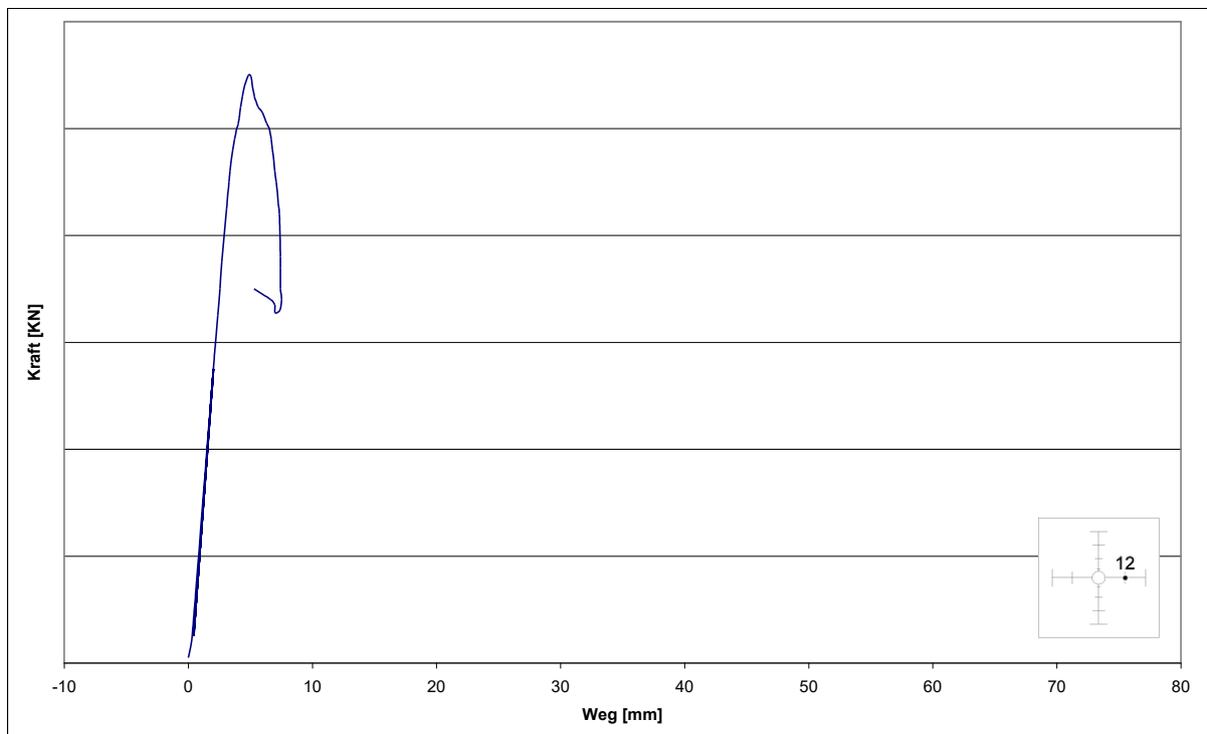


Diagramm C 12: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CX am Wegaufnehmer WA 12

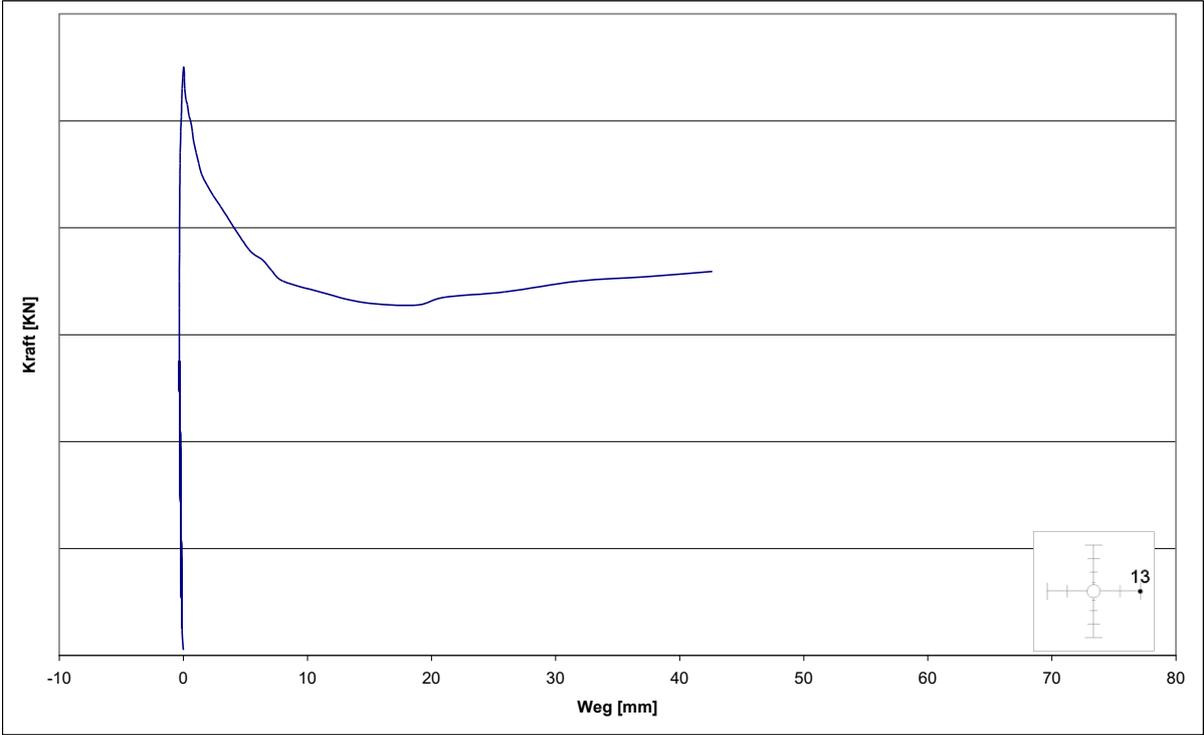


Diagramm C 13: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper CX am Wegaufnehmer WA 13

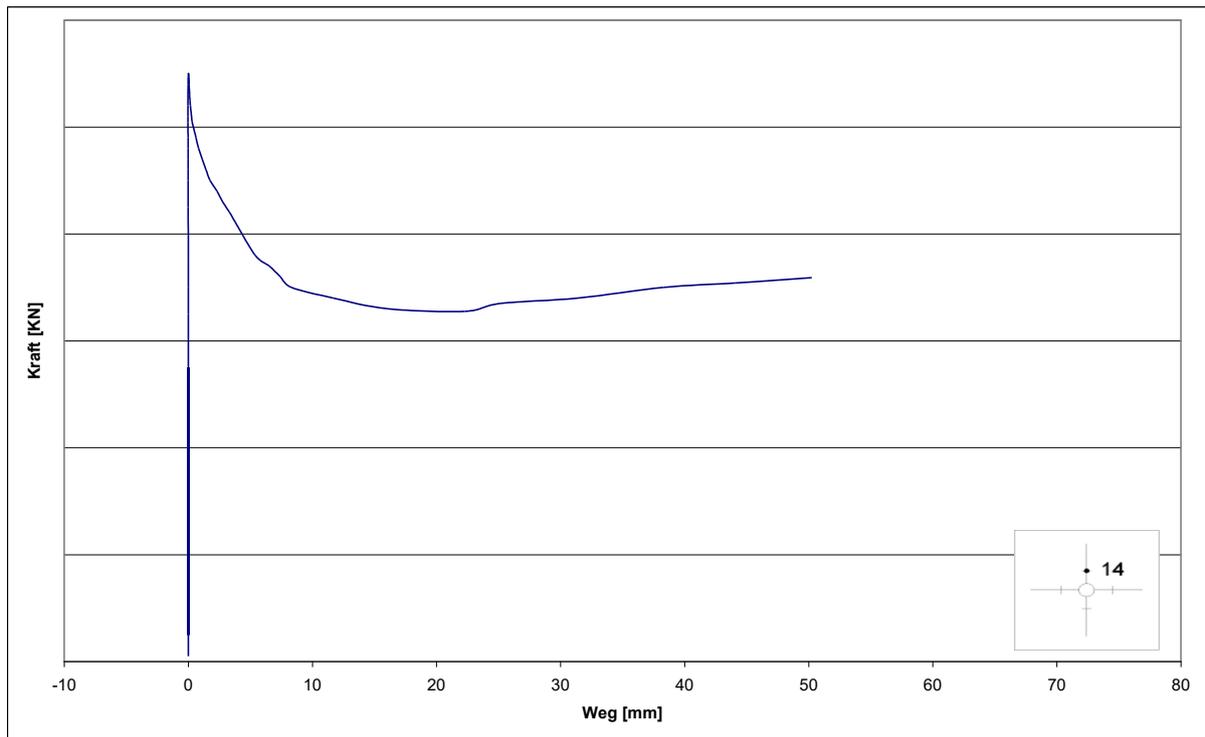
Messungen der Plattendicke

Diagramm C 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper CX
am Wegaufnehmer WA 14

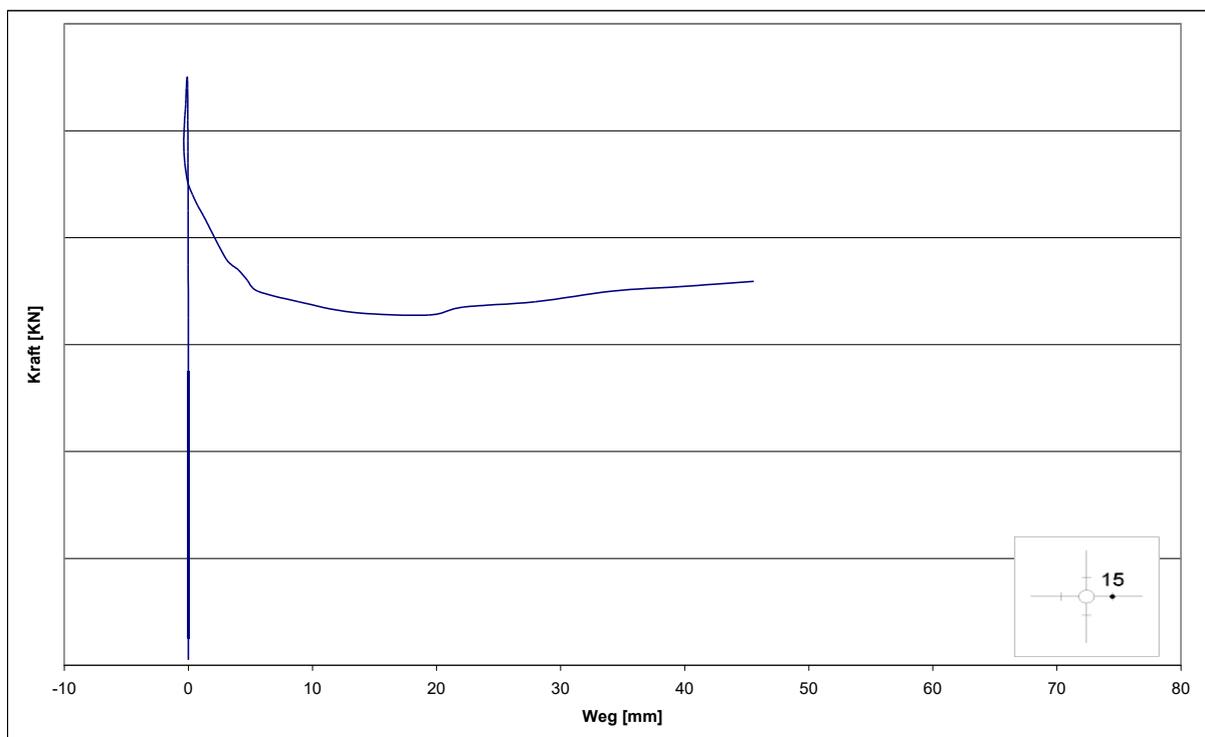


Diagramm C 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper CX
am Wegaufnehmer WA 15

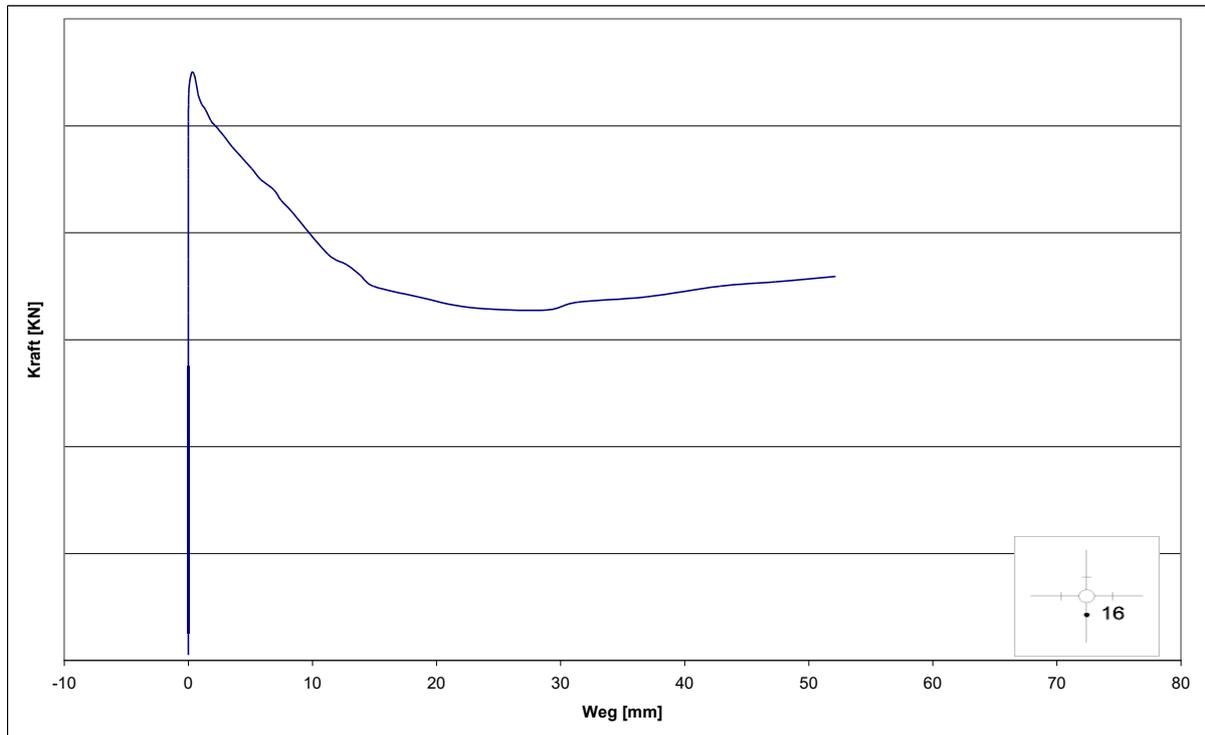


Diagramm C 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper CX
am Wegaufnehmer WA 16

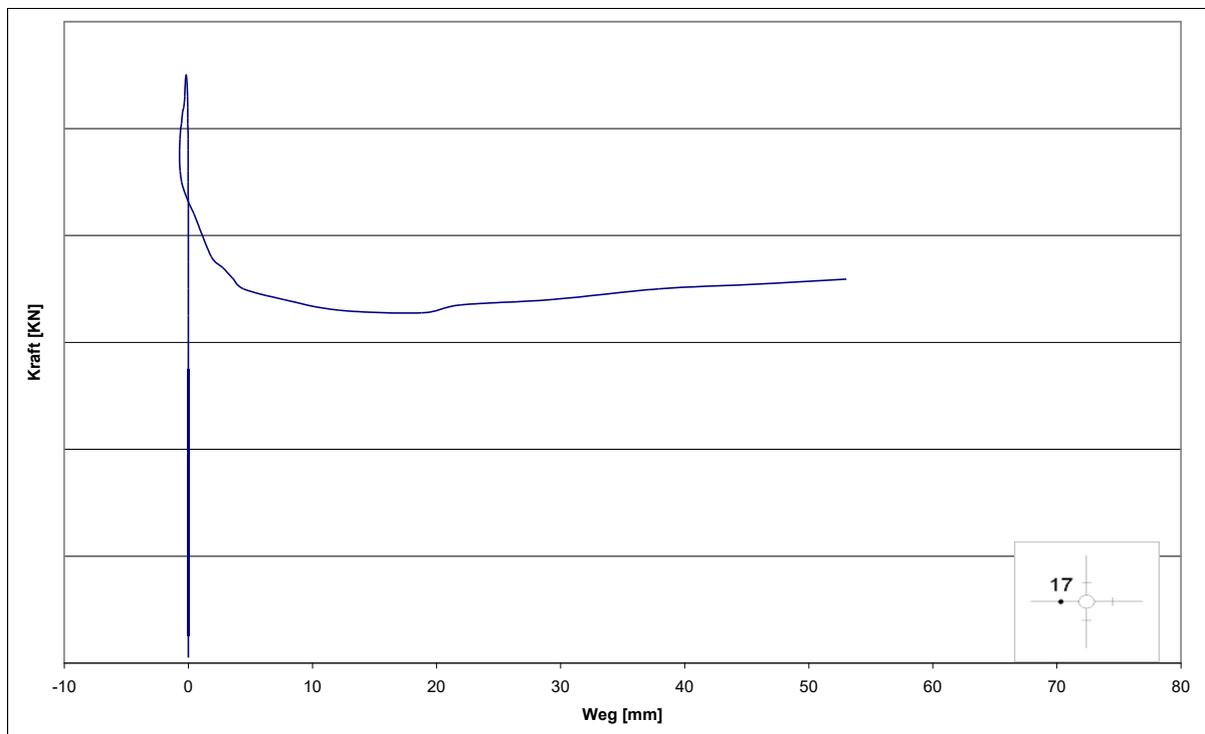


Diagramm C 17: Messung der Plattendicke von Versuchskörper CX
am Wegaufnehmer WA 17

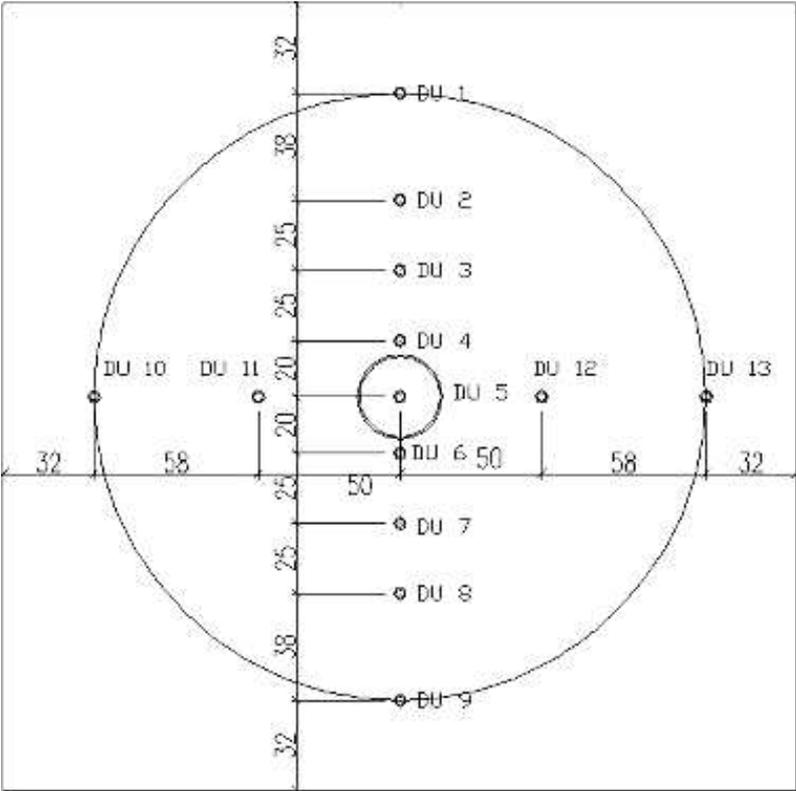
1.14 Versuchskörper BM



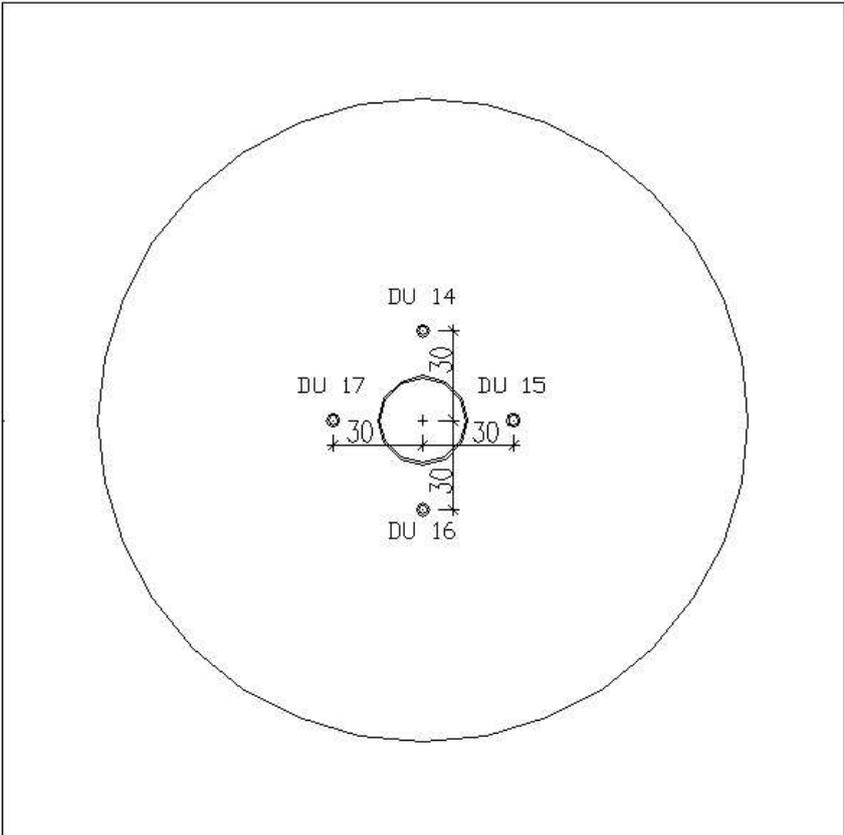




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



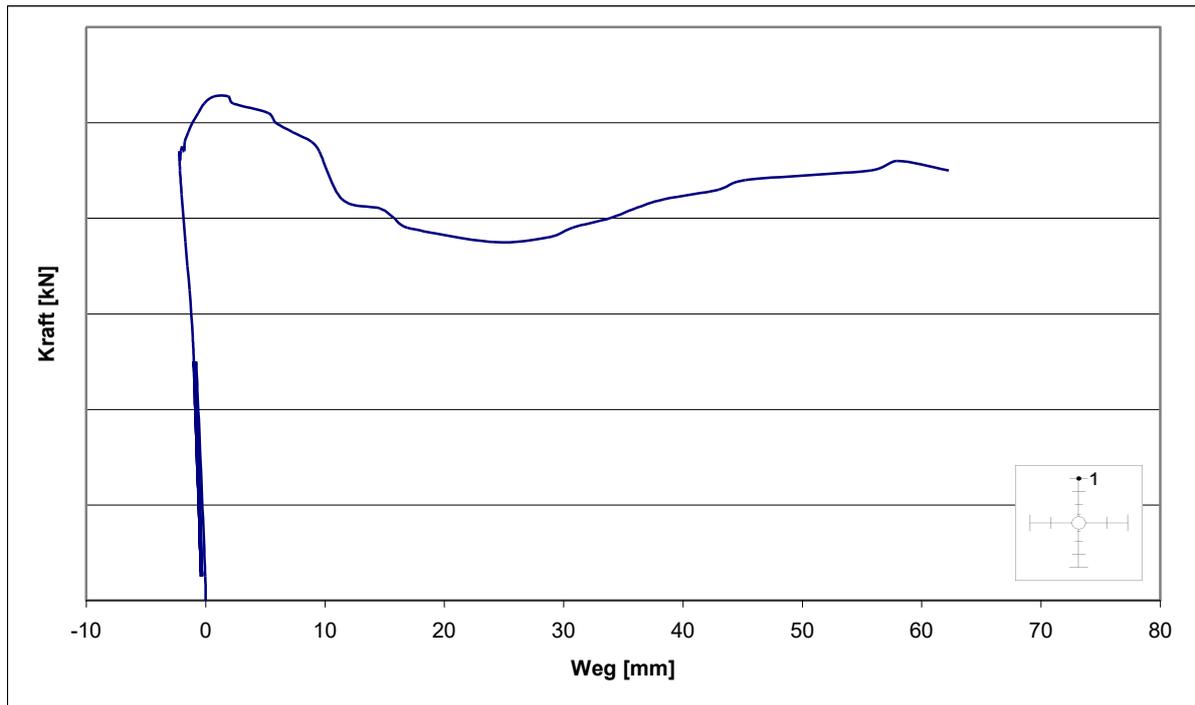
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm D 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 1

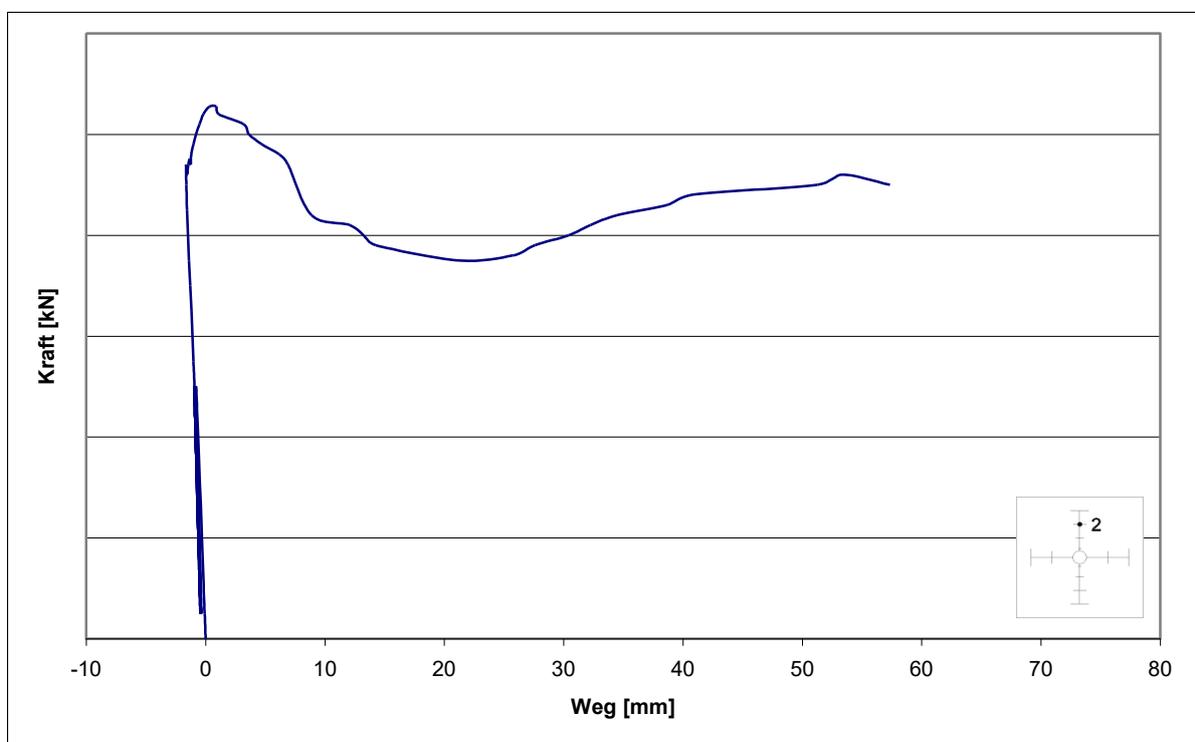


Diagramm D 2: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 2

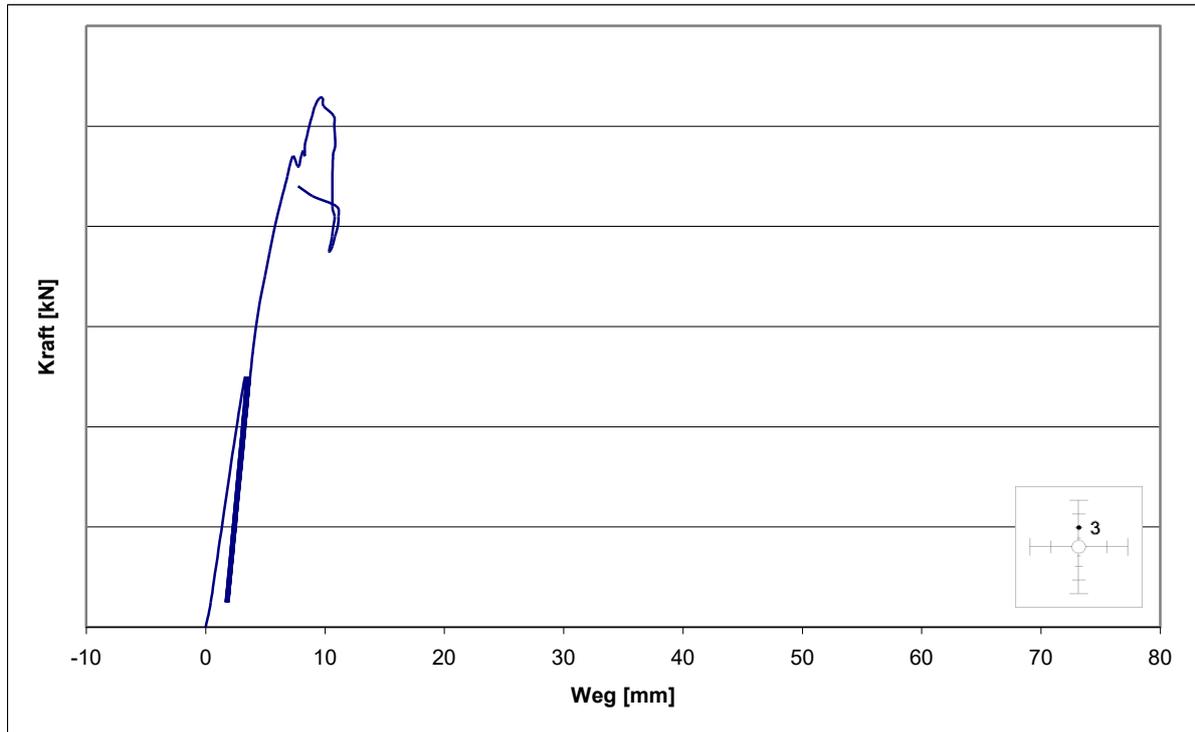


Diagramm D 3: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 3

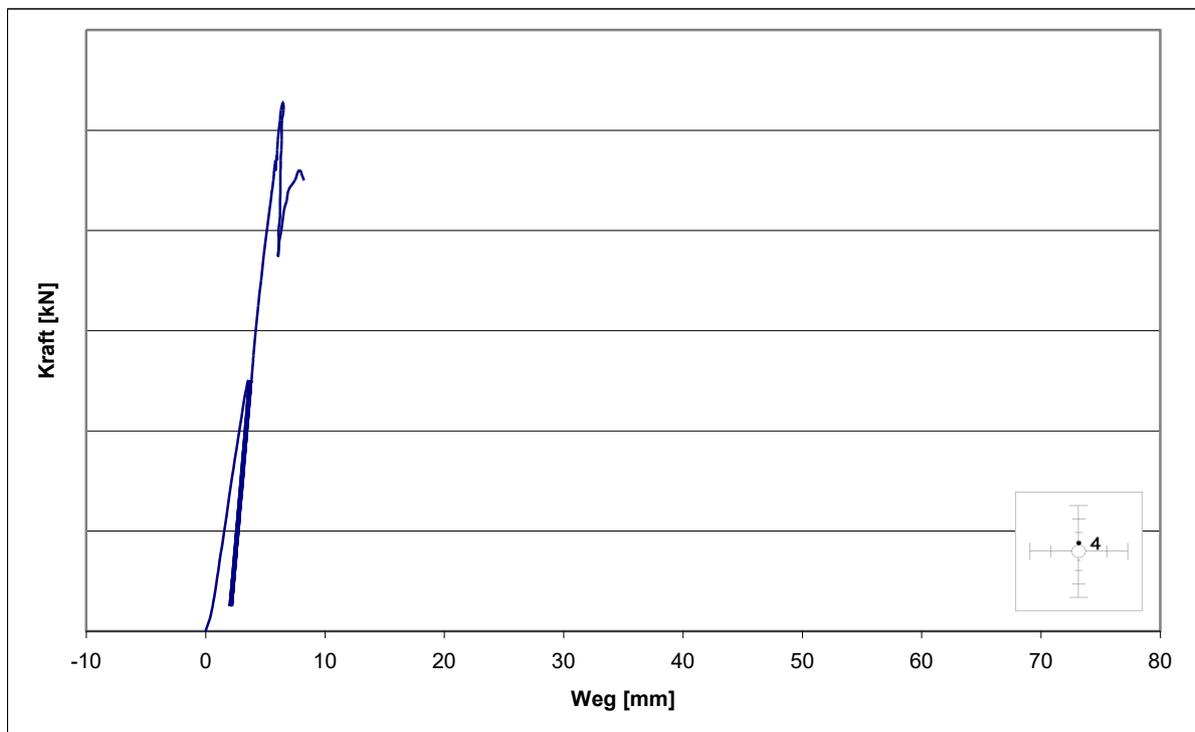


Diagramm D 4: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 4

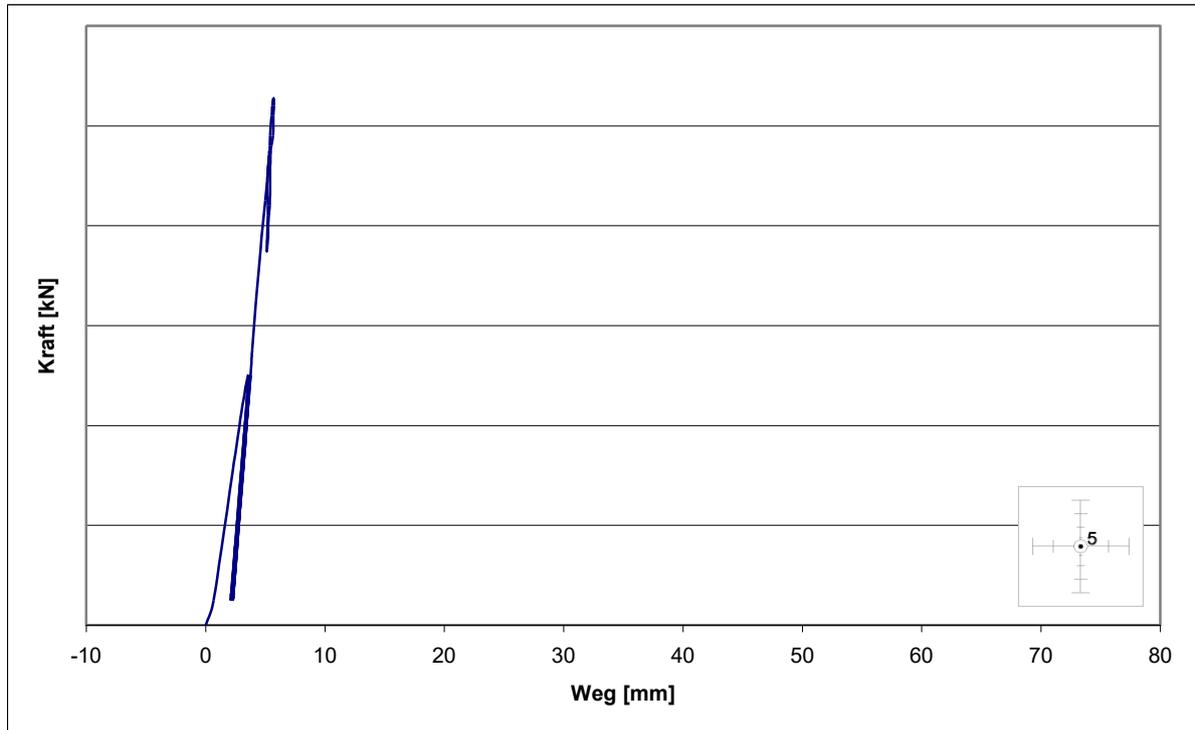


Diagramm D 5: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 5

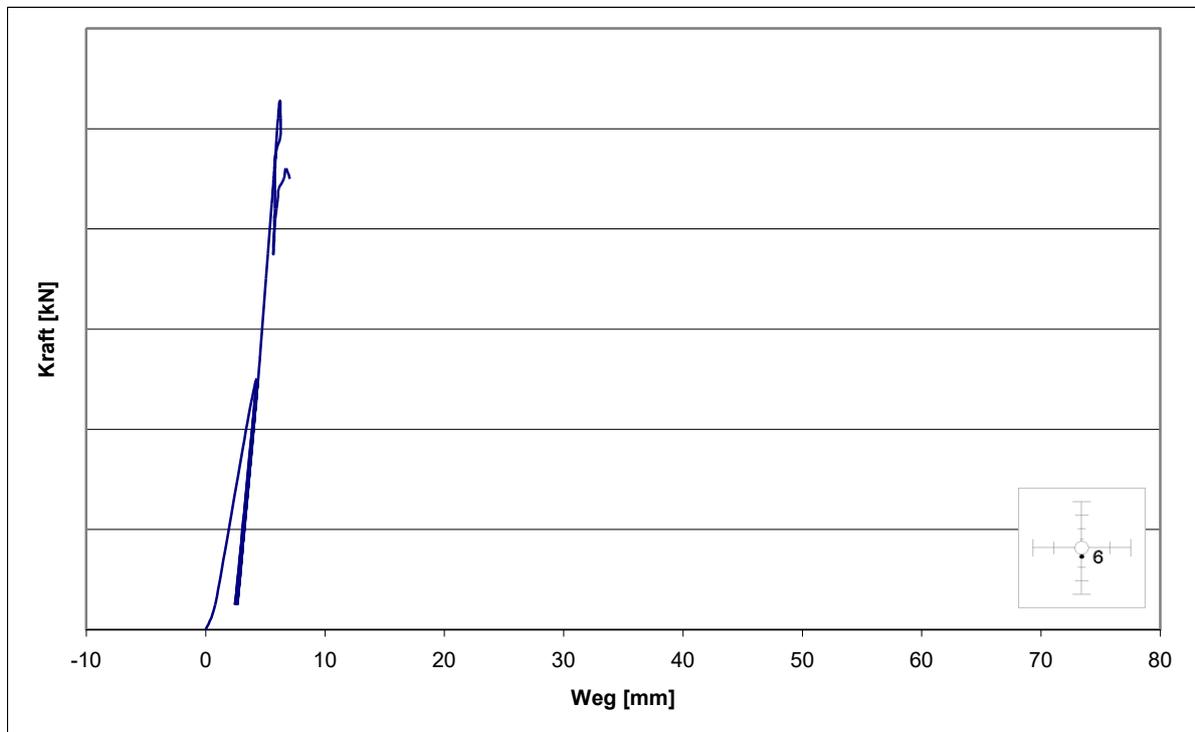


Diagramm D 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 6

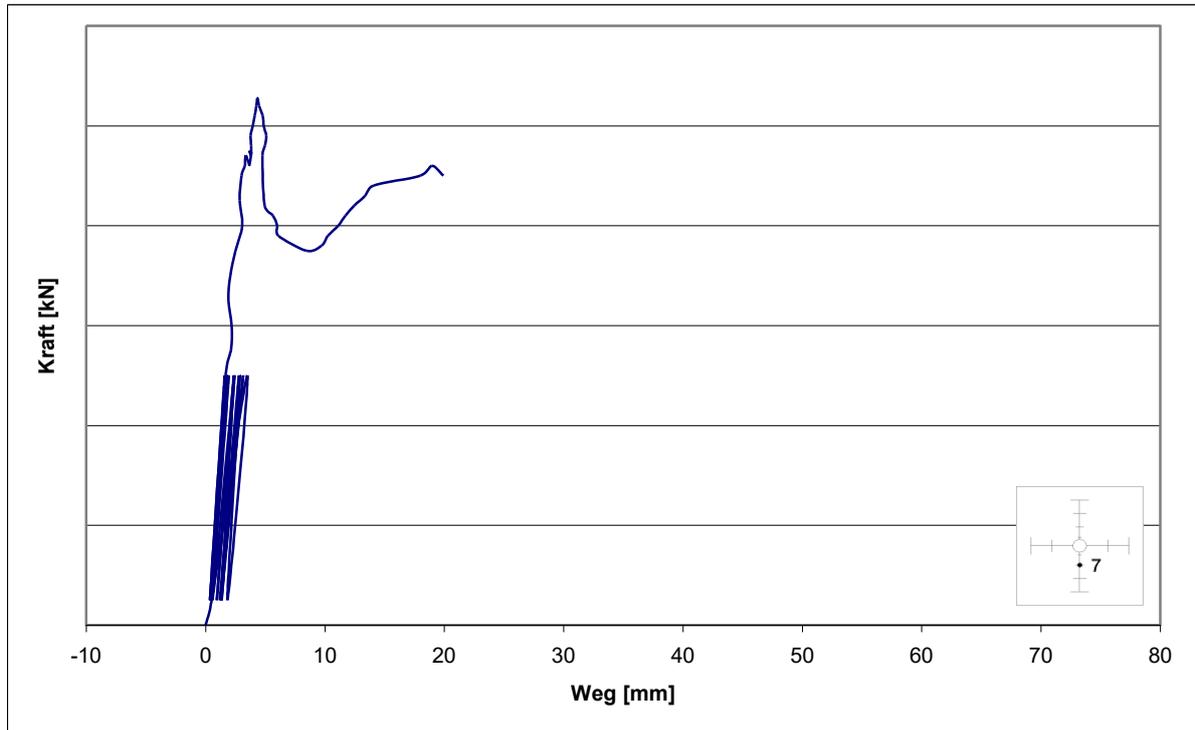


Diagramm D 7: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 7

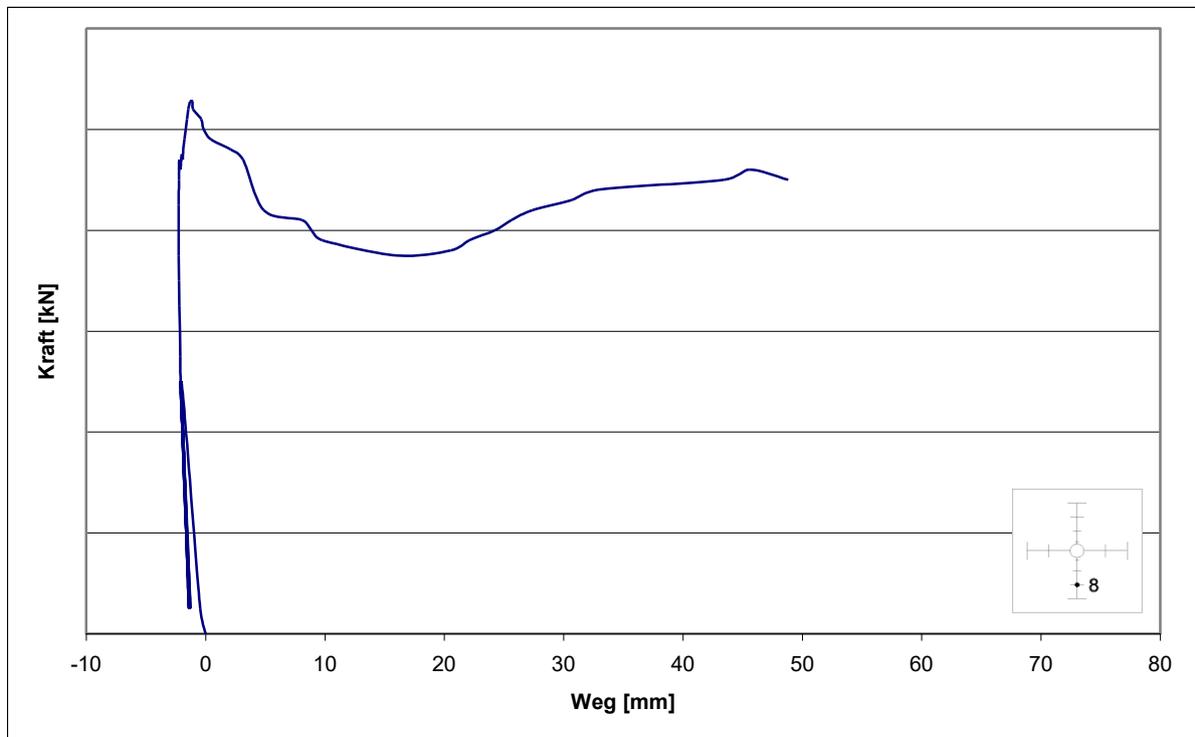


Diagramm D 8: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 8

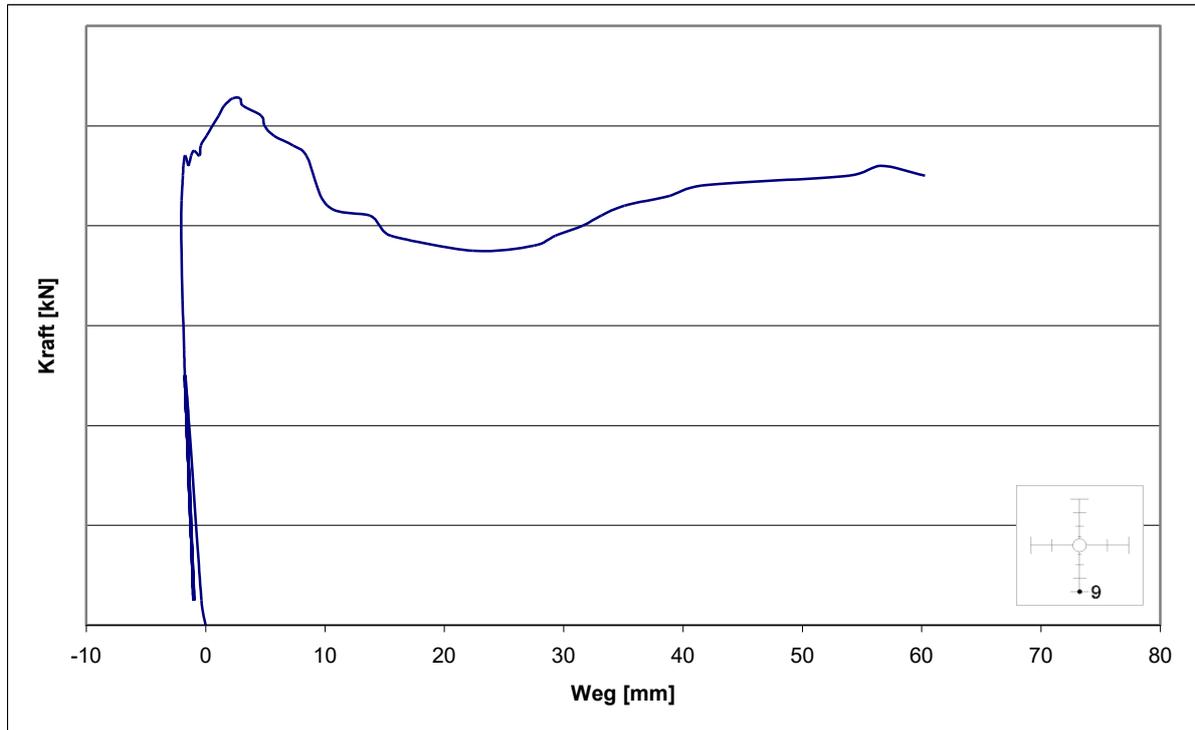


Diagramm D 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 9

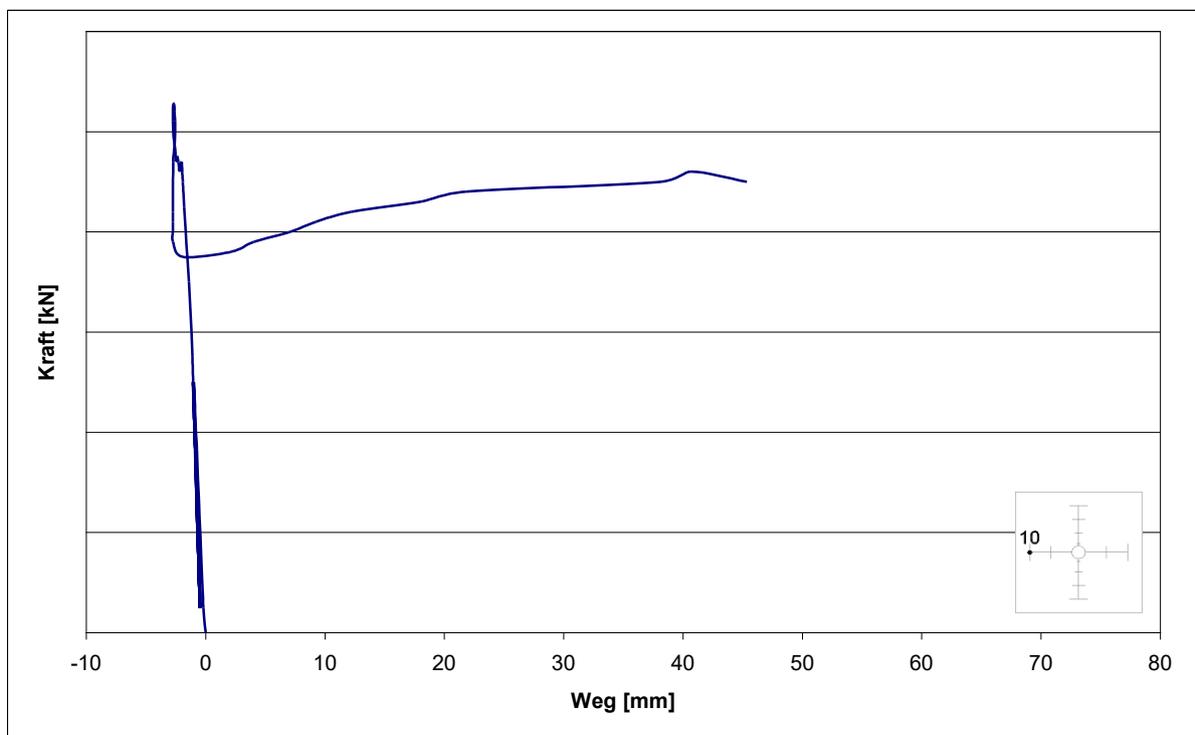


Diagramm D 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 10

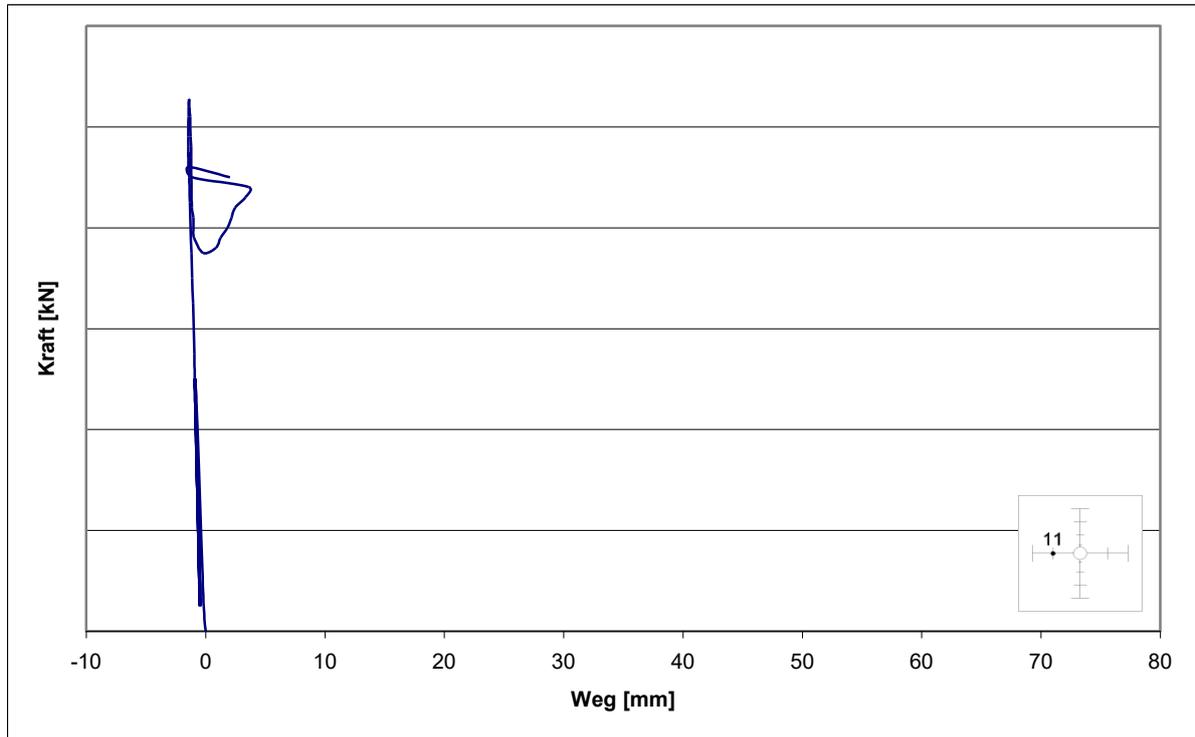


Diagramm D 11: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 11

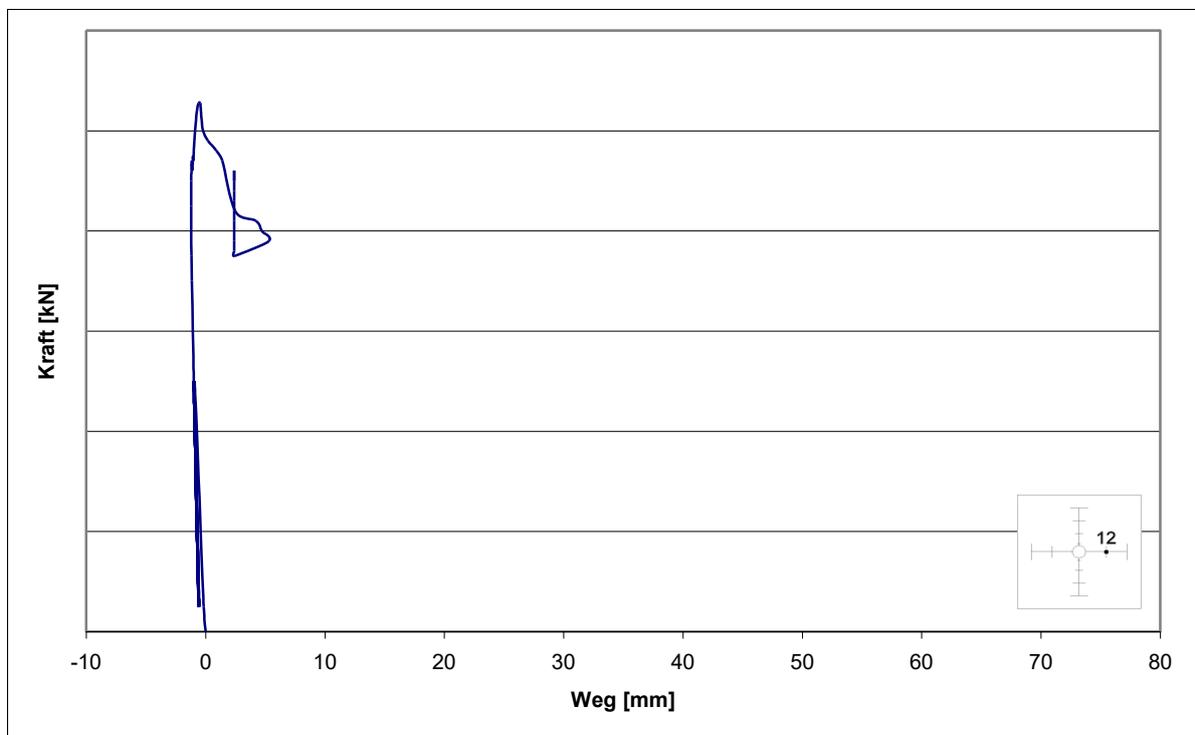


Diagramm D 12: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 12

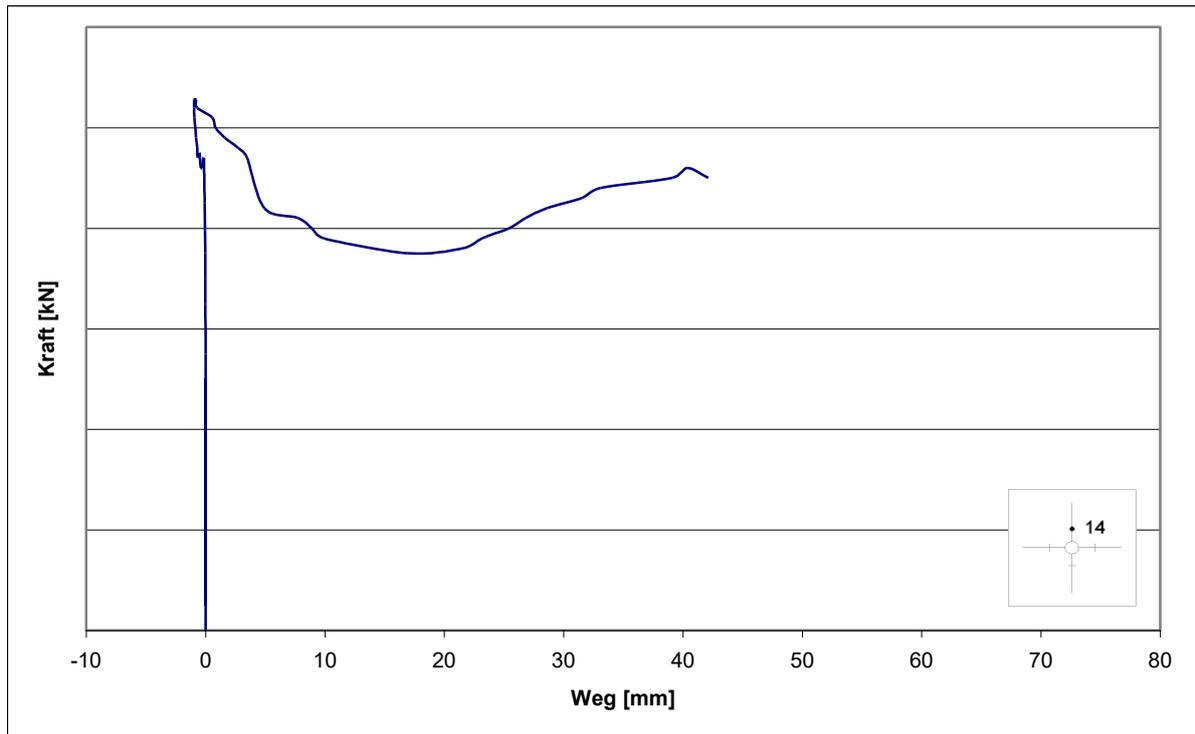
Messungen der Plattendicke

Diagramm D 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 14

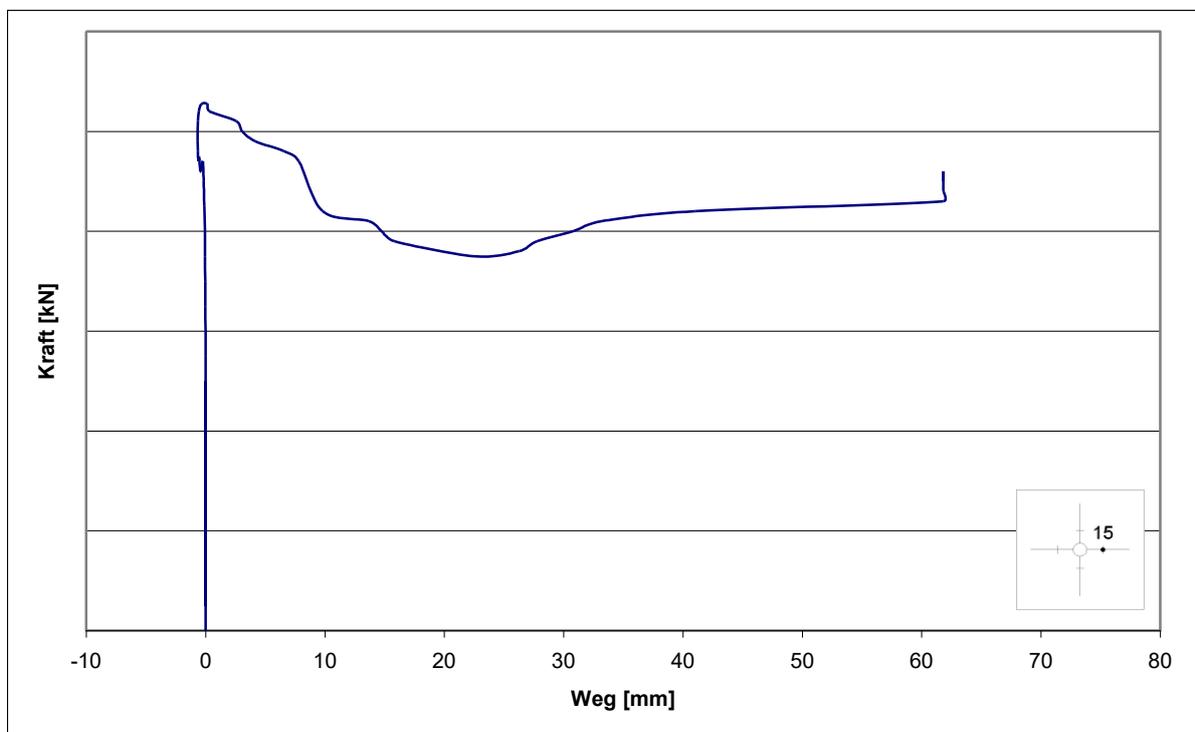


Diagramm D 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 15

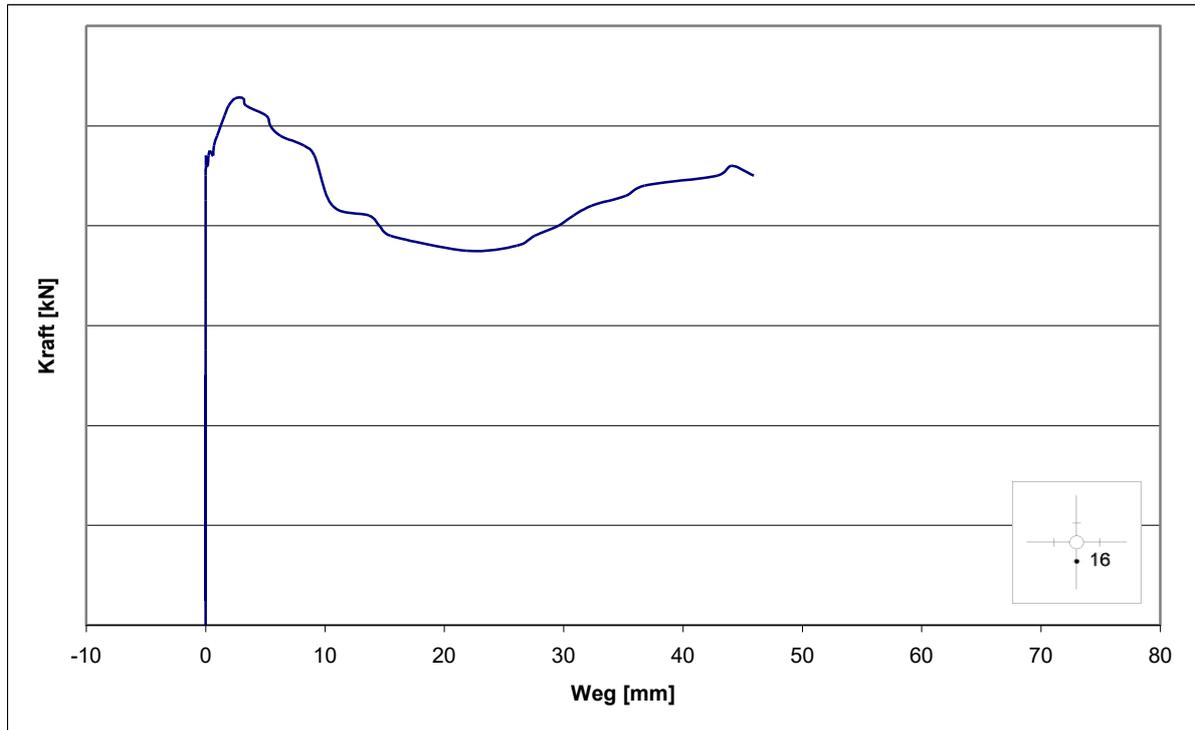


Diagramm D 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 16

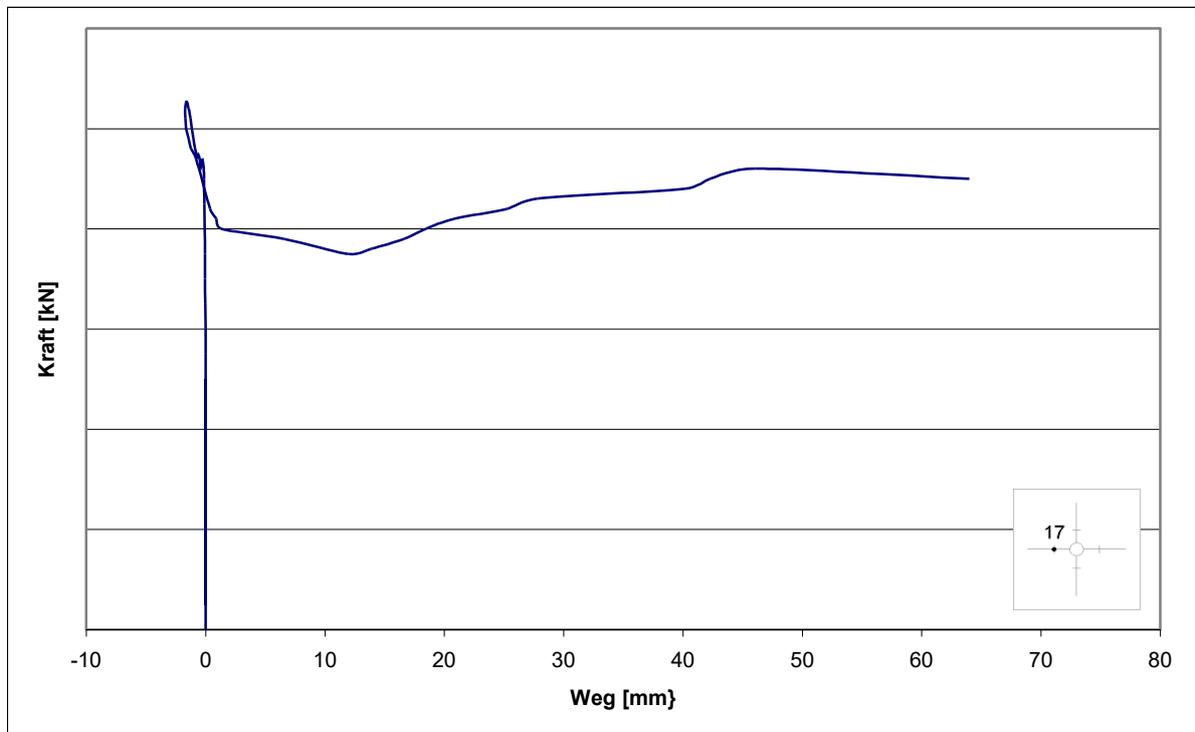
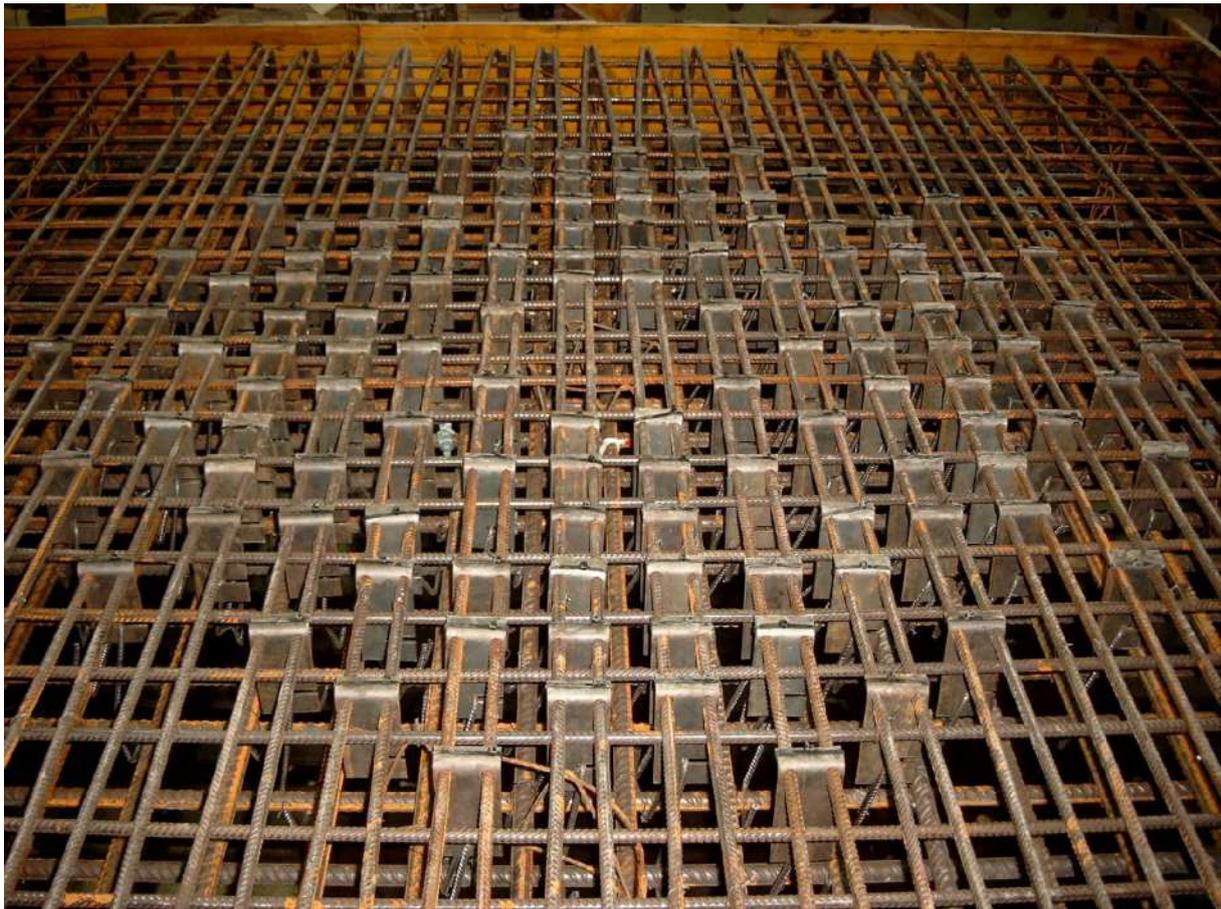


Diagramm D 17: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BM am Wegaufnehmer DU 17

1.15 Versuchskörper BN



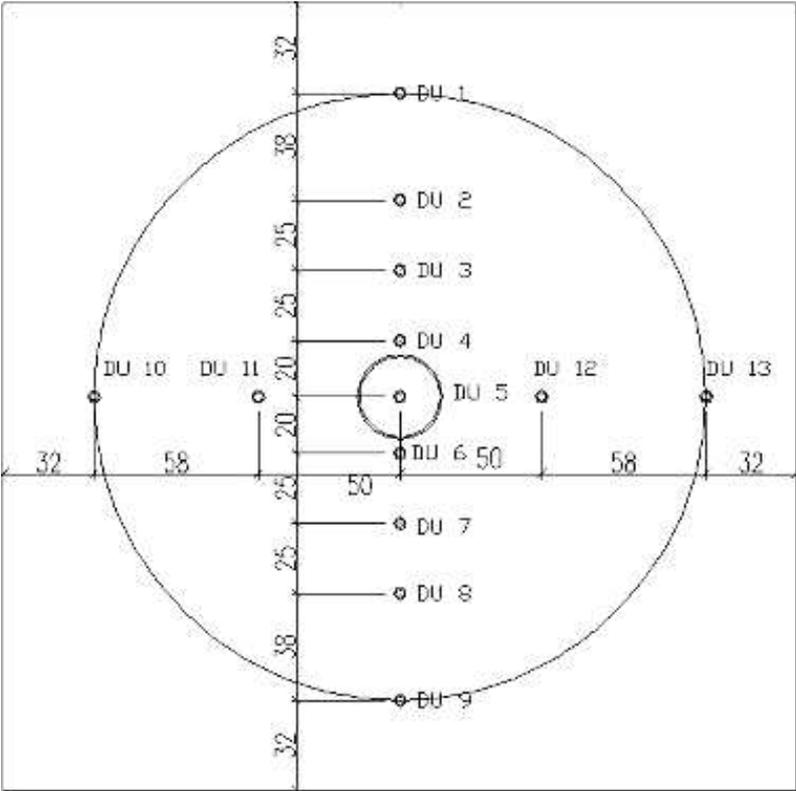




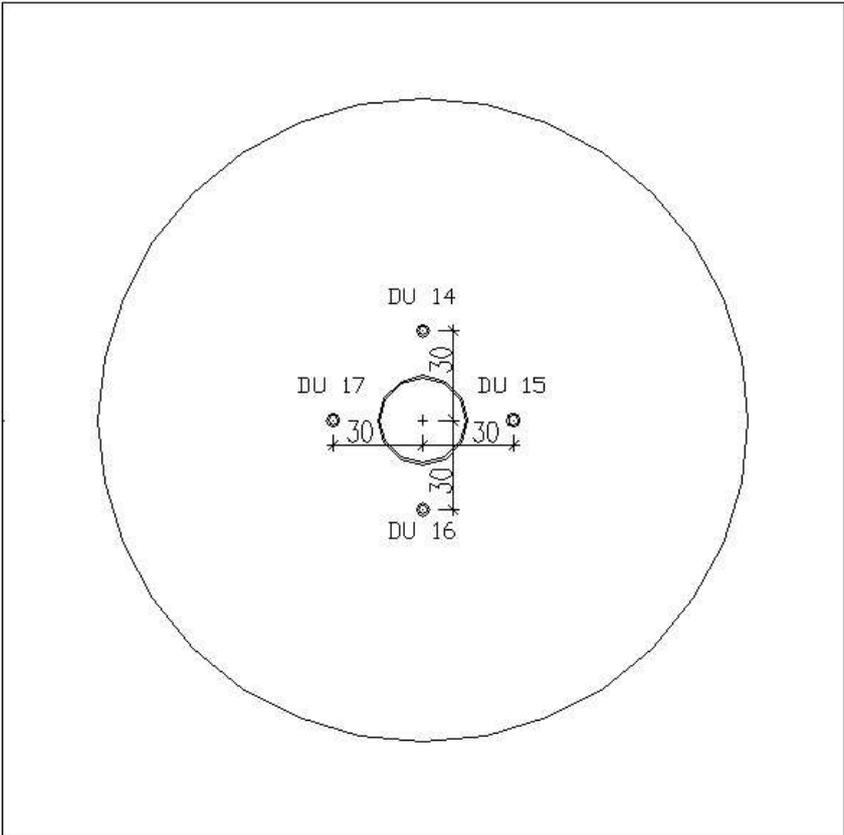




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



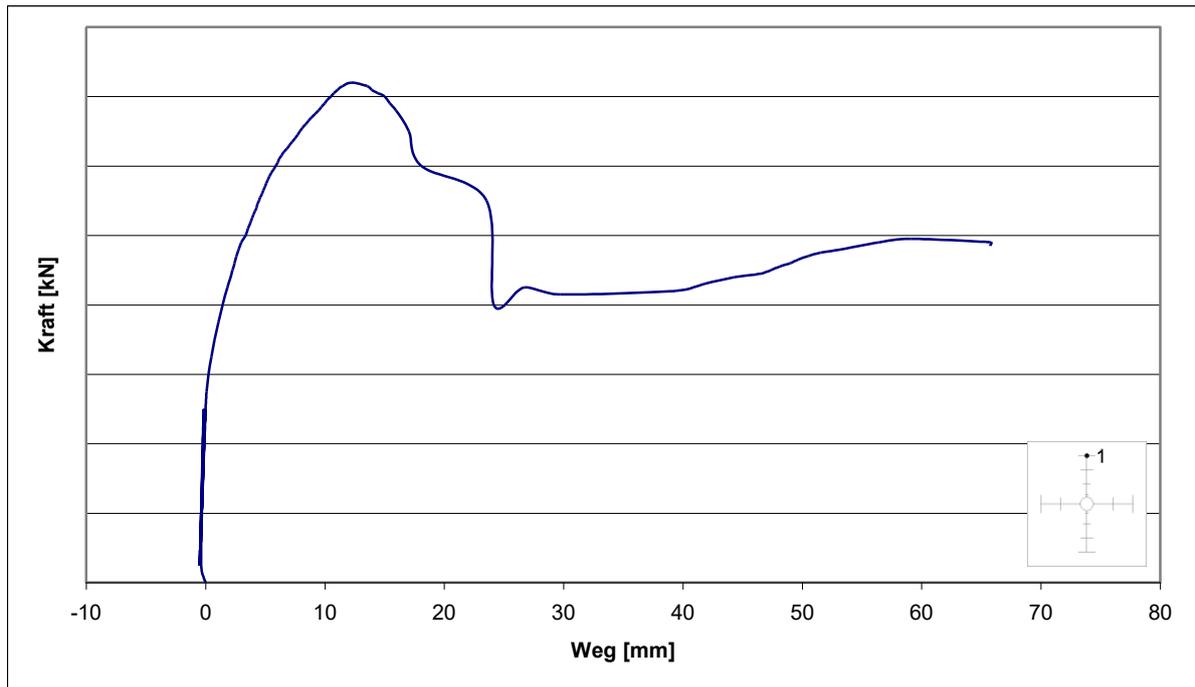
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm D 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BN am Wegaufnehmer DU 1

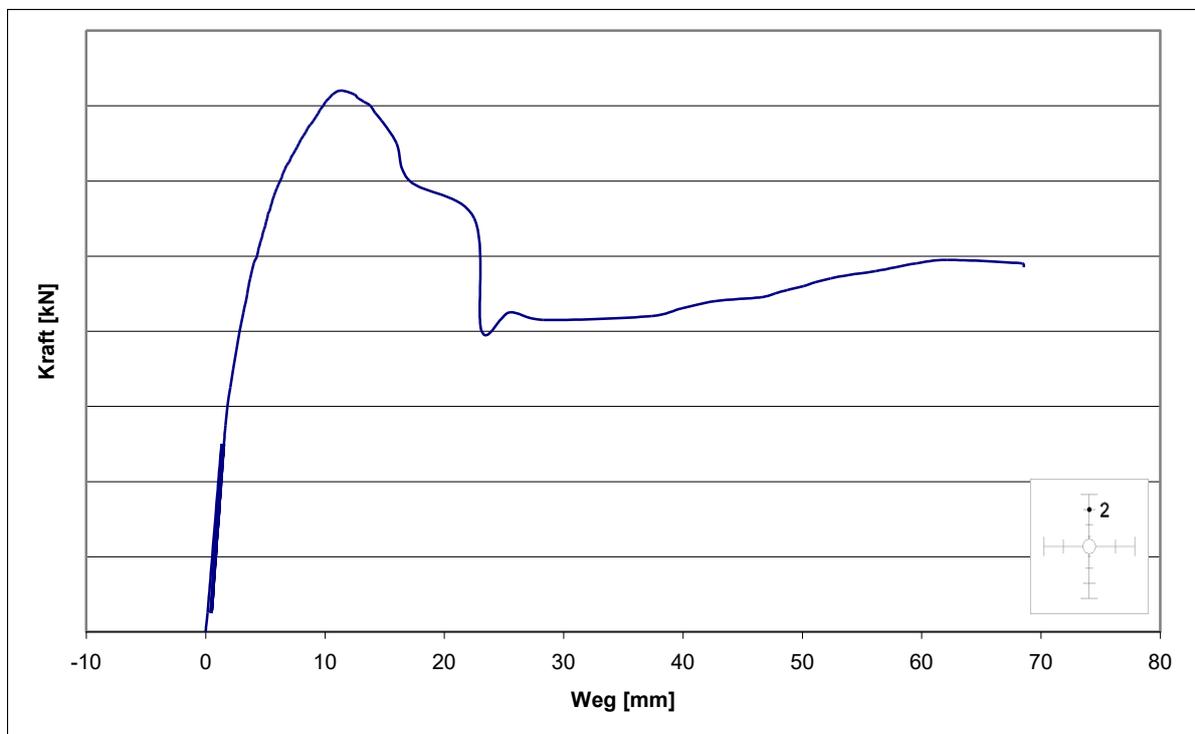


Diagramm D 2: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BN am Wegaufnehmer DU 2

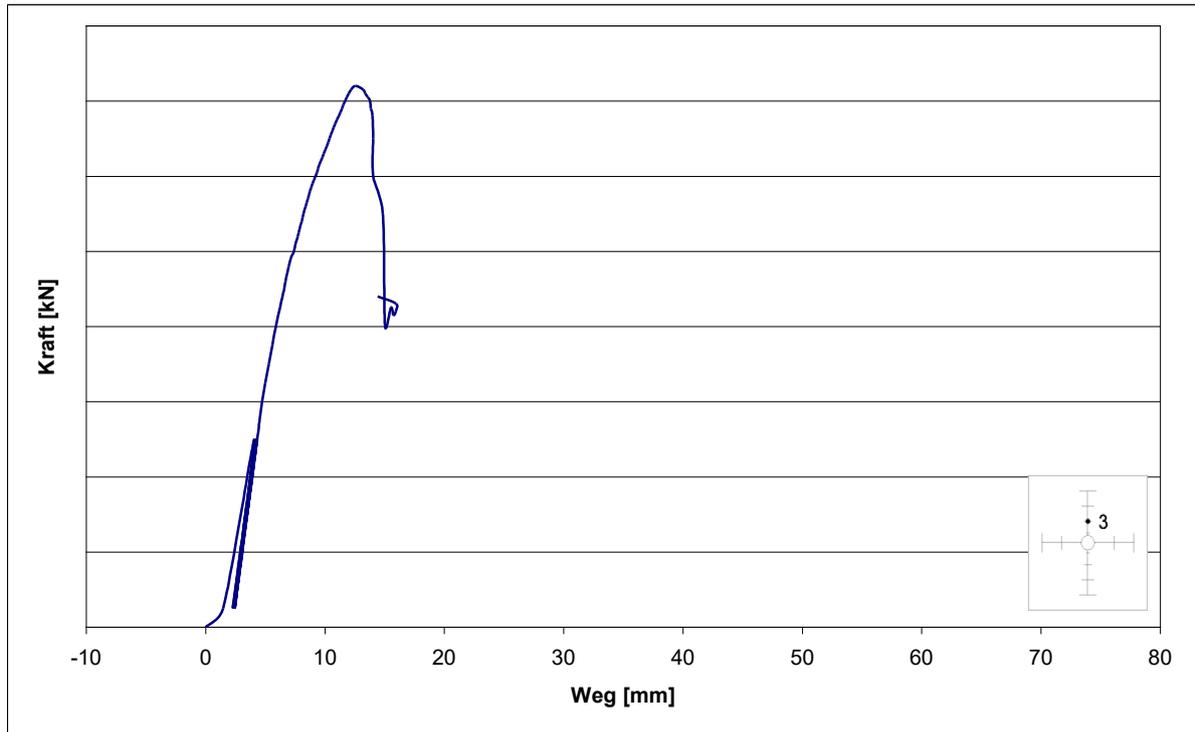


Diagramm D 3: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BN am Wegaufnehmer DU 3

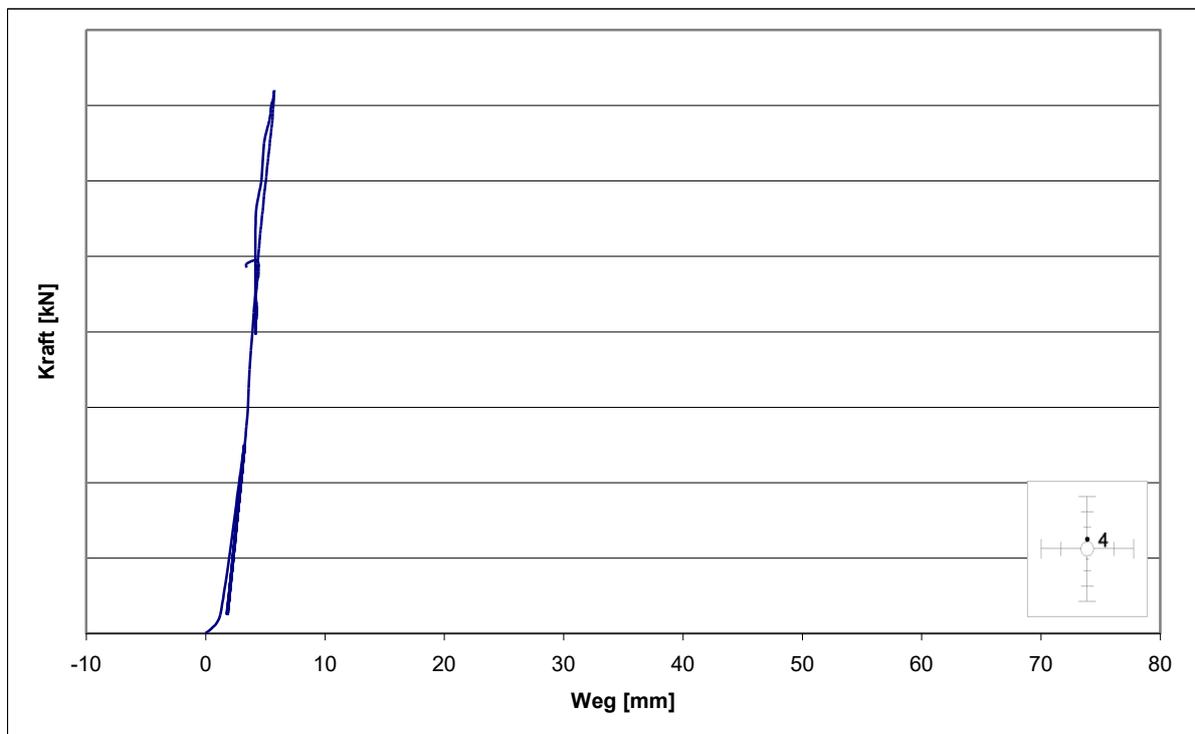


Diagramm D 4: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BN am Wegaufnehmer DU 4

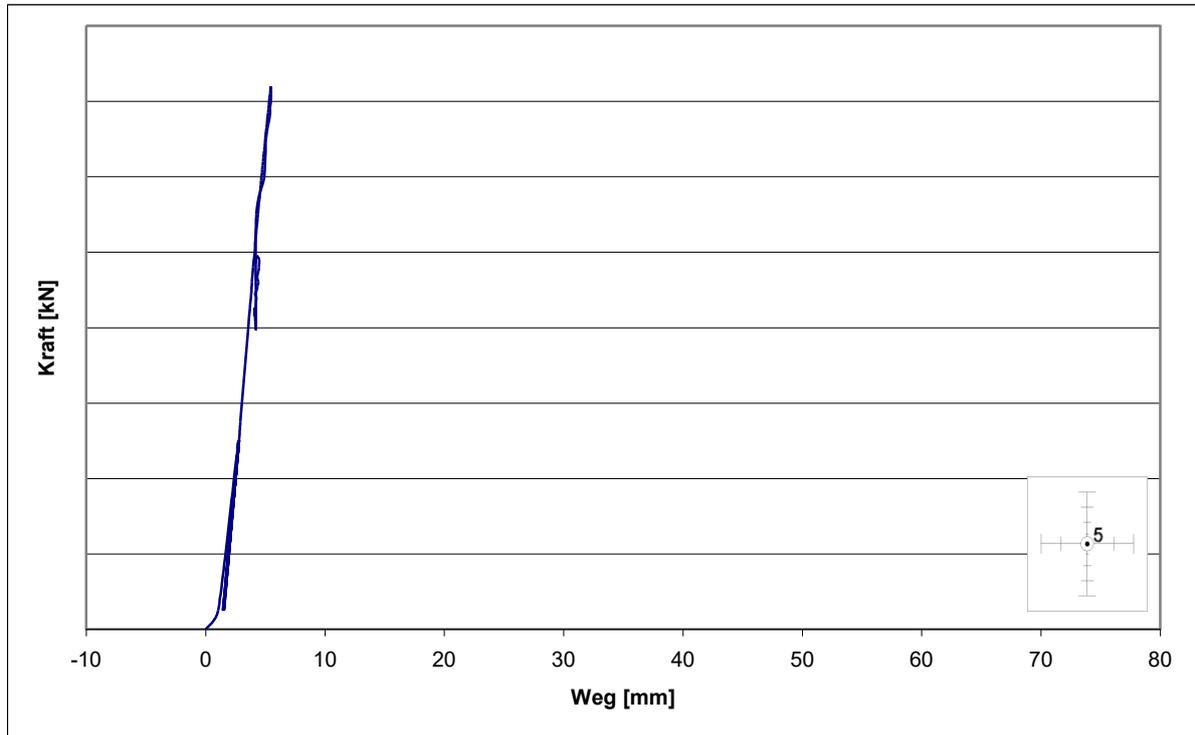


Diagramm D 5: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BN am Wegaufnehmer DU 5

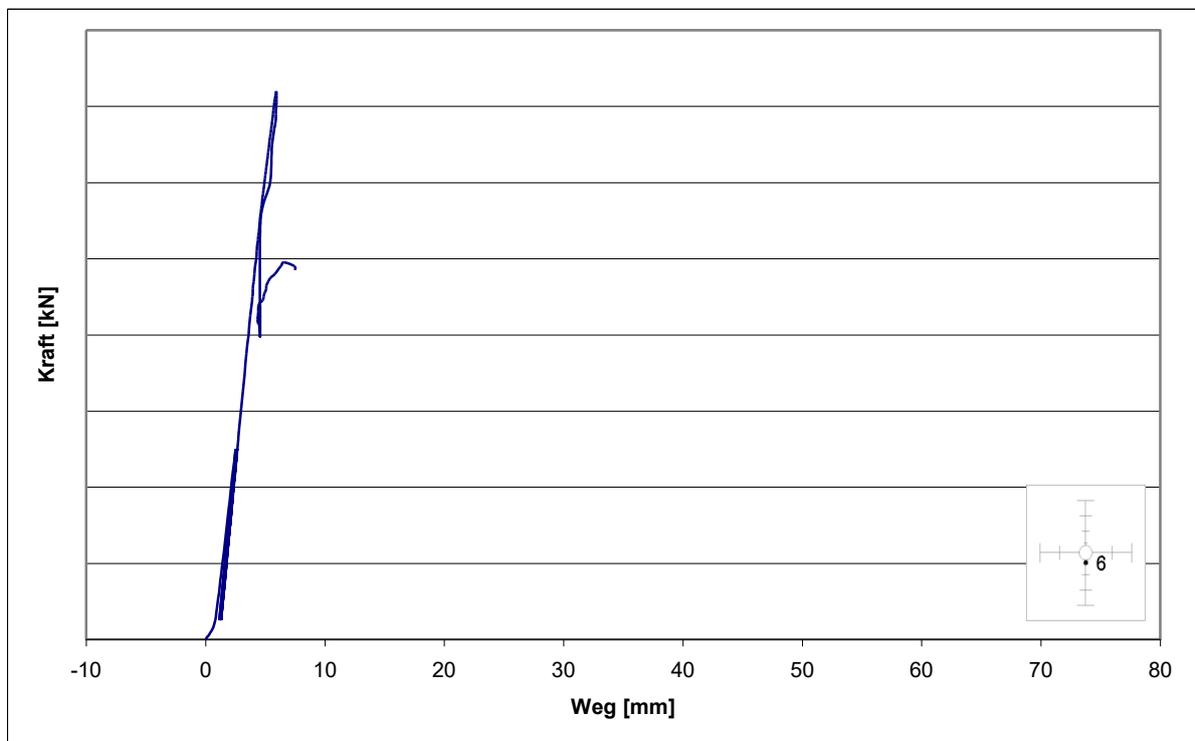


Diagramm D 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BN am Wegaufnehmer DU 6

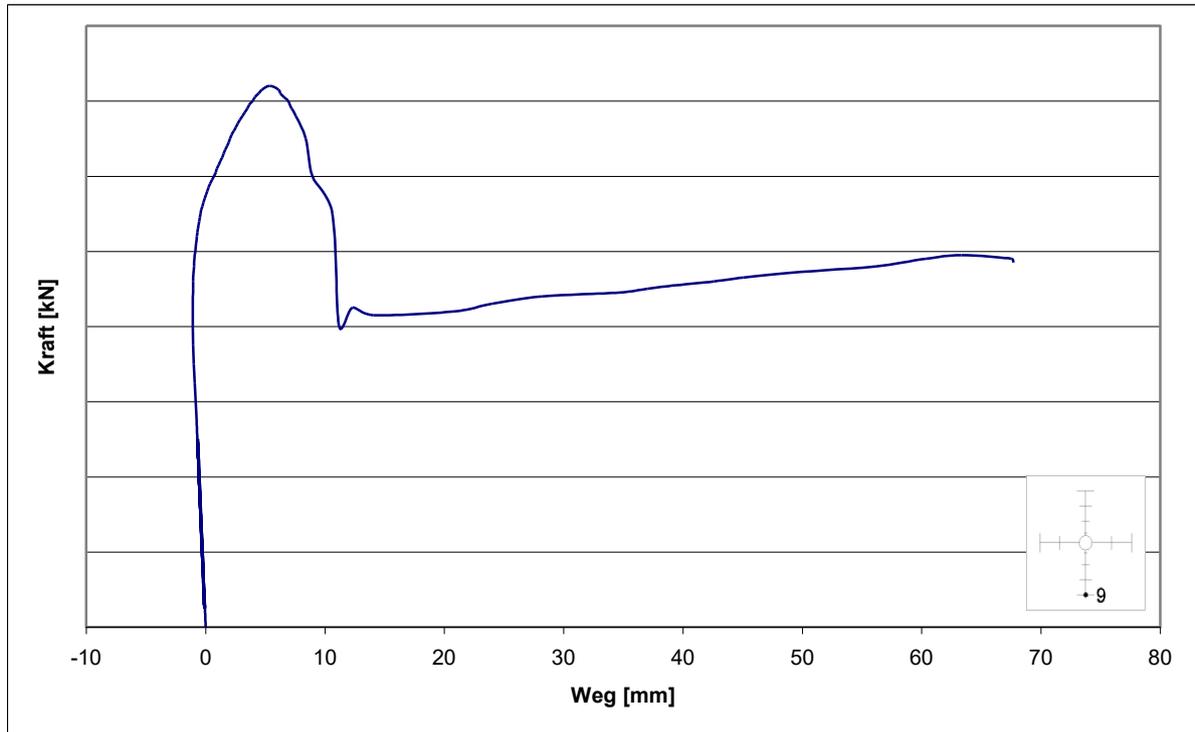


Diagramm D 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BN am Wegaufnehmer DU 9

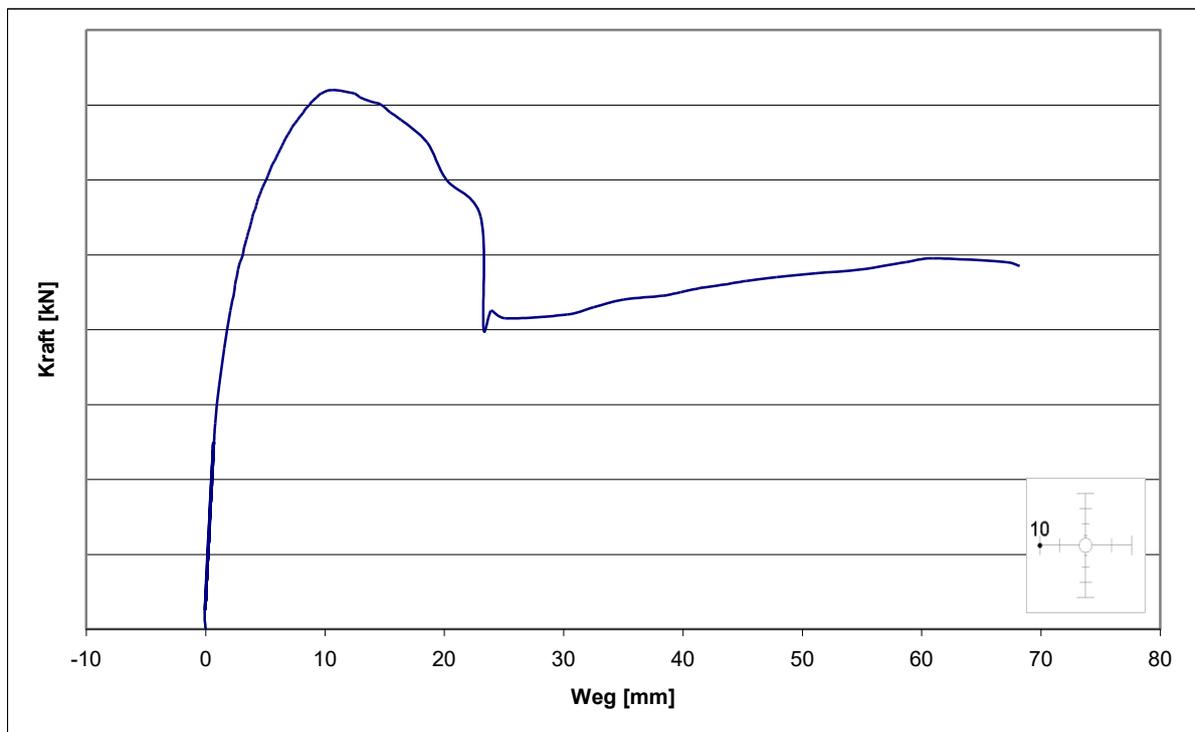


Diagramm D 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BN am Wegaufnehmer DU 10

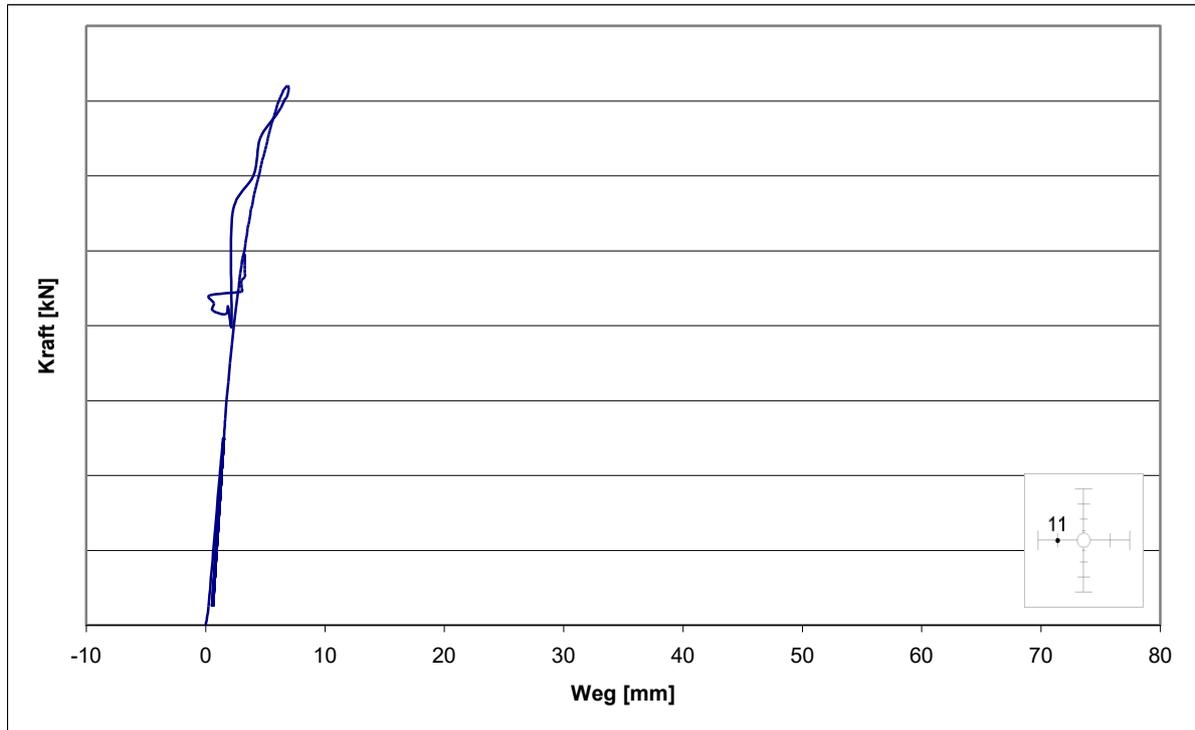


Diagramm D 11: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BN am Wegaufnehmer DU 11

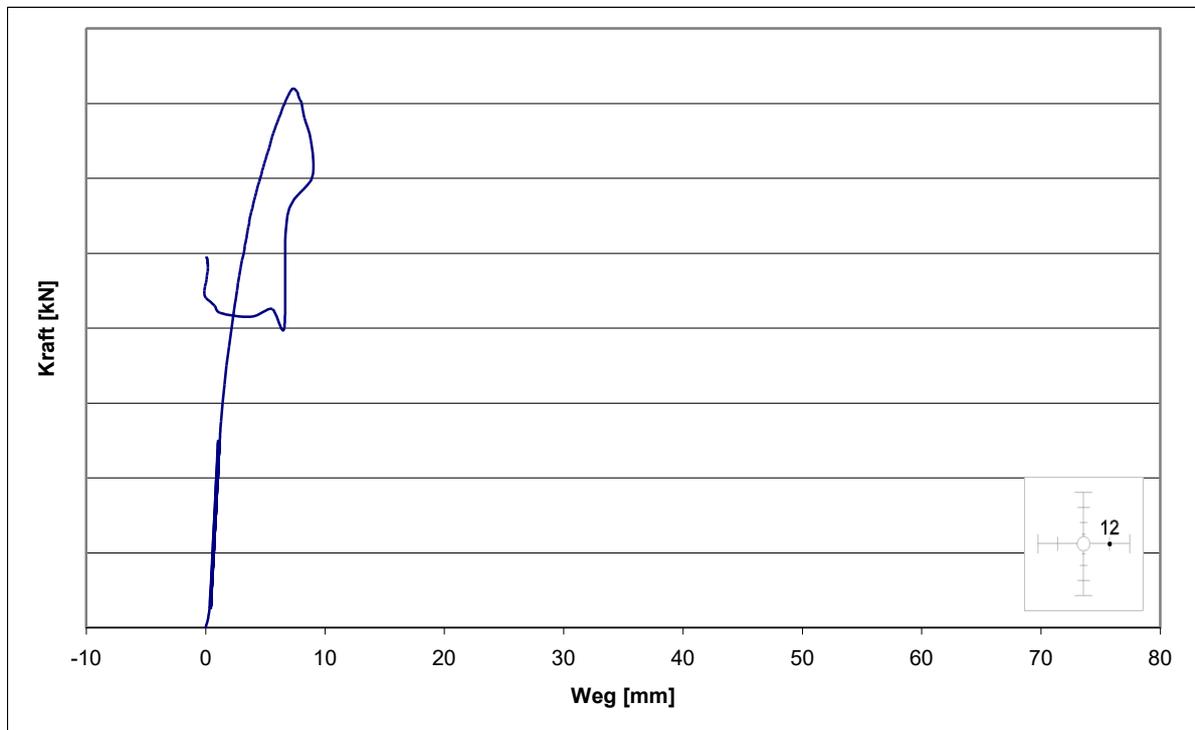


Diagramm D 12: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BN am Wegaufnehmer DU 12

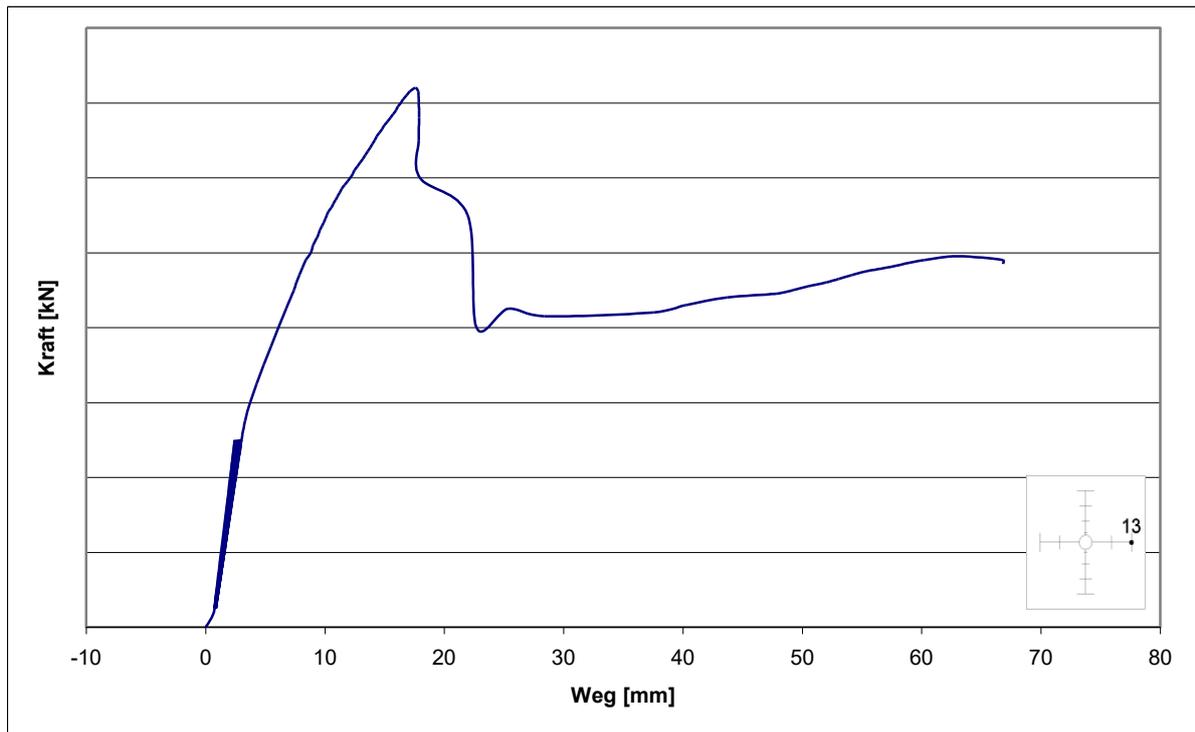


Diagramm D 13: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BN am Wegaufnehmer DU 13

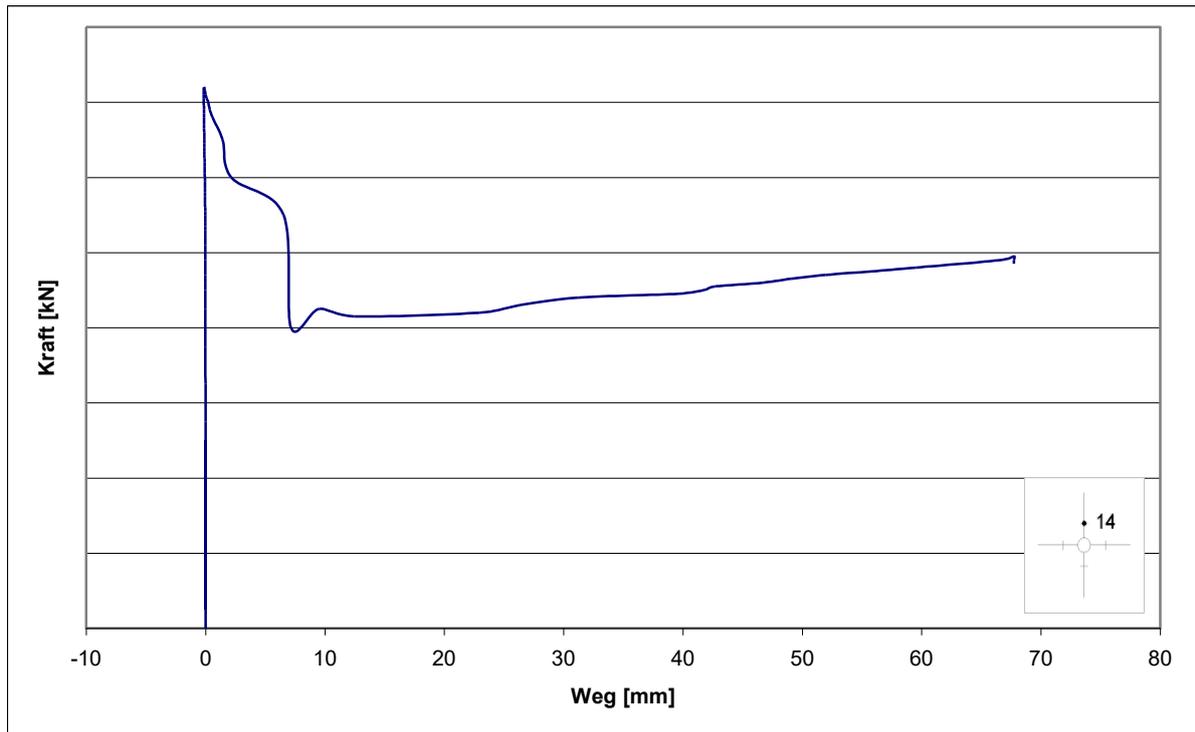
Messungen der Plattendicke

Diagramm D 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BN am Wegaufnehmer DU 14

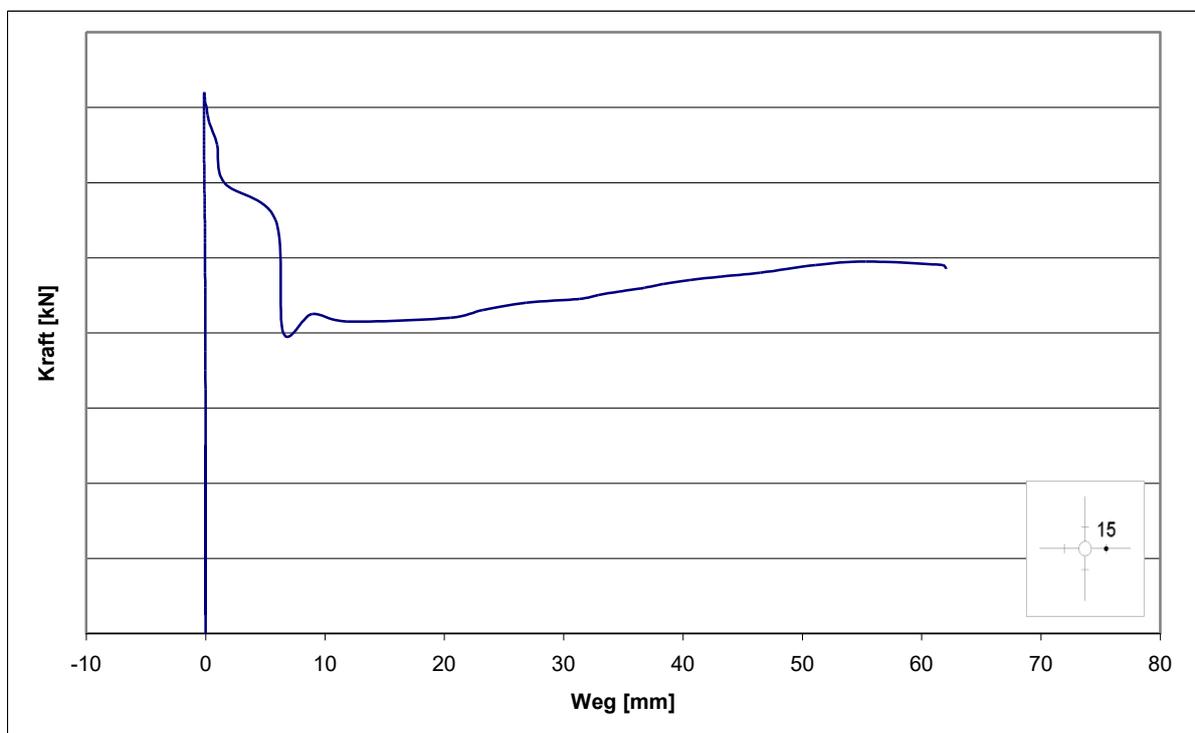


Diagramm D 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BN am Wegaufnehmer DU 15

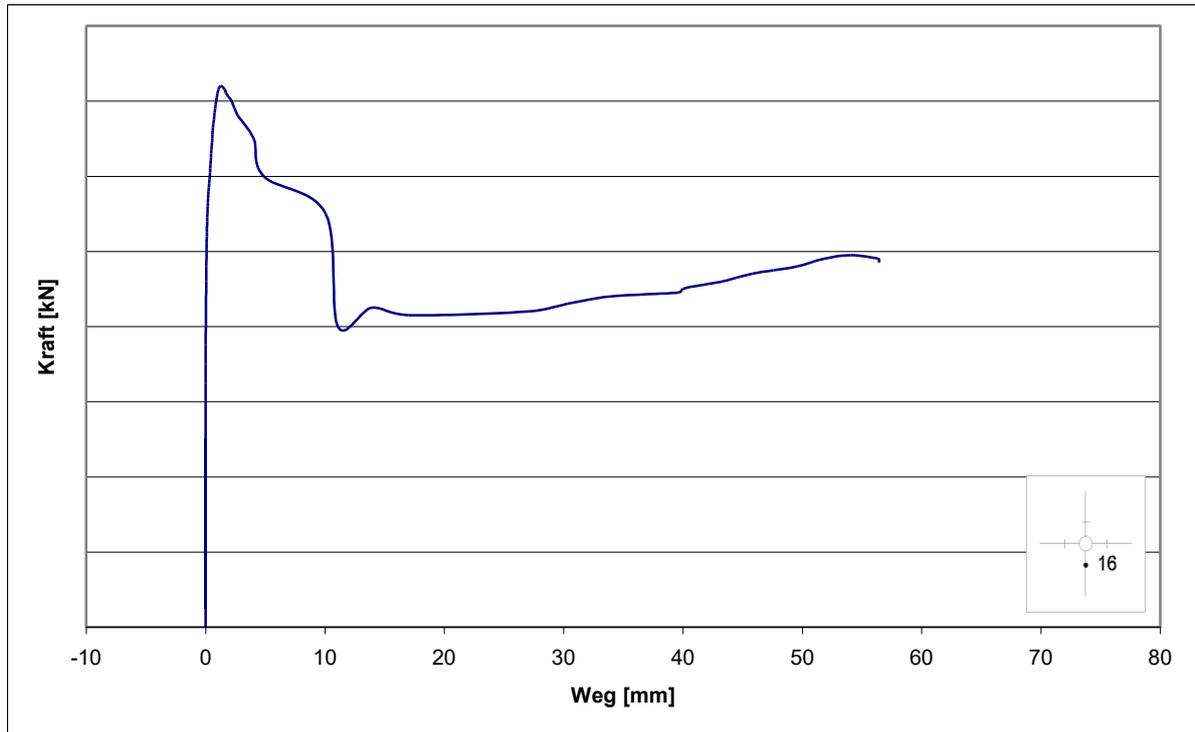


Diagramm D 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BN am Wegaufnehmer DU 16

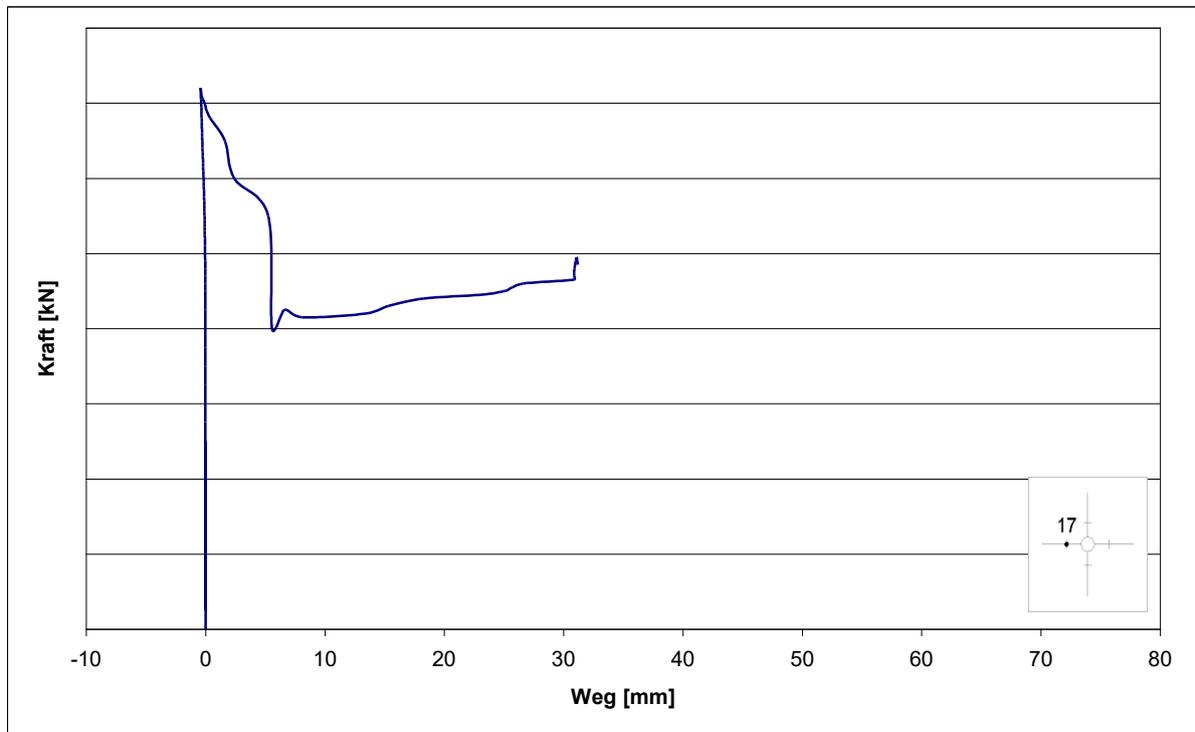
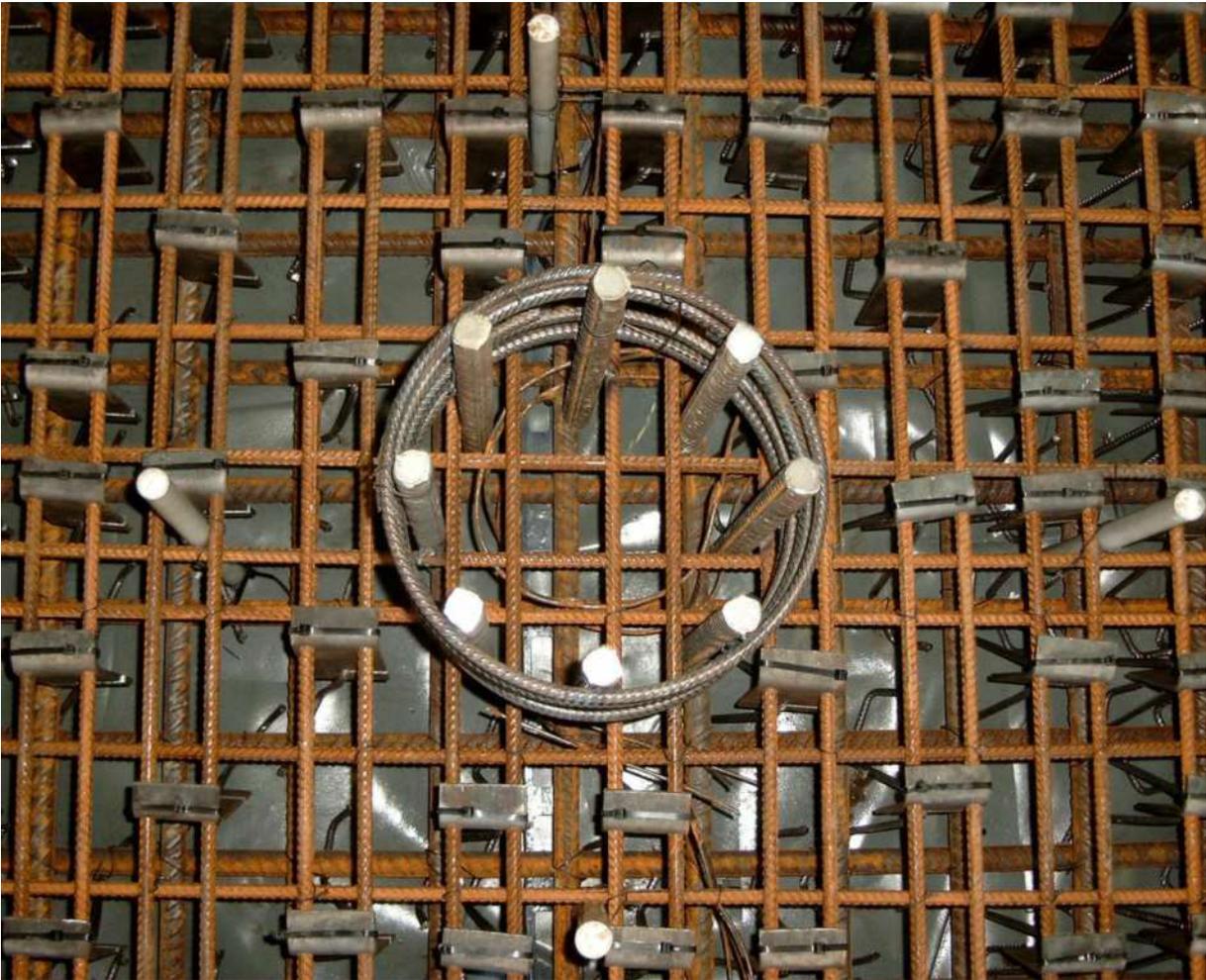
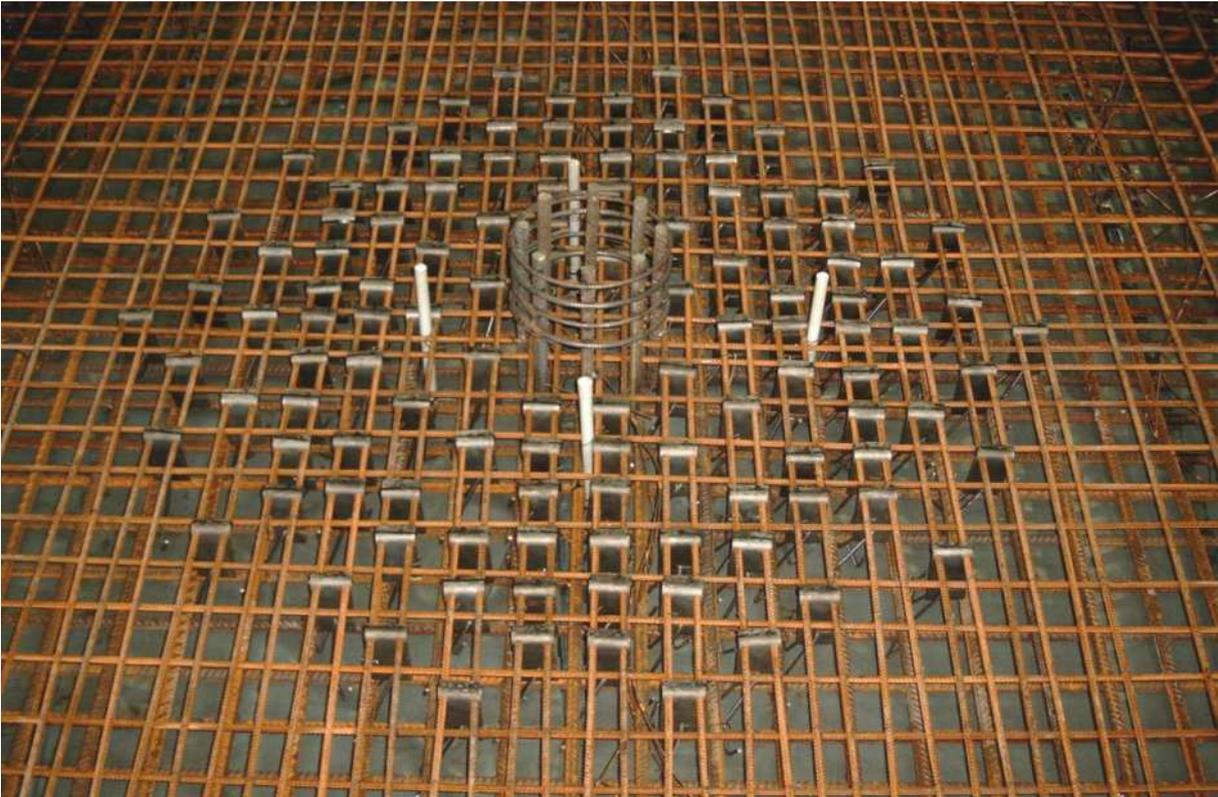
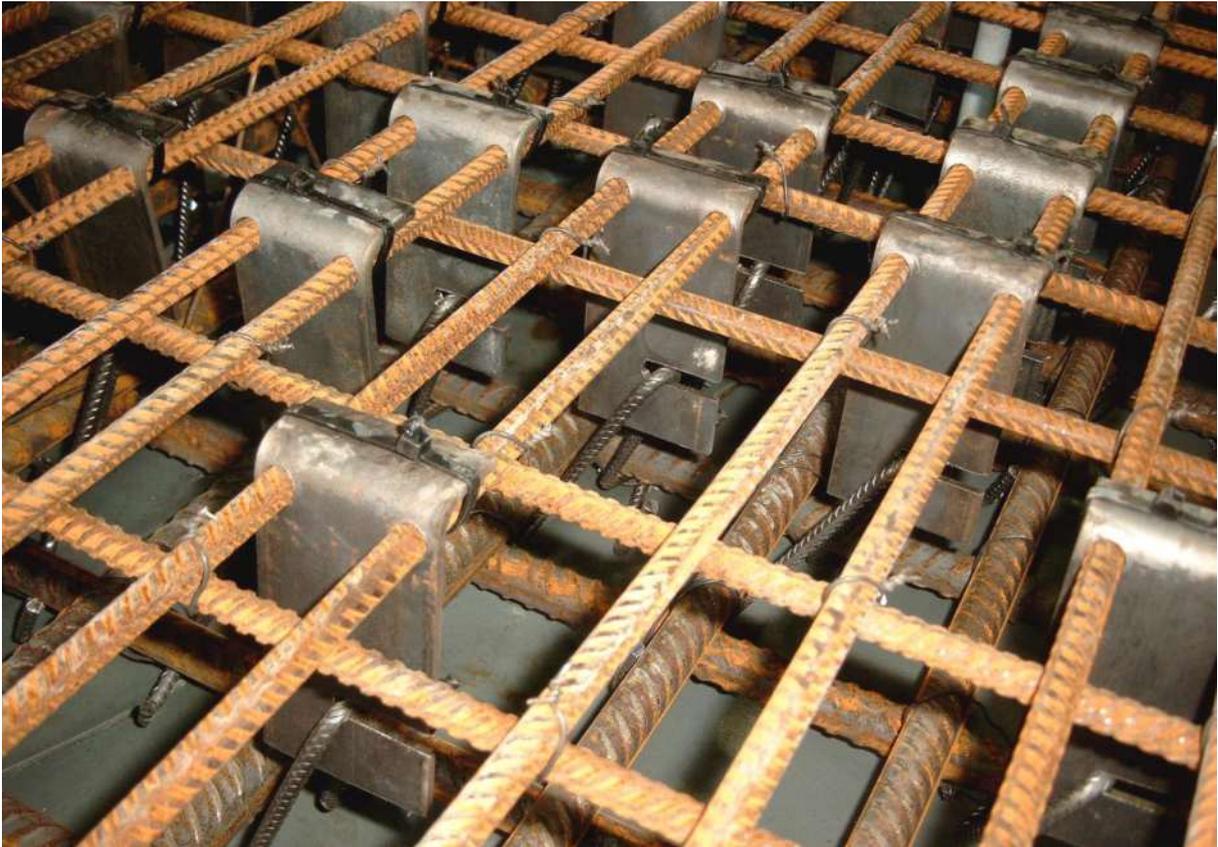


Diagramm D 17: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BN am Wegaufnehmer DU 17

1.16 Versuchskörper BO





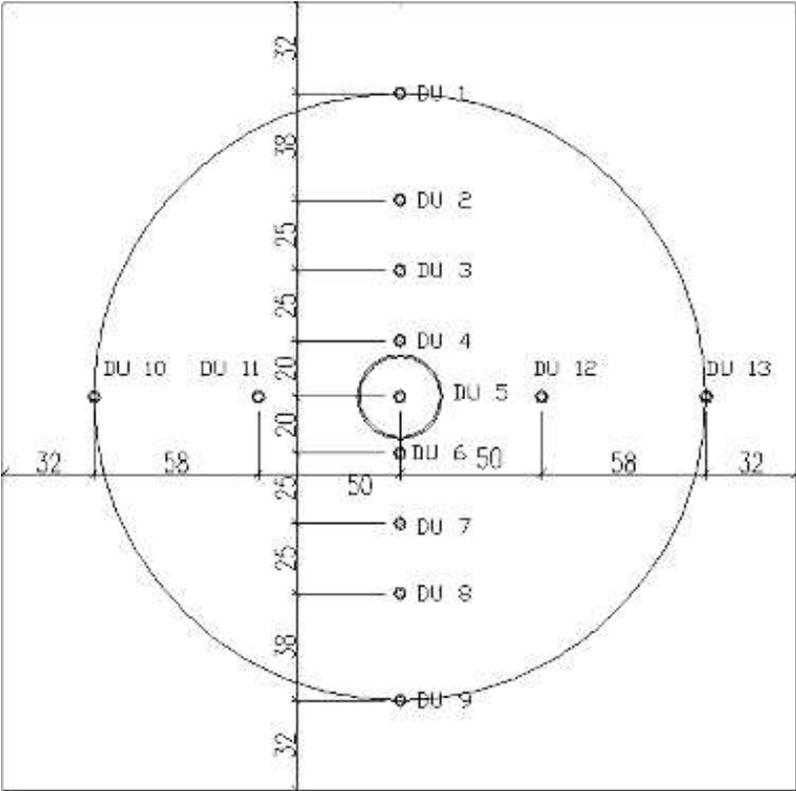




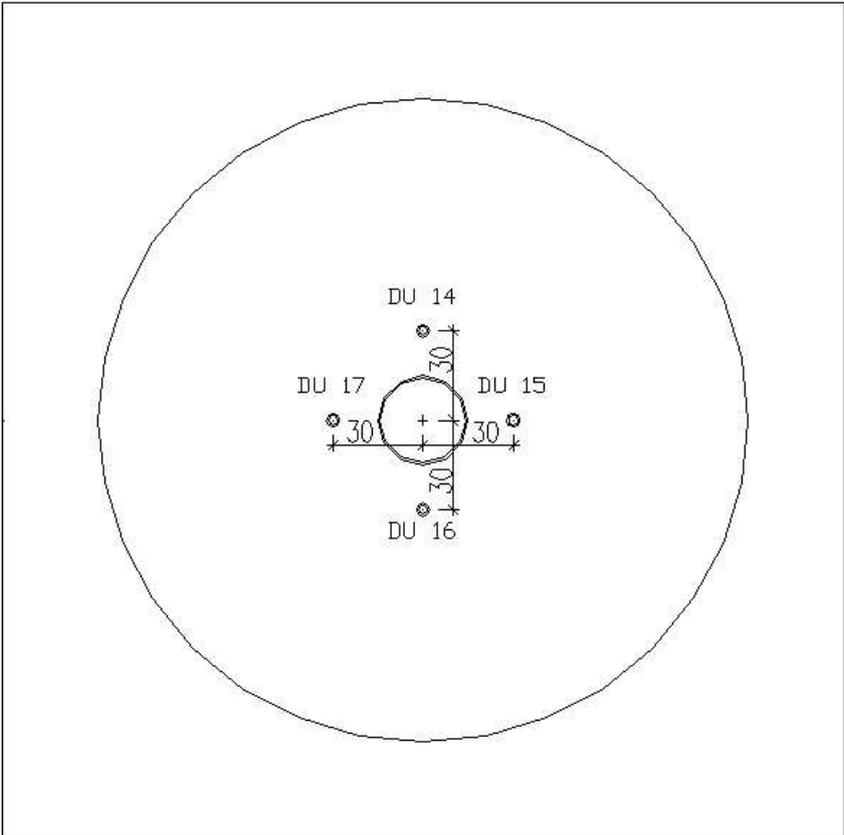




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



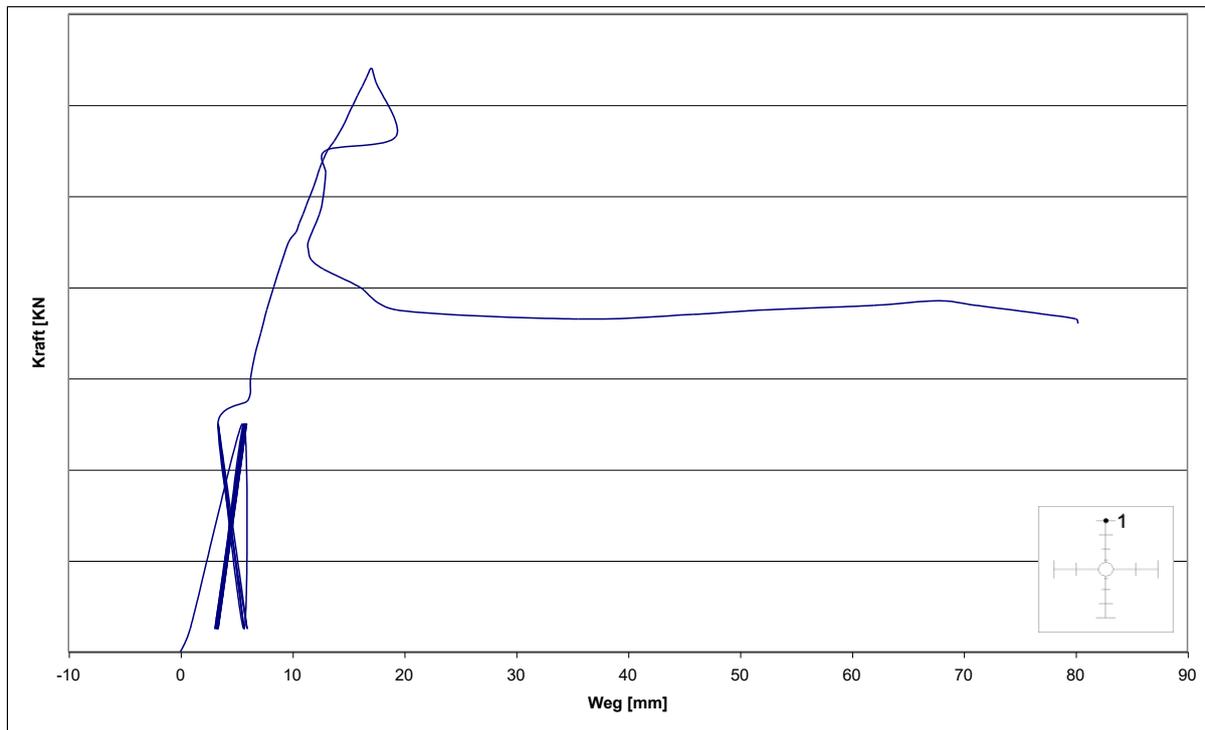
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm C 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BO am Wegaufnehmer DU 1

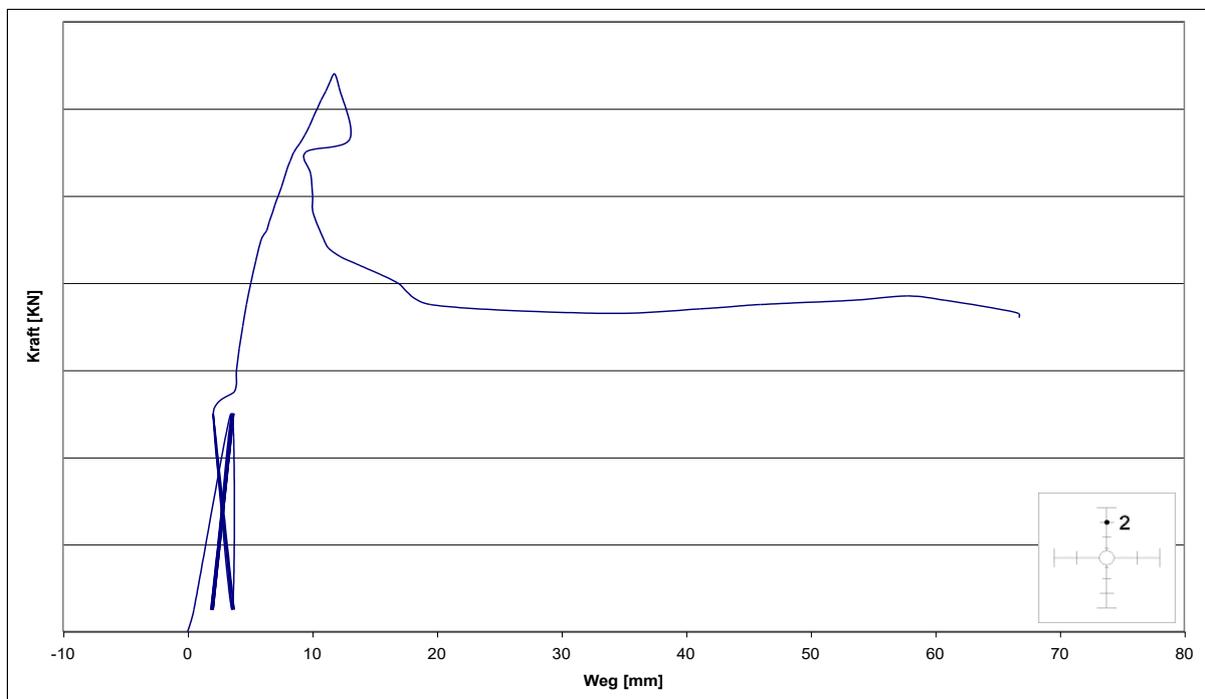


Diagramm C 2: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BO am Wegaufnehmer DU 2

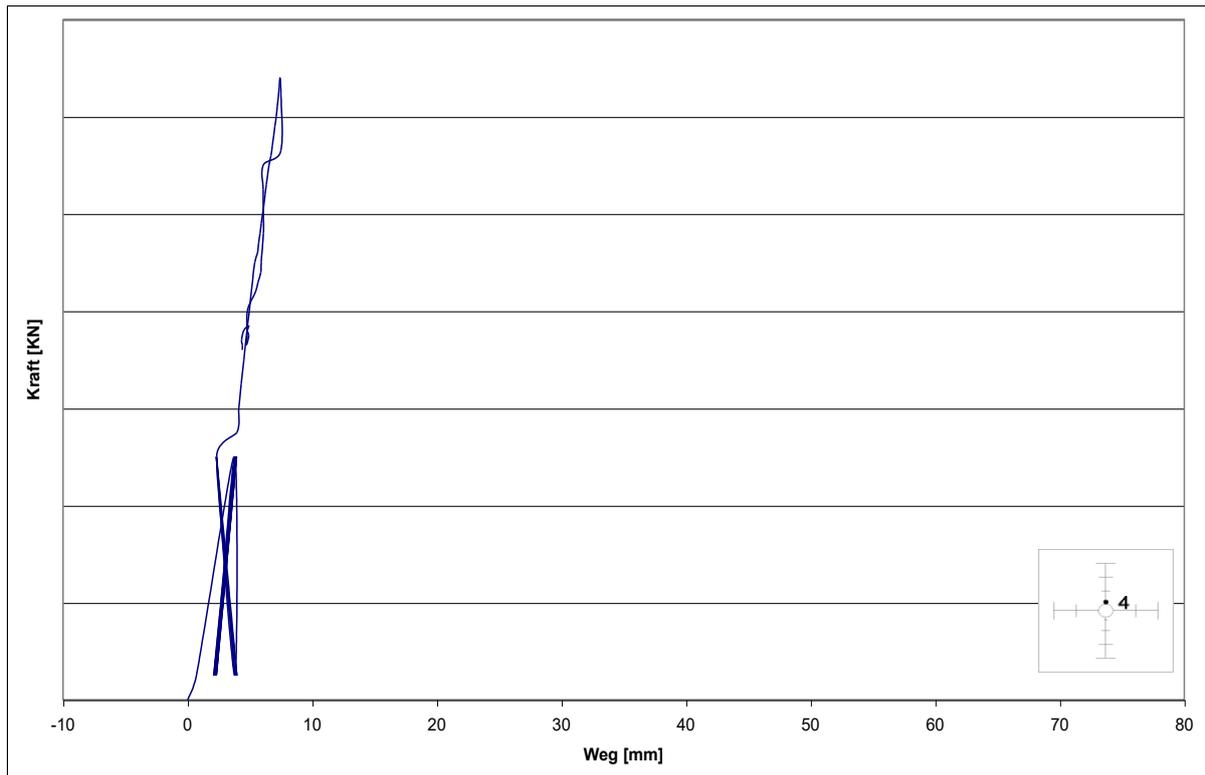


Diagramm C 4: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BO am Wegaufnehmer DU 4

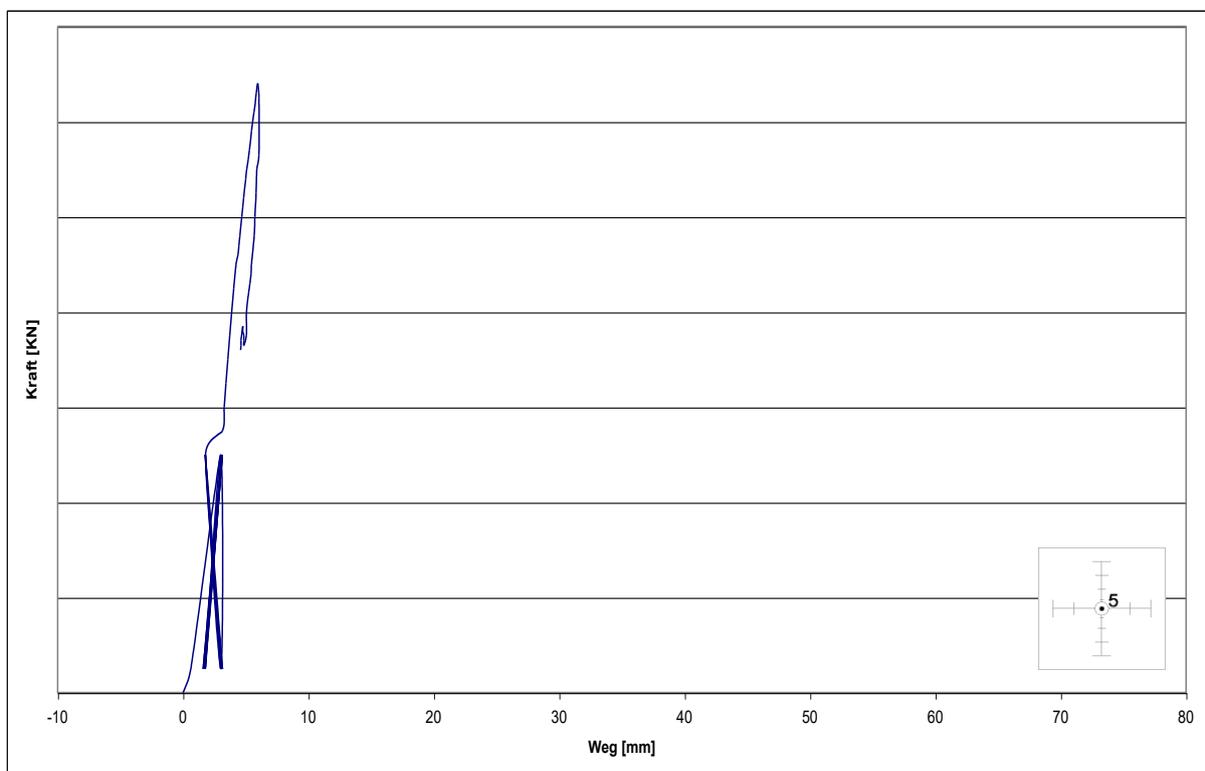


Diagramm C 5: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BO am Wegaufnehmer DU 5

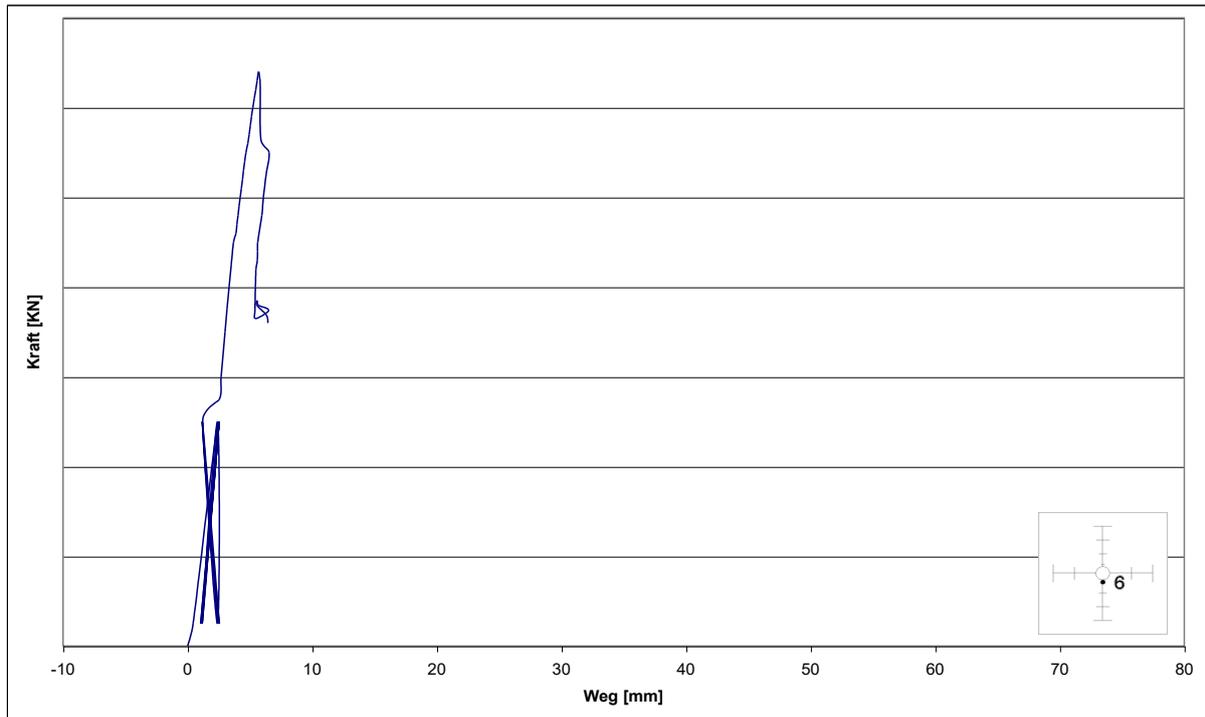


Diagramm C 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BO am Wegaufnehmer DU 6

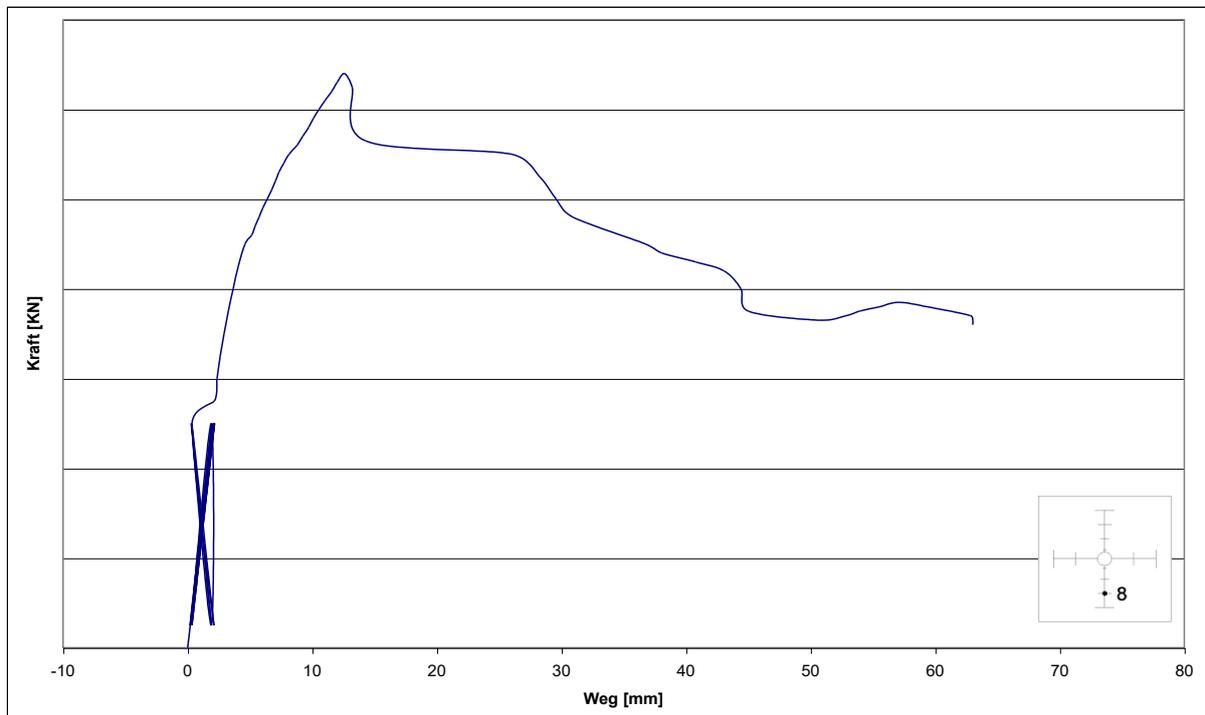


Diagramm C 8: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BO am Wegaufnehmer DU 8

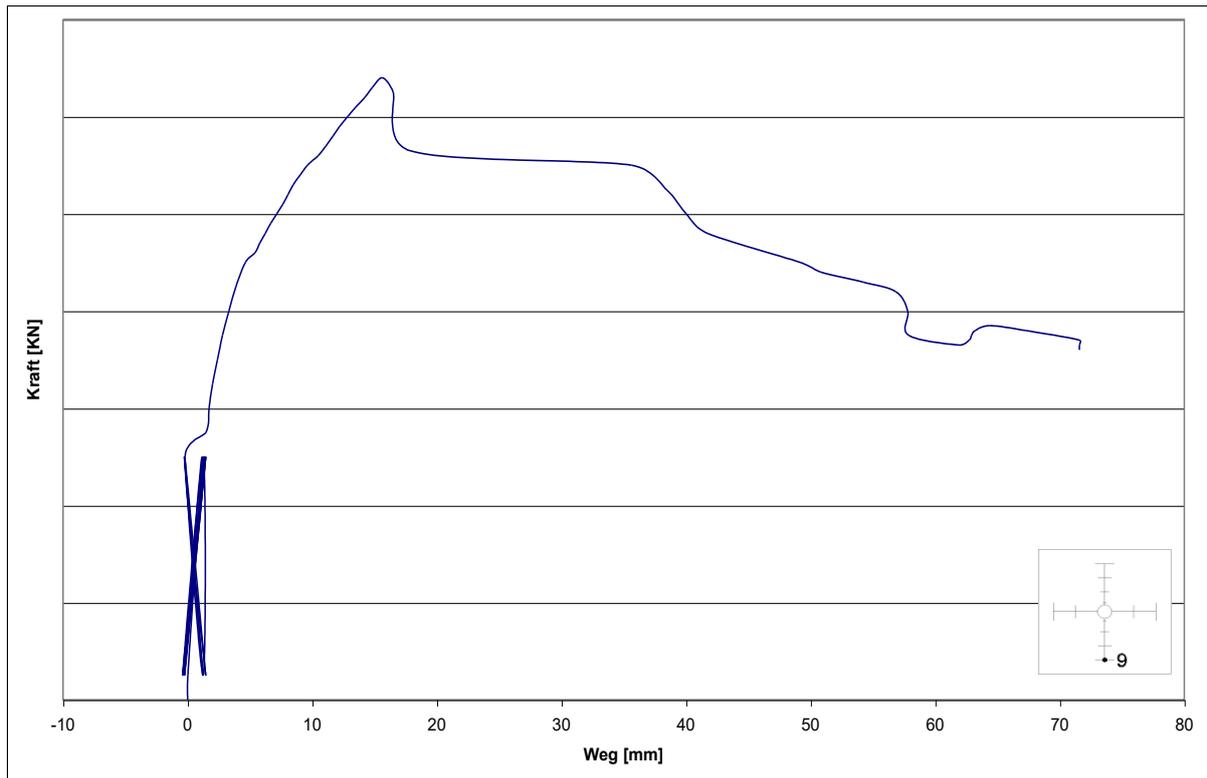


Diagramm C 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BO am Wegaufnehmer DU 9

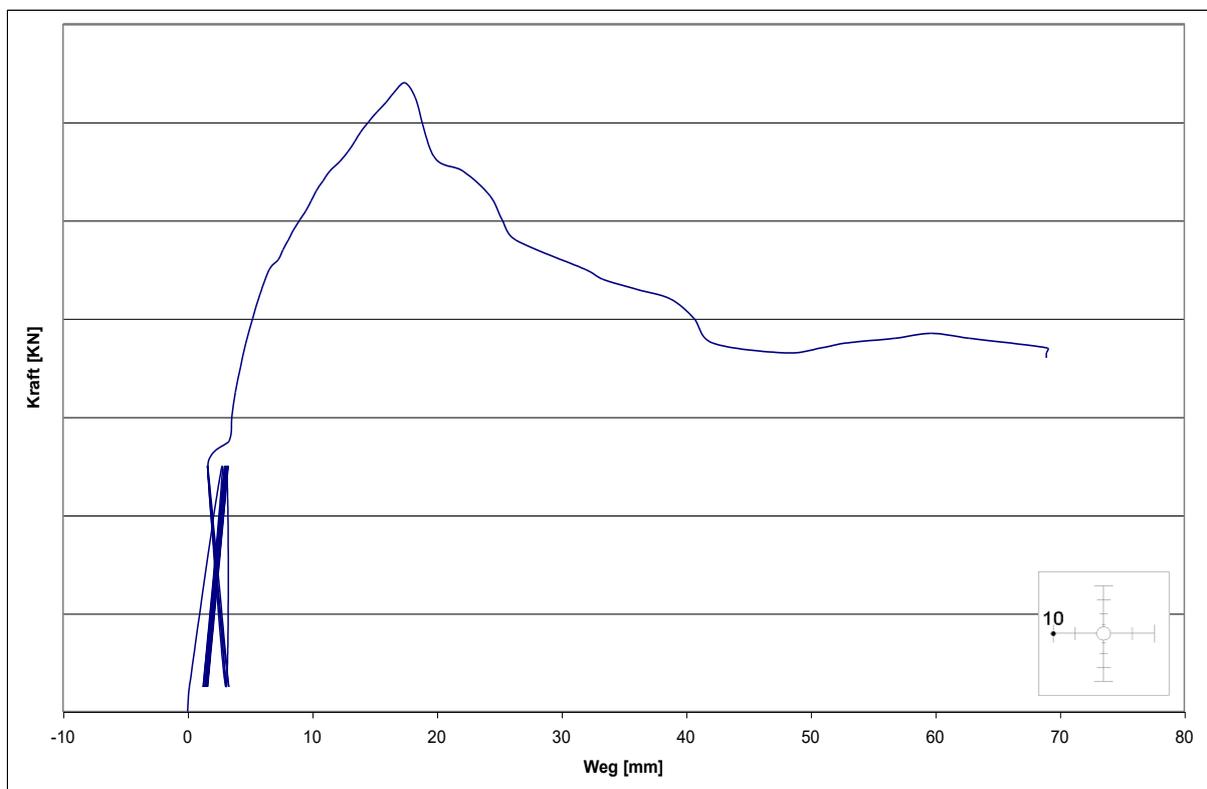


Diagramm C 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BO am Wegaufnehmer DU 10

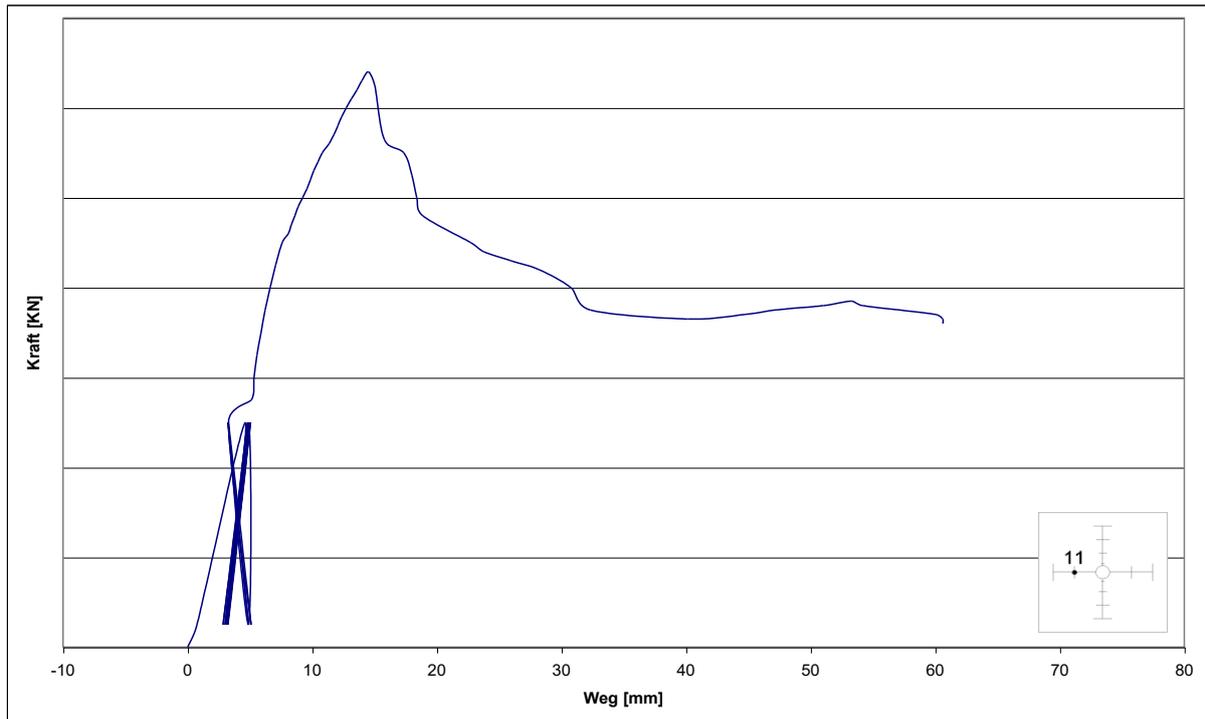


Diagramm C 11: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BO am Wegaufnehmer DU 11

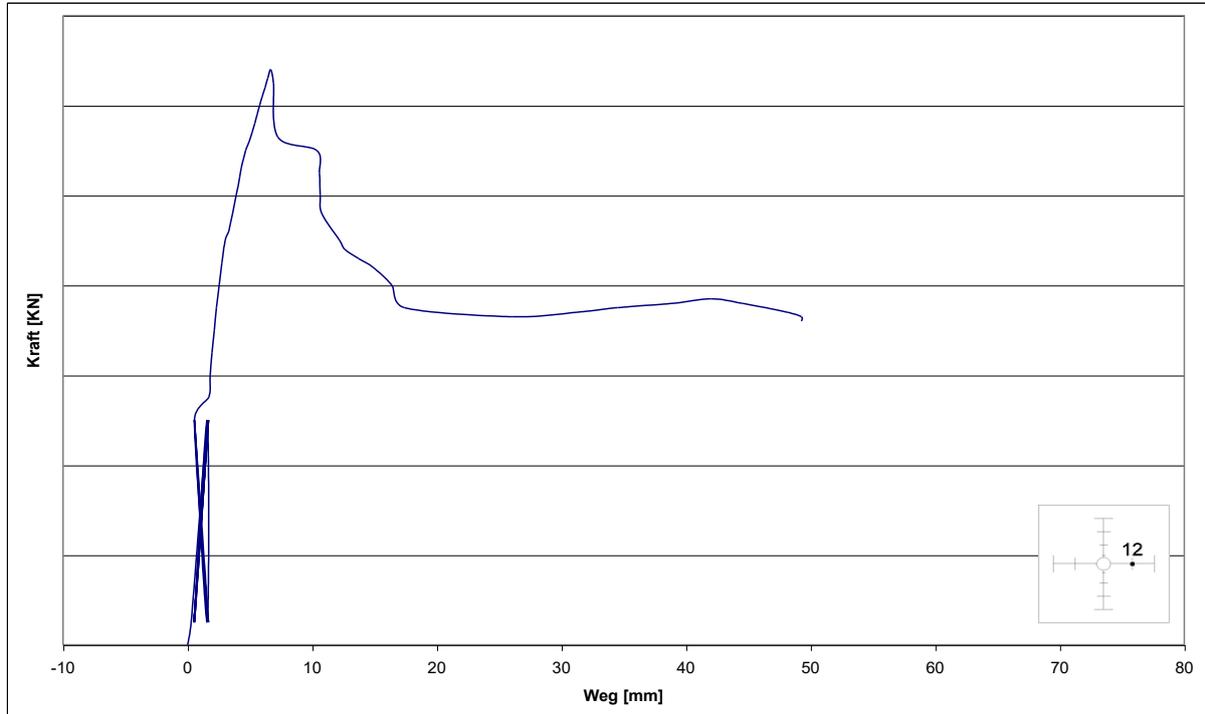


Diagramm C 12: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BO am Wegaufnehmer DU 12

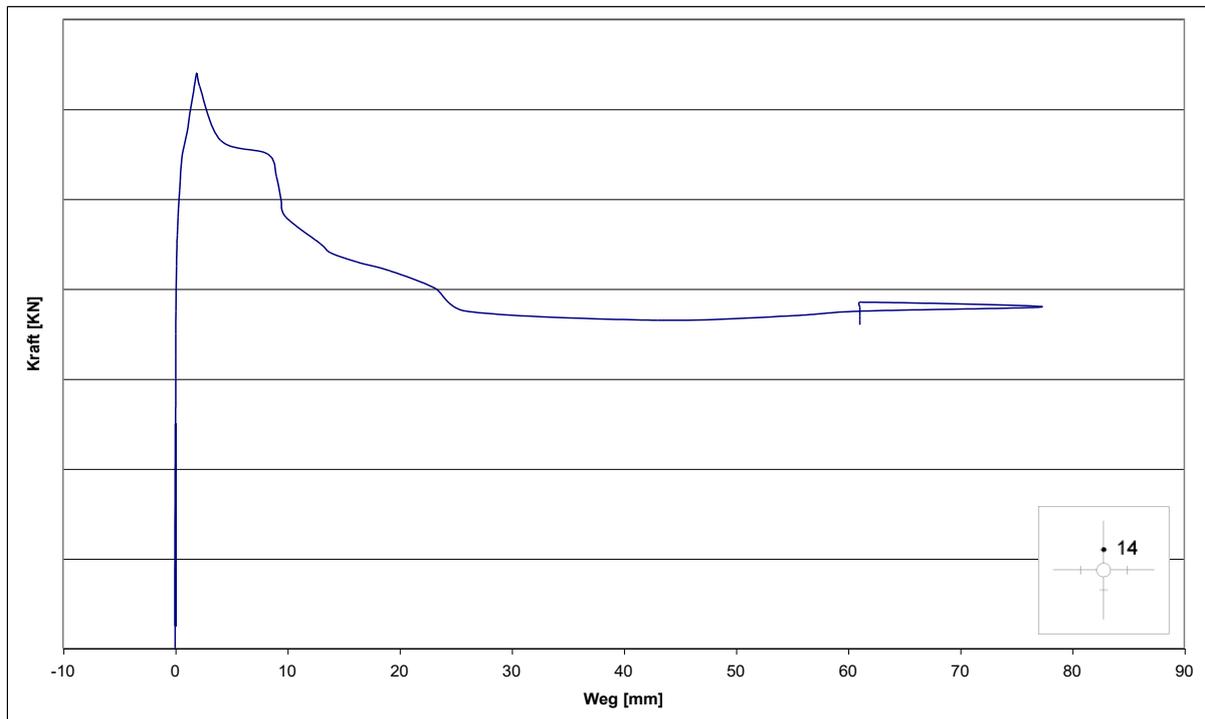
Messungen der Plattendicke

Diagramm C 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BO
am Wegaufnehmer DU 14

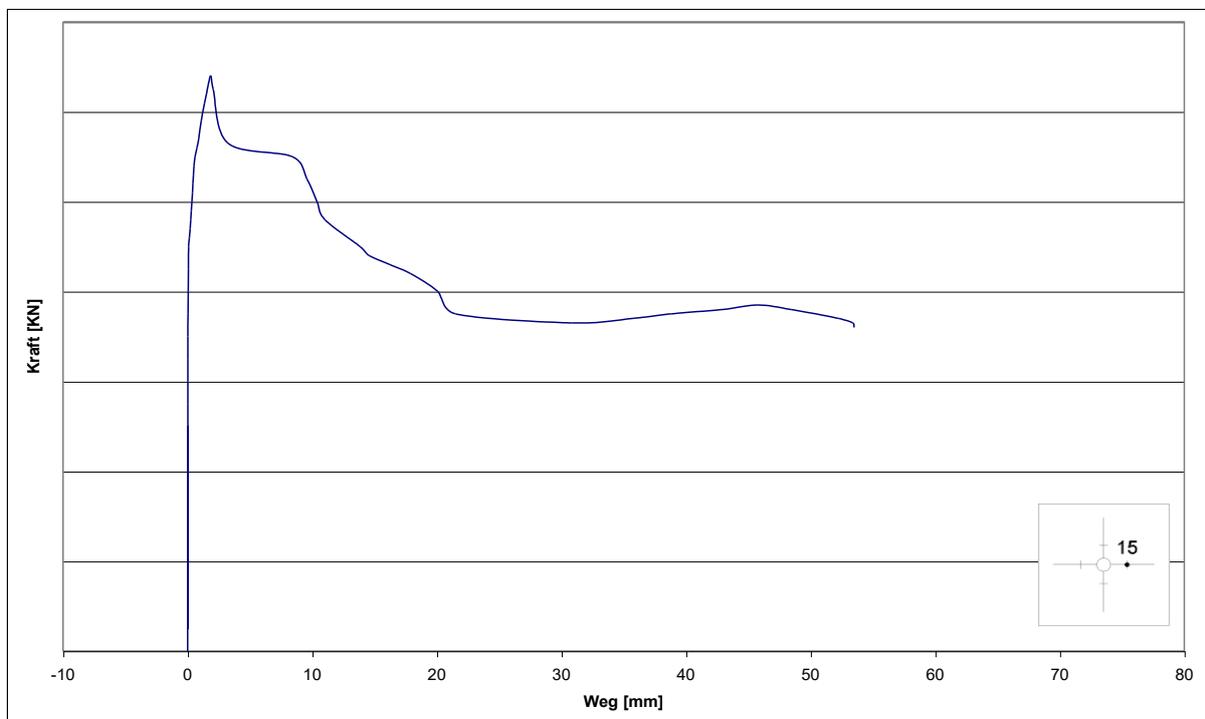


Diagramm C 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BO
am Wegaufnehmer DU 15

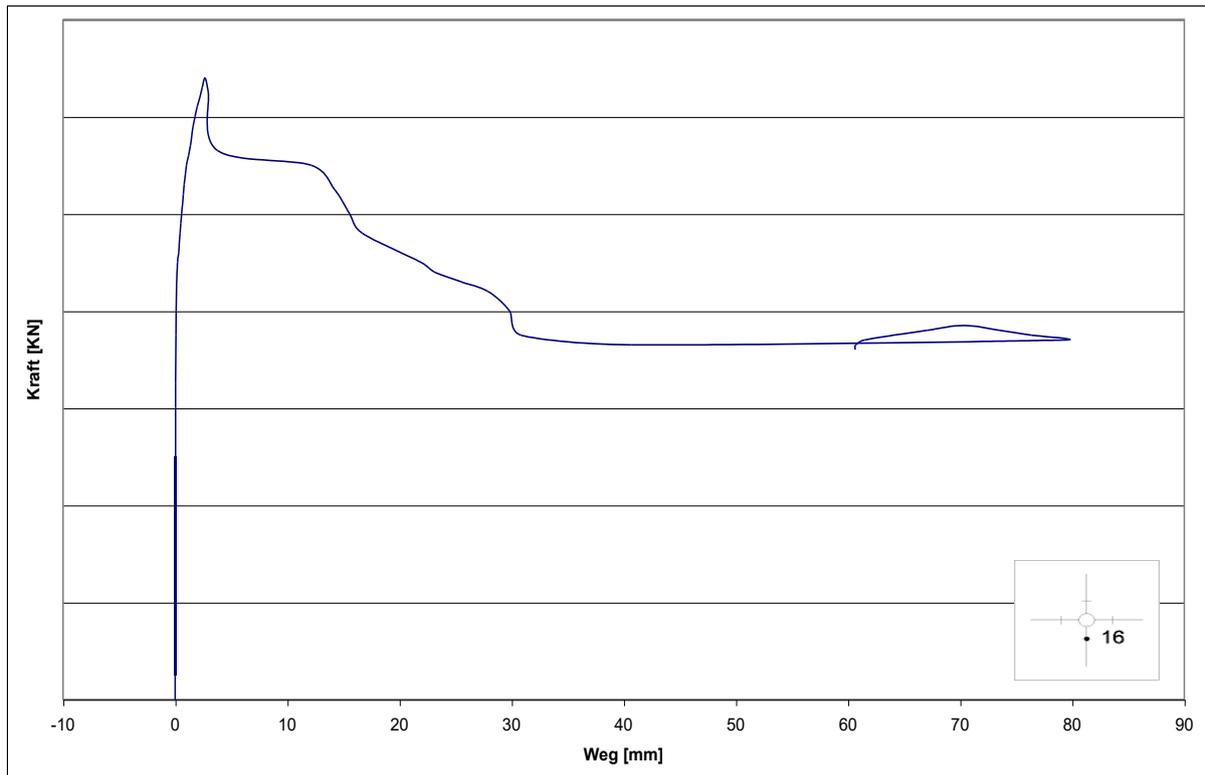


Diagramm C 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BO am Wegaufnehmer DU 16

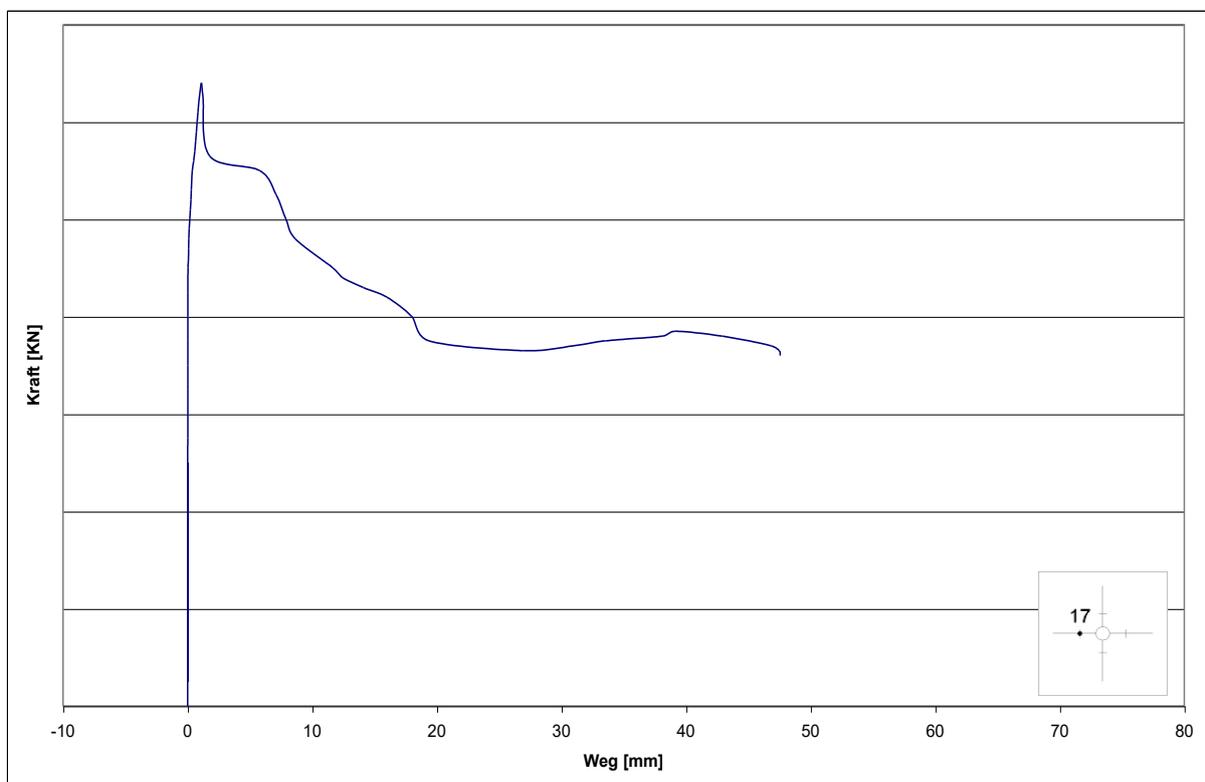
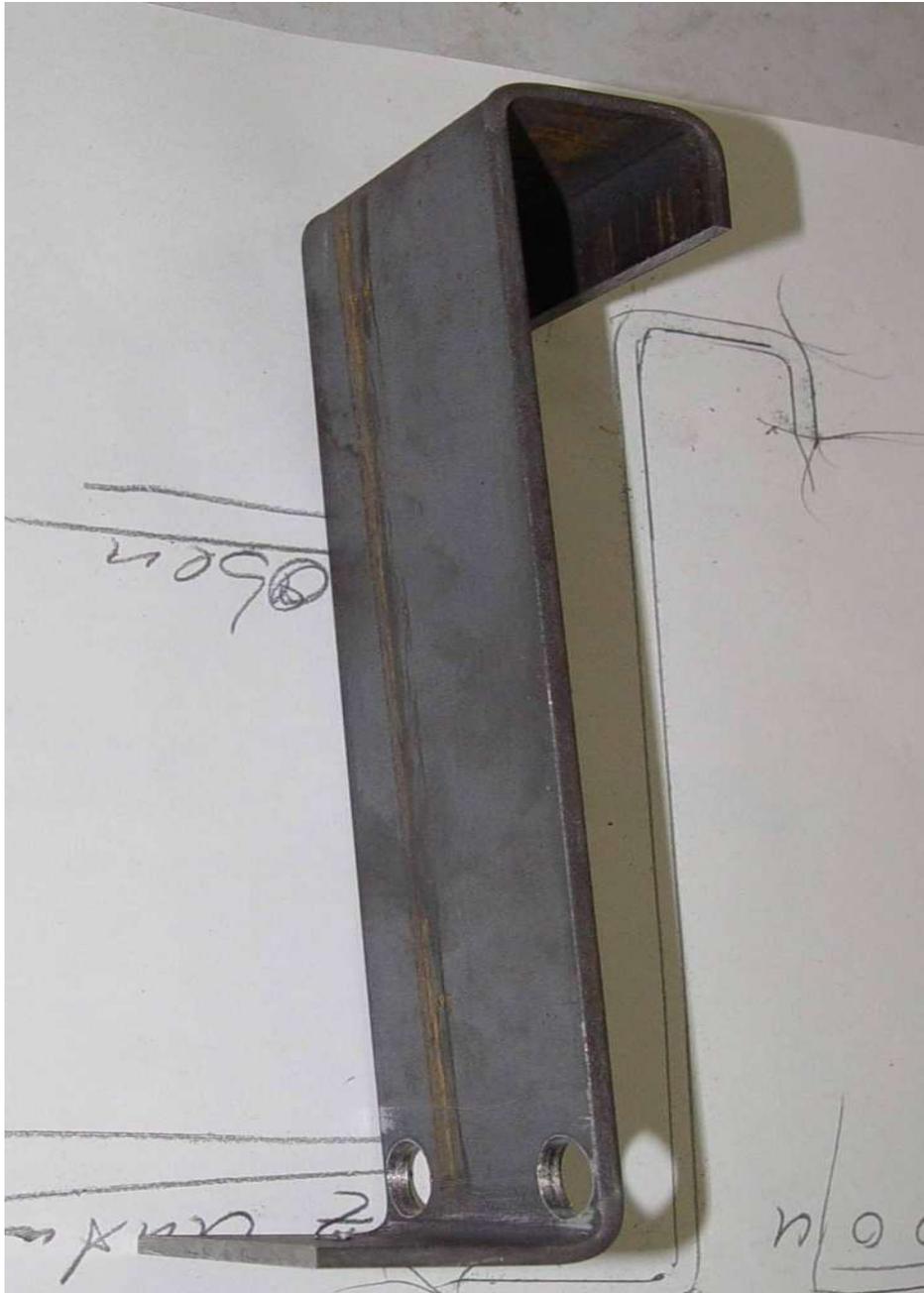


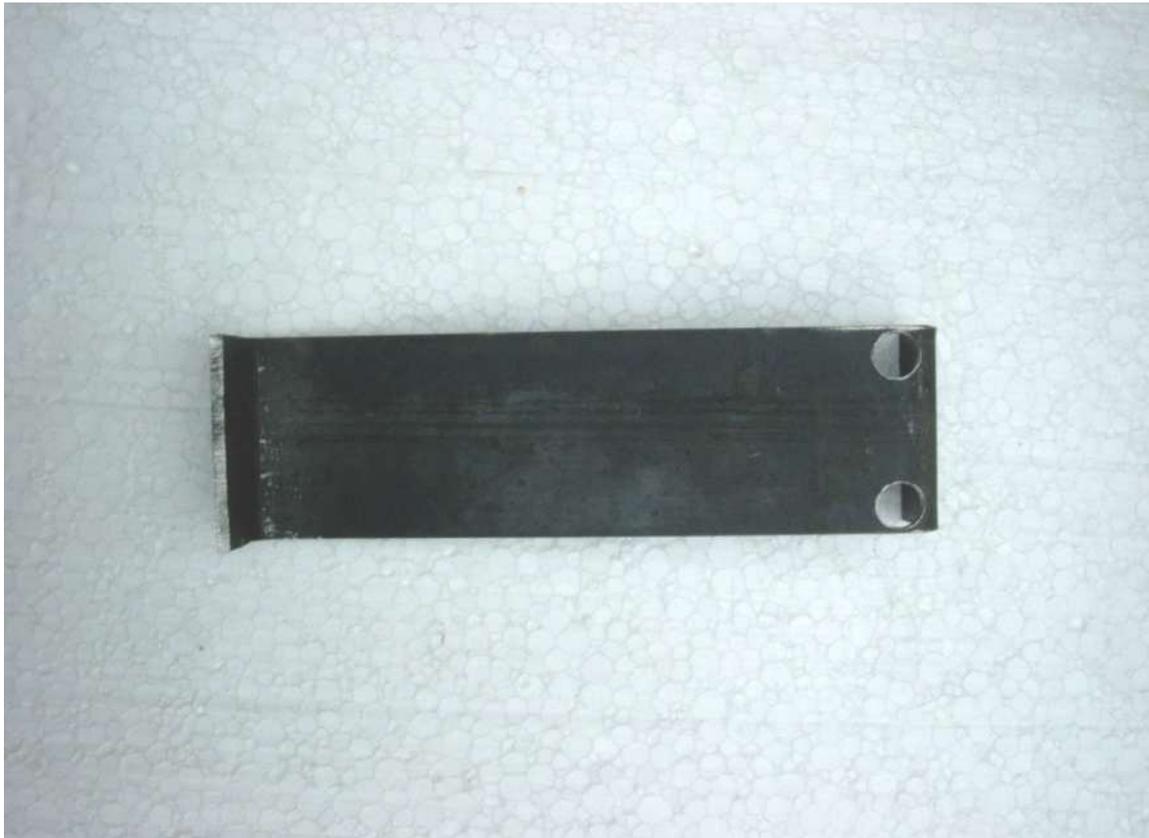
Diagramm C 17: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BO am Wegaufnehmer DU 17

**2. Last – Verformungs – Verhalten von Versuchskörpern mit
– kurzen Blechen als Einbauteile**

2.1 Bilddokumentation – kurze Bleche



Einbauteil – doppelt gekantet – Versuchskörper BK



Einbauteil – einfach gekantet - Versuchskörper BL



Einbauteil – einfach gekantet - Versuchskörper BL

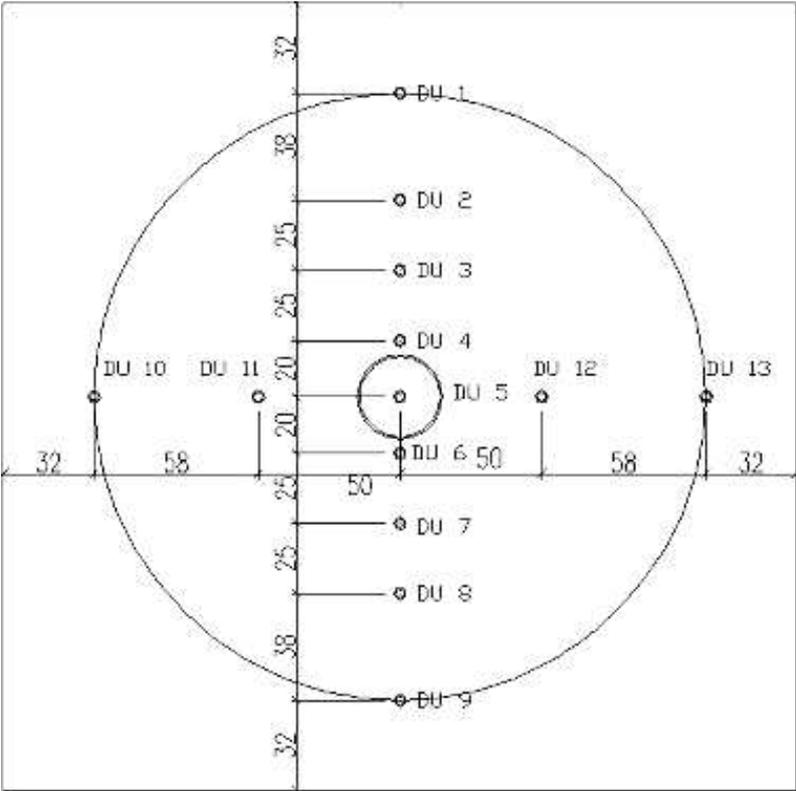
2.2 Versuchskörper BK



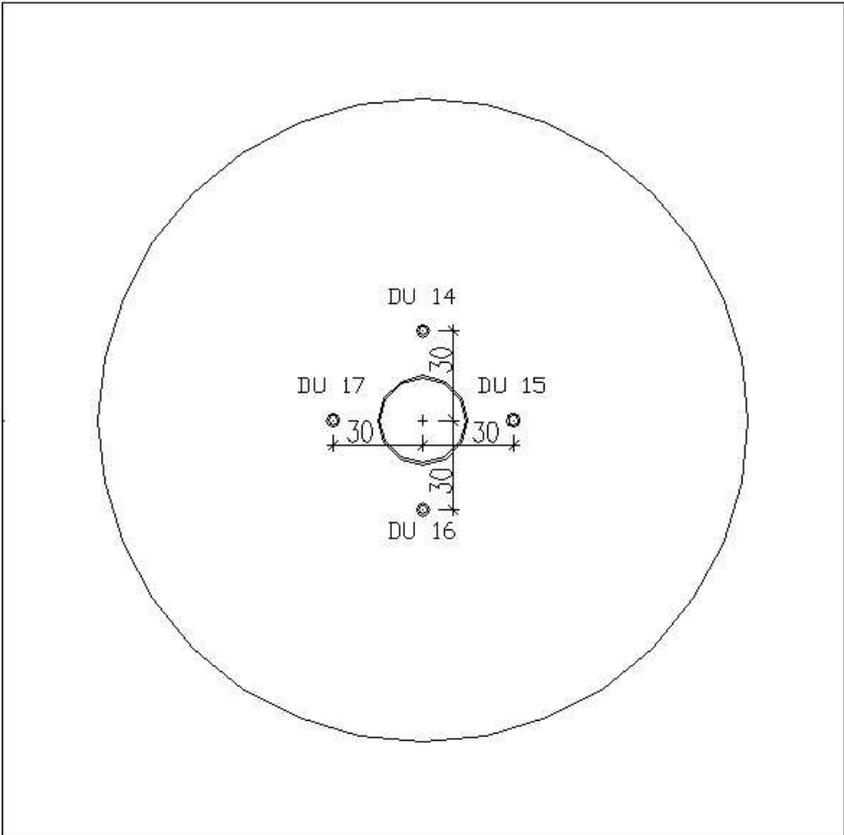




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



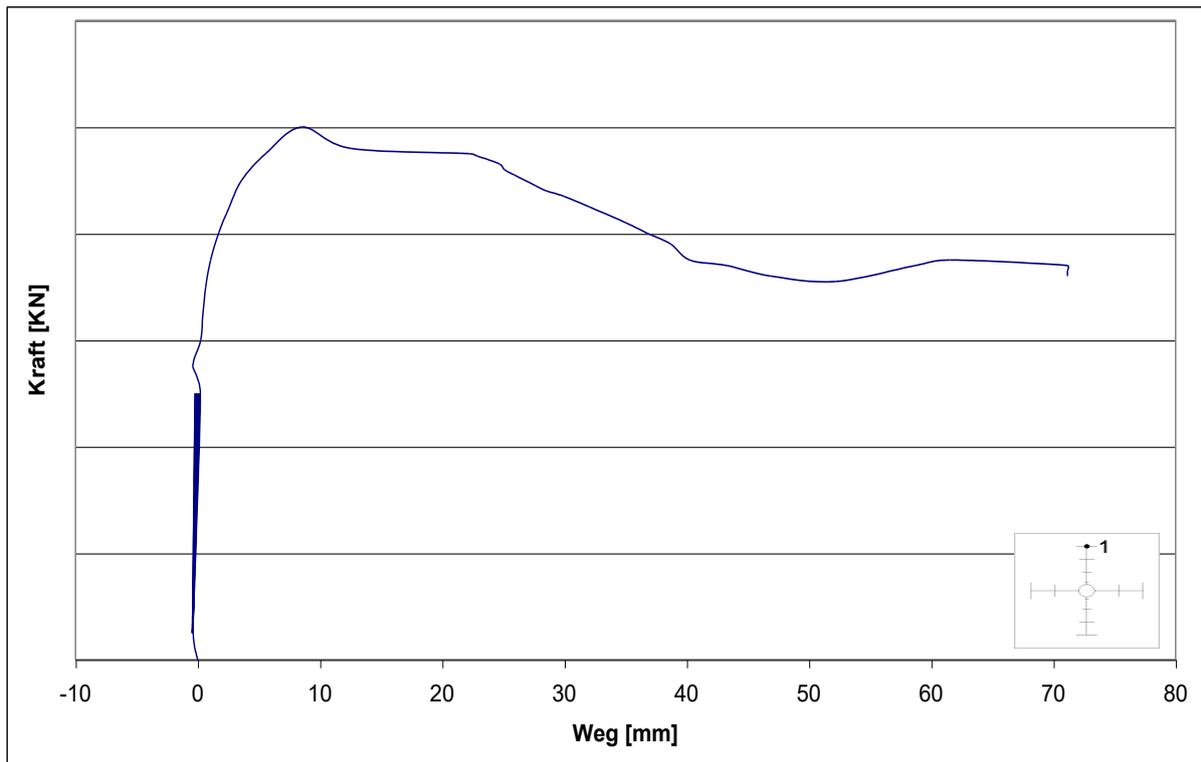
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm D 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 1

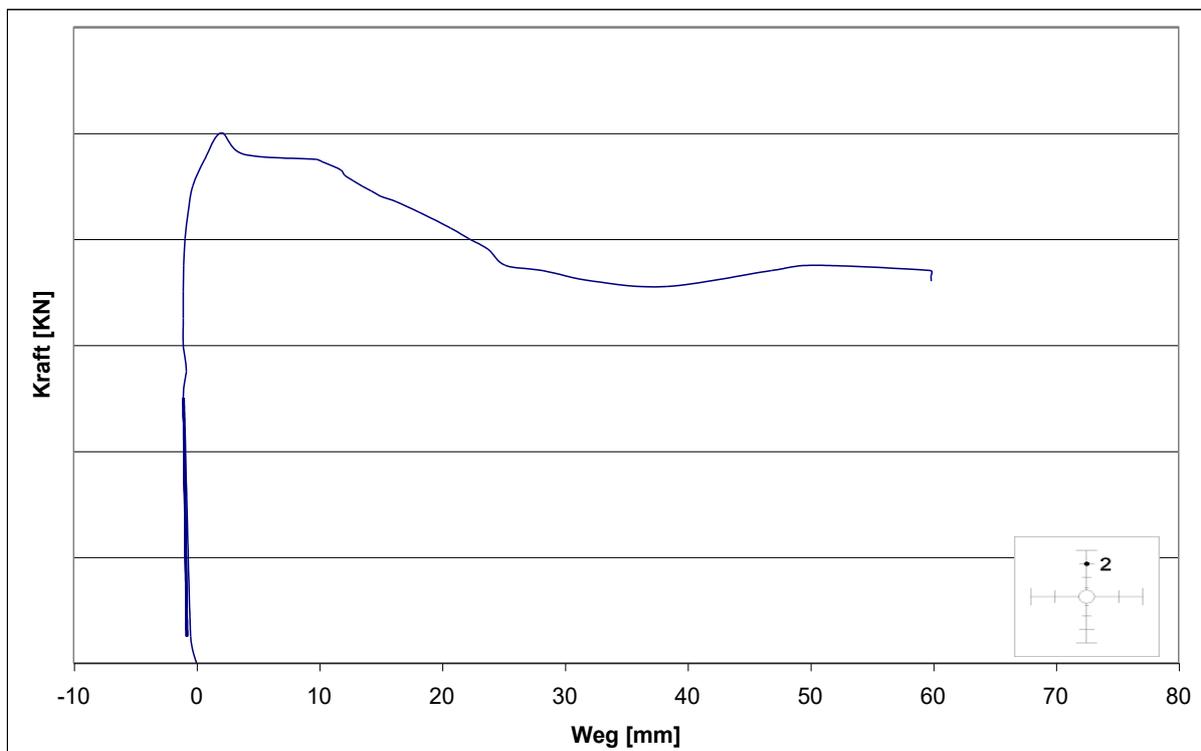


Diagramm D 2: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 2

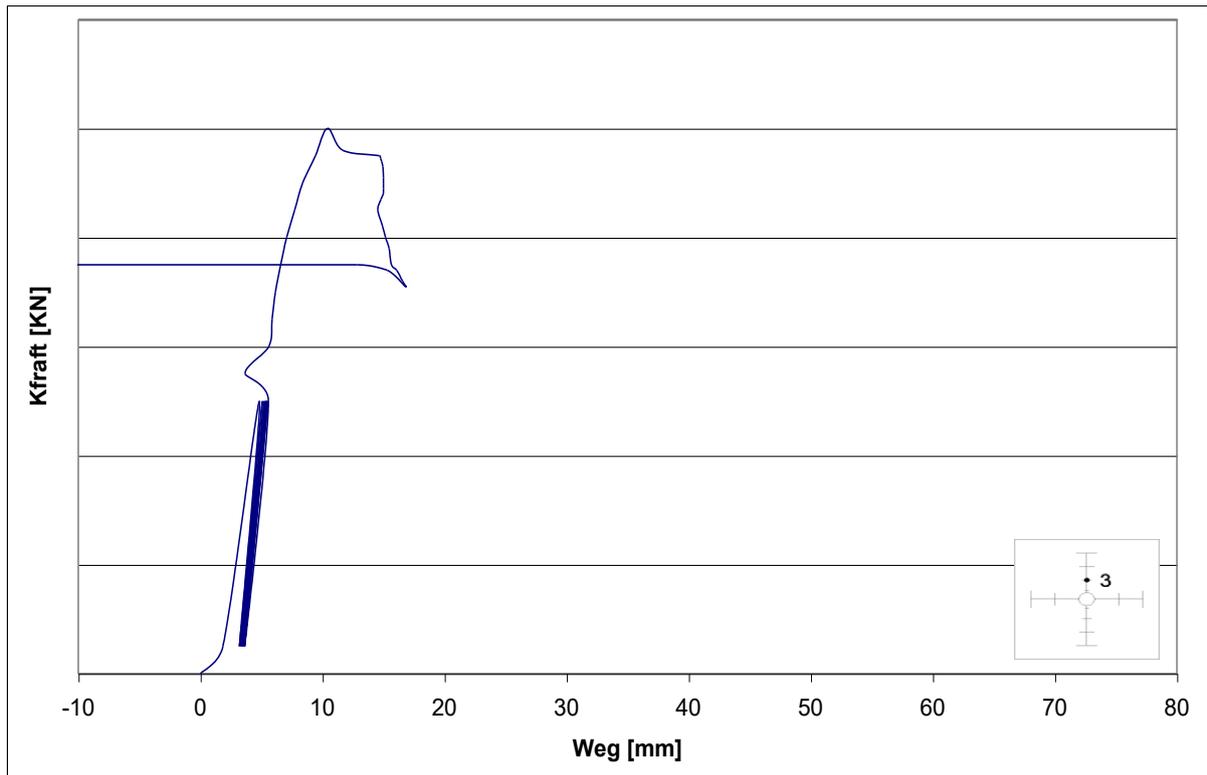


Diagramm D 3: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 3

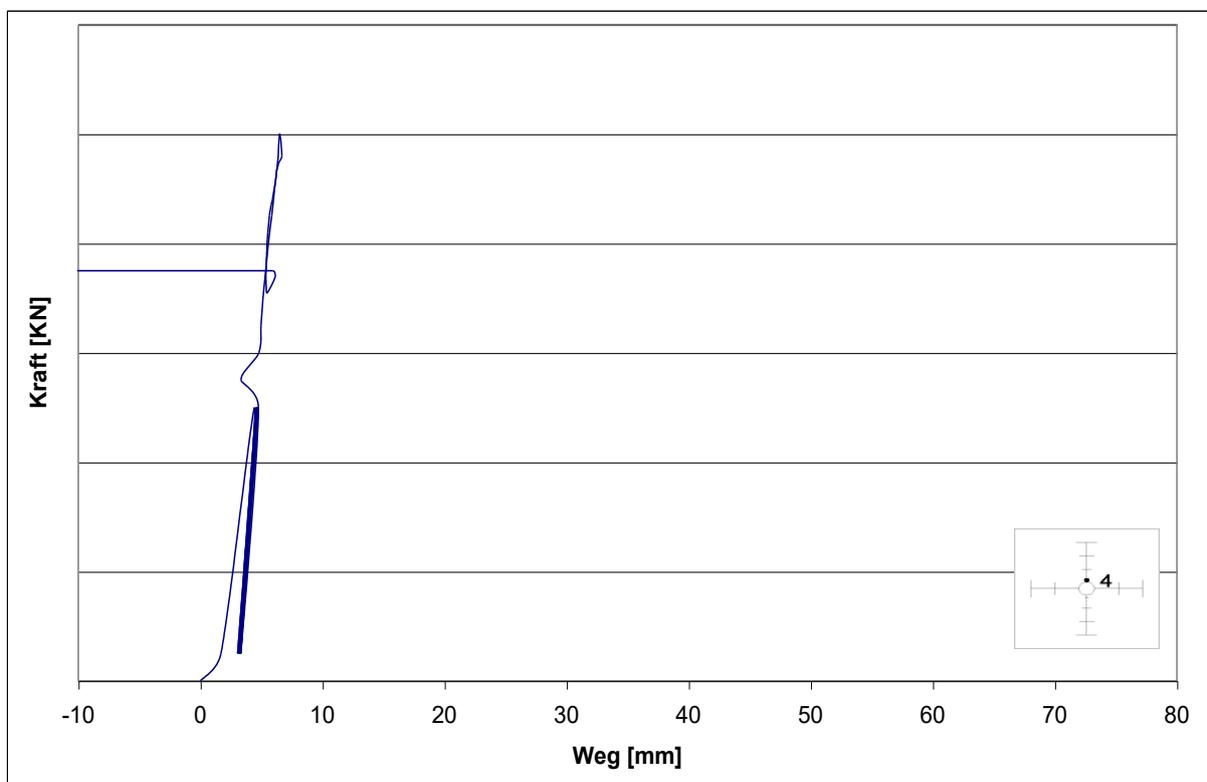


Diagramm D 4: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 4

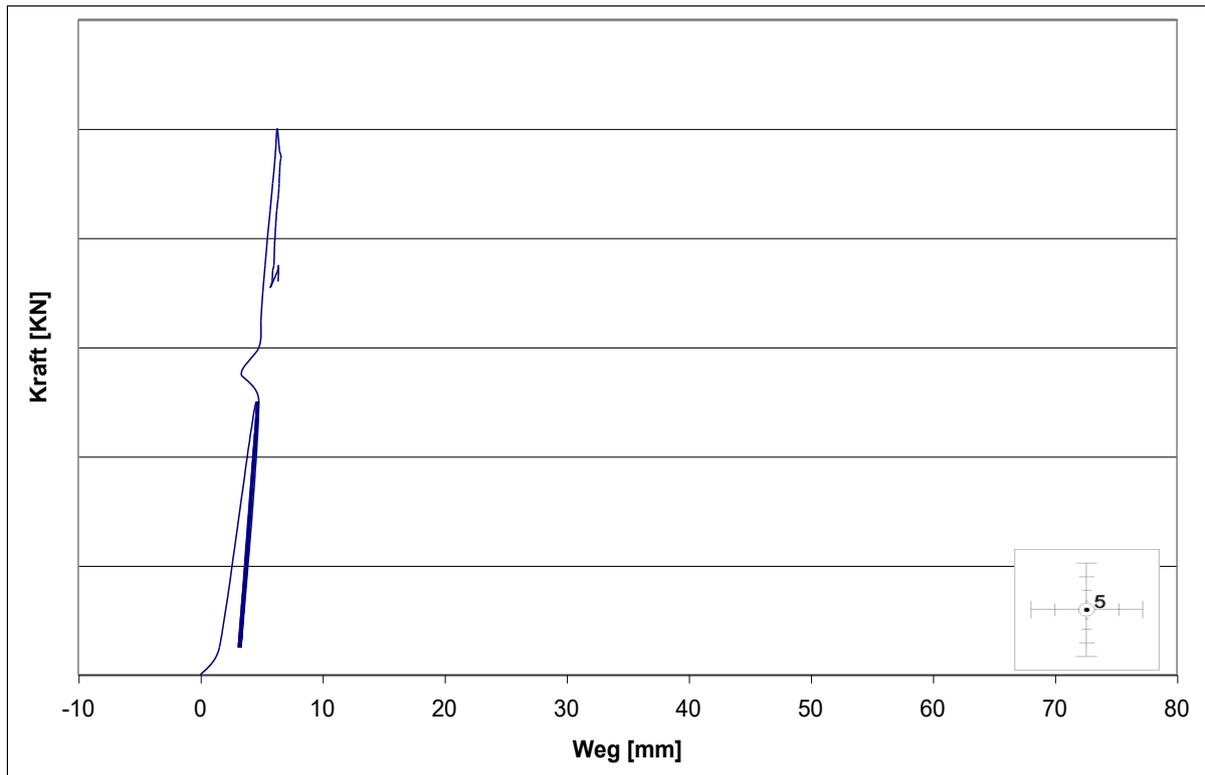


Diagramm D 5: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 5

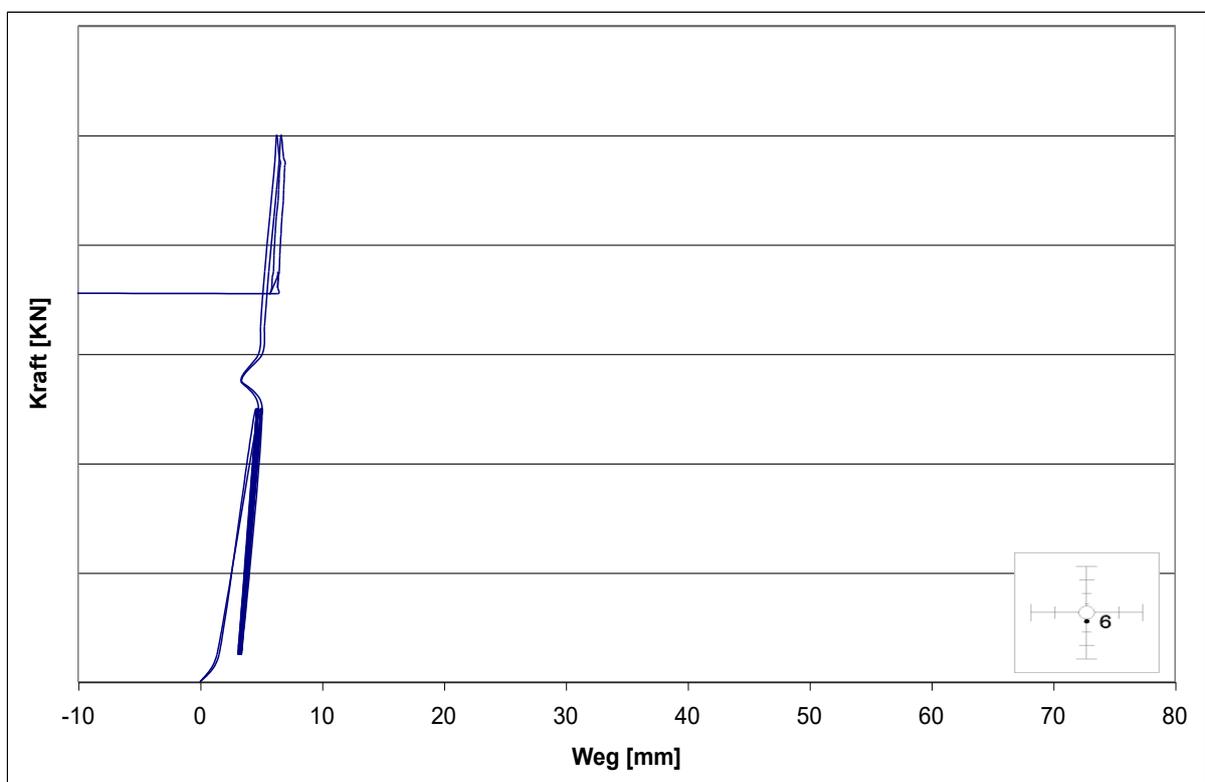


Diagramm D 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 6

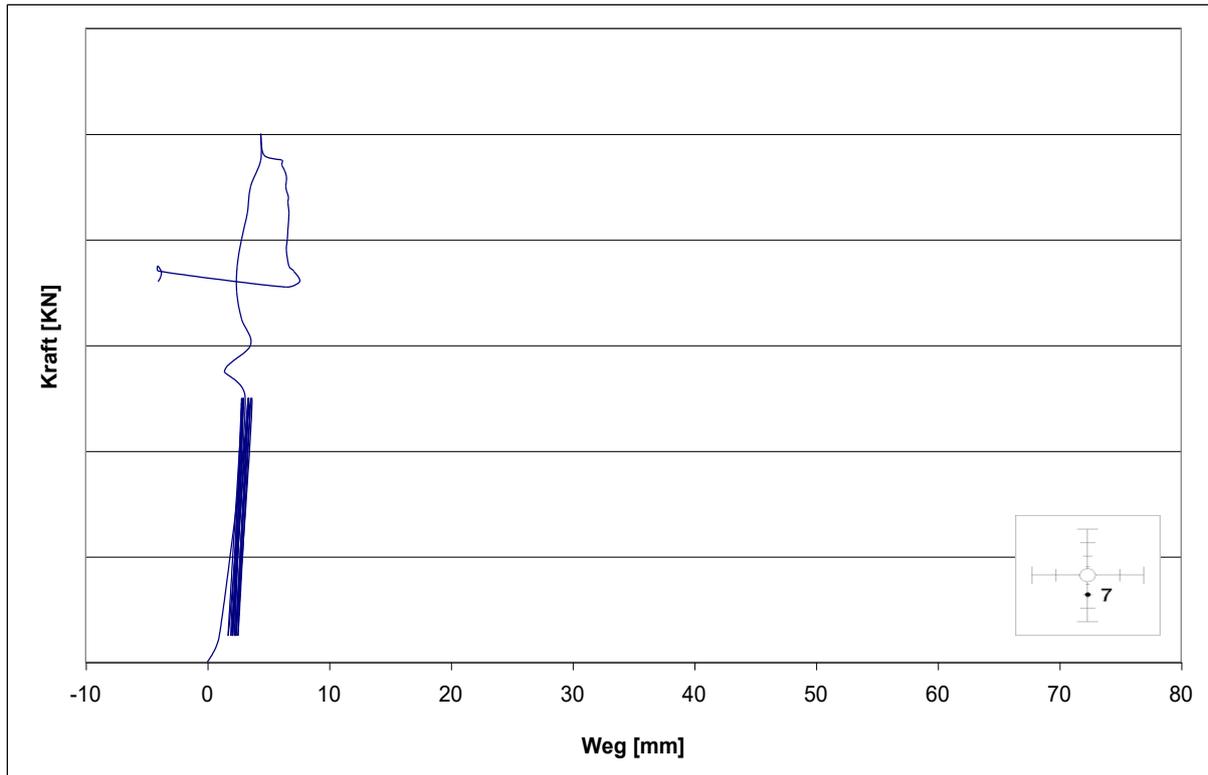


Diagramm D 7: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 7

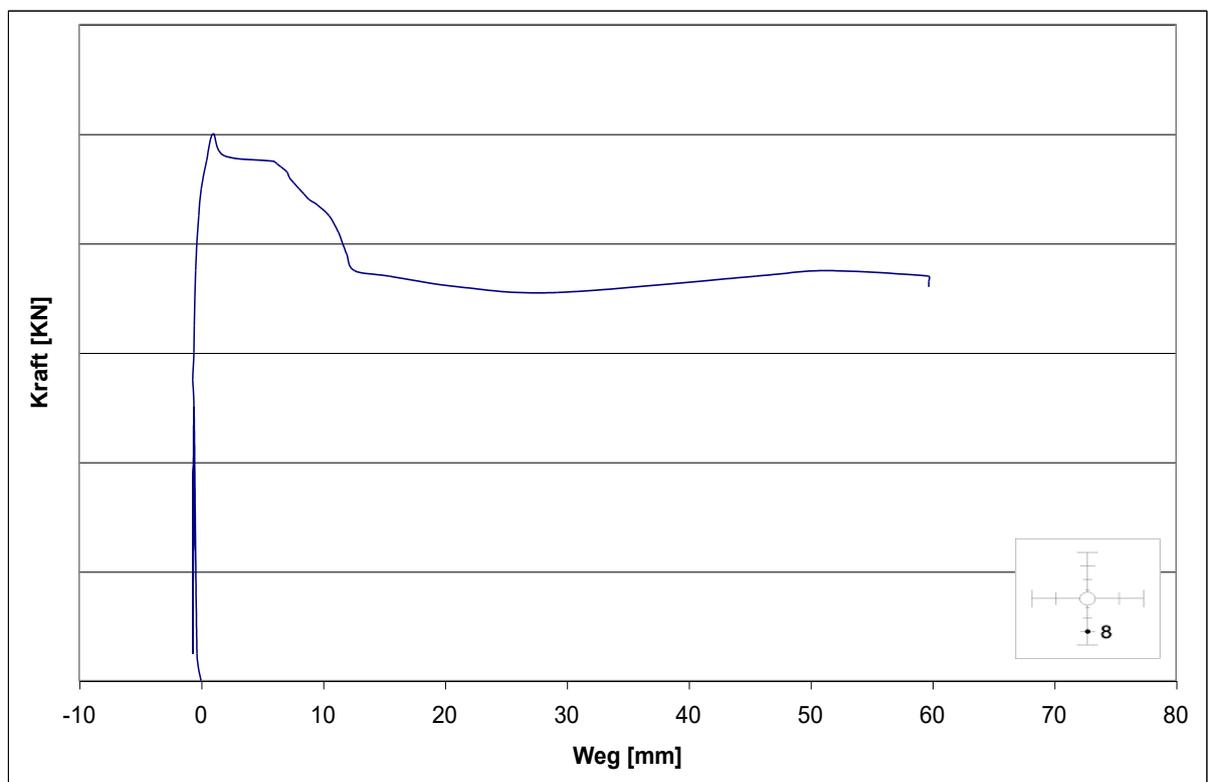


Diagramm D 8: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 8

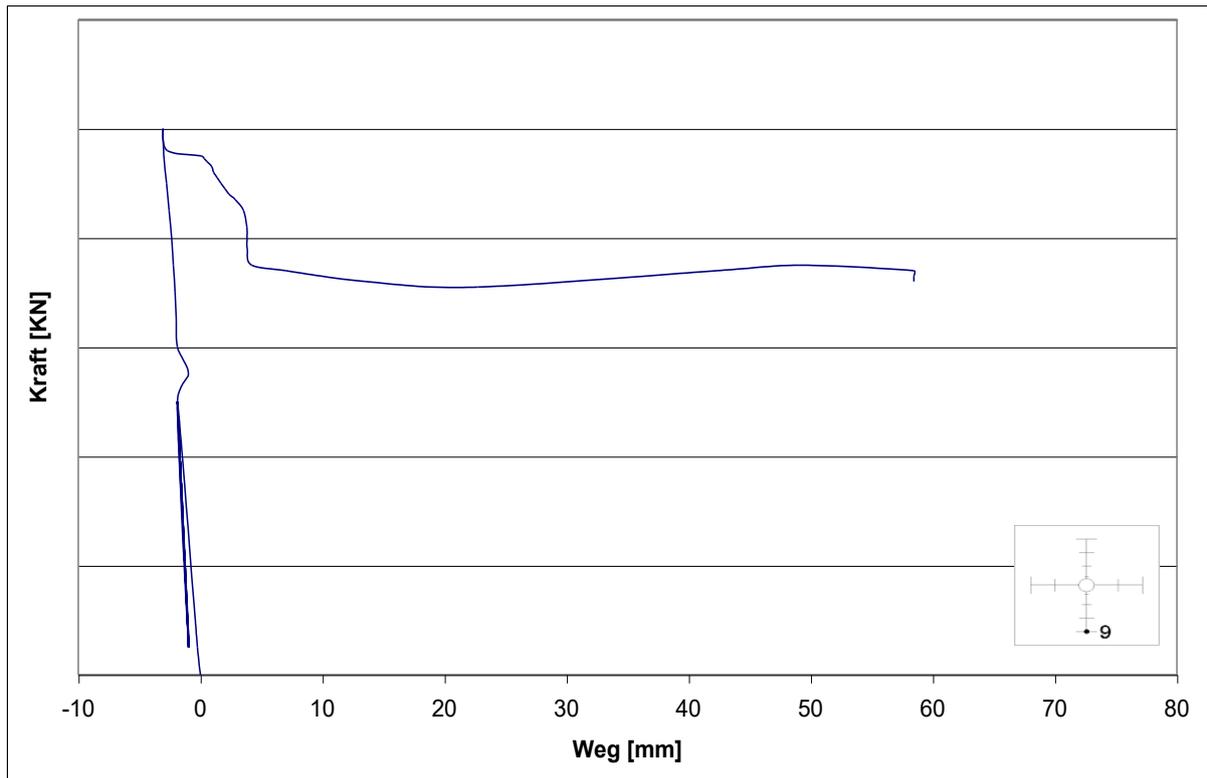


Diagramm D 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 9

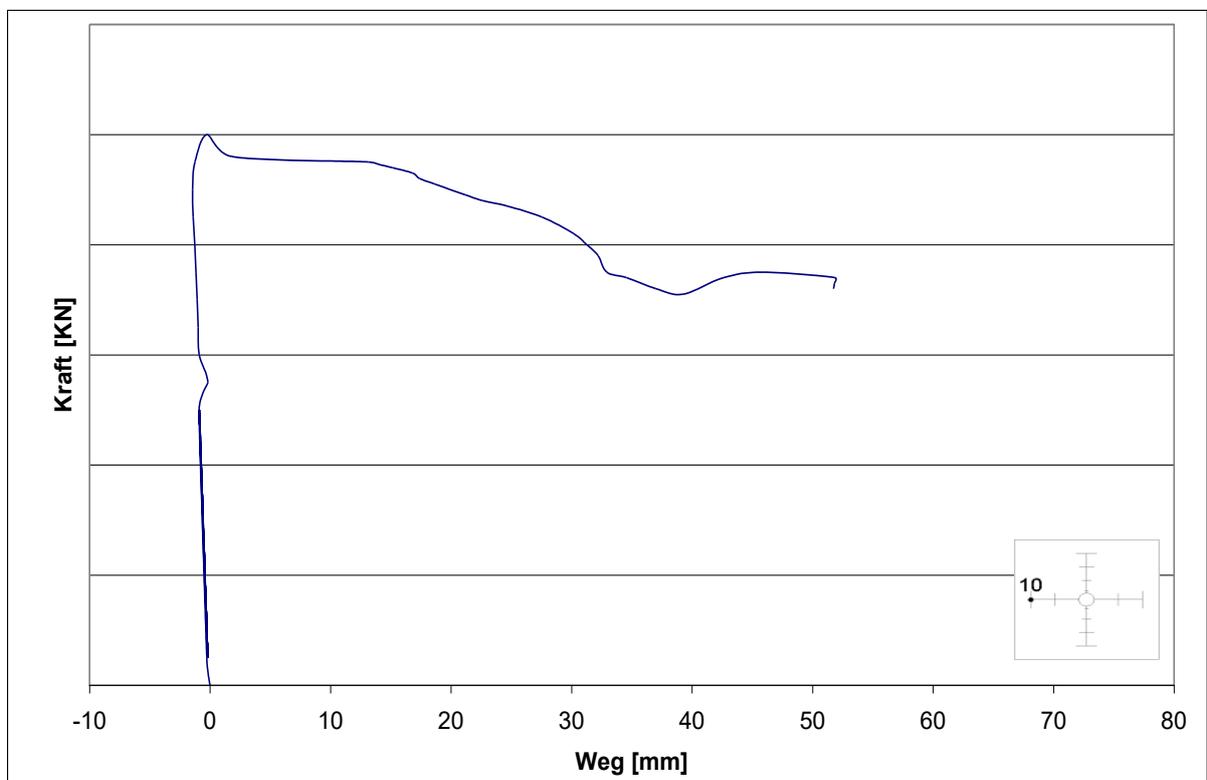


Diagramm D 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 10

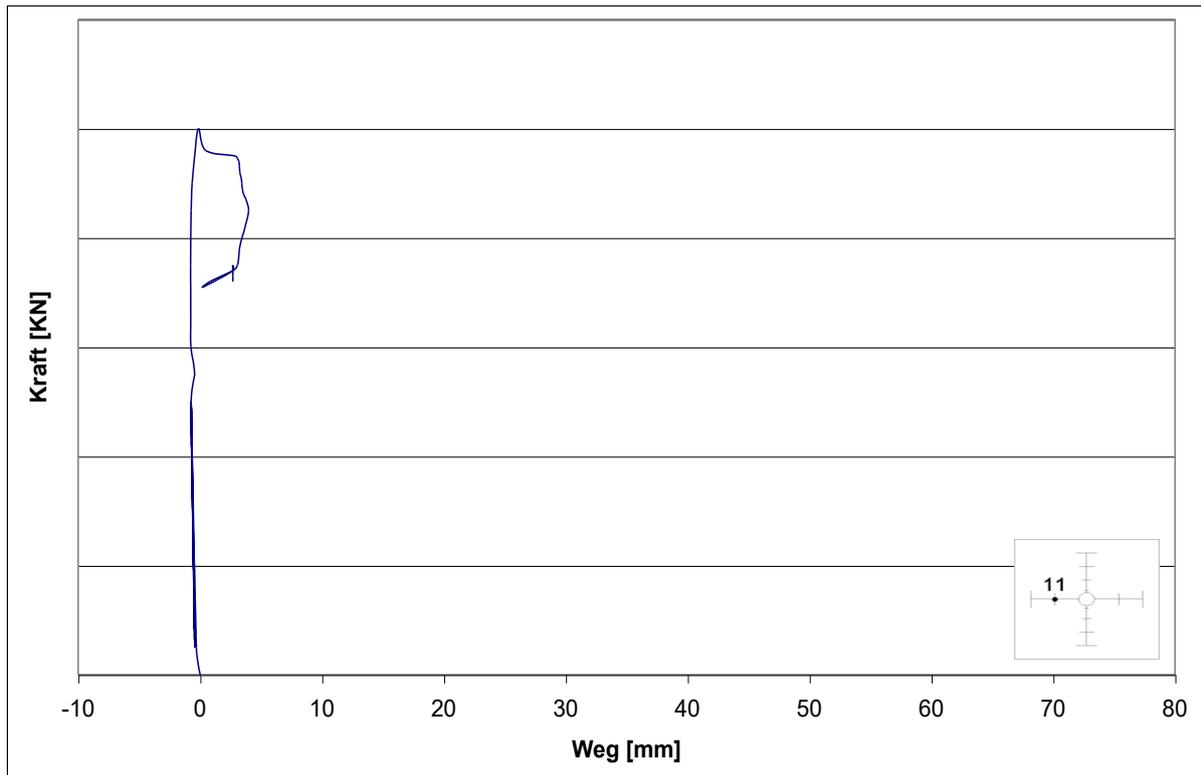


Diagramm D 11: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 11

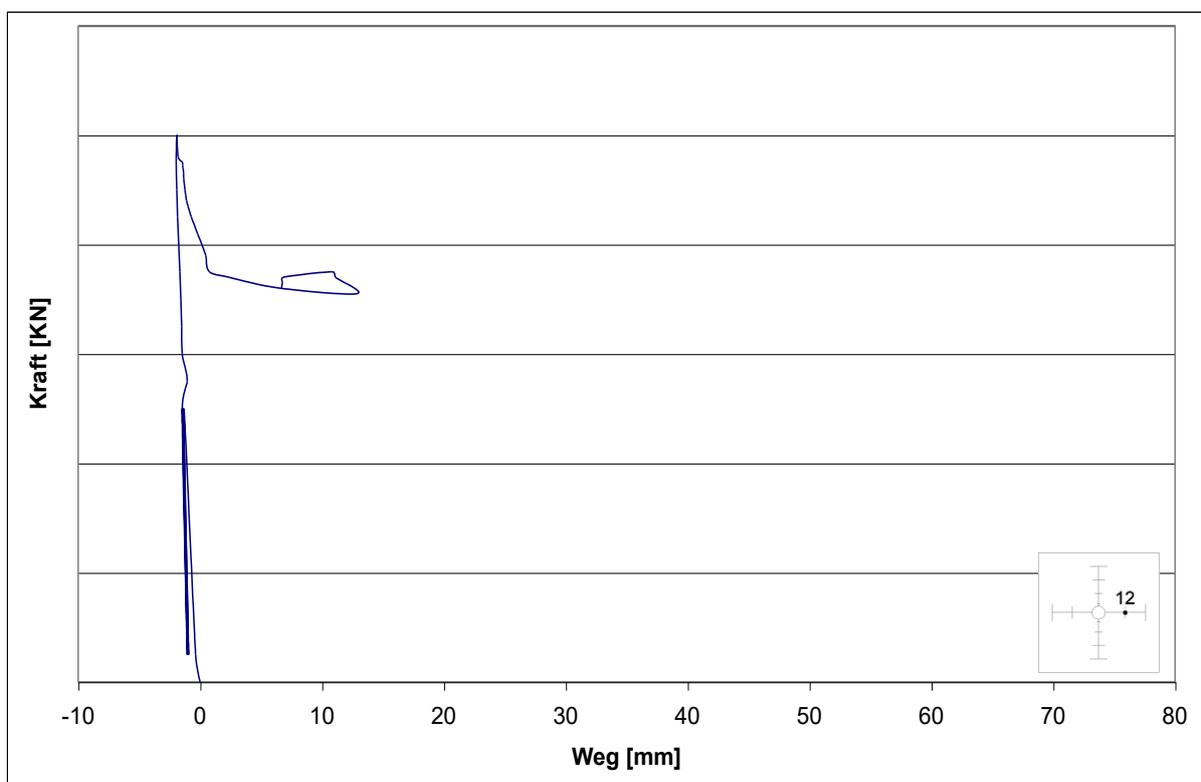


Diagramm D 12: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 12

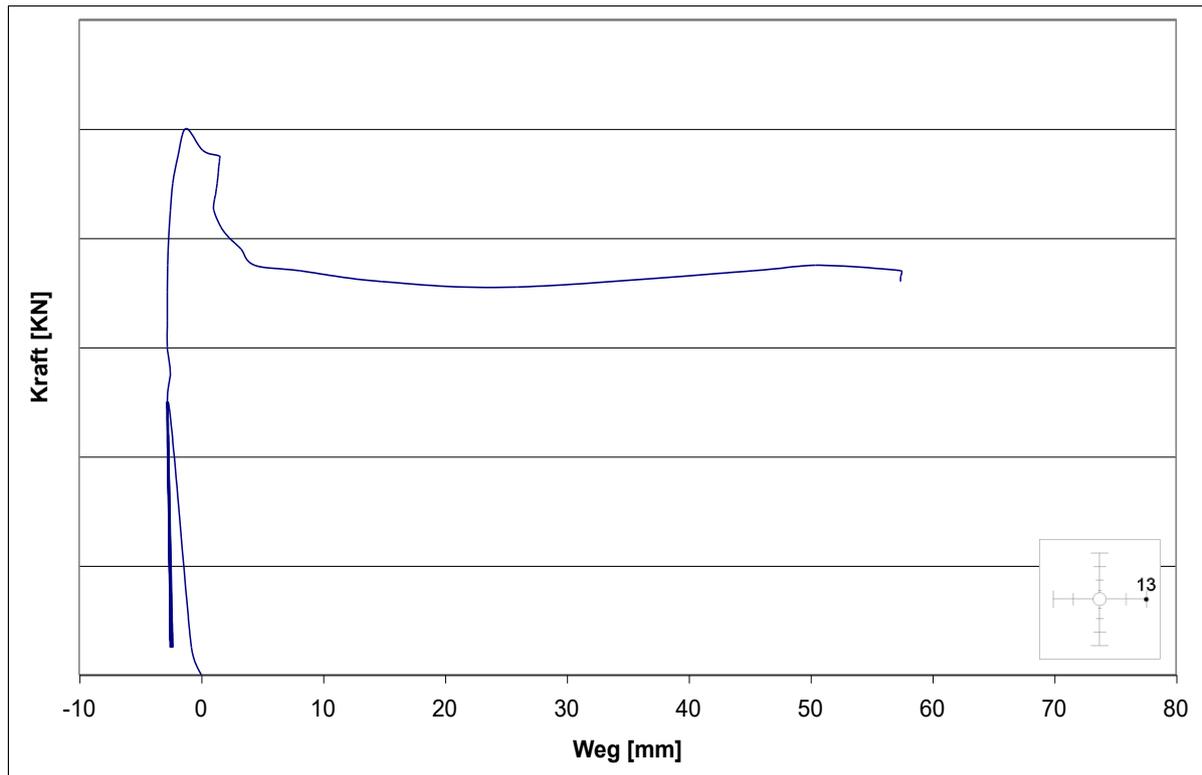


Diagramm D 13: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 13

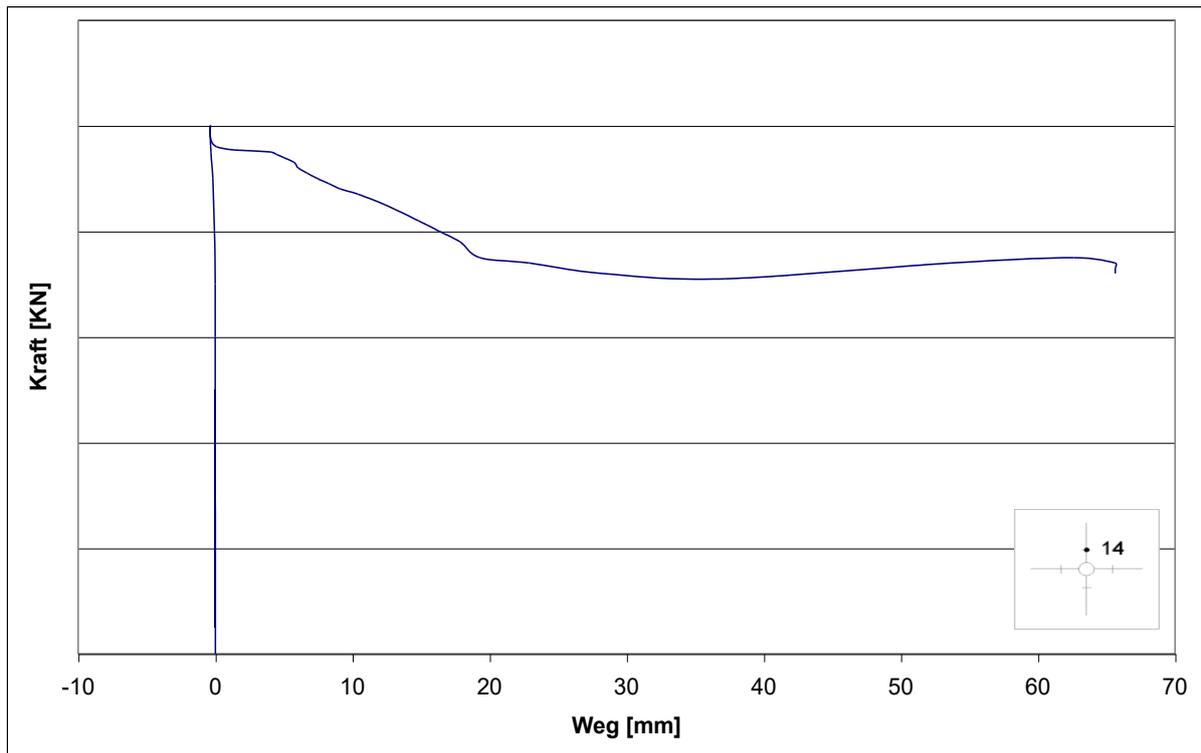
Messungen der Plattendicke

Diagramm D 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 14

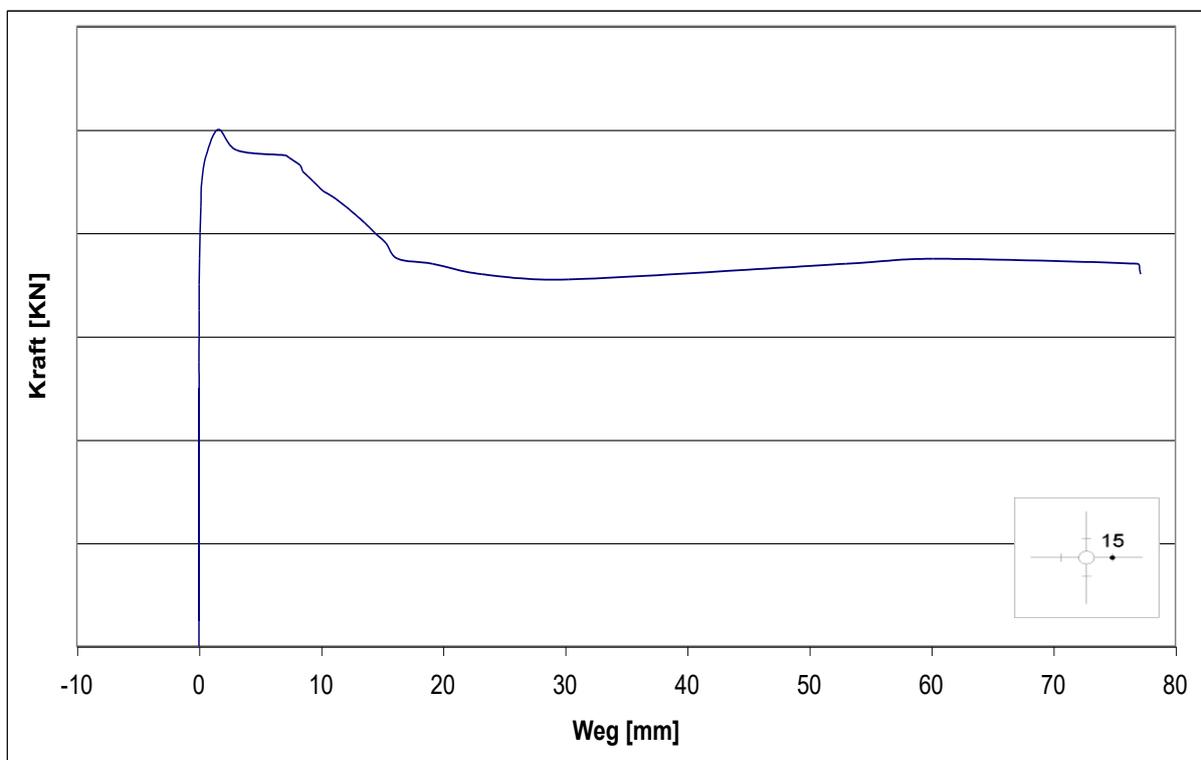


Diagramm D 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 15

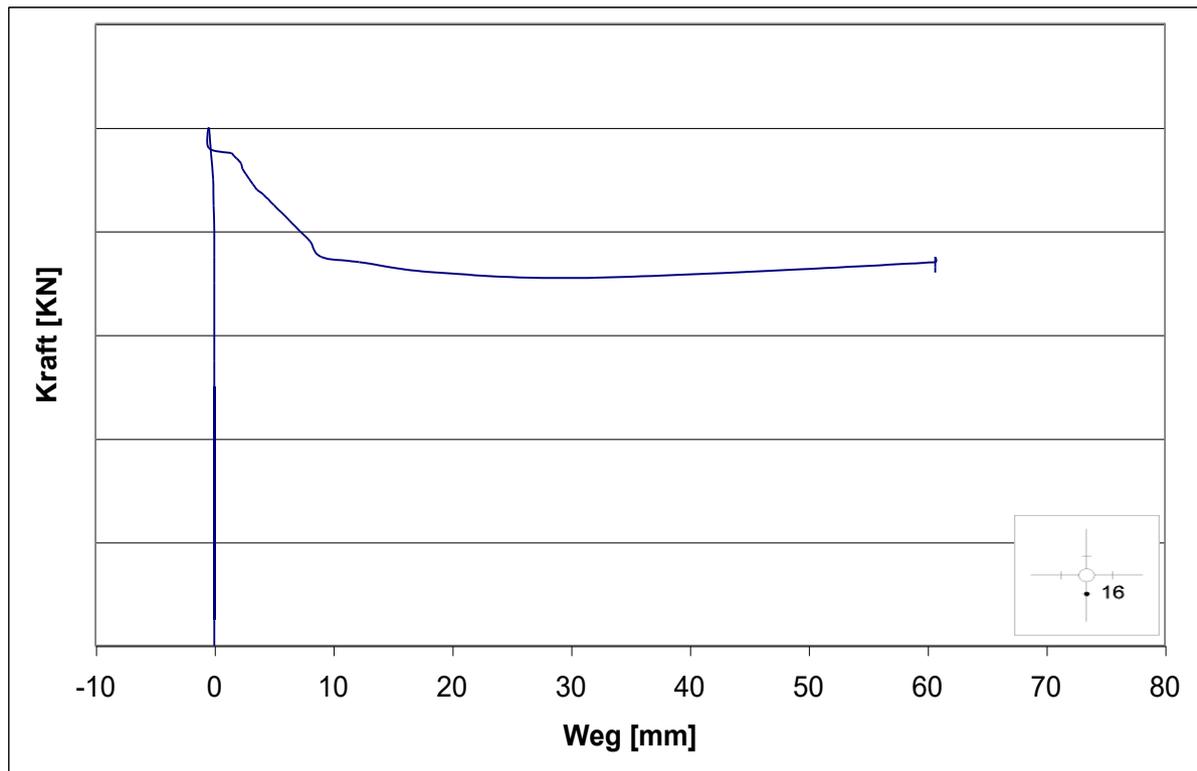
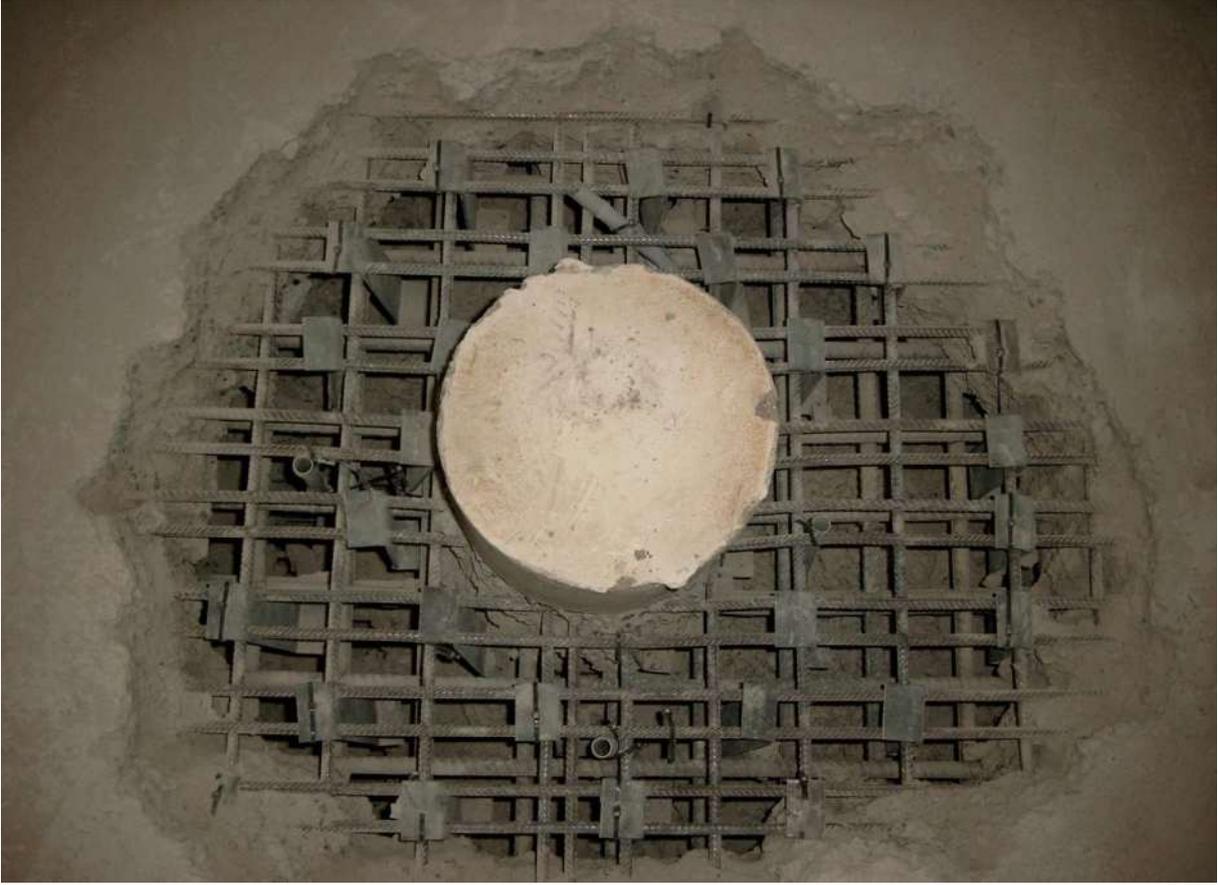


Diagramm D 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BK am Wegaufnehmer DU 16

2.3 Versuchskörper BL

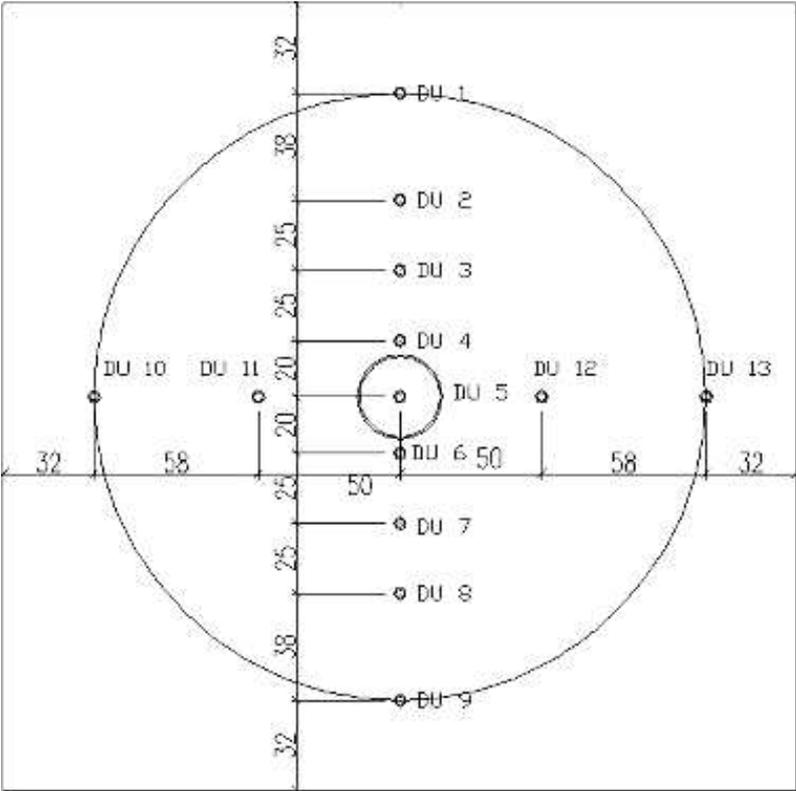




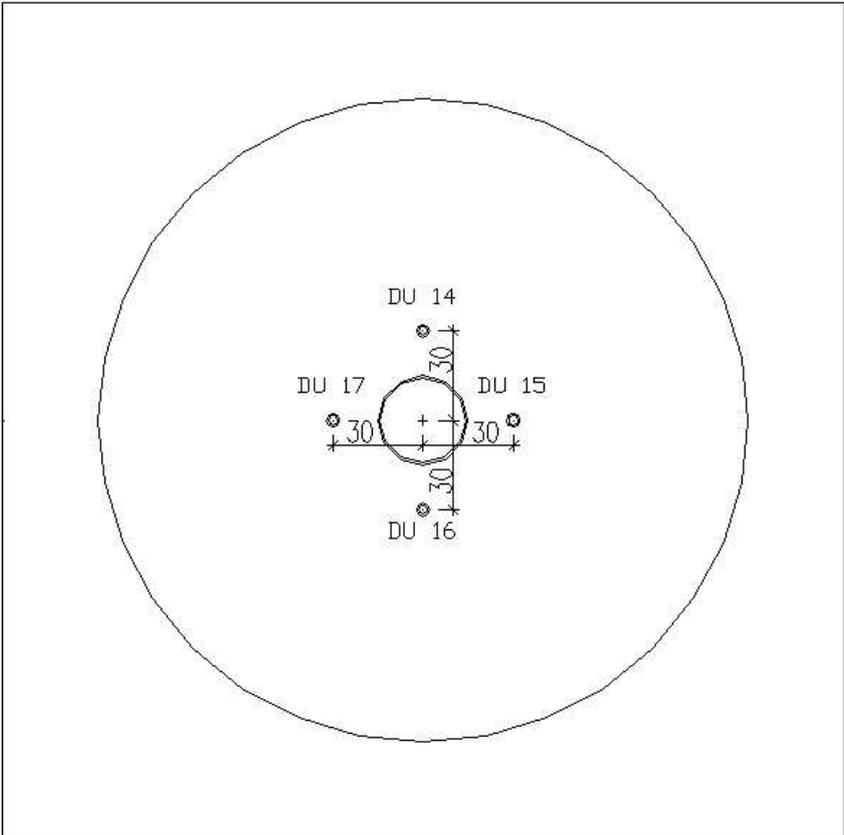




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



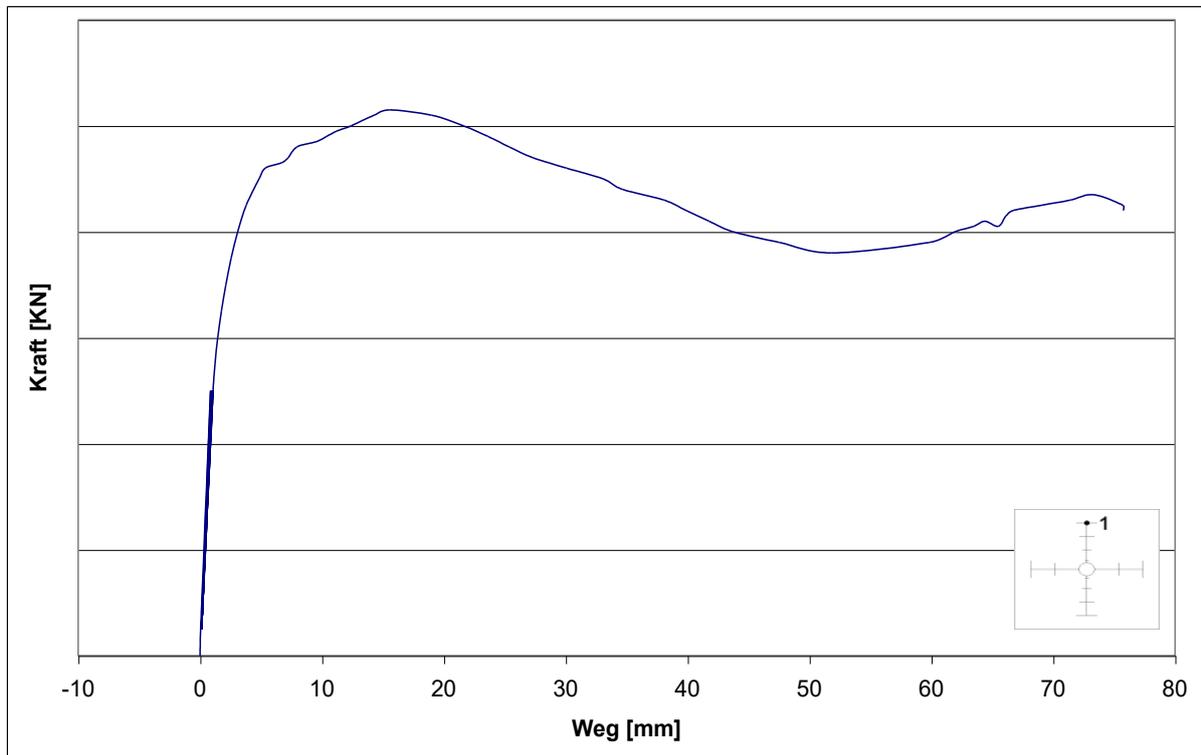
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm D 1: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BL am Wegaufnehmer DU 1

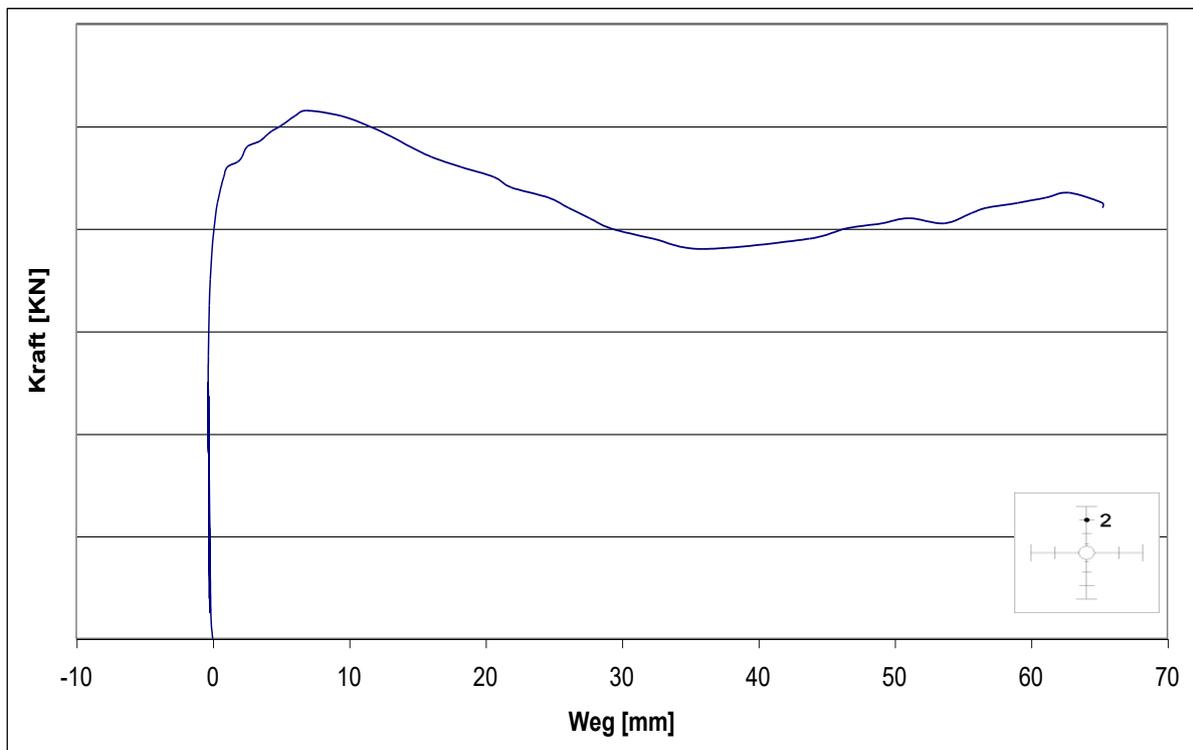


Diagramm D 2: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BL am Wegaufnehmer DU 2

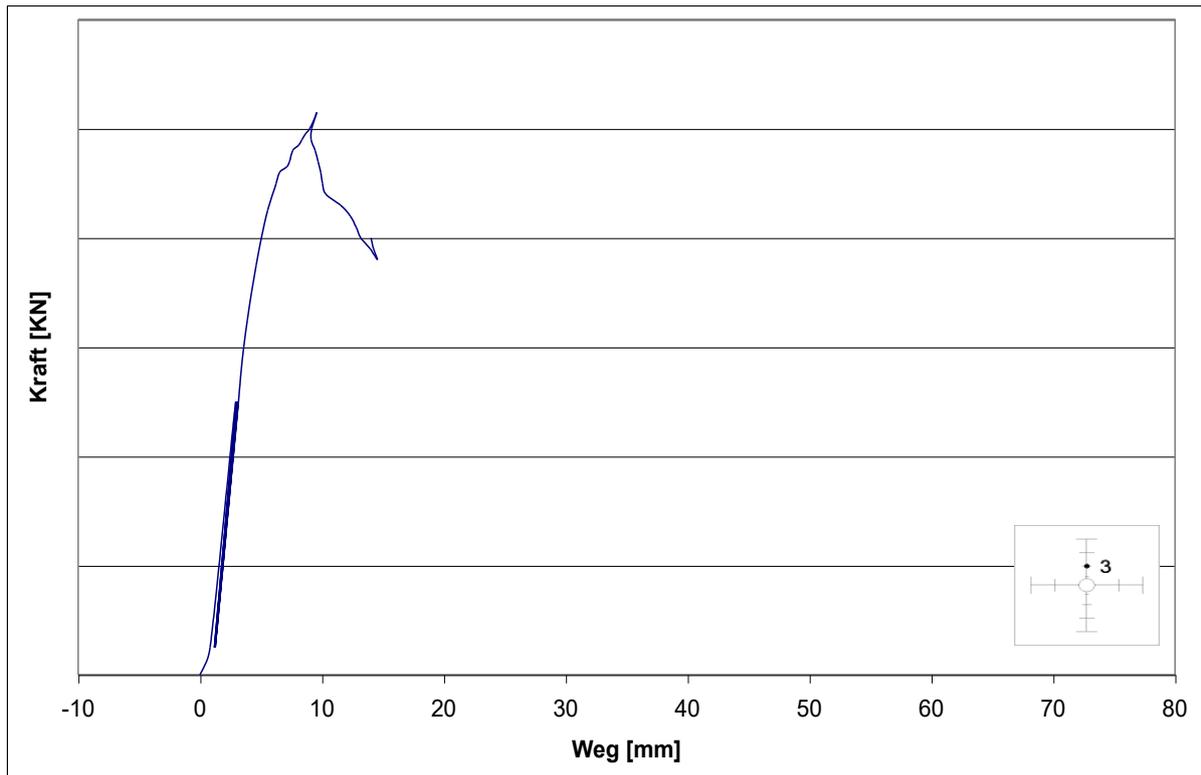


Diagramm D 3: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BL am Wegaufnehmer DU 3

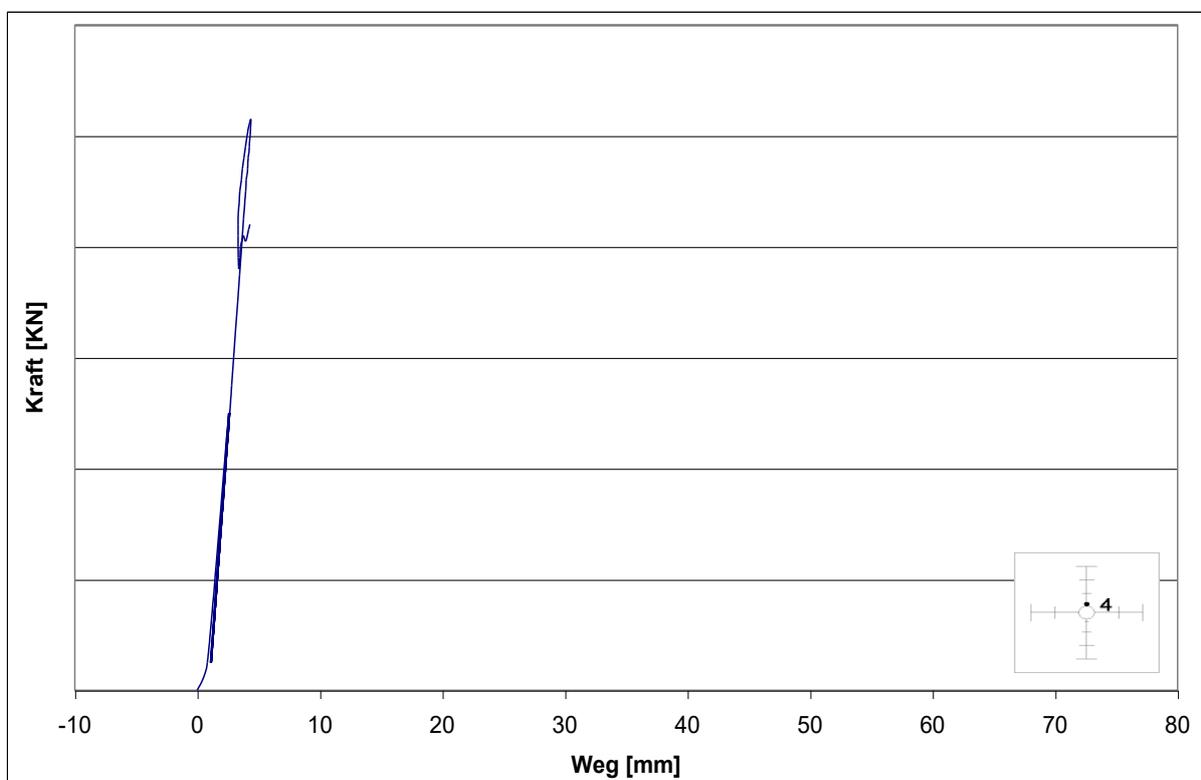


Diagramm D 4: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BL am Wegaufnehmer DU 4

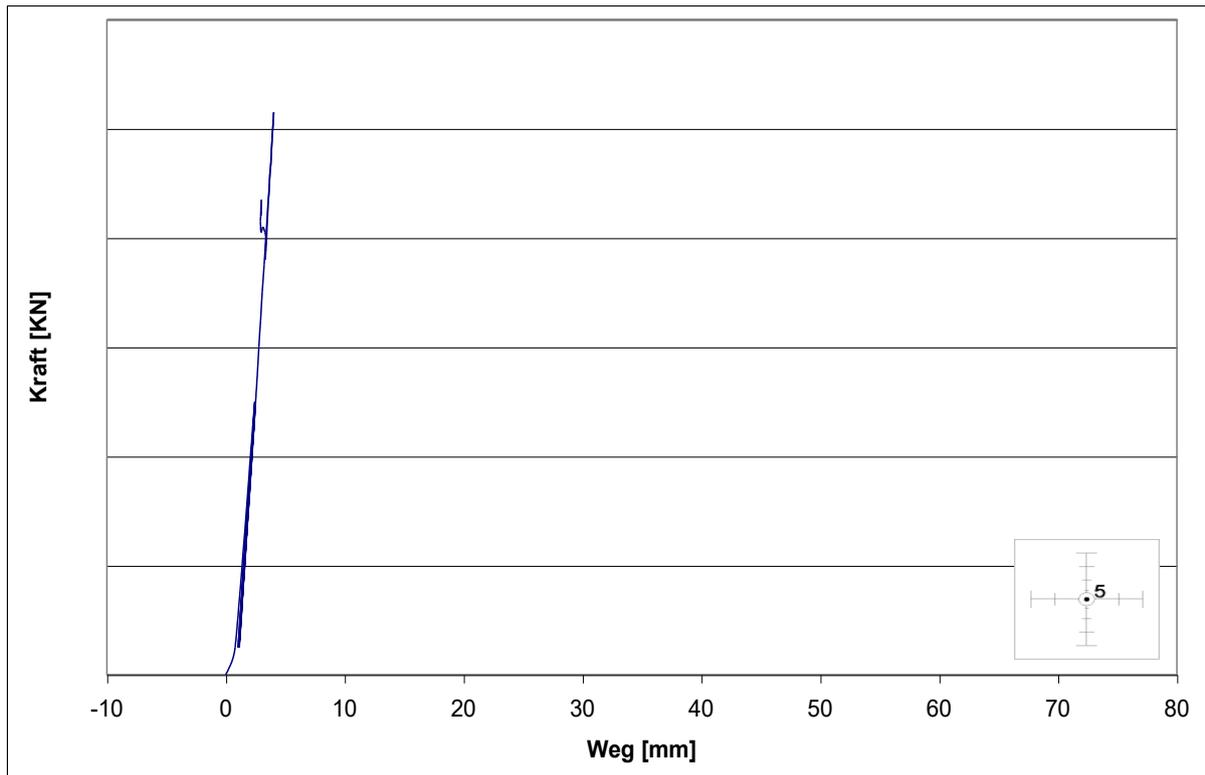


Diagramm D 5: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BL am Wegaufnehmer DU 5

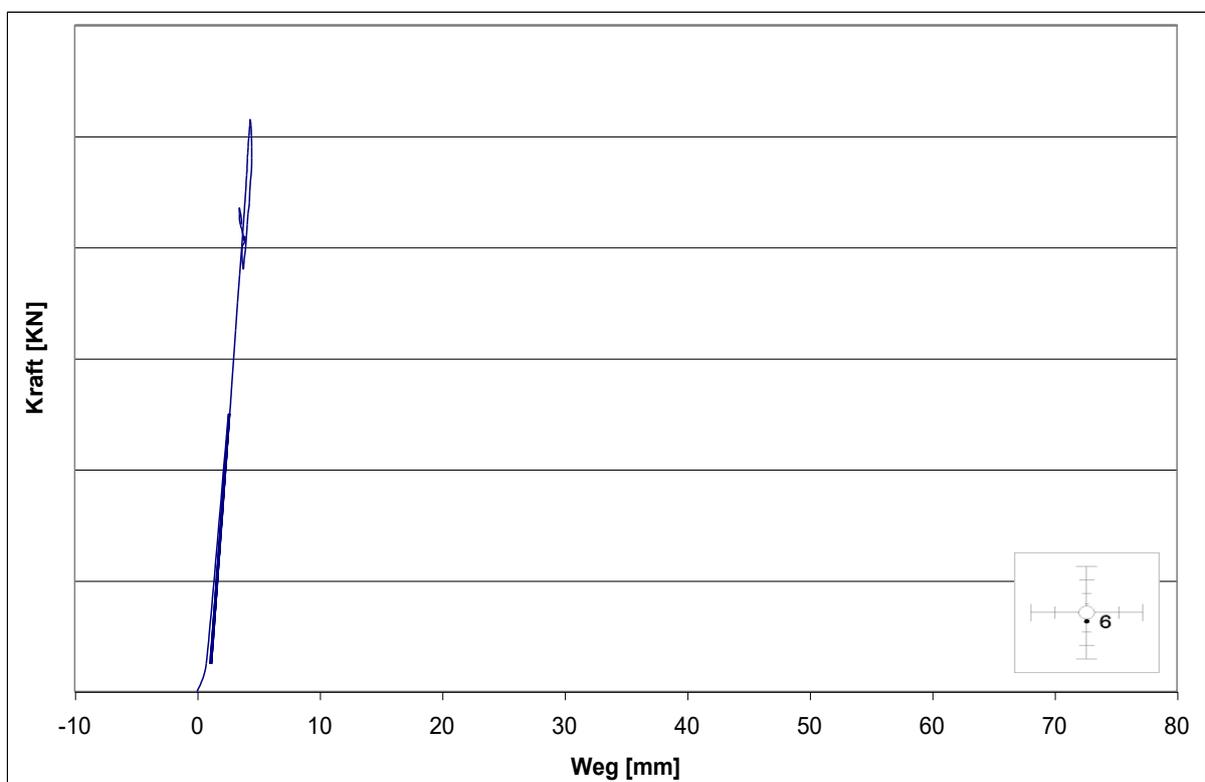


Diagramm D 6: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BL am Wegaufnehmer DU 6

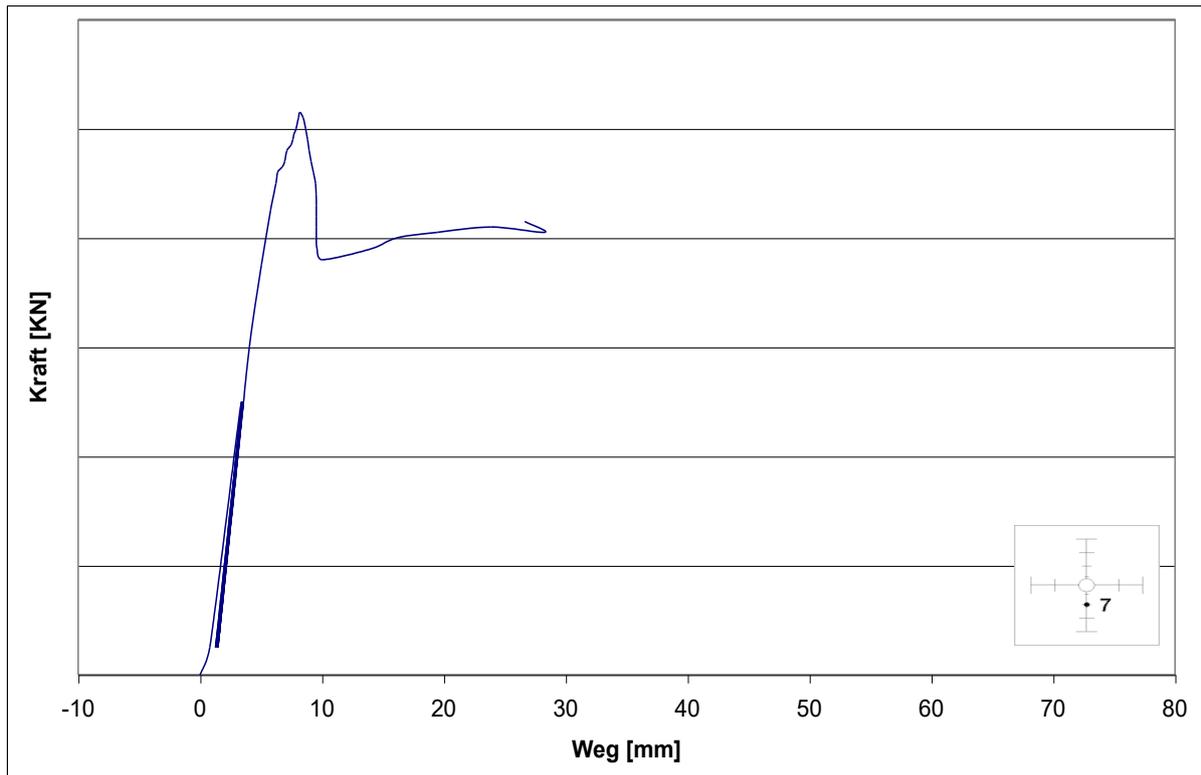


Diagramm D 7: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BL am Wegaufnehmer DU 7

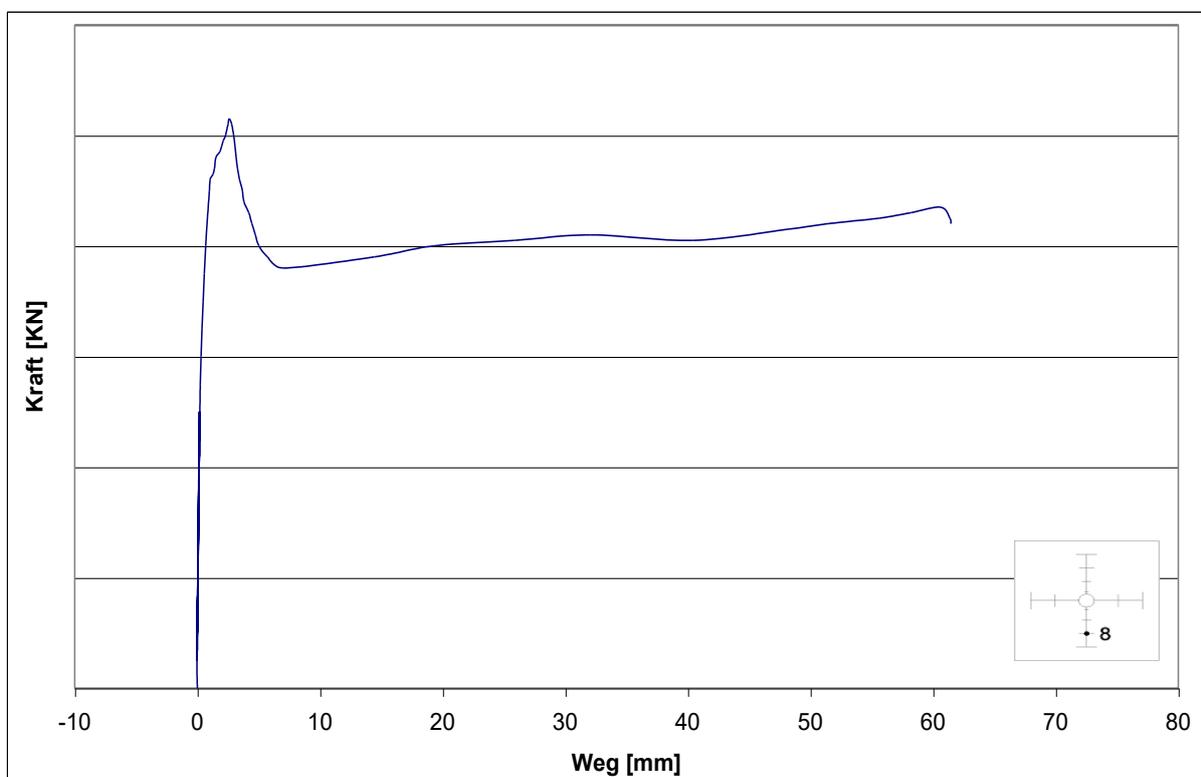


Diagramm D 8: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BL am Wegaufnehmer DU 8

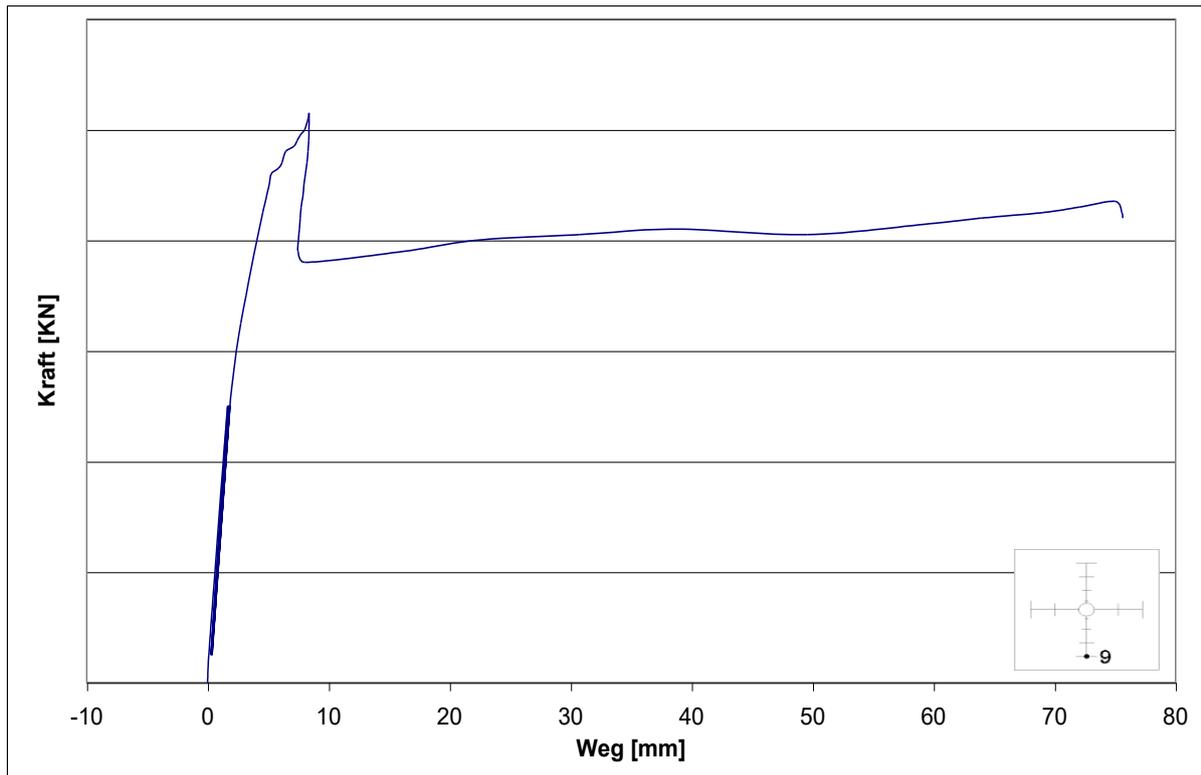


Diagramm D 9: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BL am Wegaufnehmer DU 9

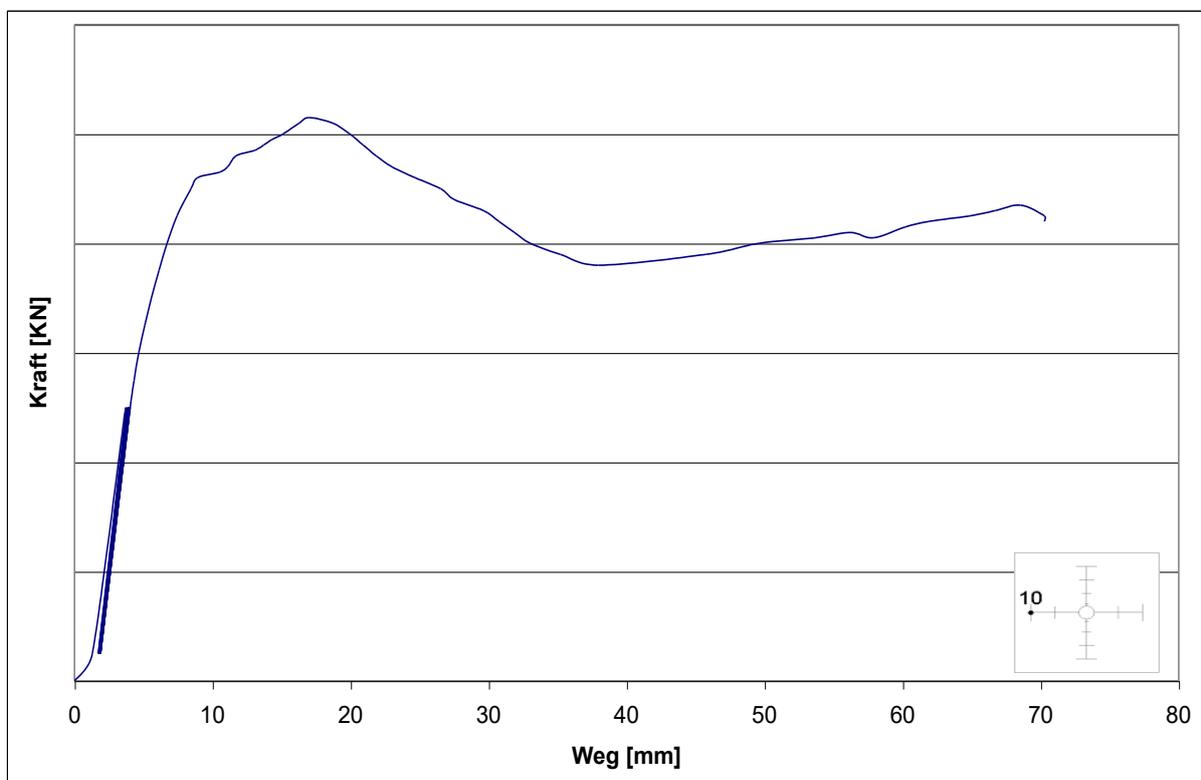


Diagramm D 10: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BL am Wegaufnehmer DU 10

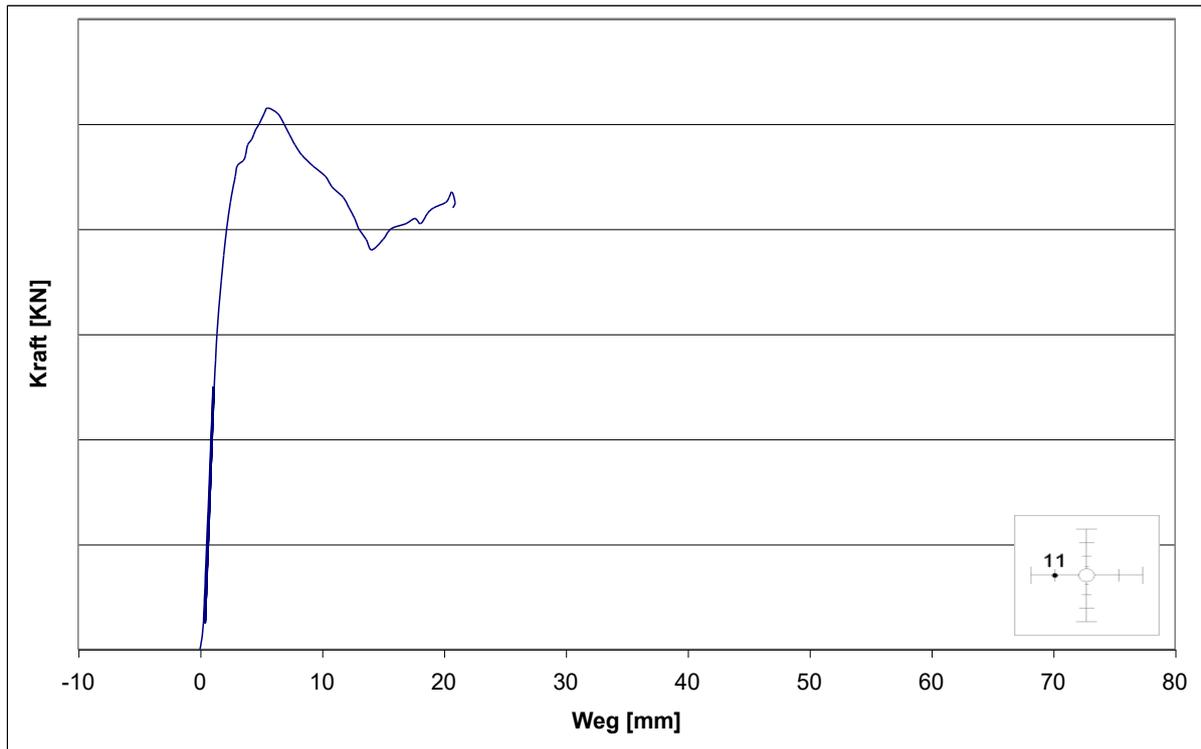


Diagramm D 11: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BL am Wegaufnehmer DU 11

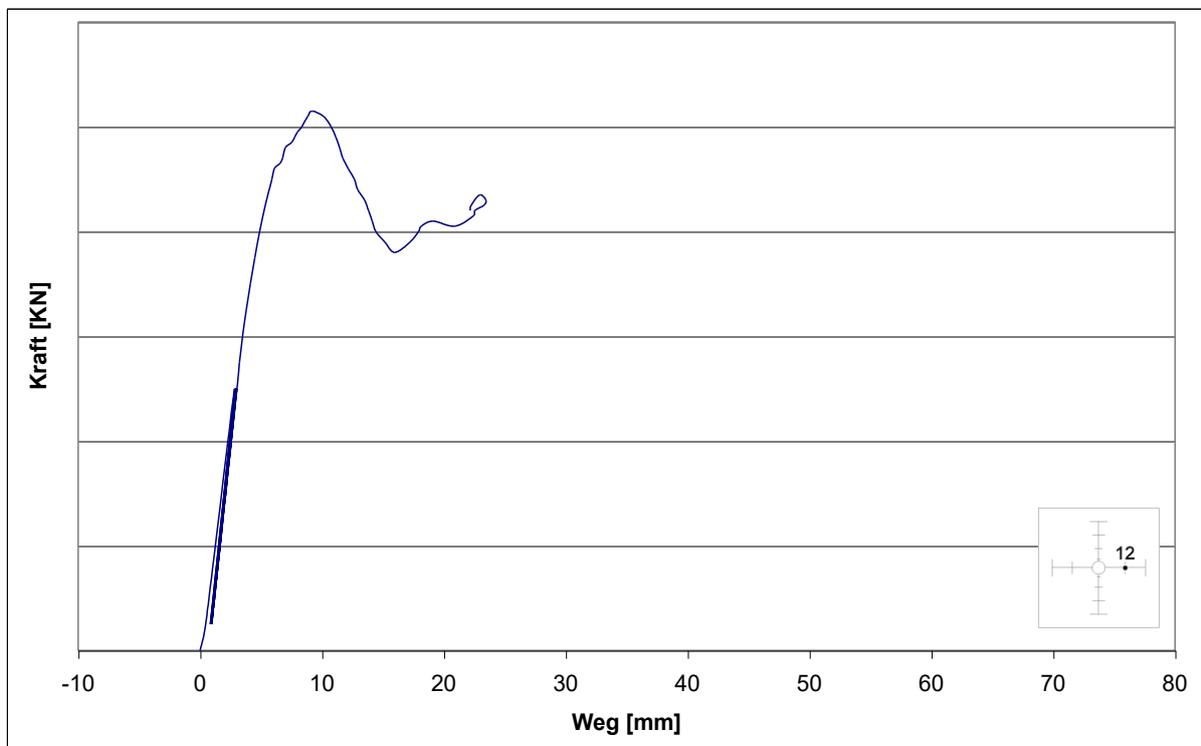


Diagramm D 12: Messung der Durchbiegung von Versuchskörper BL am Wegaufnehmer DU 12

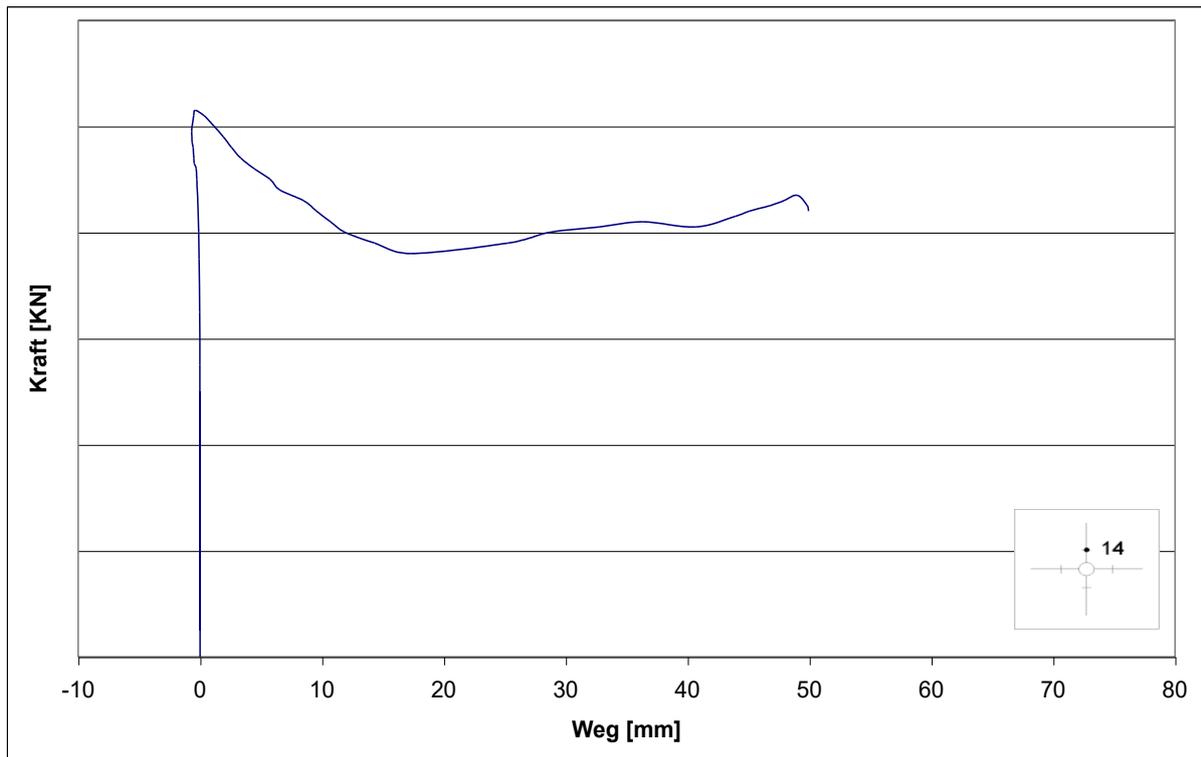
Messungen der Plattendicke

Diagramm D 14: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BL
am Wegaufnehmer DU 14

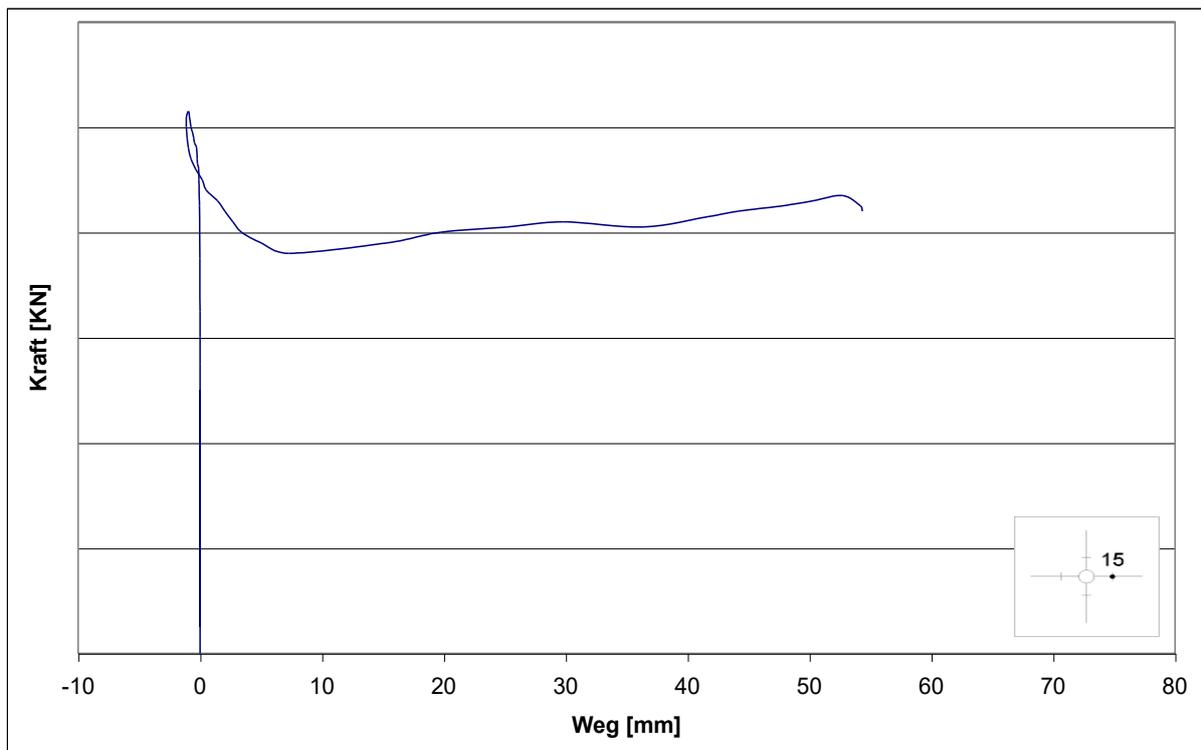


Diagramm D 15: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BL
am Wegaufnehmer DU 15

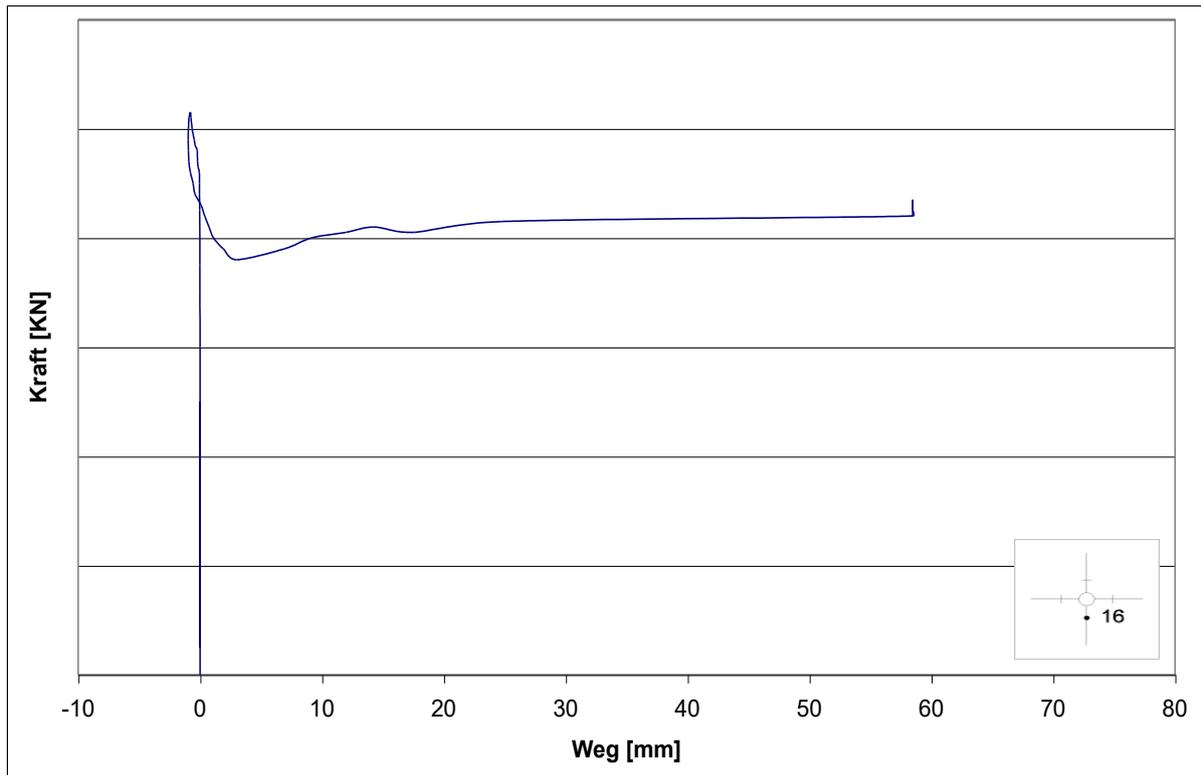


Diagramm D 16: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BL am Wegaufnehmer DU 16

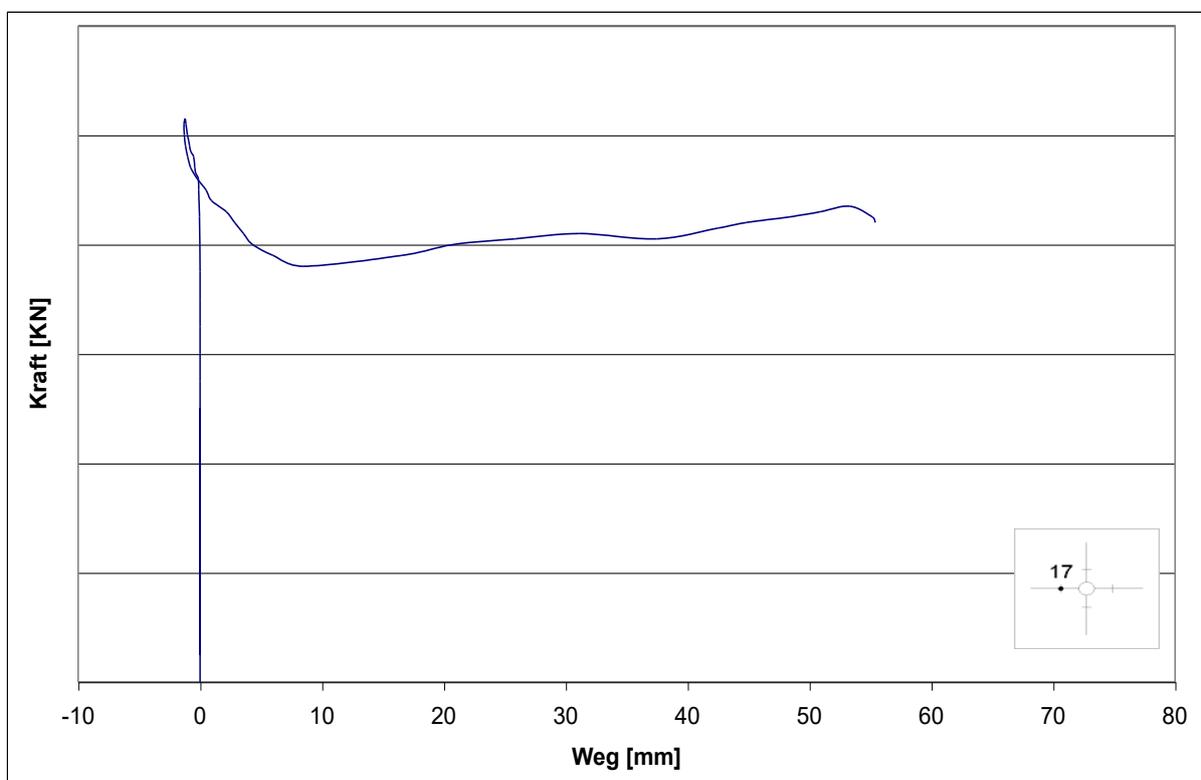
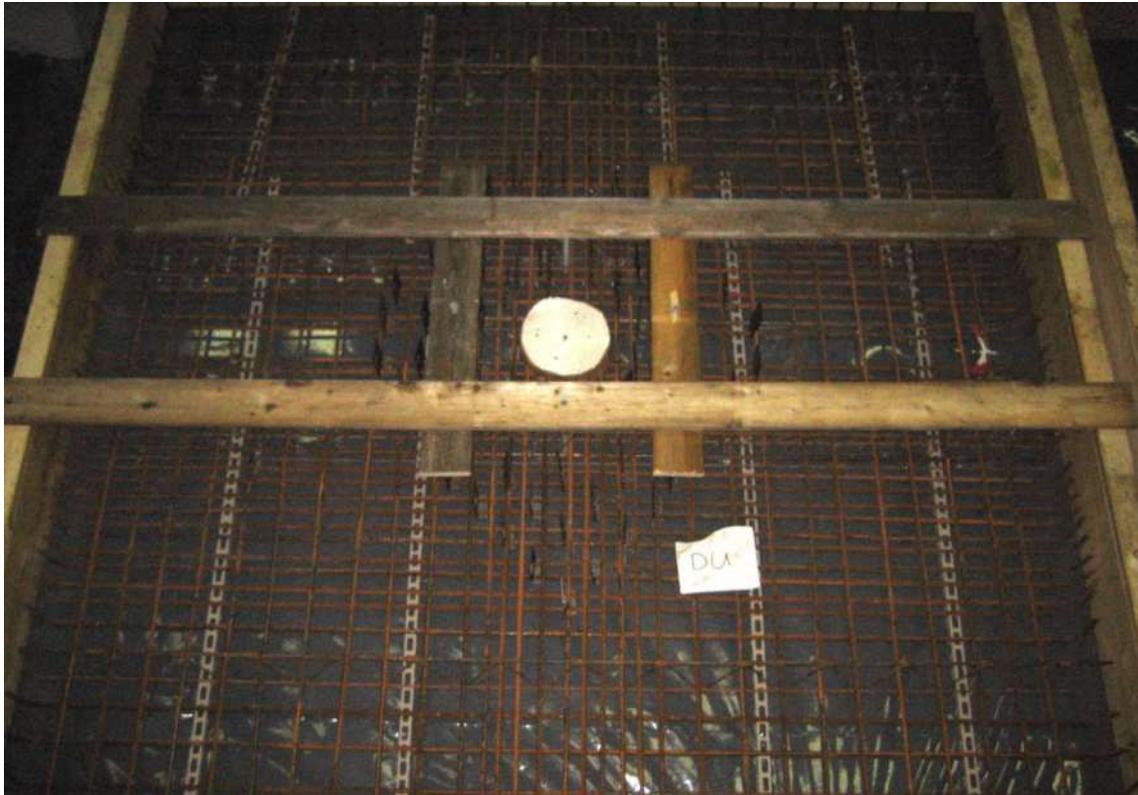


Diagramm D 17: Messung der Plattendicke von Versuchskörper BL am Wegaufnehmer DU 17

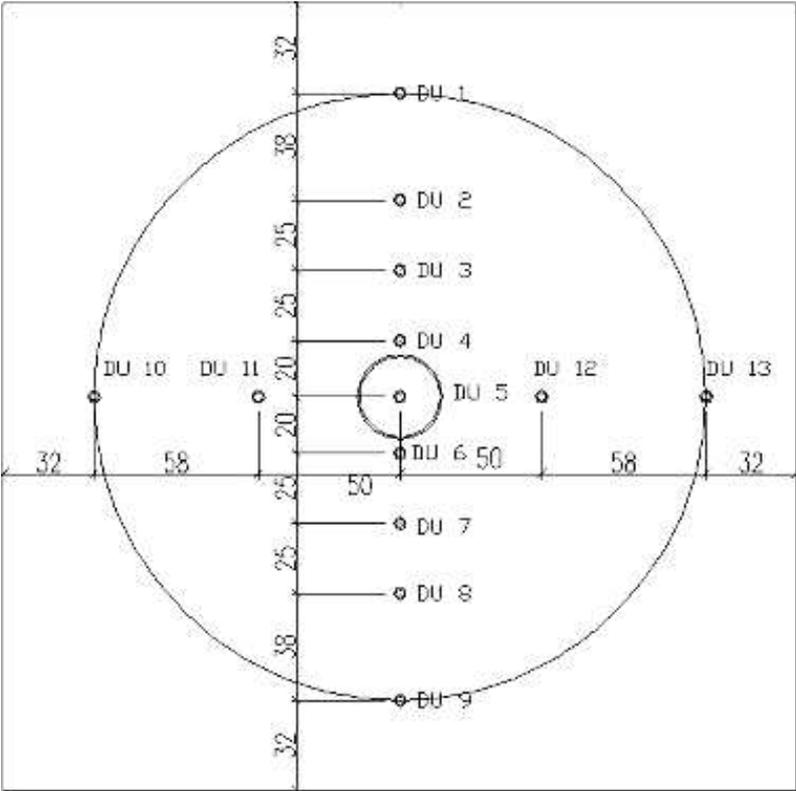
**3. Last – Verformungs – Verhalten von Versuchskörpern mit
– geteilten und kurzen Blechen als Einbauteile in Elementdecken**

3.1 Versuchskörper DU mit geteilten Blechen

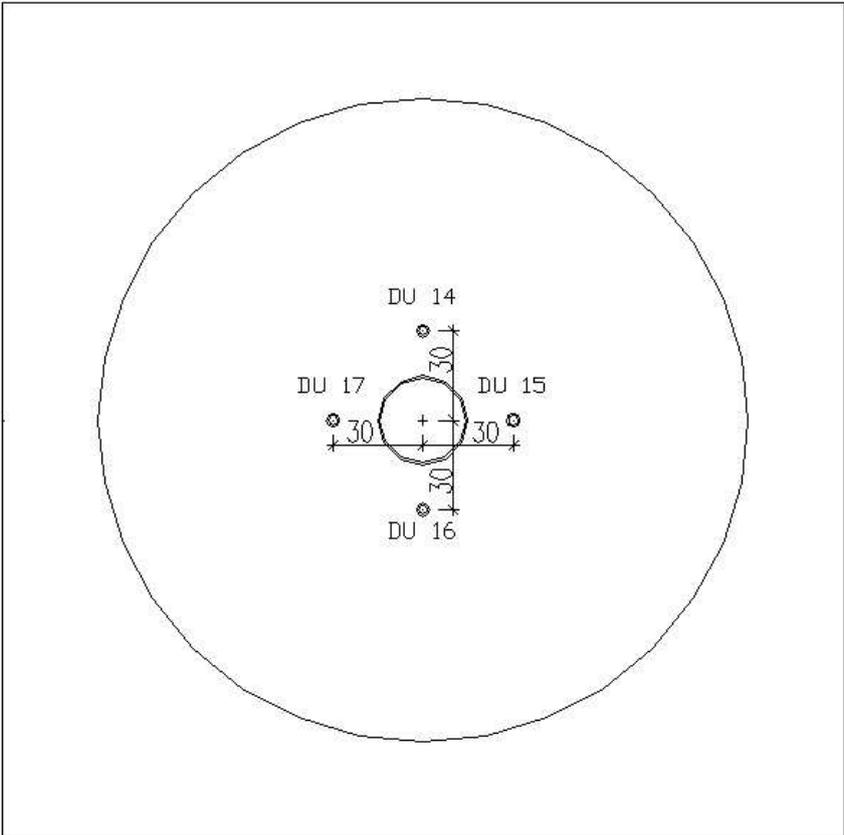




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



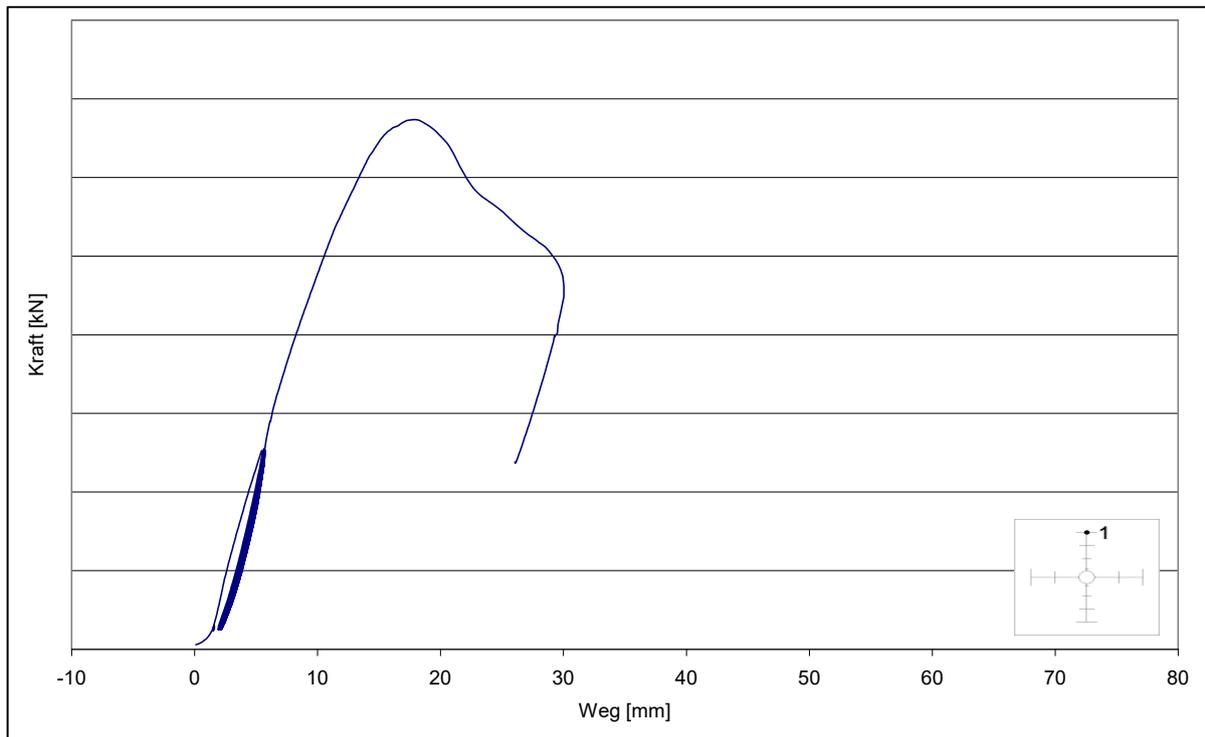
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm C 1 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU
am Wegaufnehmer WA 1

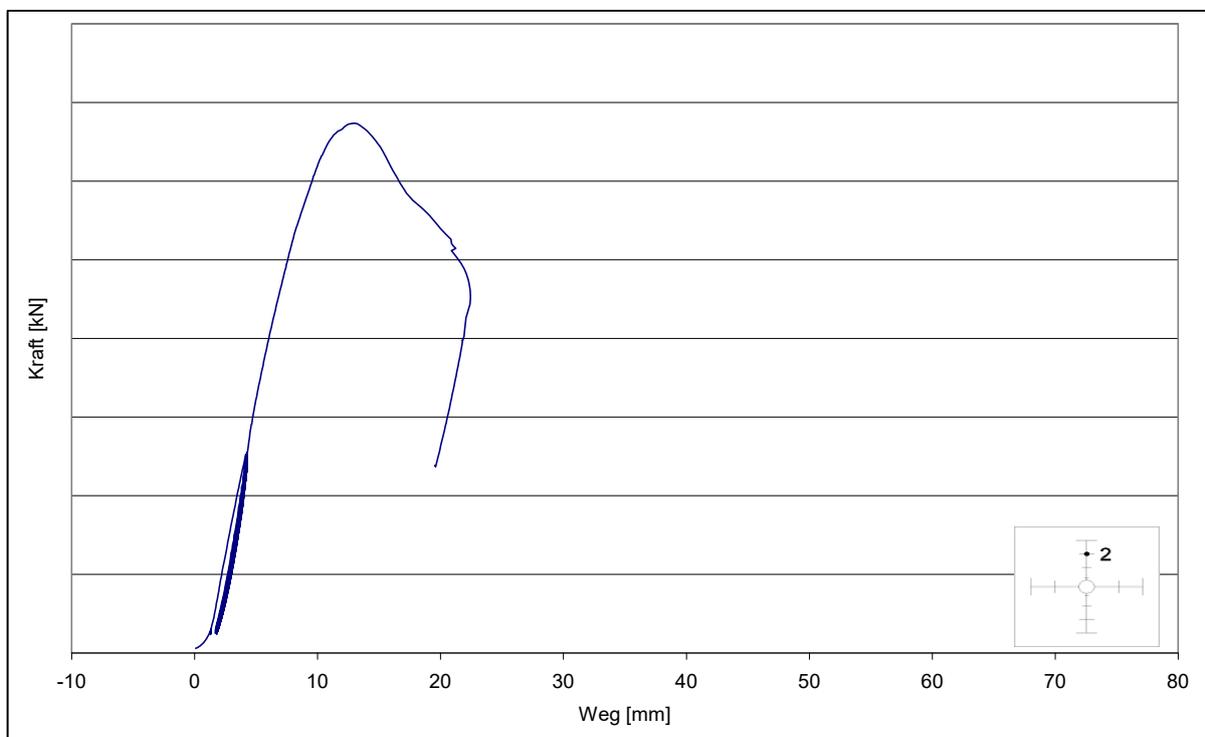


Diagramm C 2 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU
am Wegaufnehmer WA 2

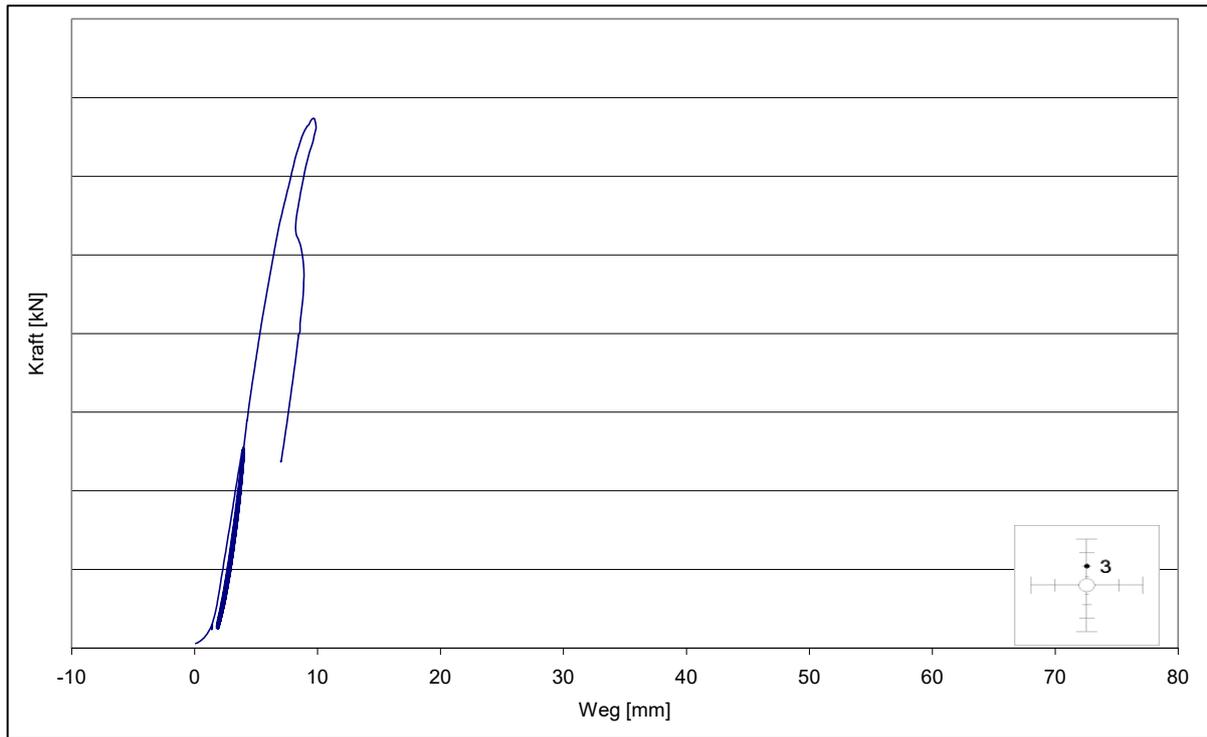


Diagramm C 3 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU am Wegaufnehmer WA 3

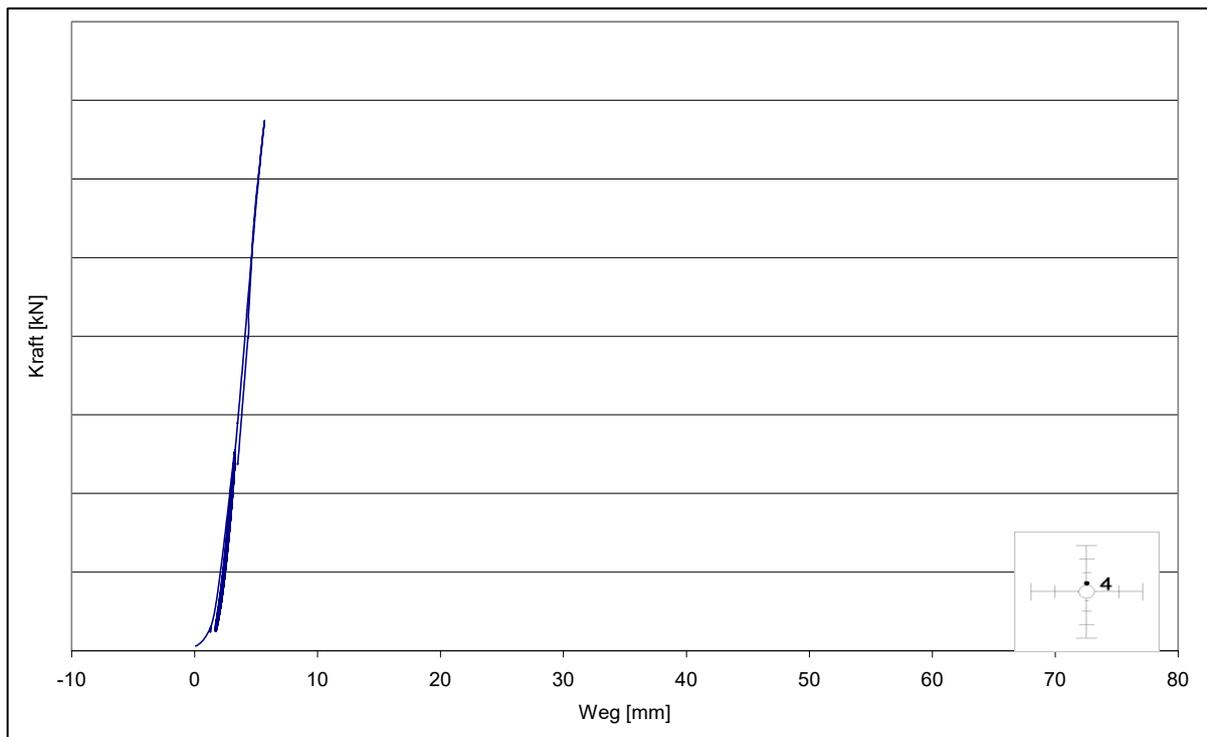


Diagramm C 4 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU am Wegaufnehmer WA 4

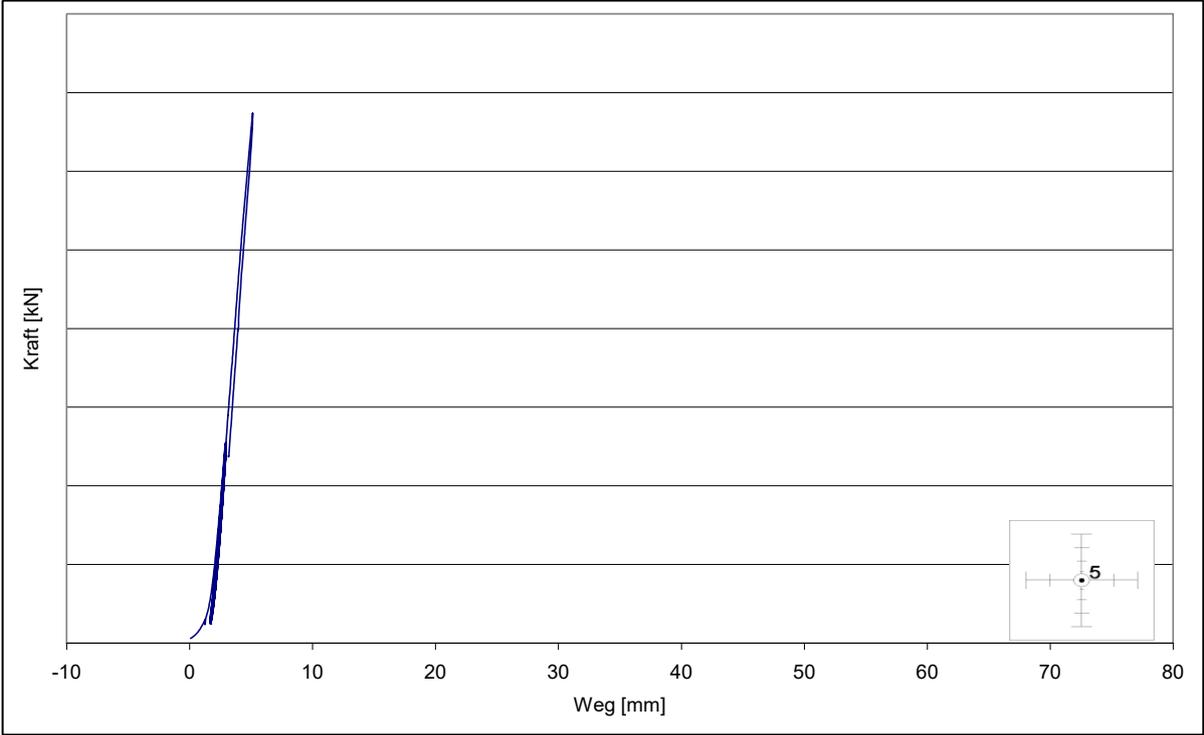


Diagramm C 5 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU am Wegaufnehmer WA 5

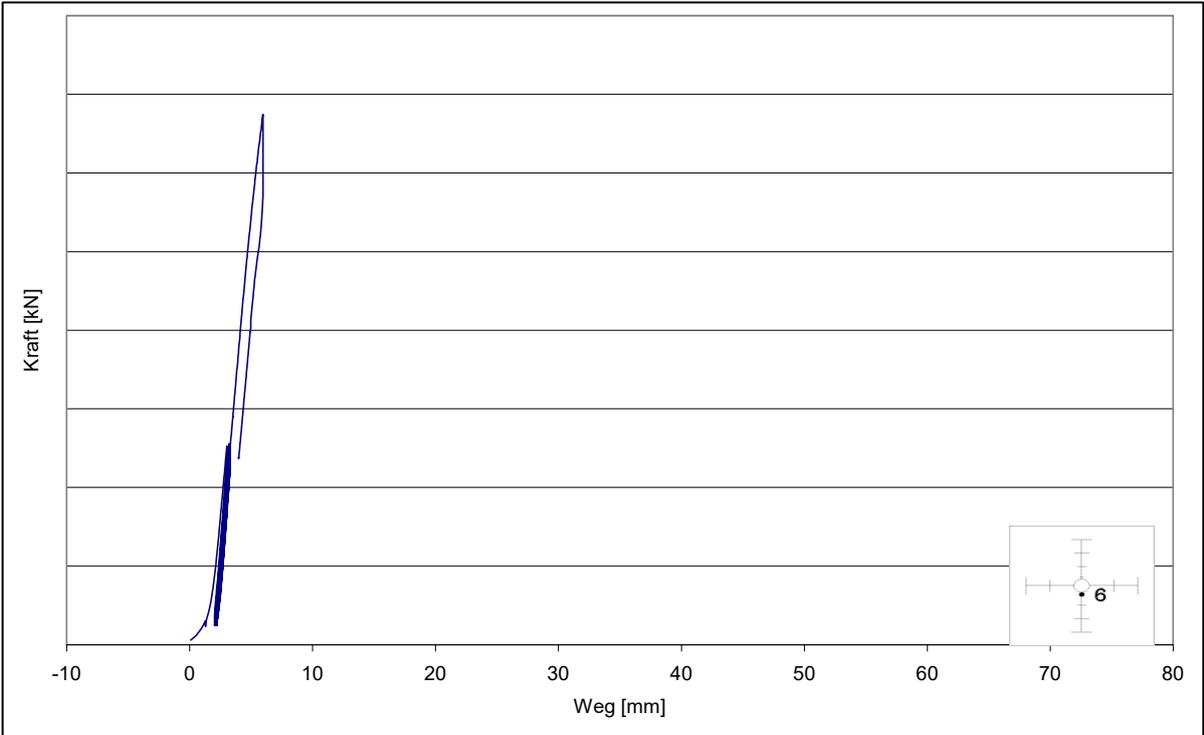


Diagramm C 6 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU am Wegaufnehmer WA 6

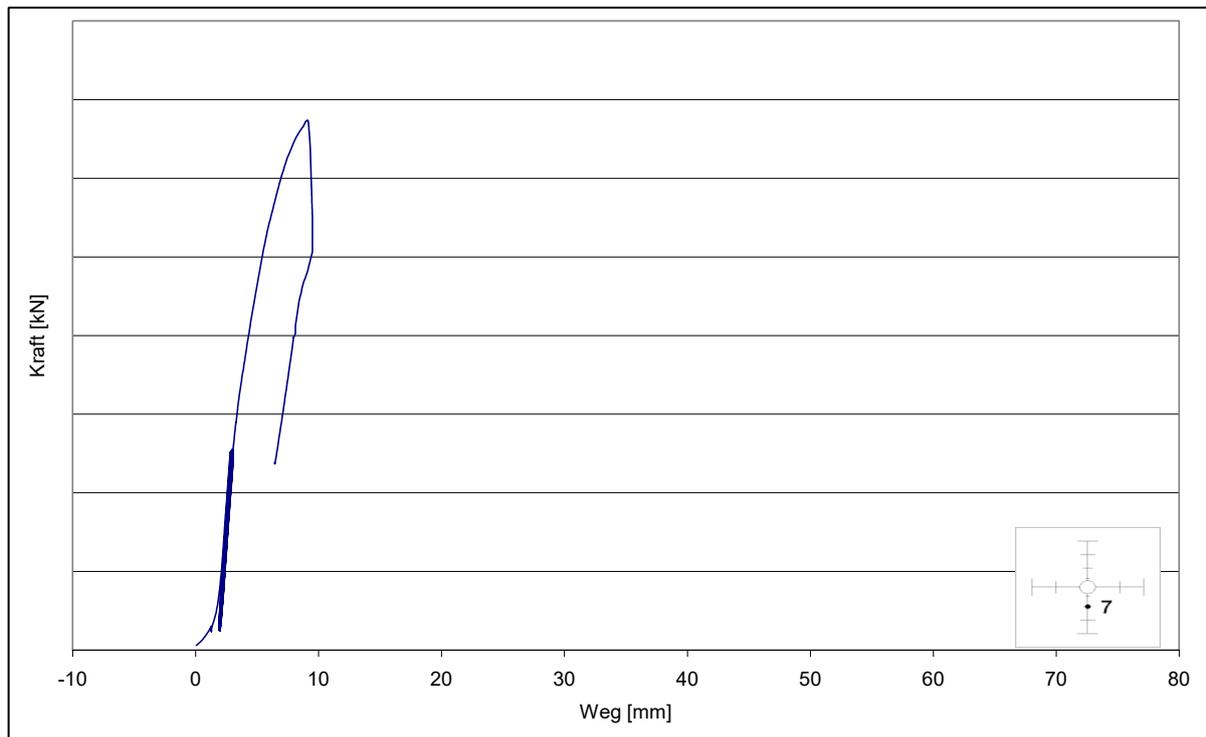


Diagramm C 7 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU
am Wegaufnehmer WA 7

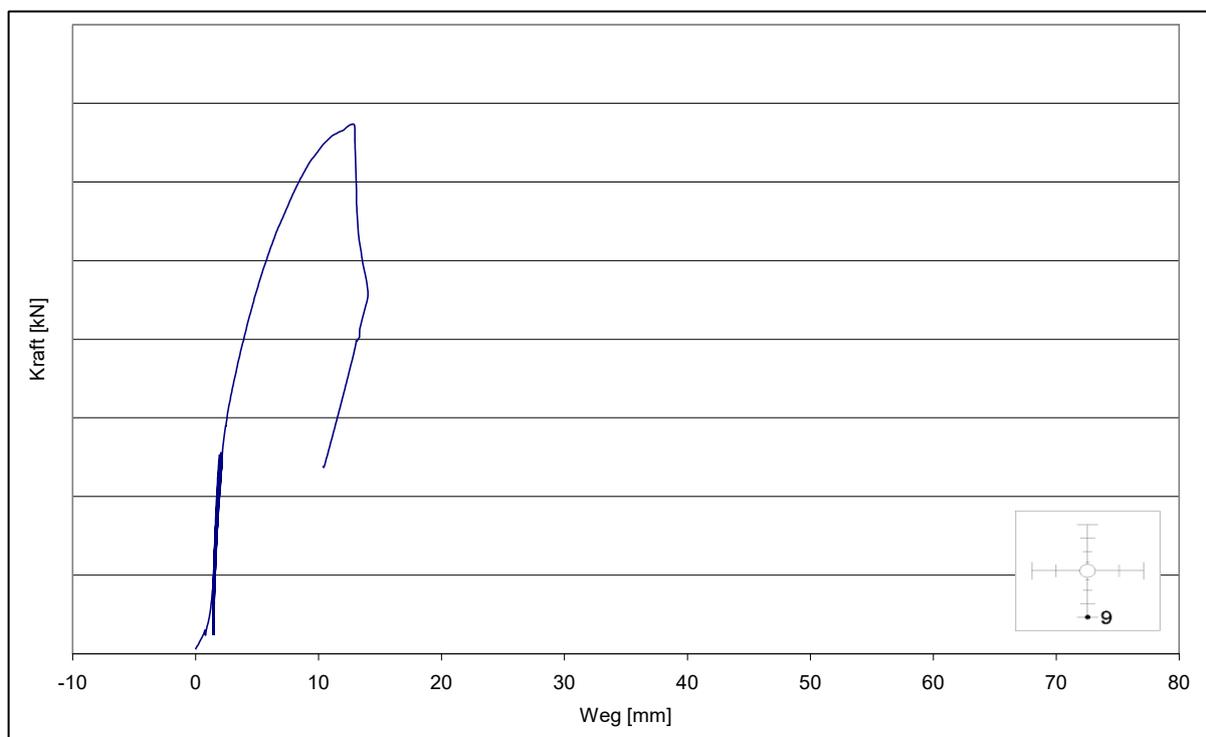


Diagramm C 9 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU
am Wegaufnehmer WA 9

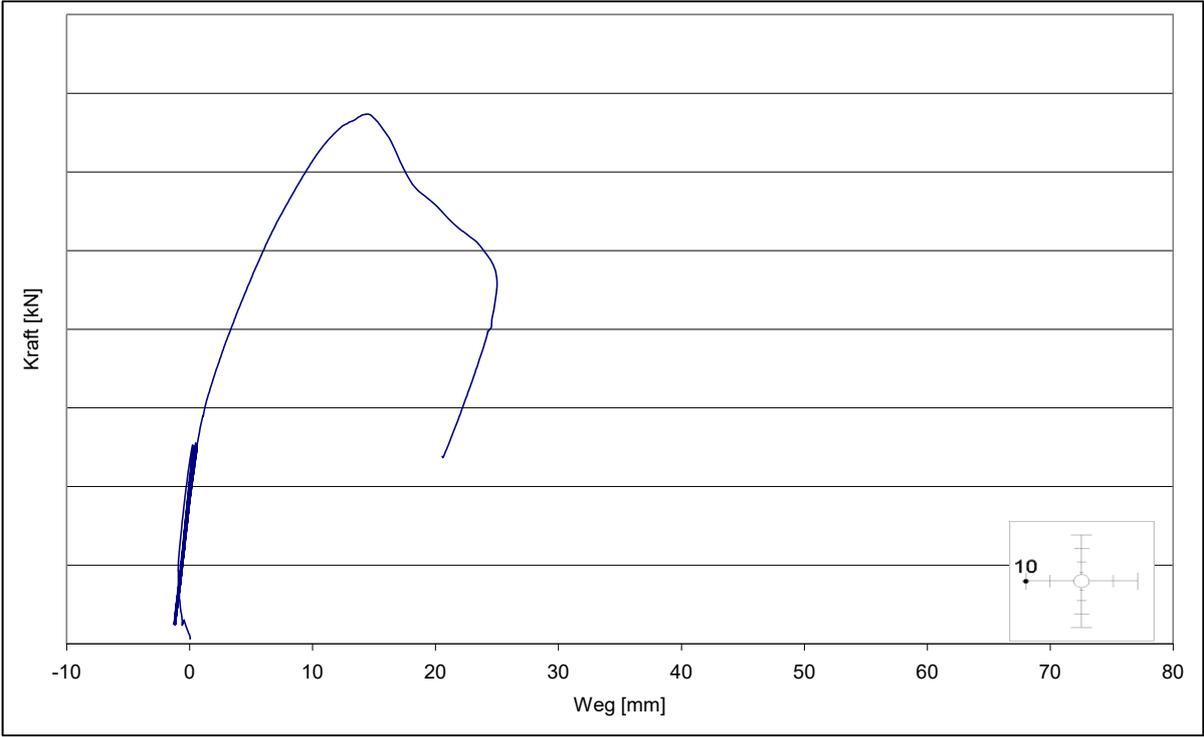


Diagramm C 10 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU am Wegaufnehmer WA 10

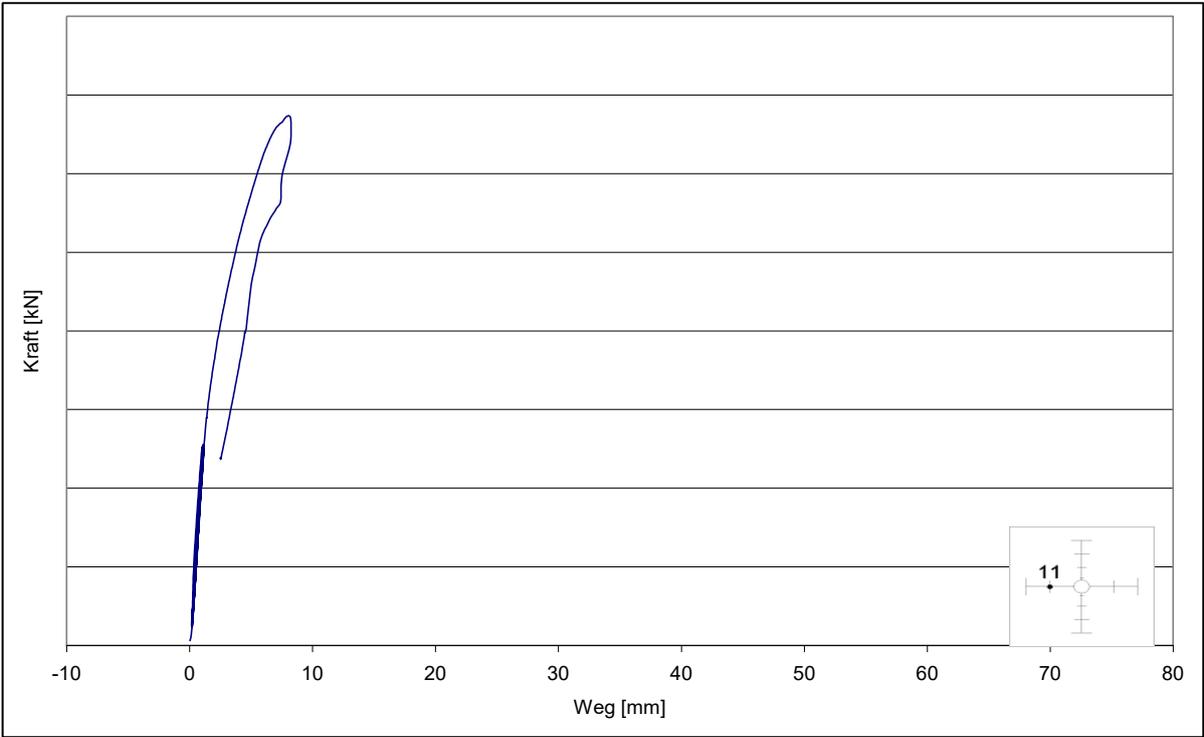


Diagramm C 11 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU am Wegaufnehmer WA 11

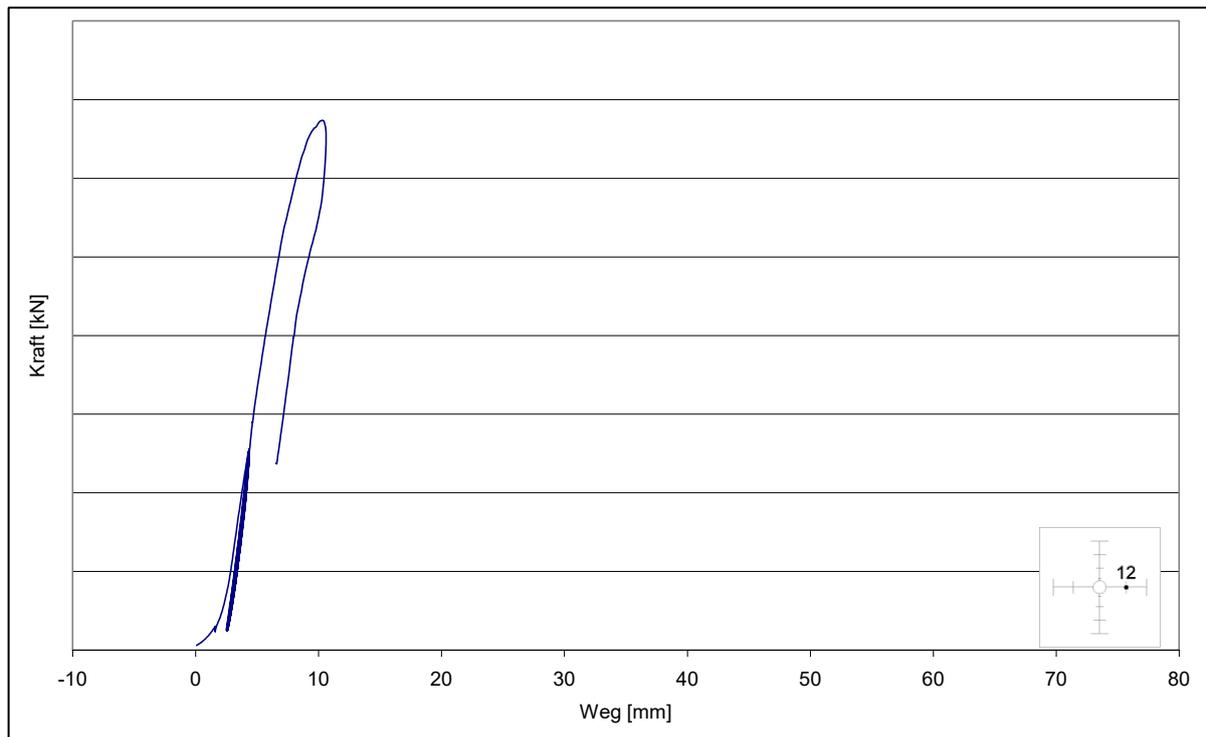


Diagramm C 12 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU
am Wegaufnehmer WA 12

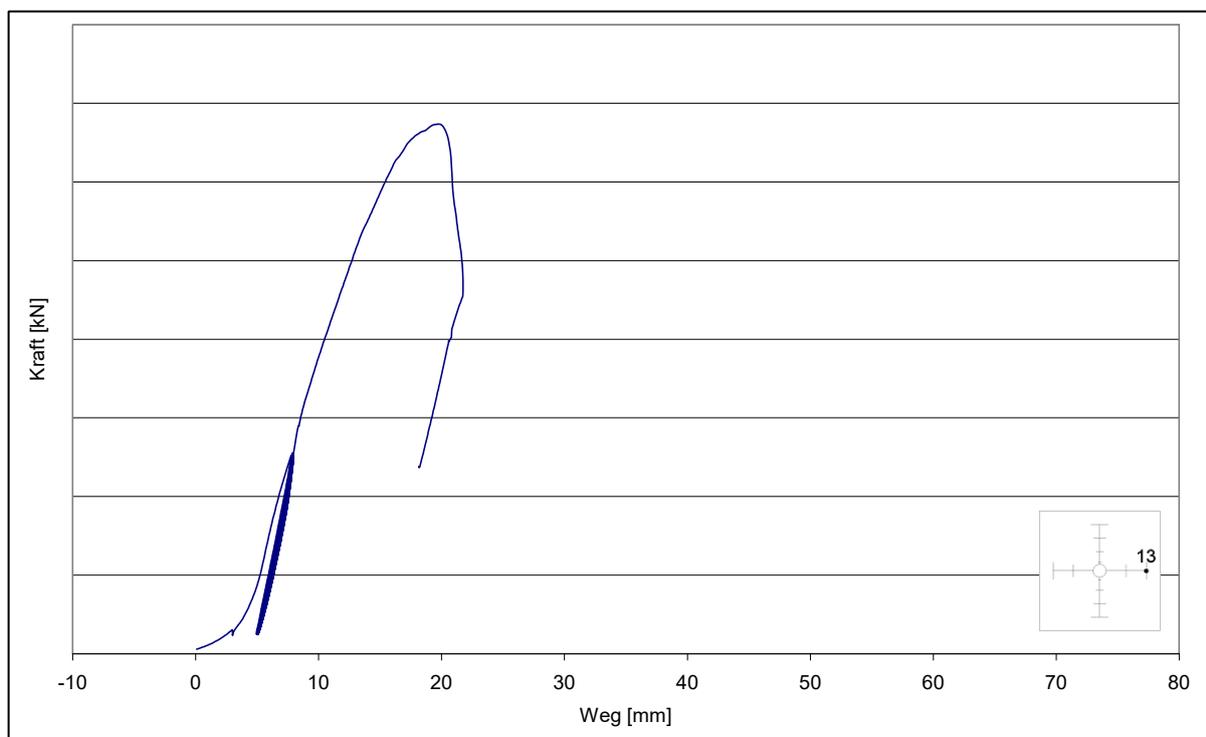


Diagramm C 13 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU
am Wegaufnehmer WA 13

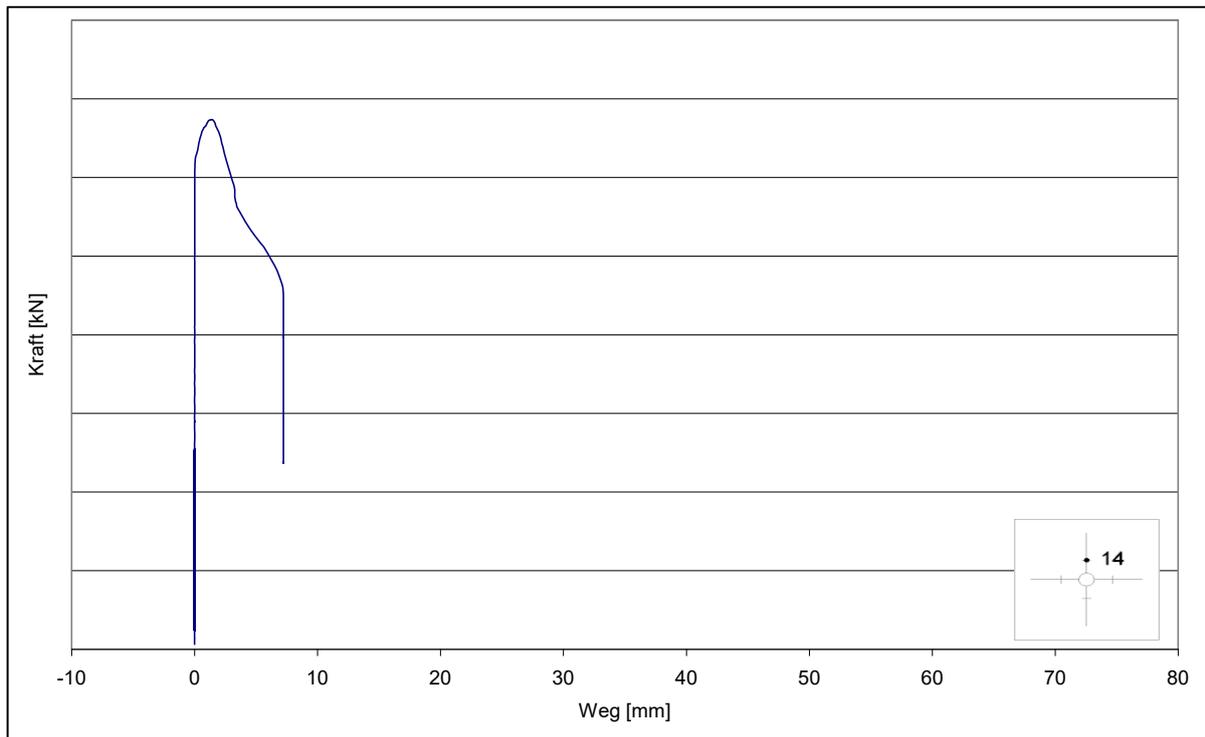
Messungen der Plattendicke

Diagramm C 14 Messung der Plattendicke von Versuchskörper DU
am Wegaufnehmer WA 14

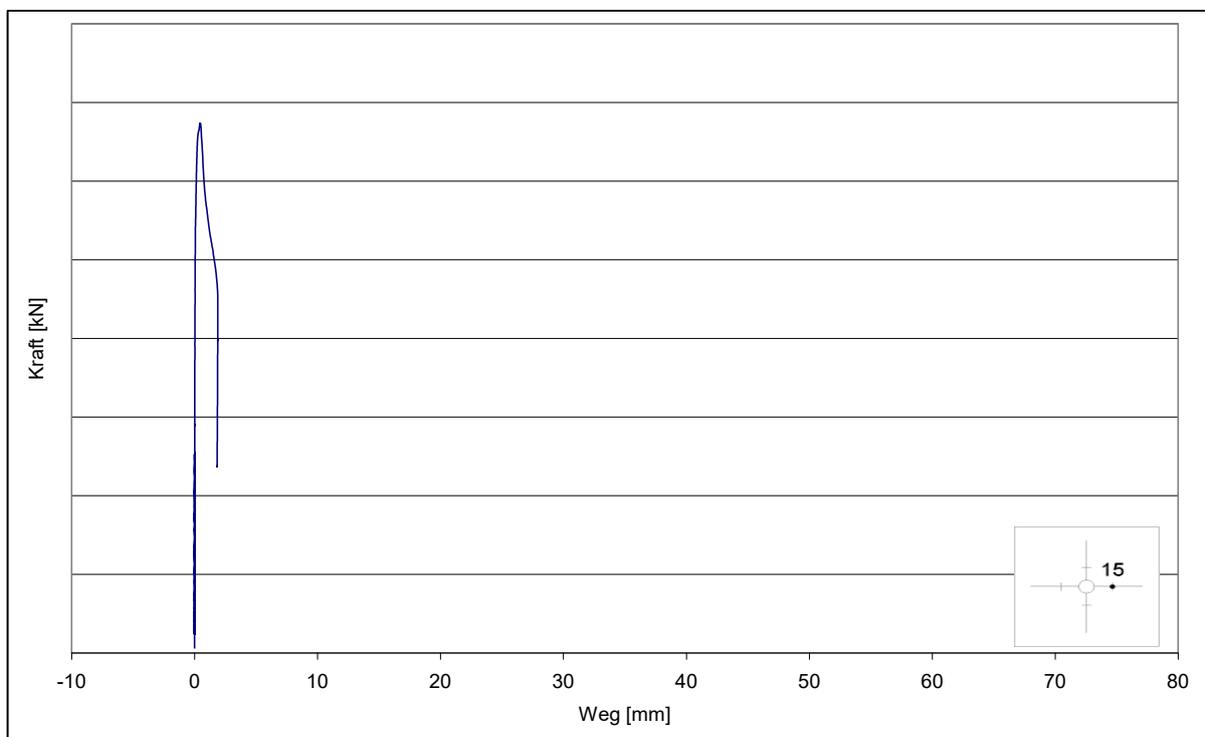


Diagramm C 15 Messung der Plattendicke von Versuchskörper DU
am Wegaufnehmer WA 15

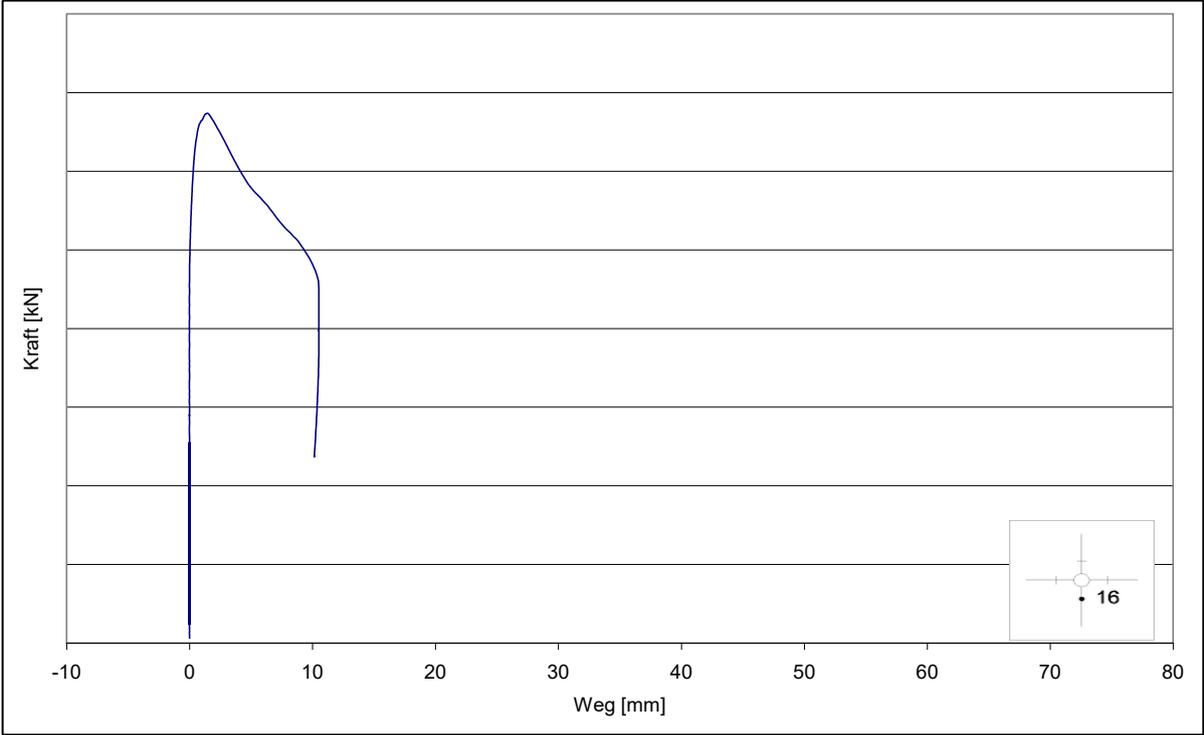


Diagramm C 16 Messung der Plattendicke von Versuchskörper DU am Wegaufnehmer WA 16

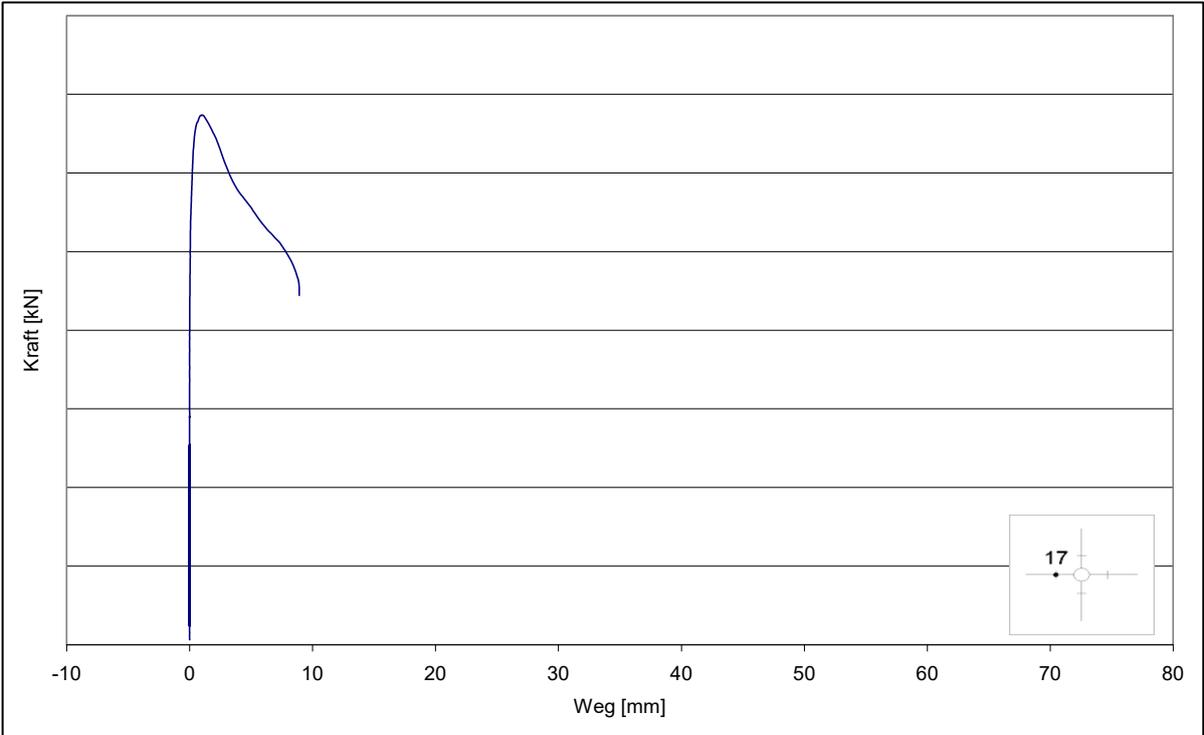
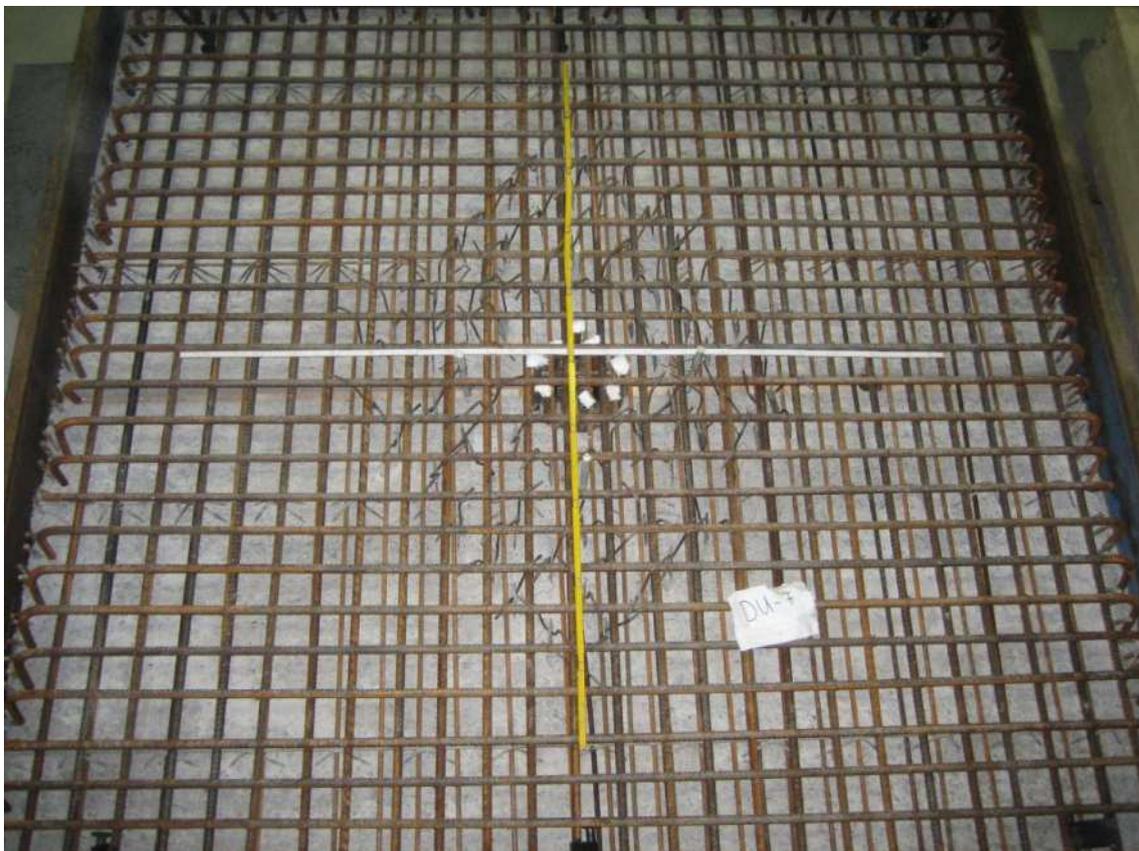


Diagramm C 17 Messung der Plattendicke von Versuchskörper DU am Wegaufnehmer WA 17

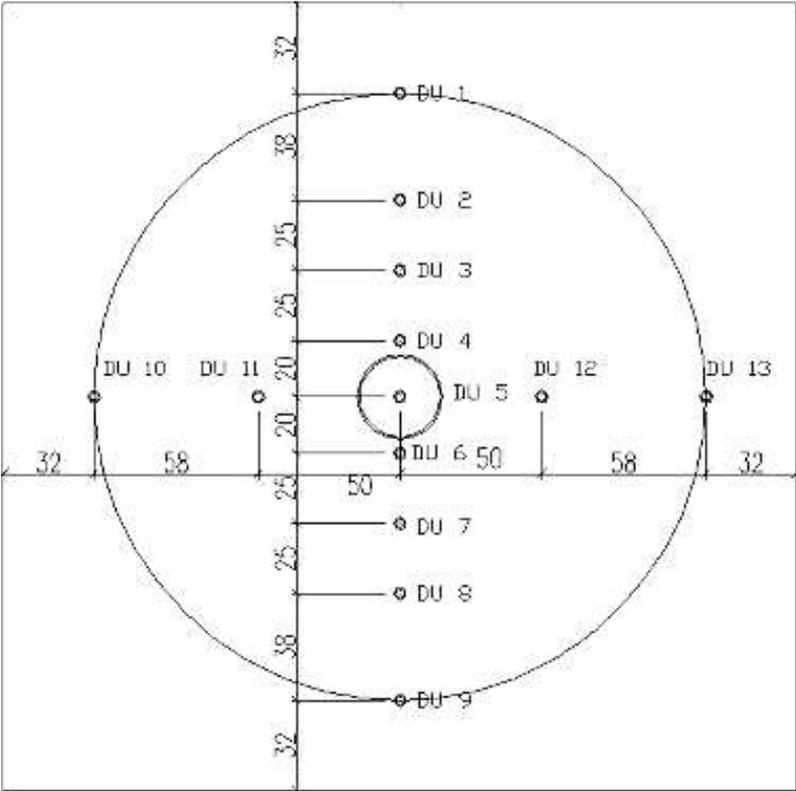
3.2 Versuchskörper DU – F mit geteilten Blechen



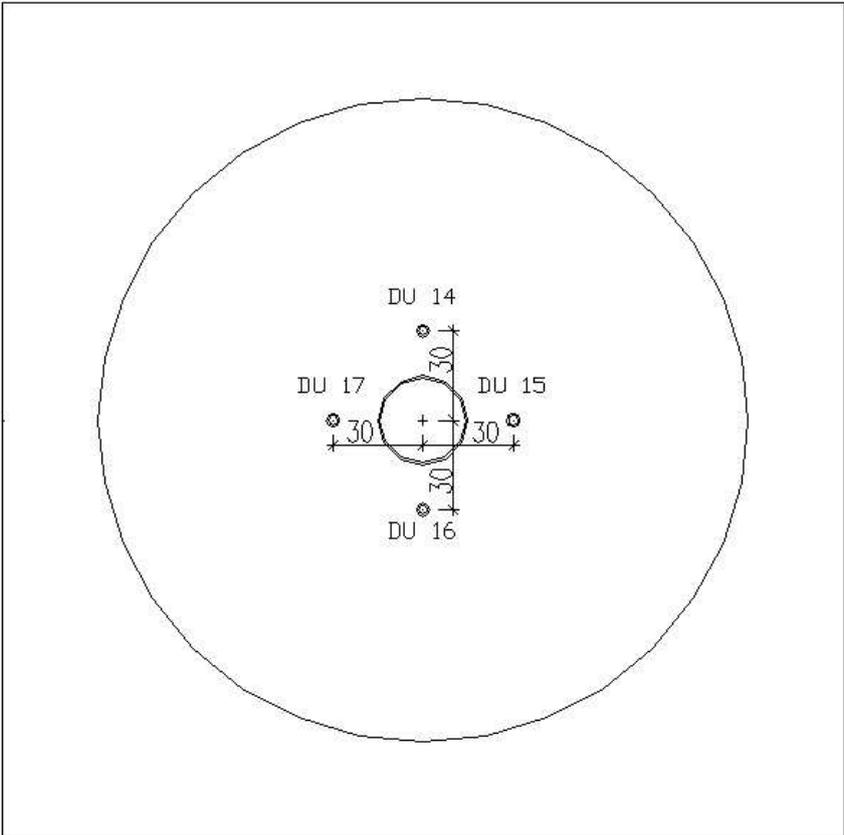




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



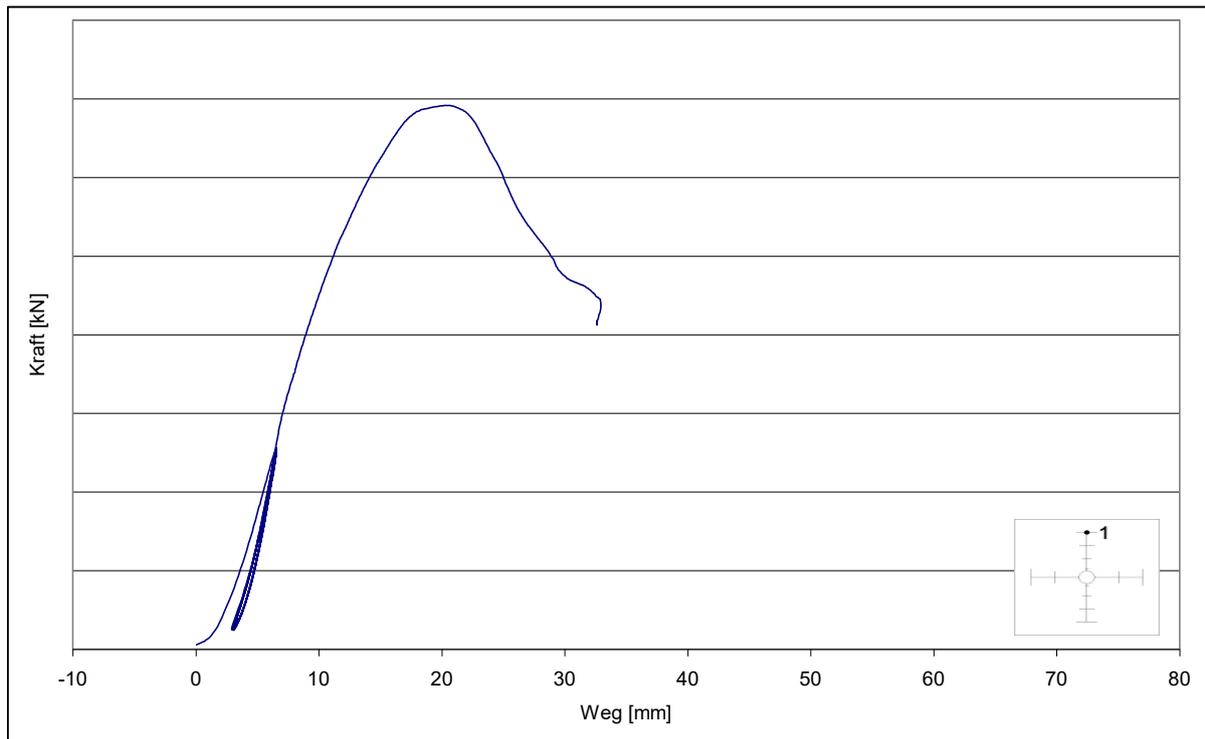
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm C 1 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - F
am Wegaufnehmer WA 1

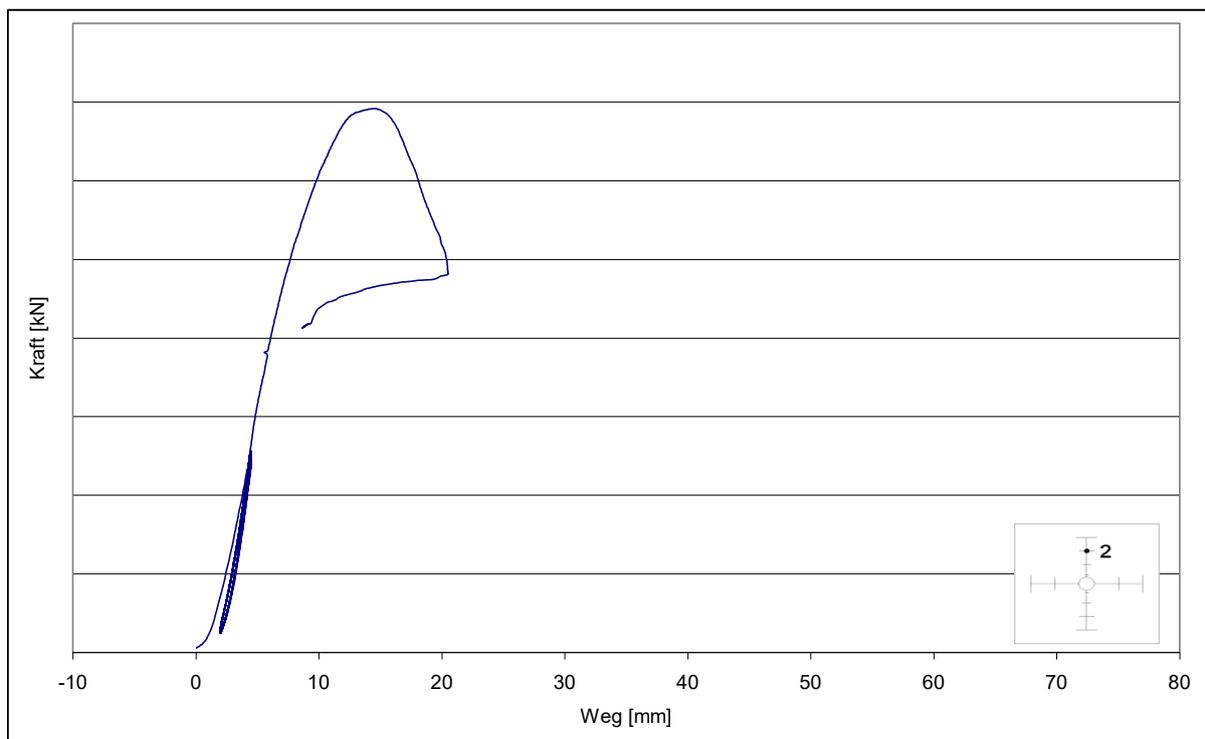


Diagramm C 2 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - F
am Wegaufnehmer WA 2

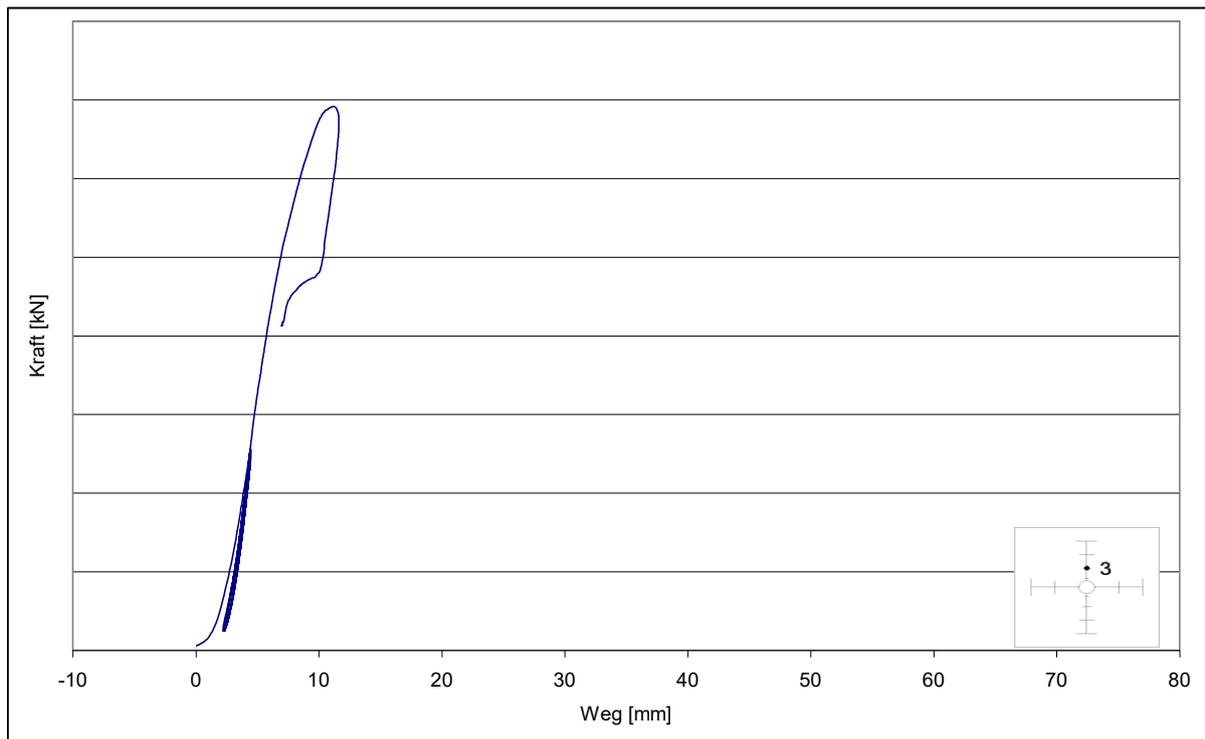


Diagramm C 3 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - F
am Wegaufnehmer WA 3

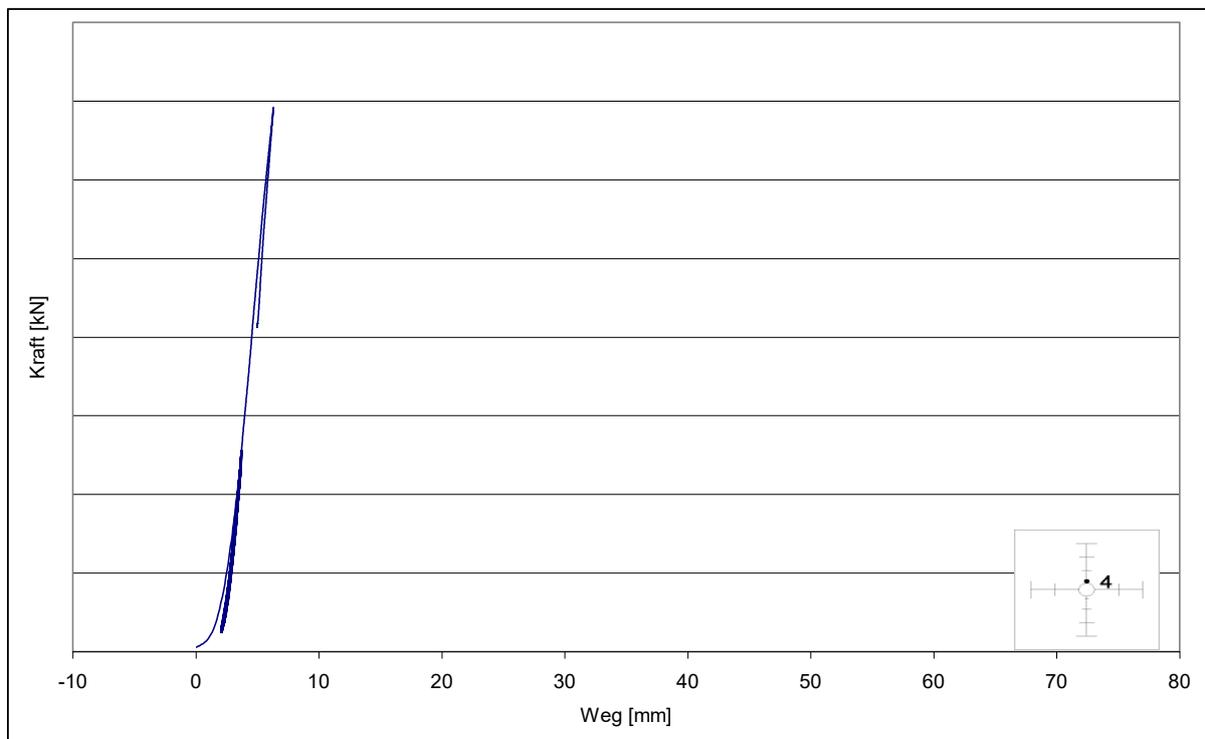


Diagramm C 4 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - F
am Wegaufnehmer WA 4

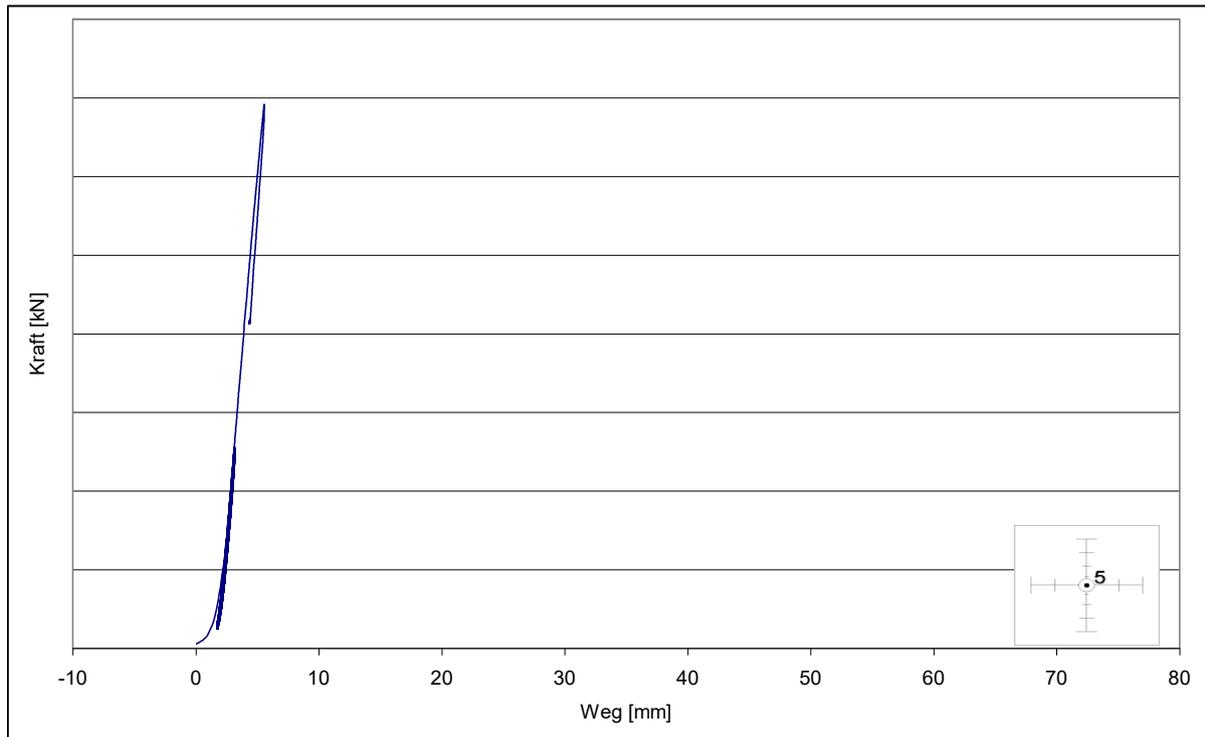


Diagramm C 5 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - F
am Wegaufnehmer WA 5

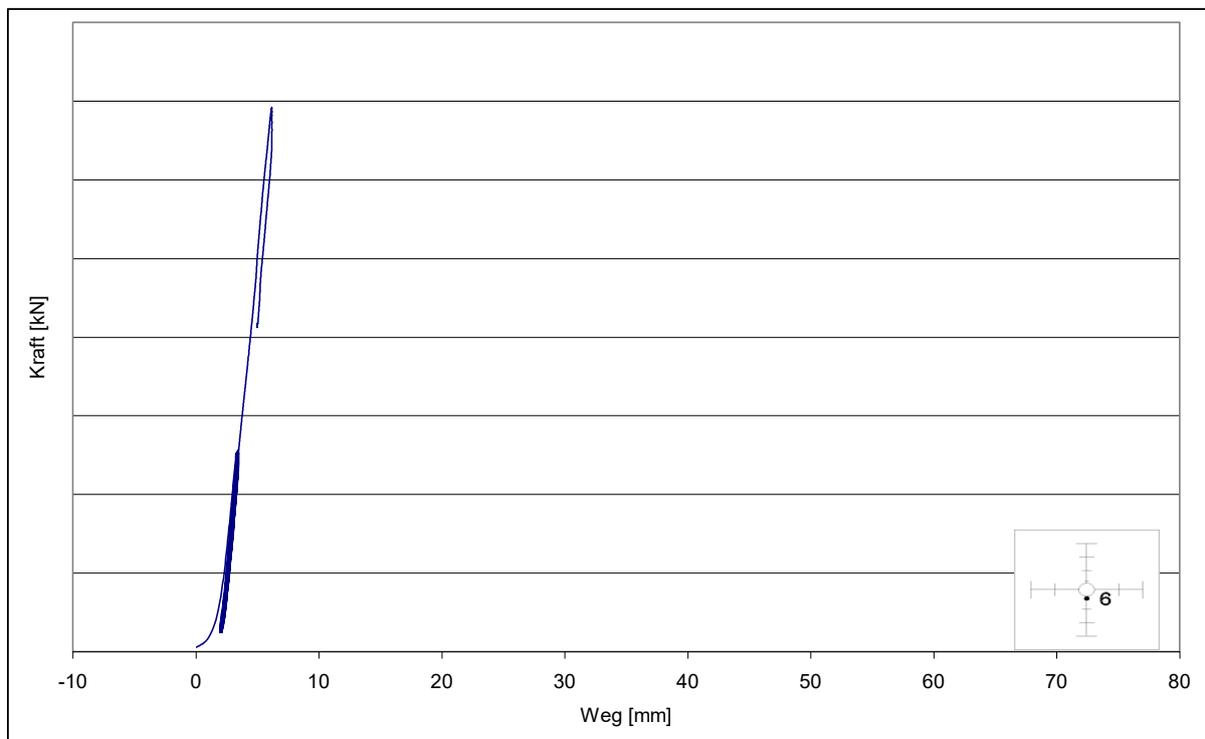


Diagramm C 6 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - F
am Wegaufnehmer WA 6

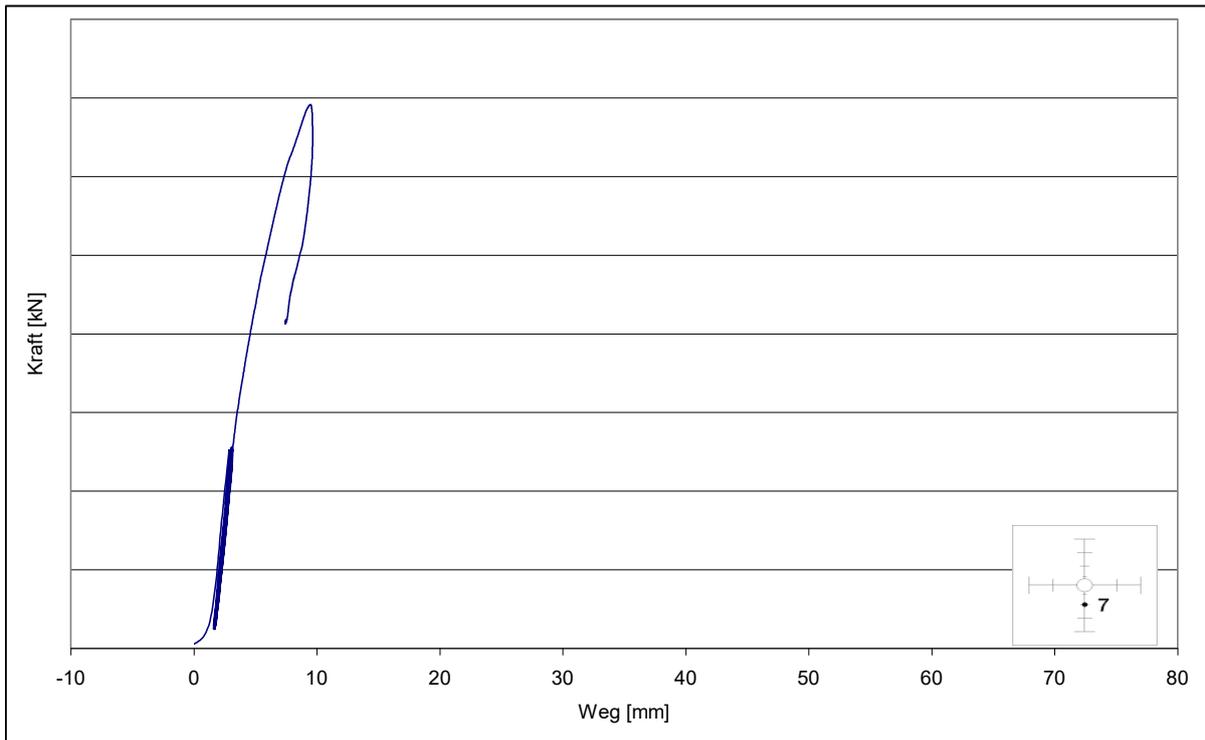


Diagramm C 7 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - F am Wegaufnehmer WA 7

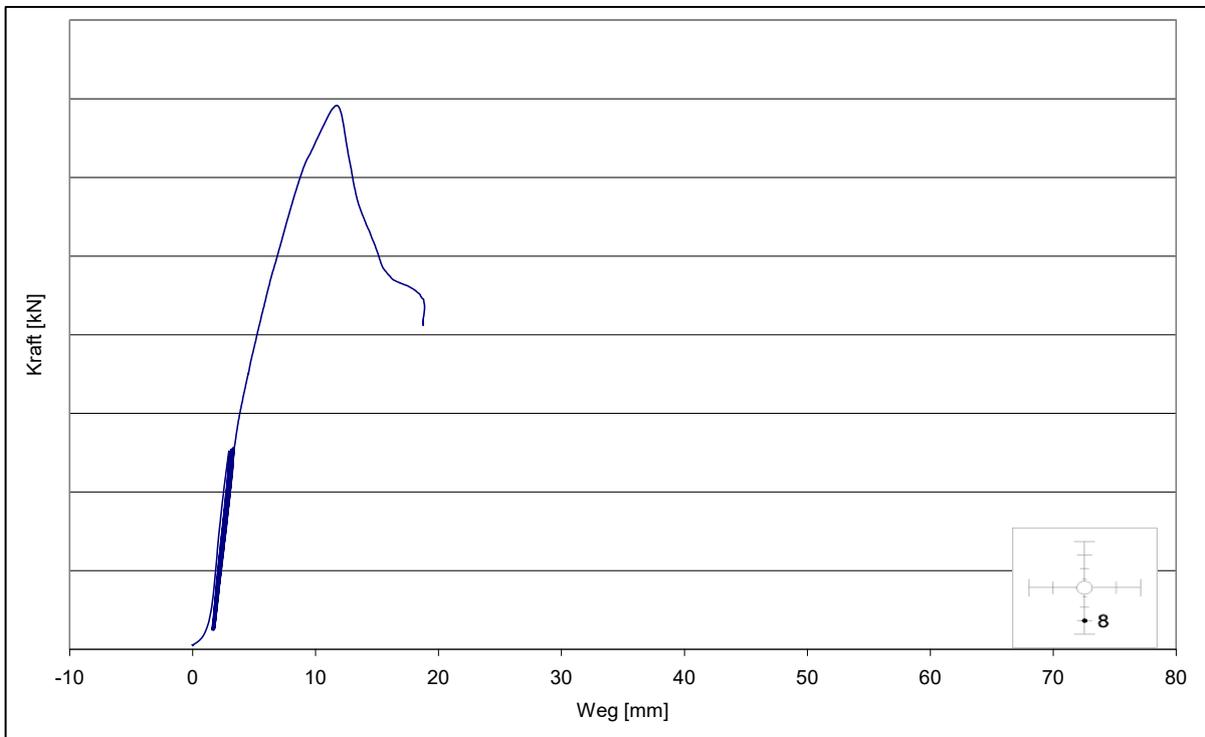


Diagramm C 8 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - F am Wegaufnehmer WA 8

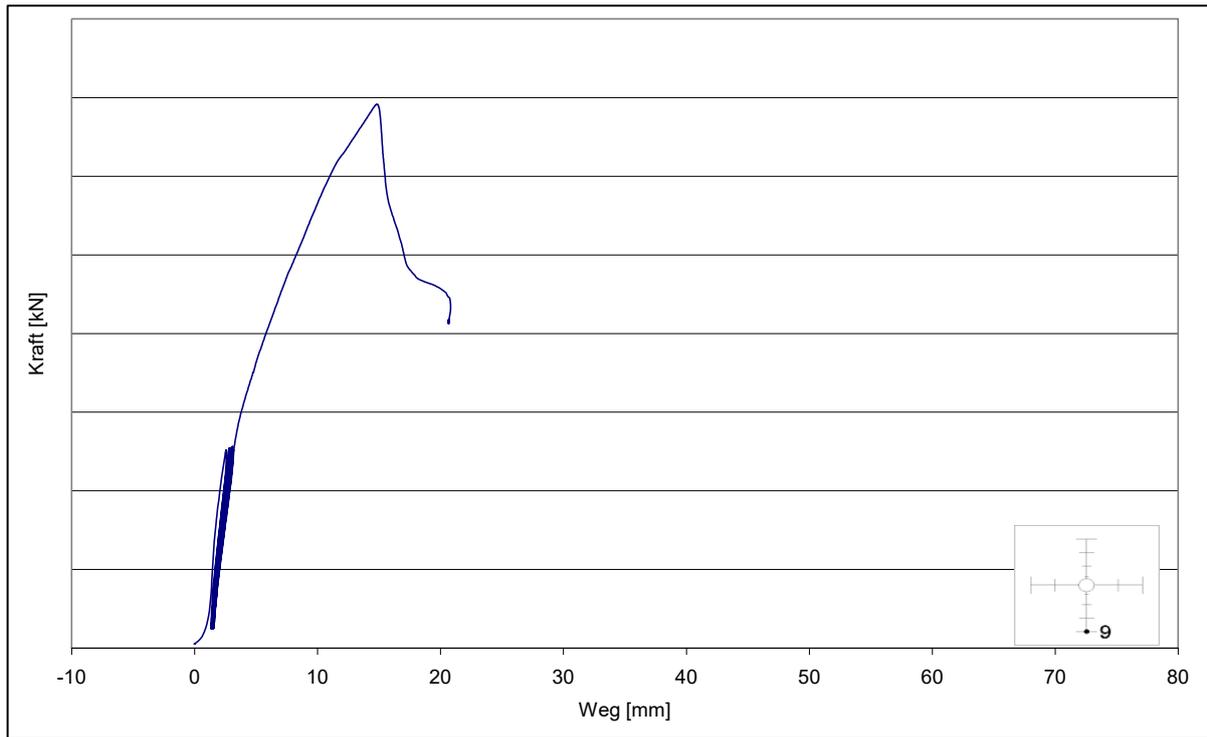


Diagramm C 9 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - F am Wegaufnehmer WA 9

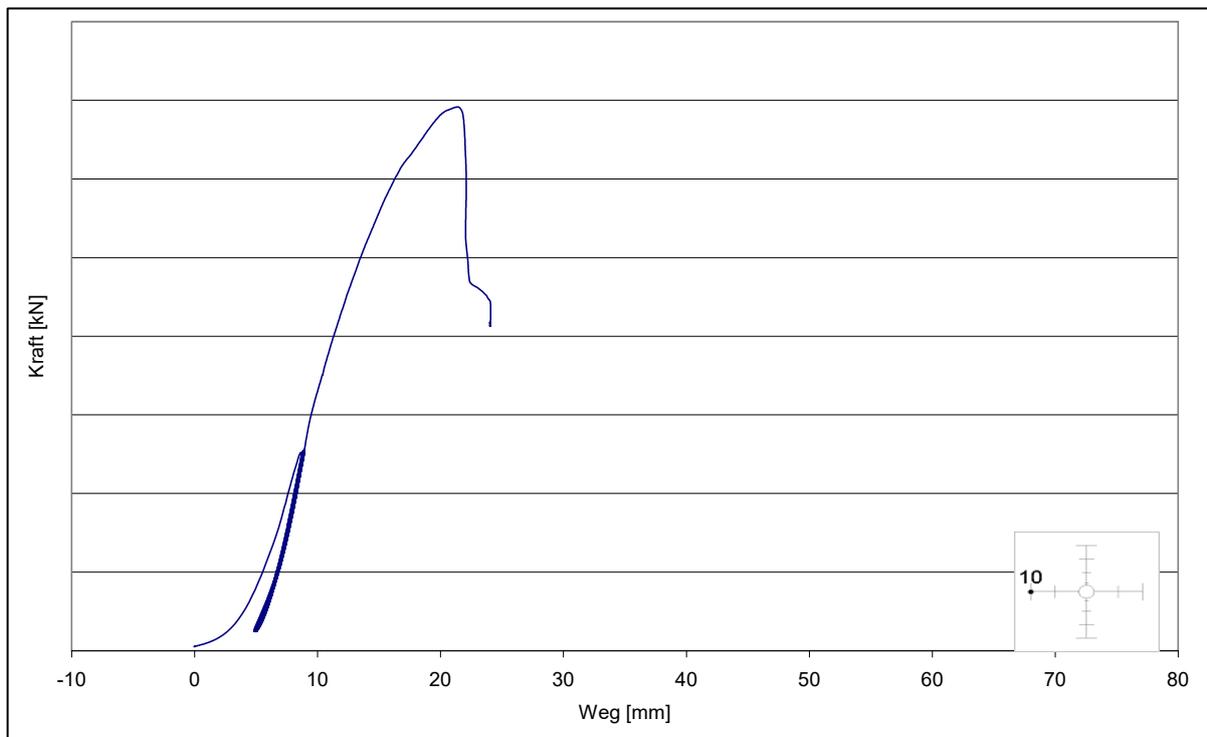


Diagramm C 10 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - F am Wegaufnehmer WA 10

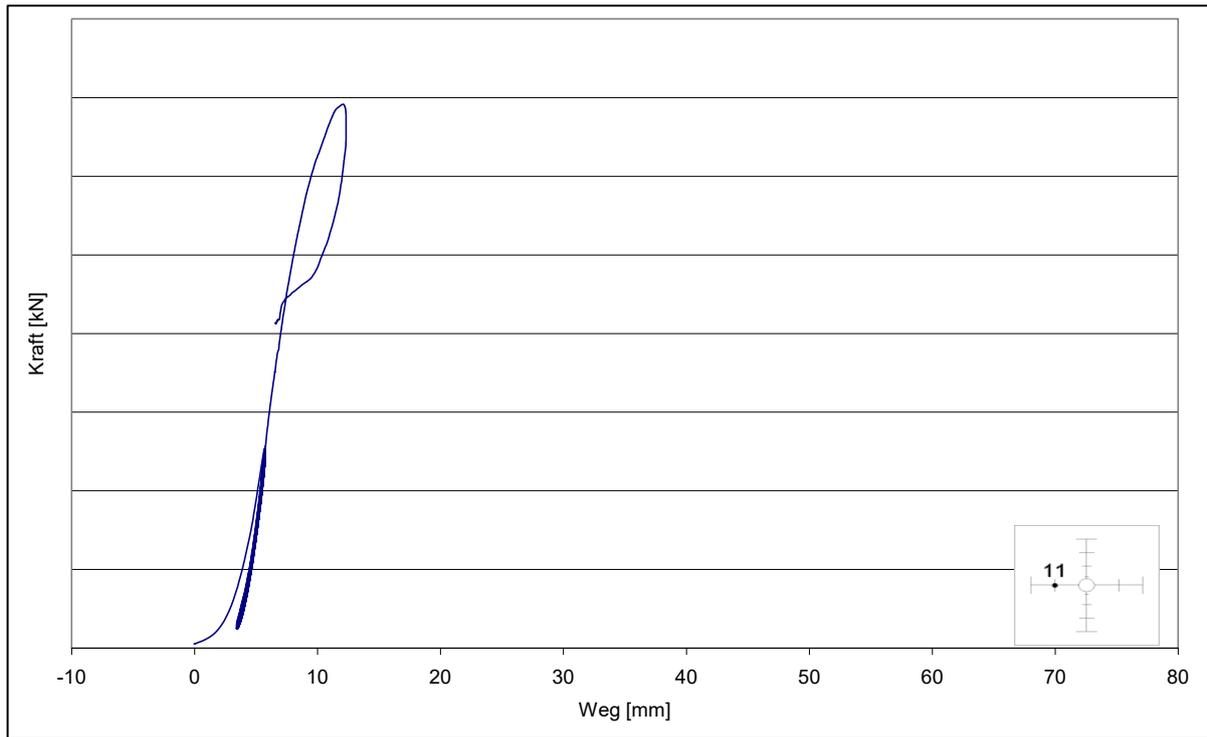


Diagramm C 11 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - F am Wegaufnehmer WA 11

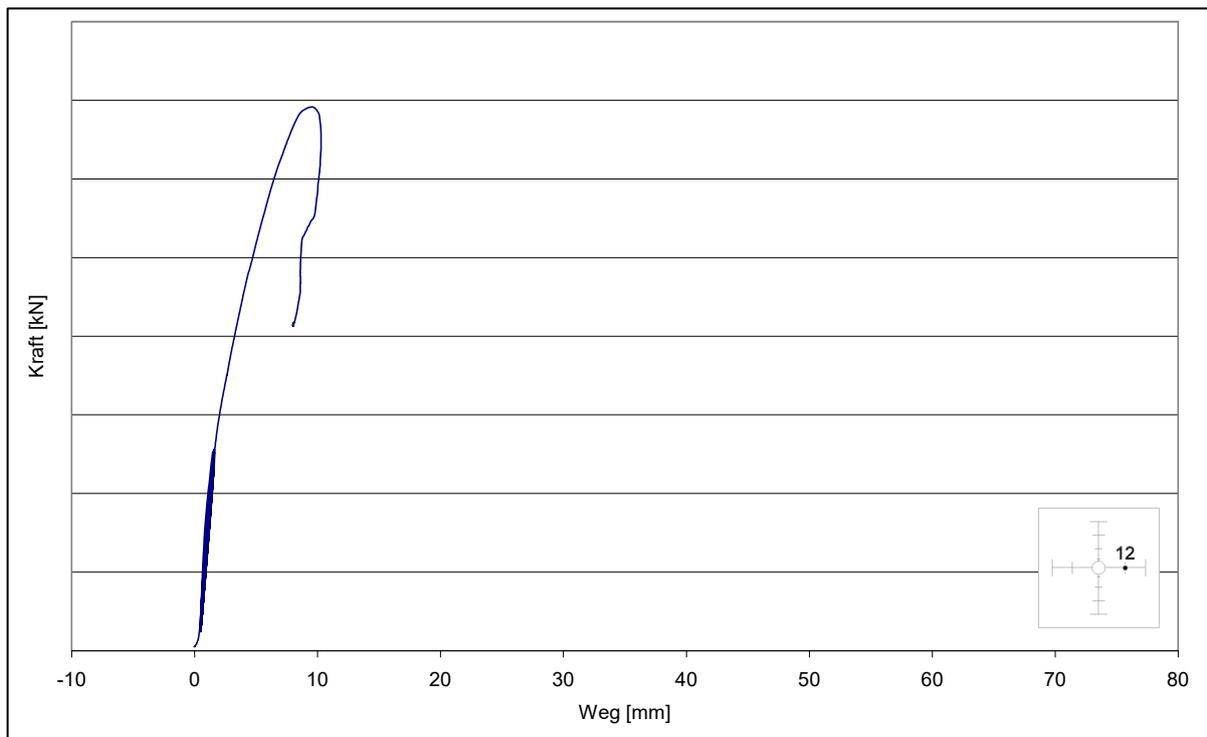


Diagramm C 12 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - F am Wegaufnehmer WA 12

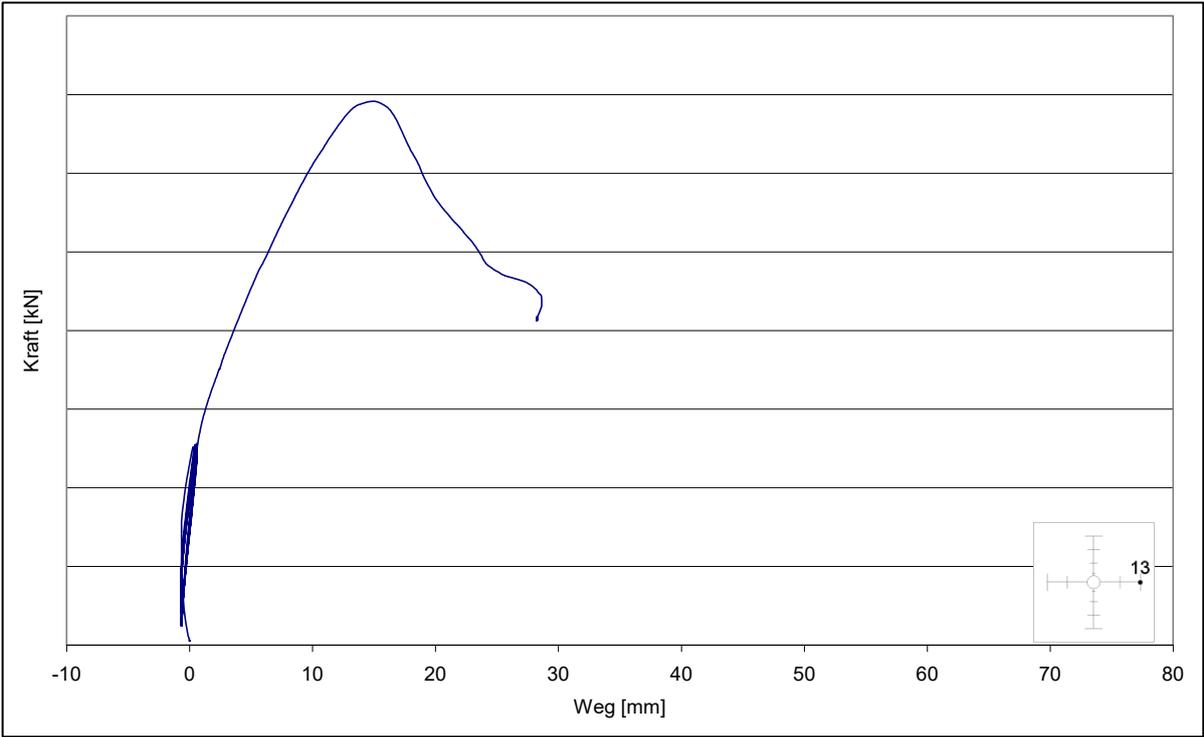


Diagramm C 13 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - F
am Wegaufnehmer WA 13

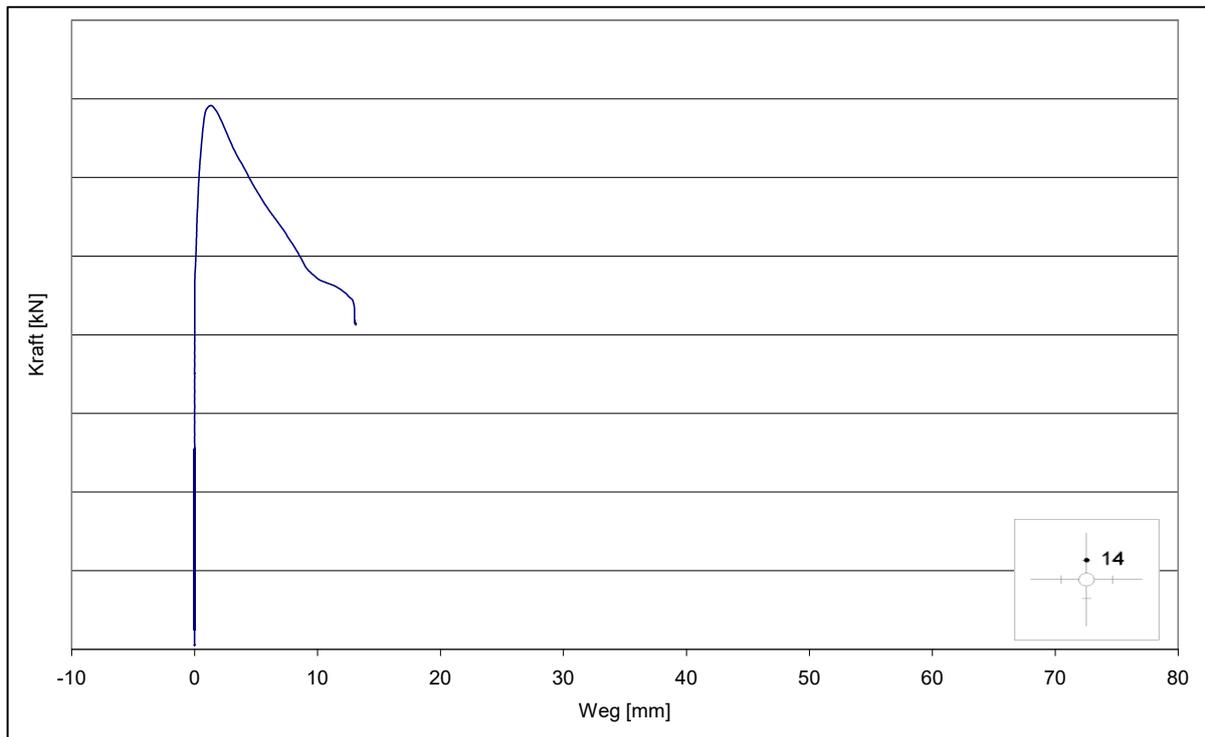
Messungen der Plattendicke

Diagramm C 14 Messung der Plattendicke von Versuchskörper DU - F
am Wegaufnehmer WA 14

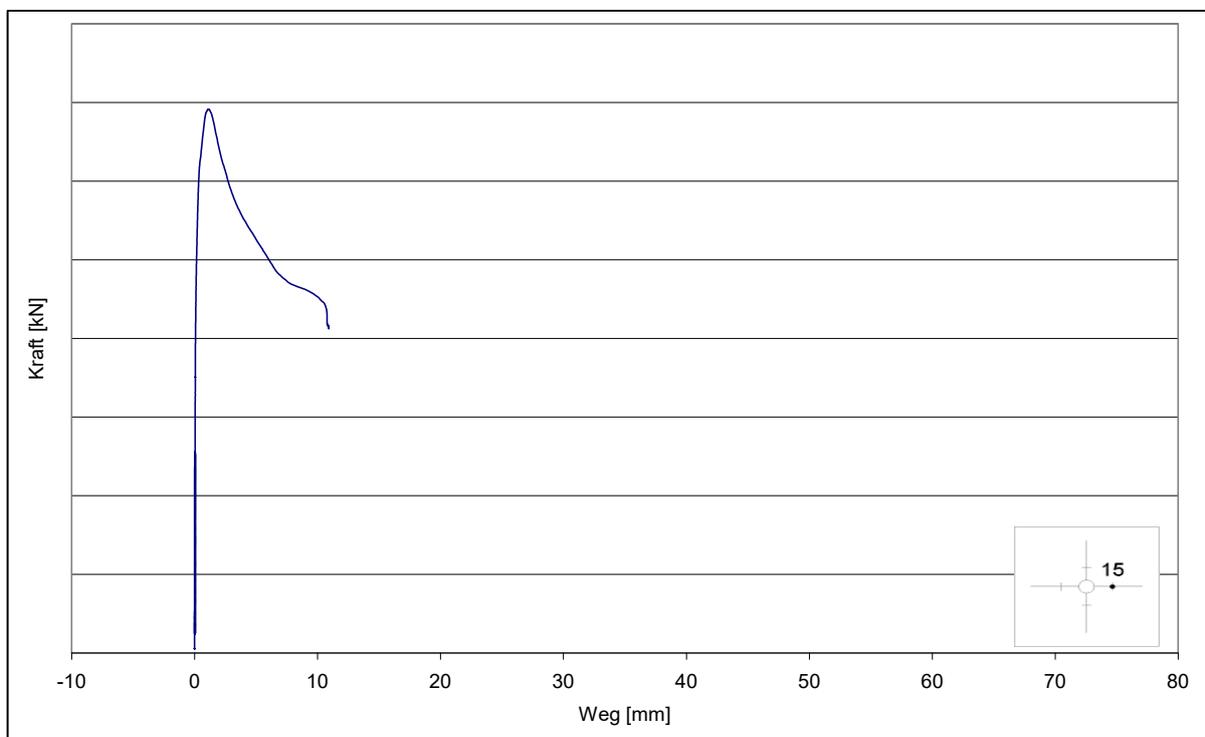


Diagramm C 15 Messung der Plattendicke von Versuchskörper DU - F
am Wegaufnehmer WA 15

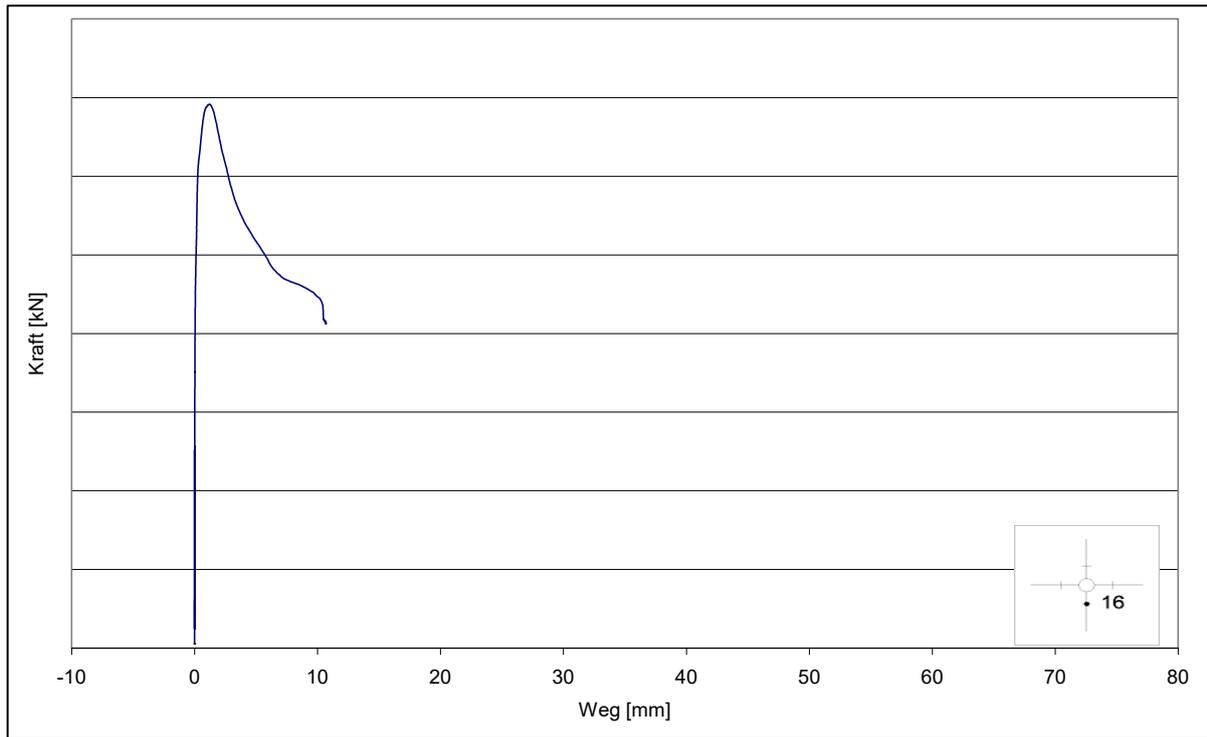


Diagramm C 16 Messung der Plattendicke von Versuchskörper DU - F
am Wegaufnehmer WA 16

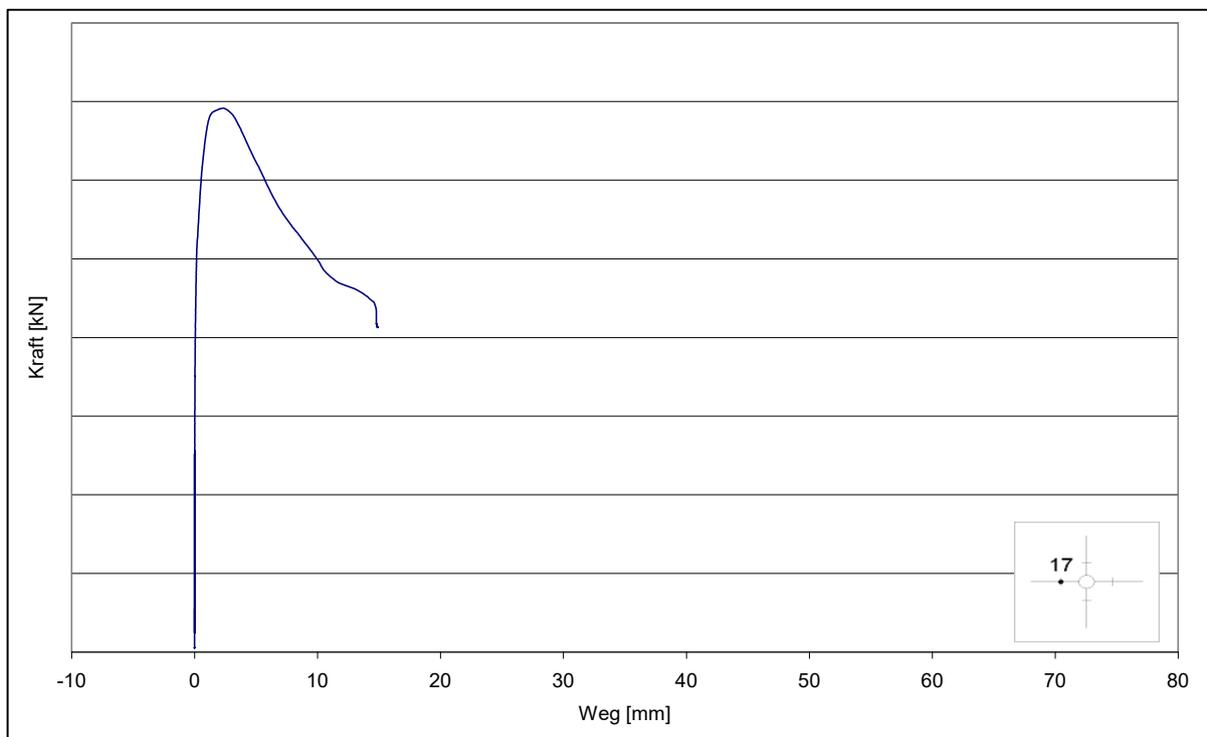
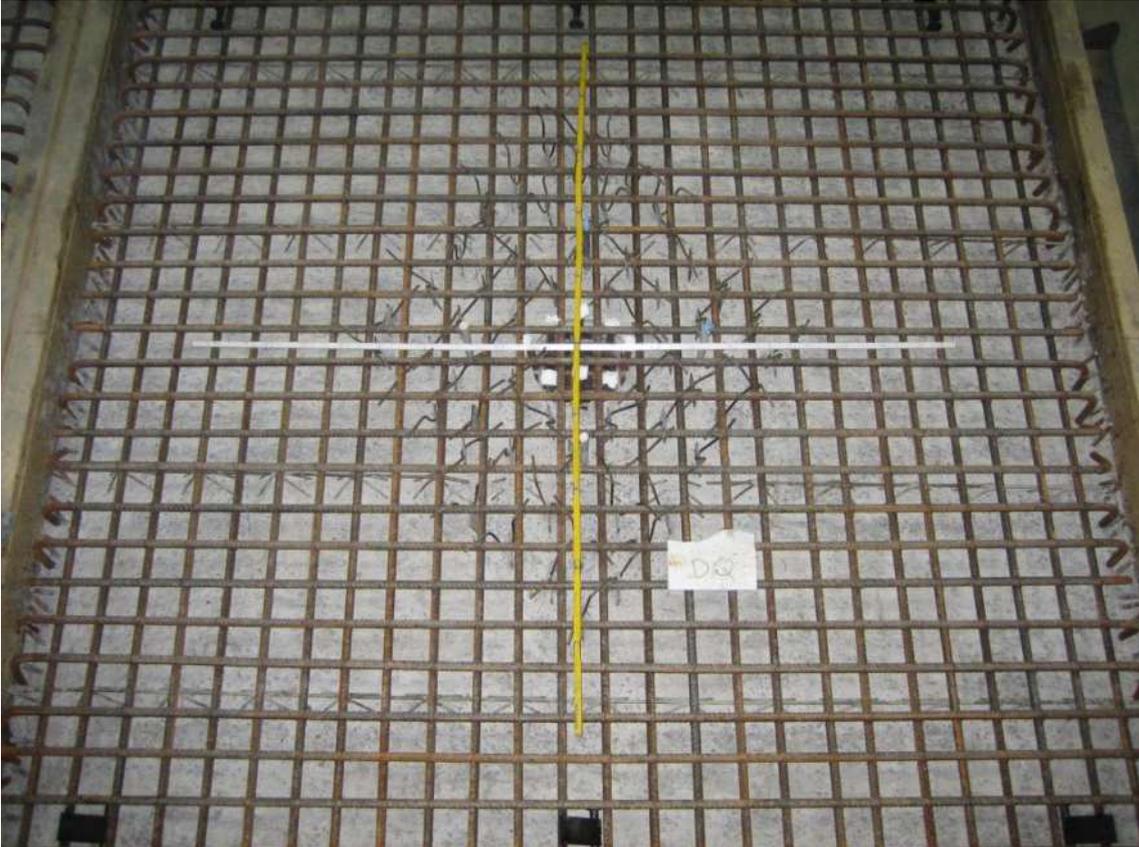


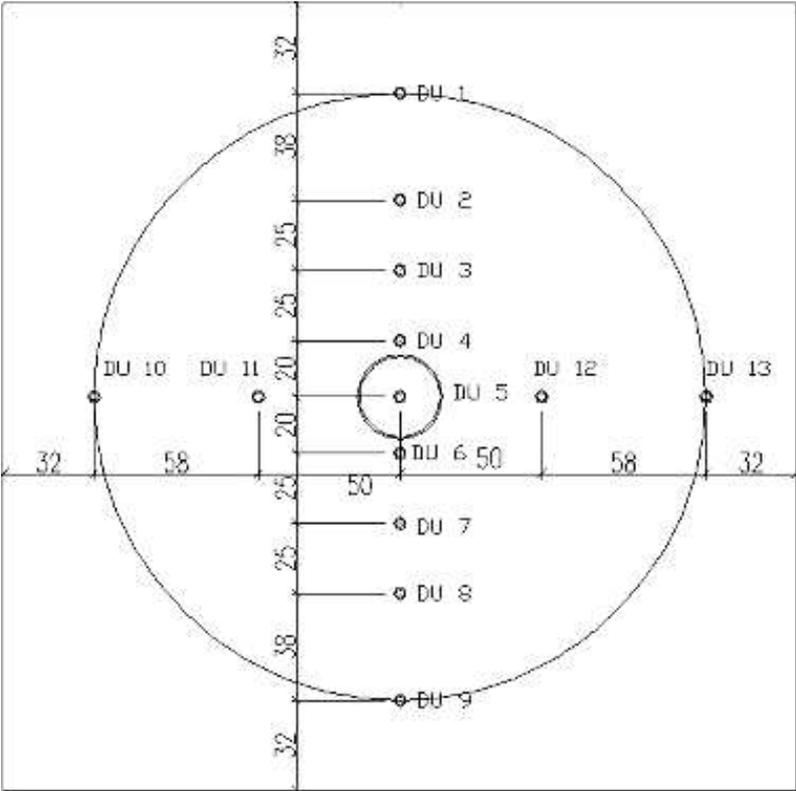
Diagramm C 17 Messung der Plattendicke von Versuchskörper DU - F
am Wegaufnehmer WA 17

3.3 Versuchskörper DQ mit geteilten Blechen

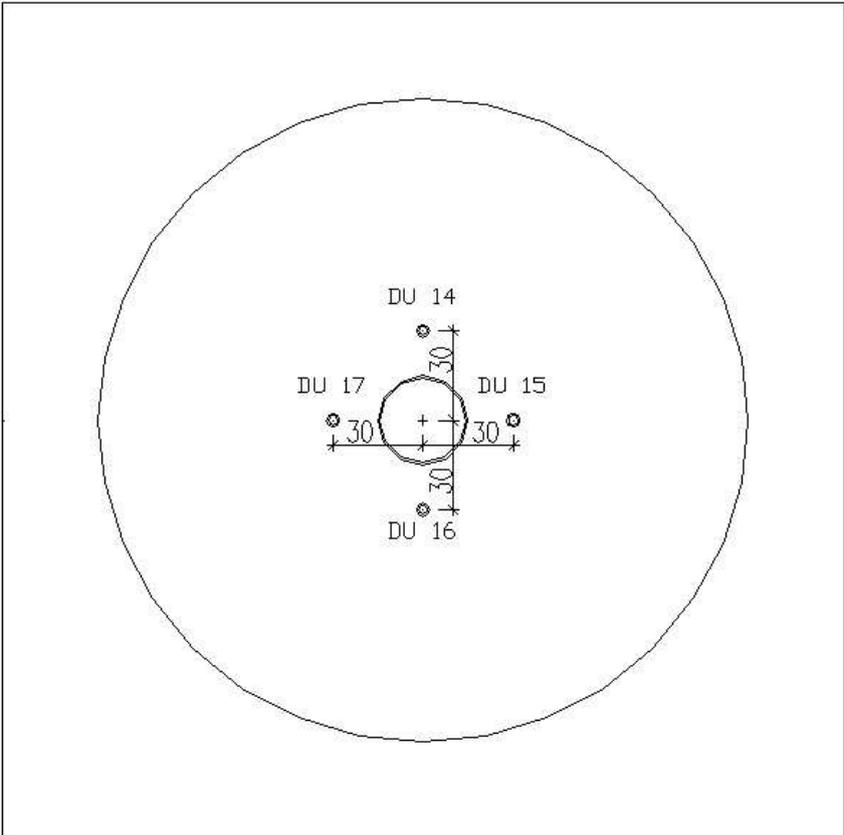




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



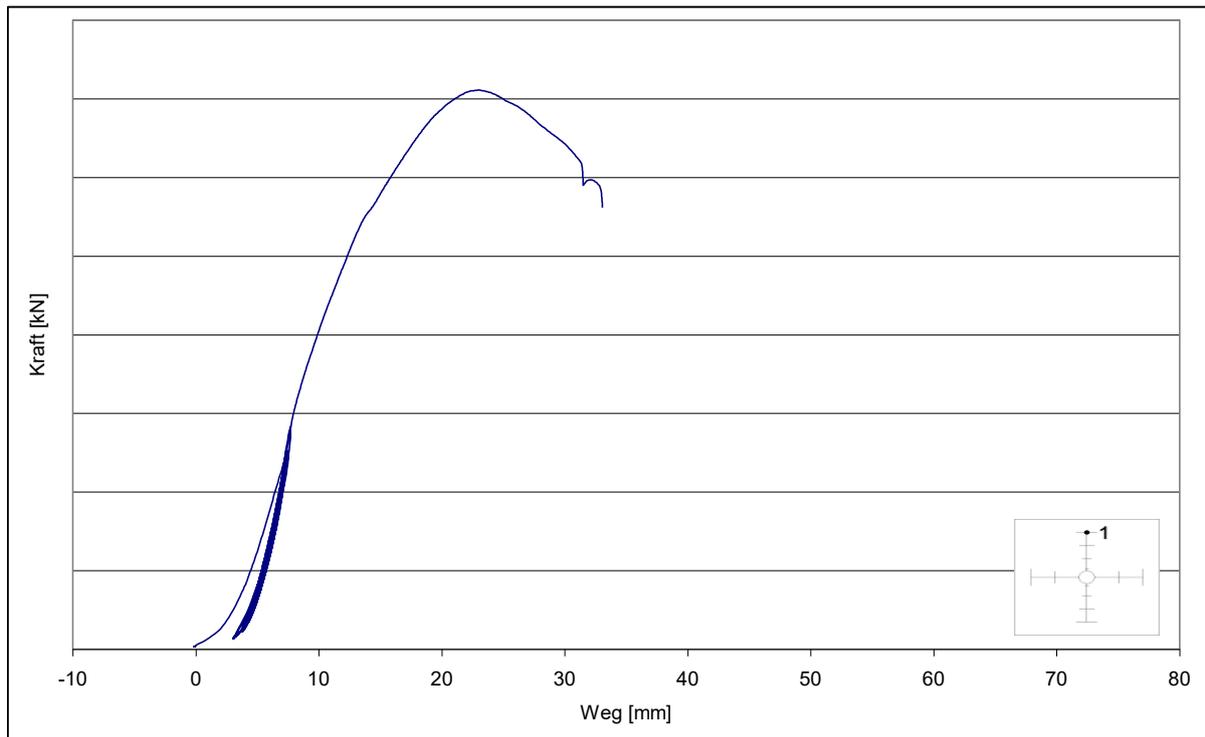
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm C 1 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DQ
am Wegaufnehmer WA 1

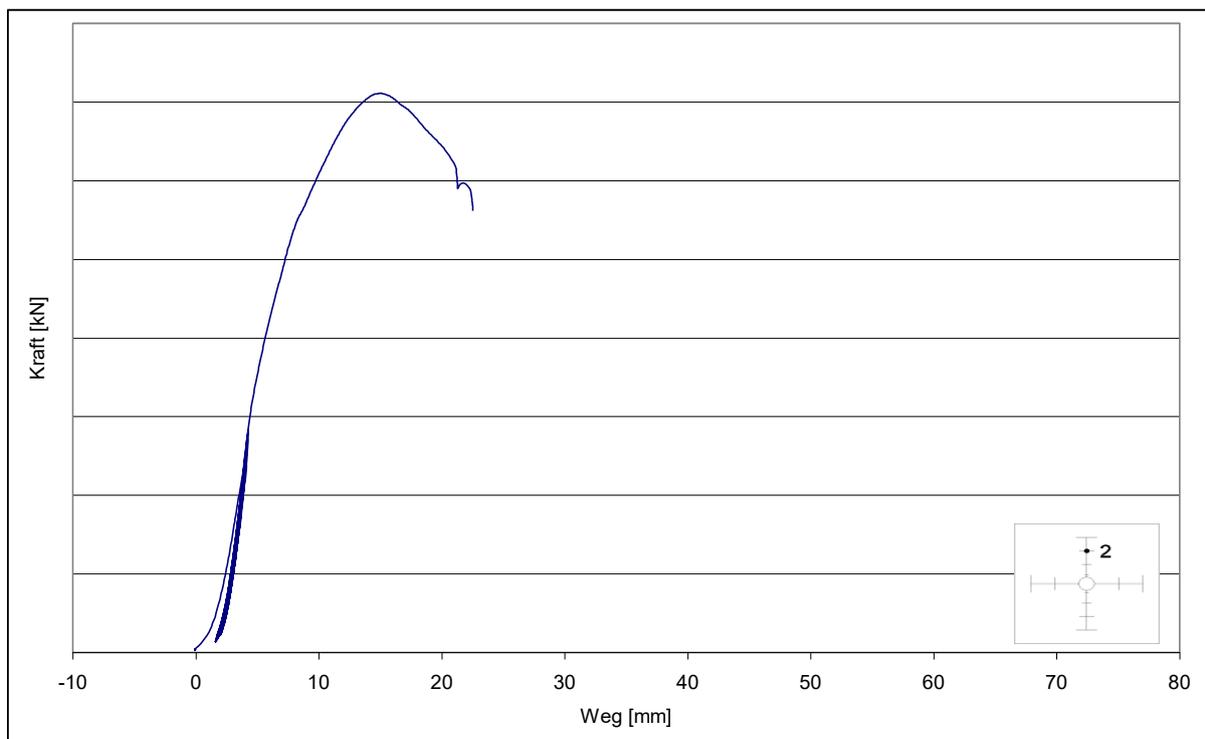


Diagramm C 2 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DQ
am Wegaufnehmer WA 2

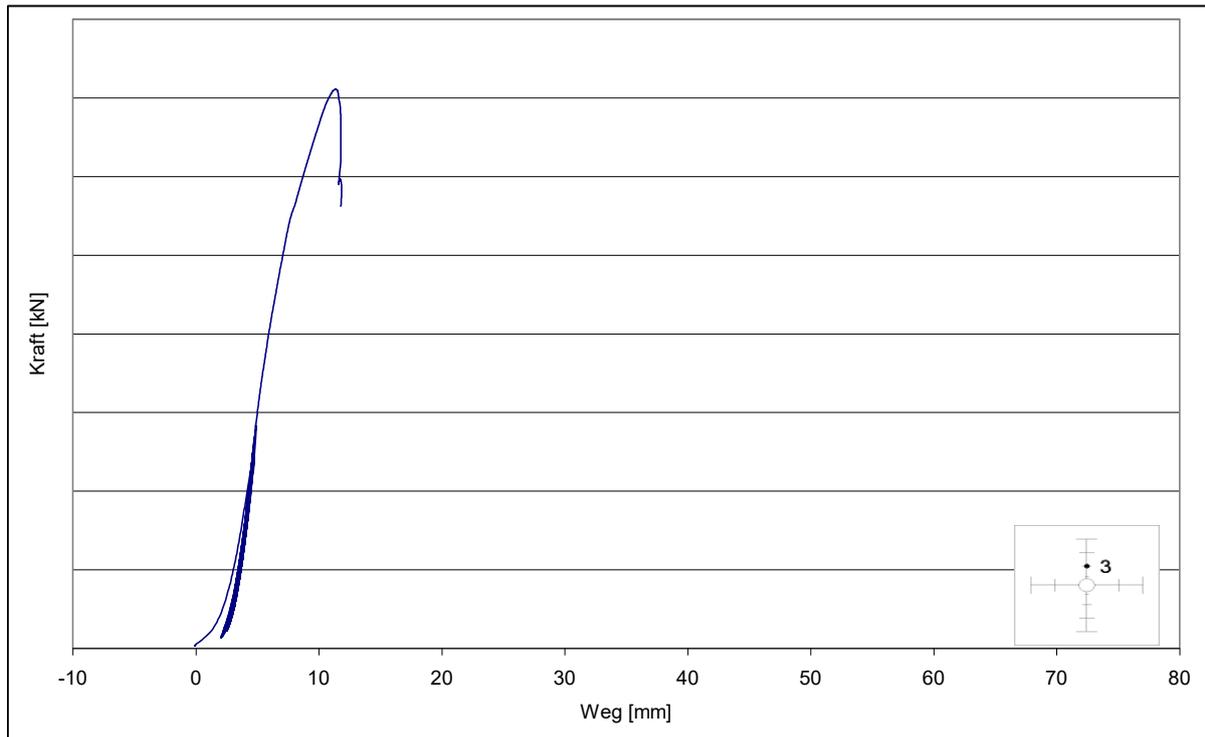


Diagramm C 3 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DQ
am Wegaufnehmer WA 3

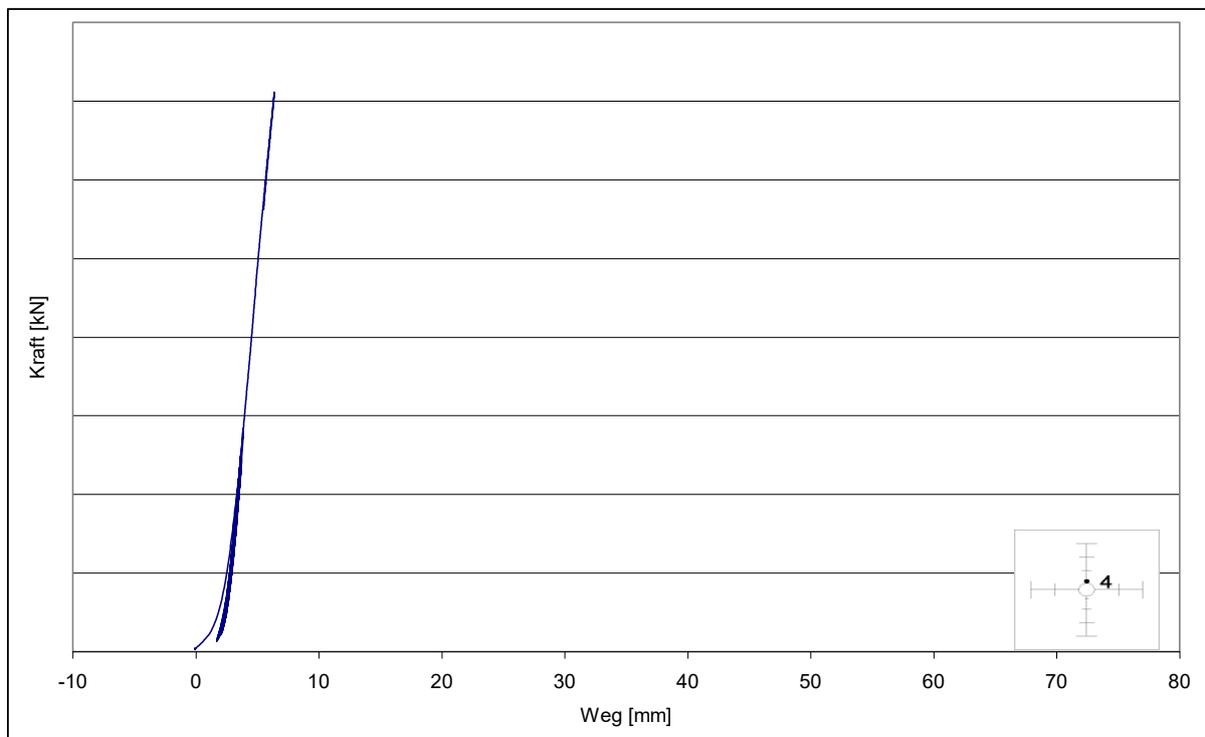


Diagramm C 4 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DQ
am Wegaufnehmer WA 4

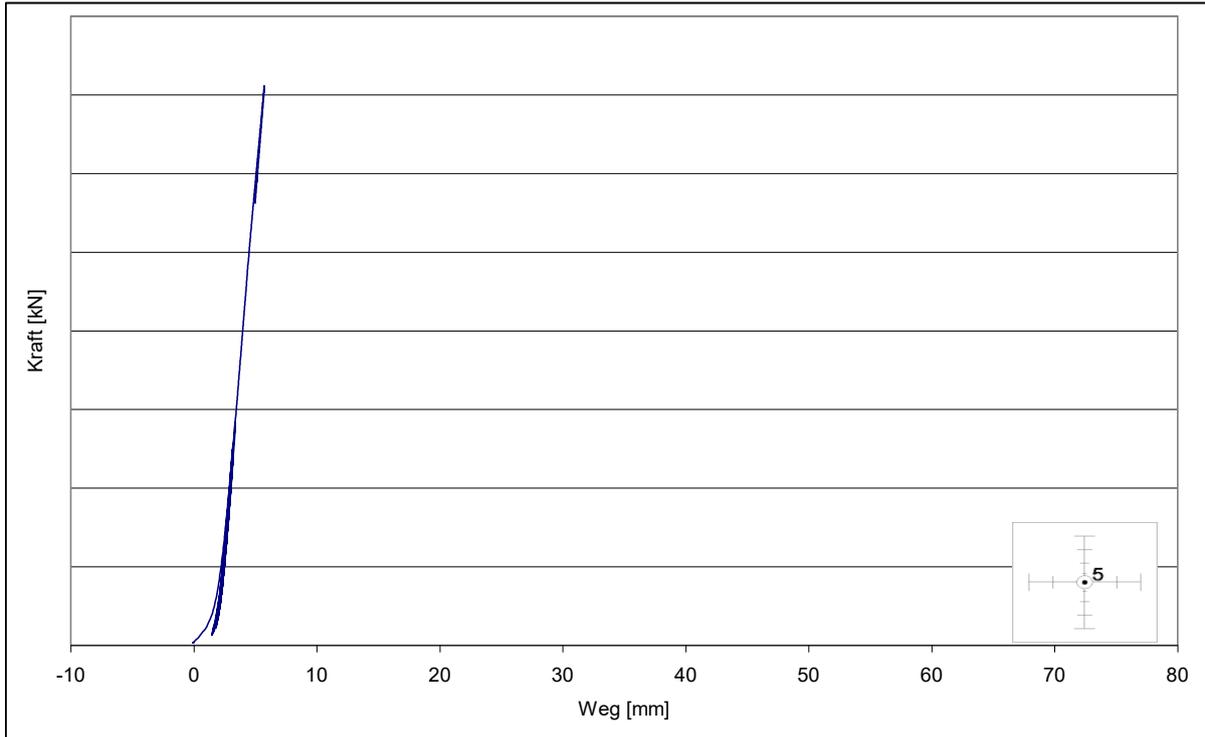


Diagramm C 5 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DQ am Wegaufnehmer WA 5

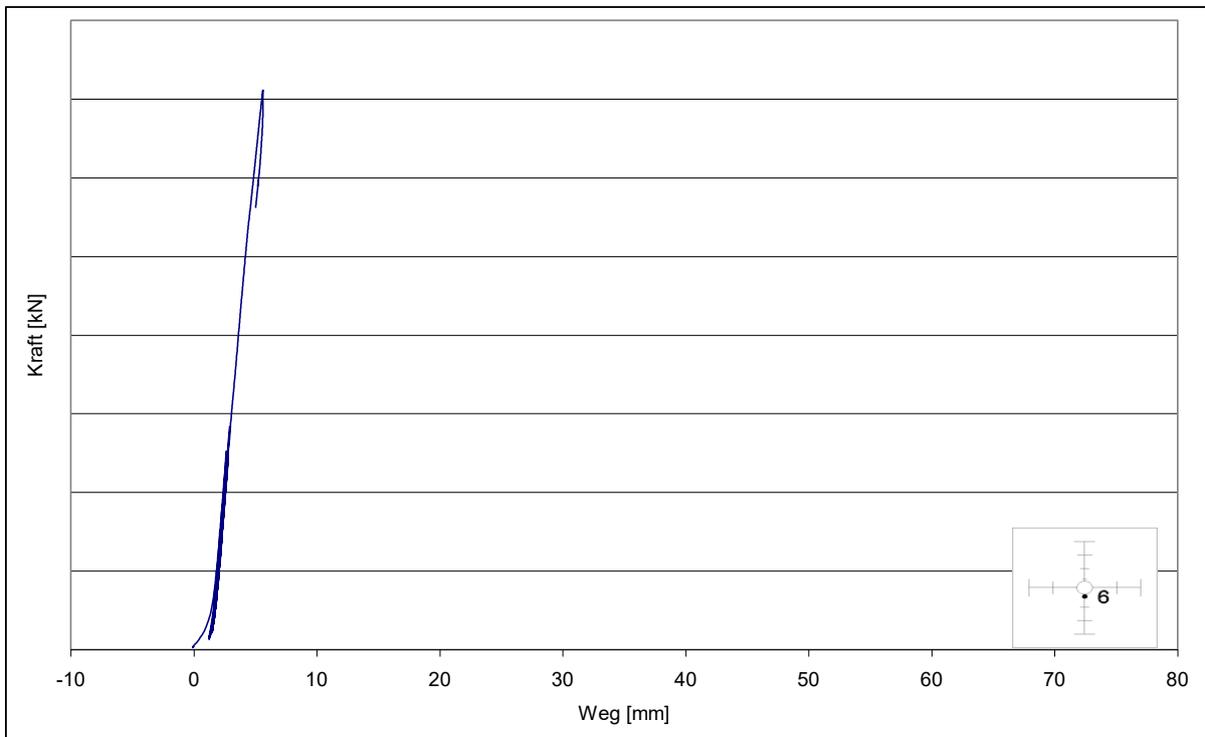


Diagramm C 6 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DQ am Wegaufnehmer WA 6

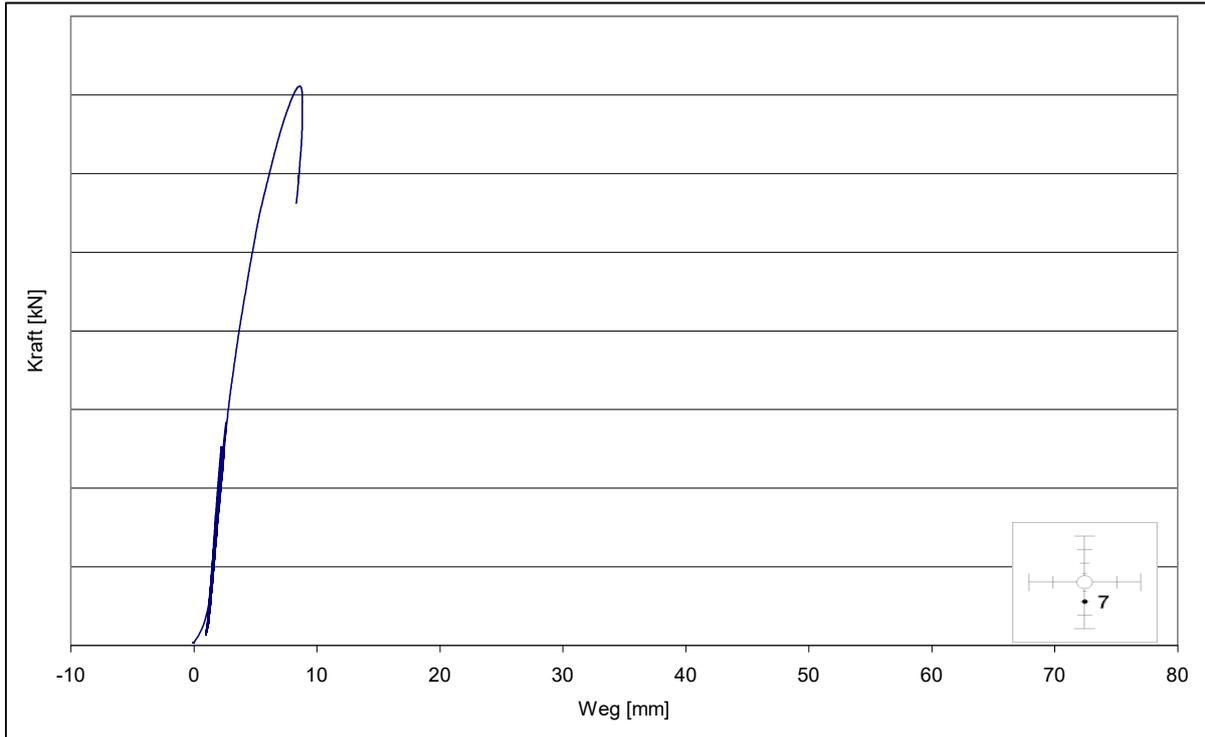


Diagramm C 7 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DQ am Wegaufnehmer WA 7

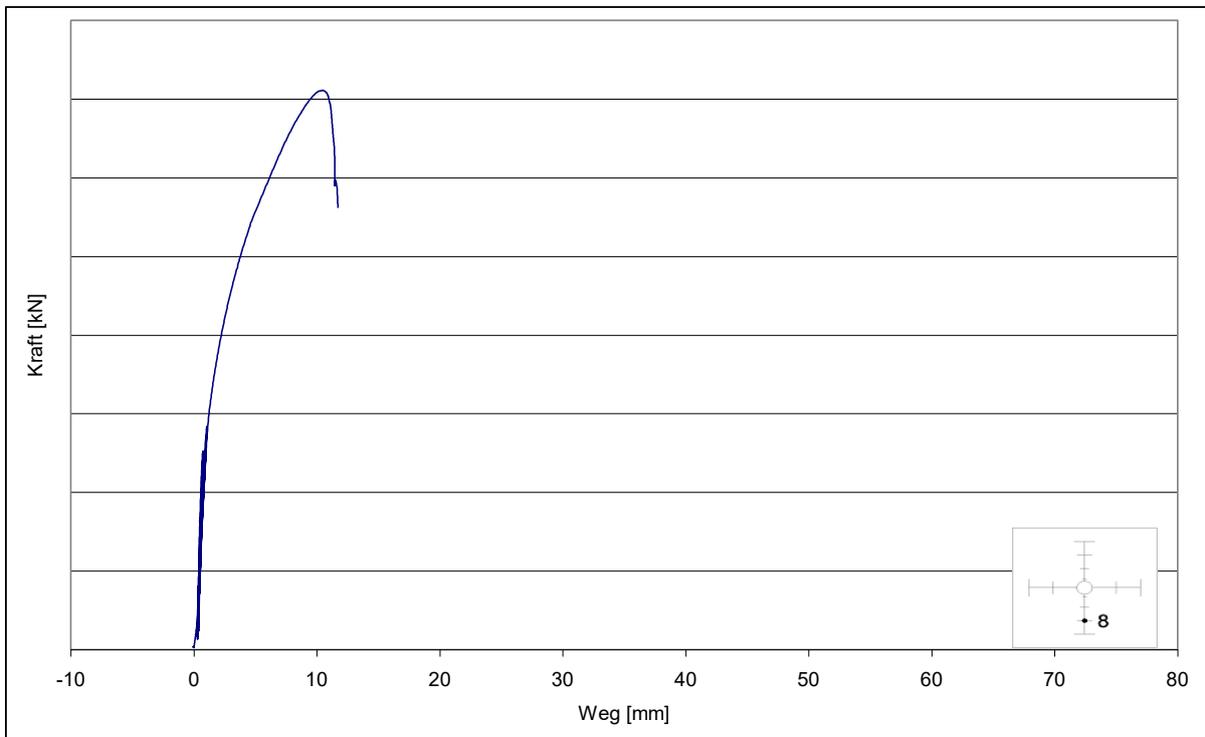


Diagramm C 8 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DQ am Wegaufnehmer WA 8

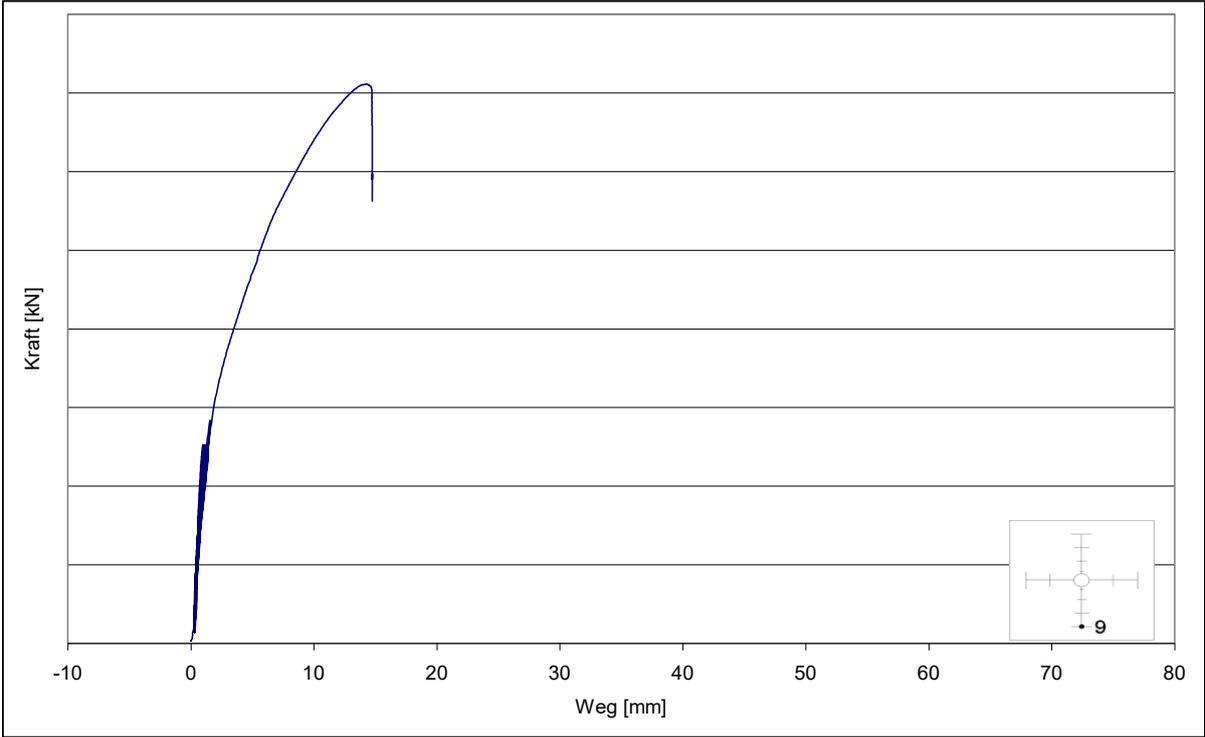


Diagramm C 9 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DQ am Wegaufnehmer WA 9

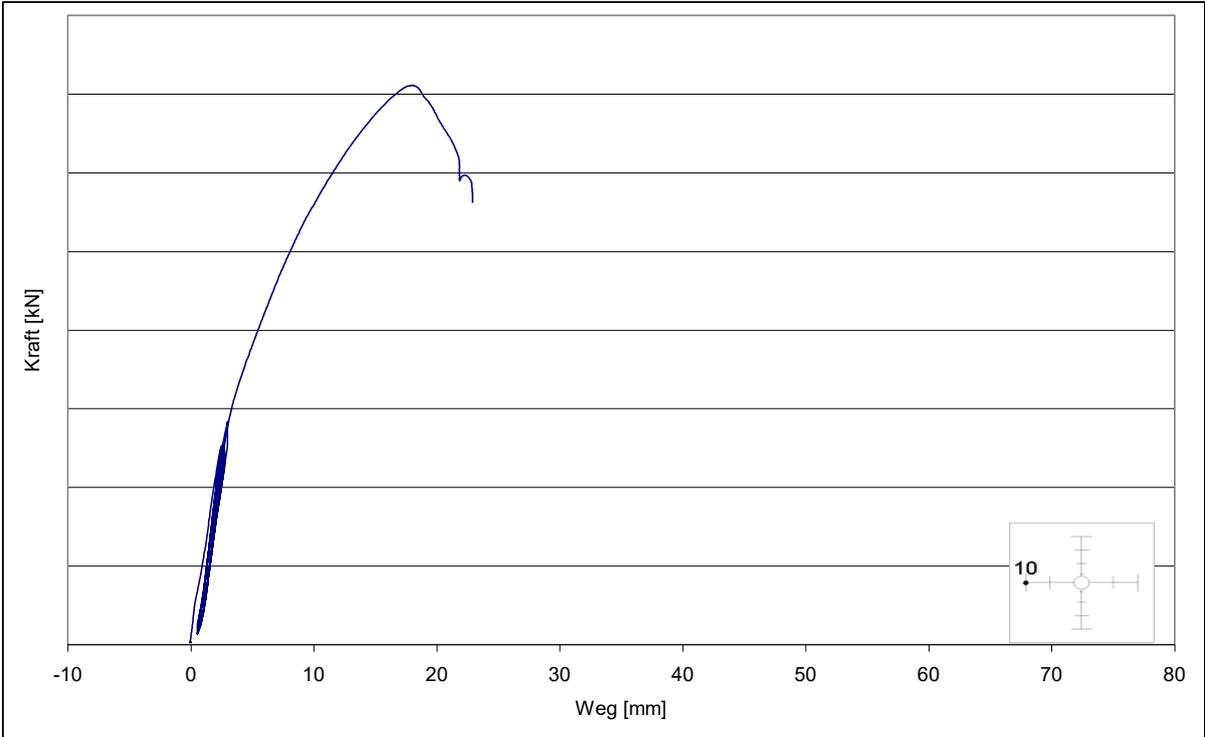


Diagramm C 10 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DQ am Wegaufnehmer WA 10

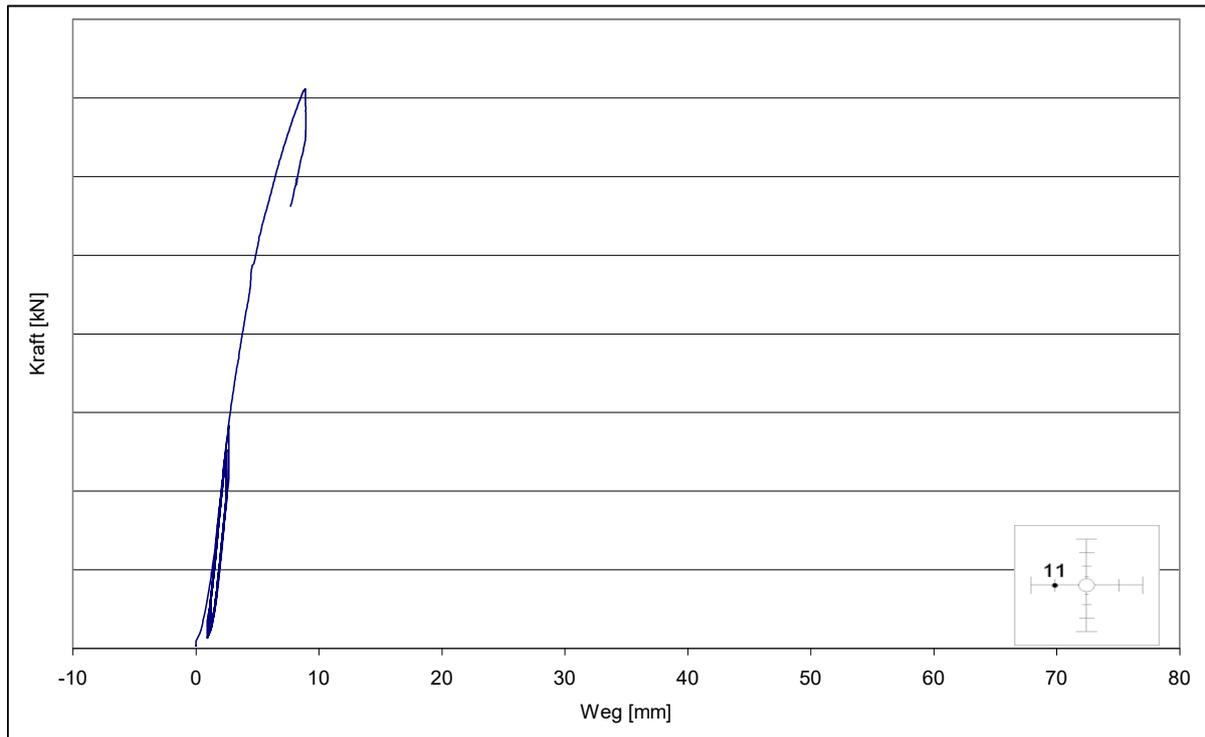


Diagramm C 11 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DQ
am Wegaufnehmer WA 11

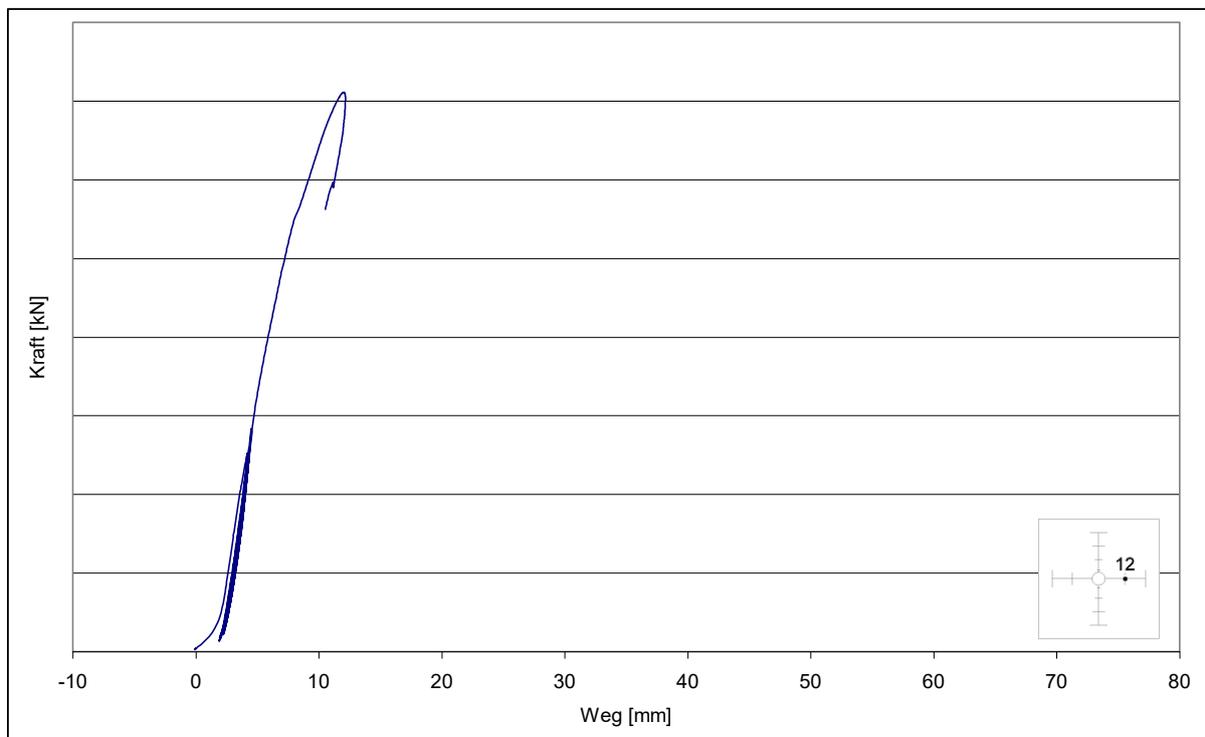


Diagramm C 12 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DQ
am Wegaufnehmer WA 12

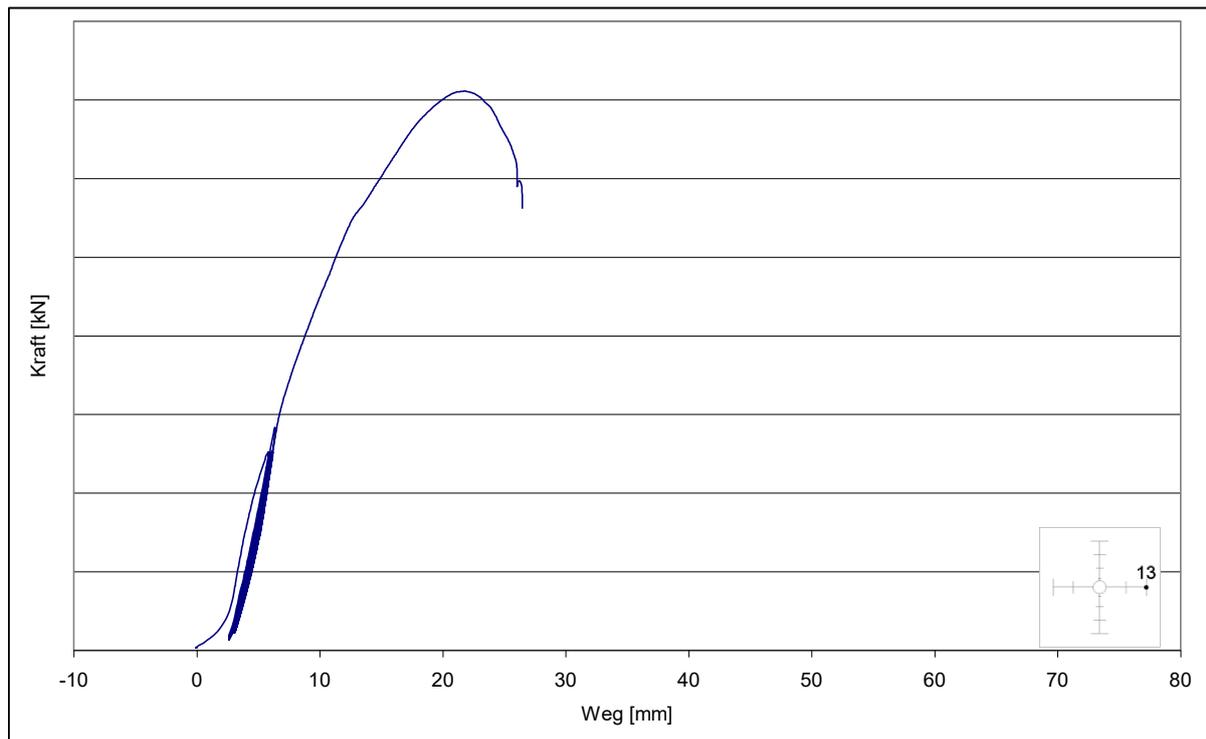


Diagramm C 13 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DQ
am Wegaufnehmer WA 13

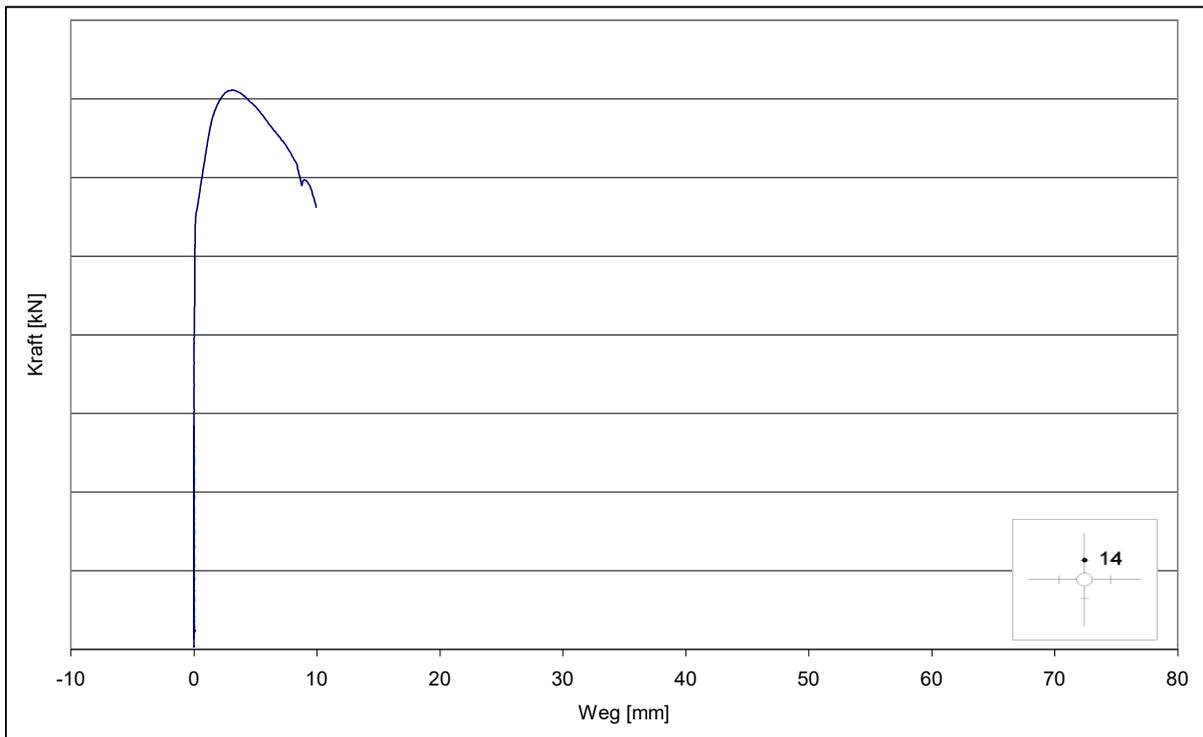
Messungen der Plattendicke

Diagramm C 14 Messung der Plattendicke von Versuchskörper DQ
am Wegaufnehmer WA 14

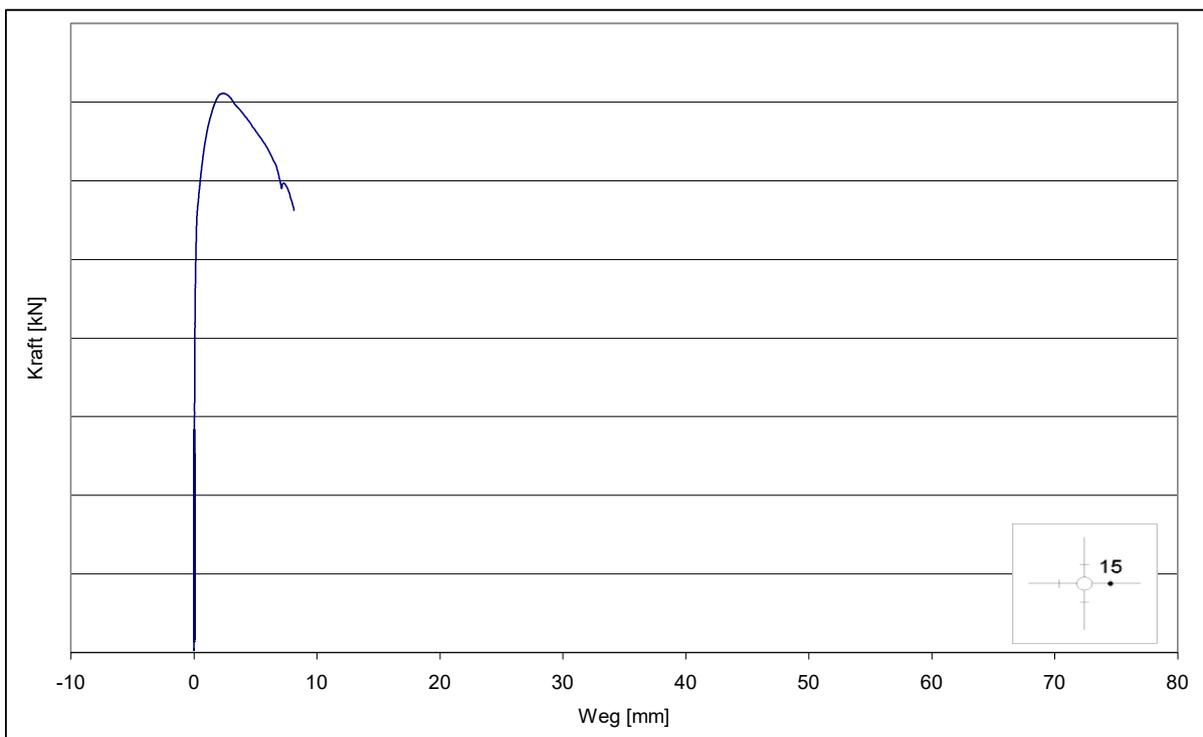


Diagramm C 15 Messung der Plattendicke von Versuchskörper DQ
am Wegaufnehmer WA 15

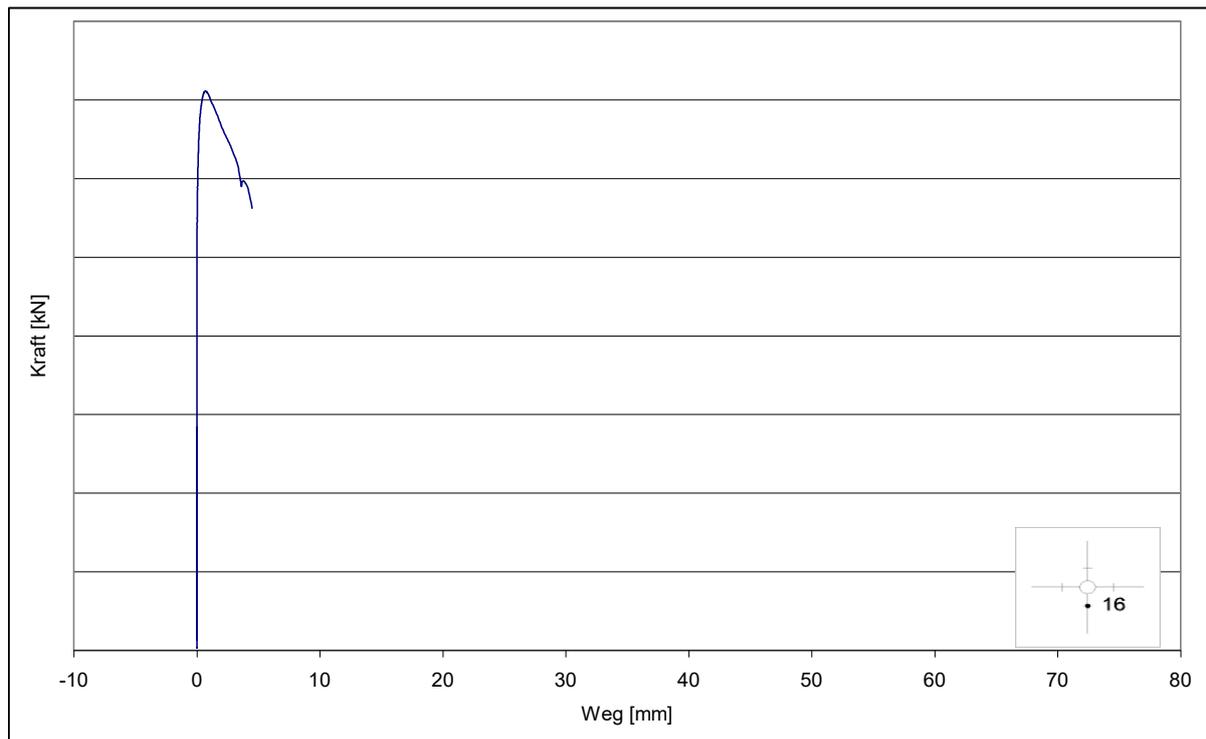
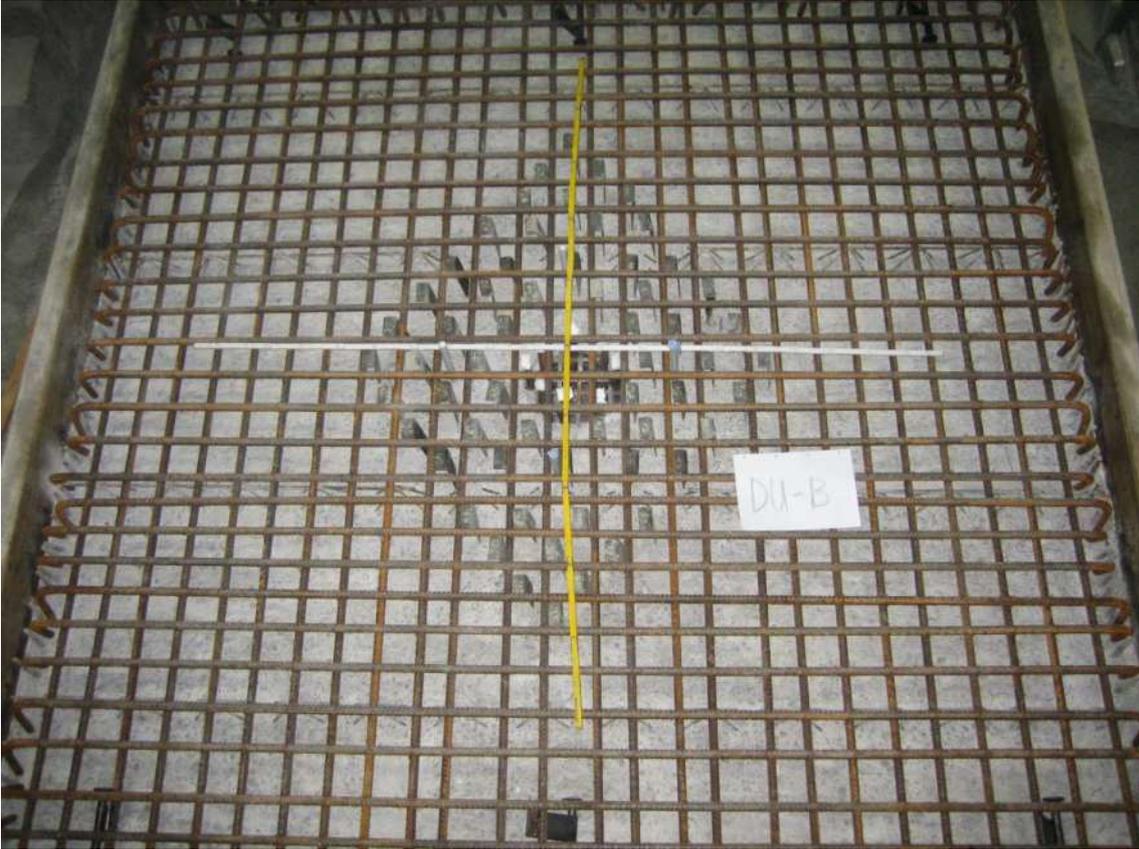
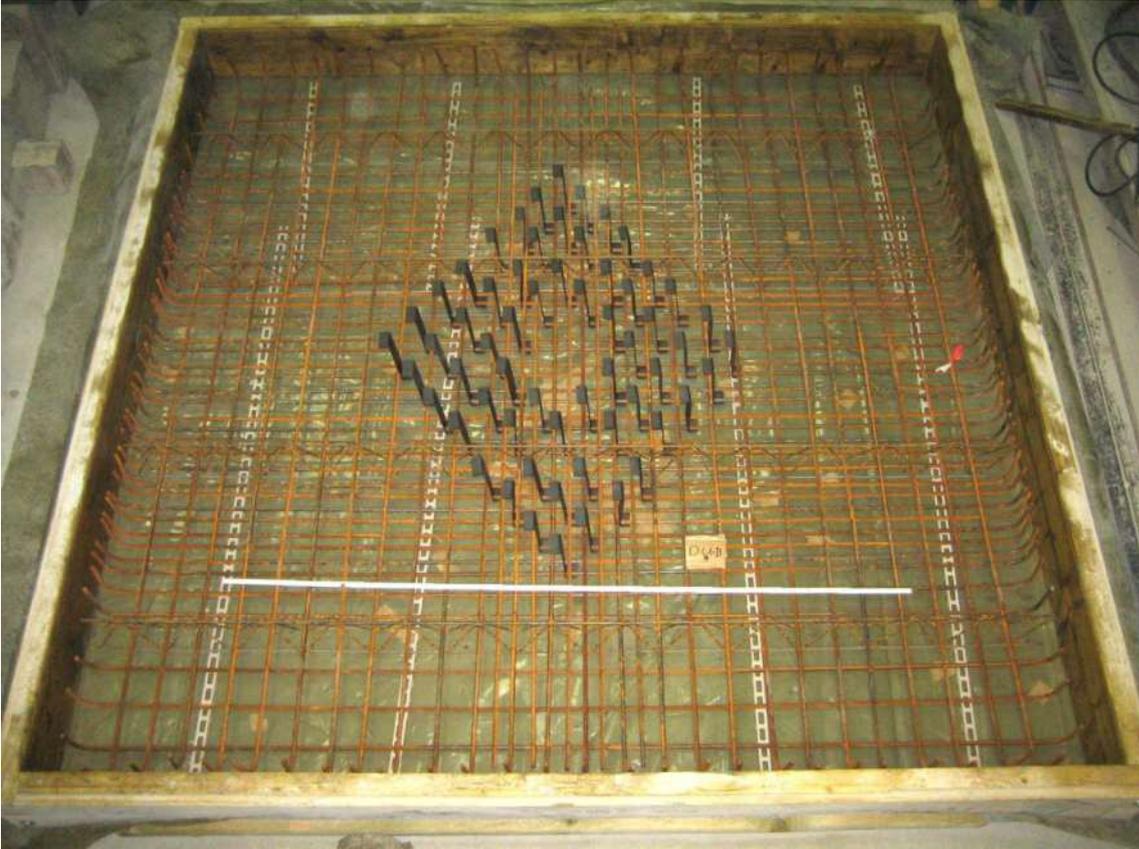


Diagramm C 16

Messung der Plattendicke von Versuchskörper DQ
am Wegaufnehmer WA 16

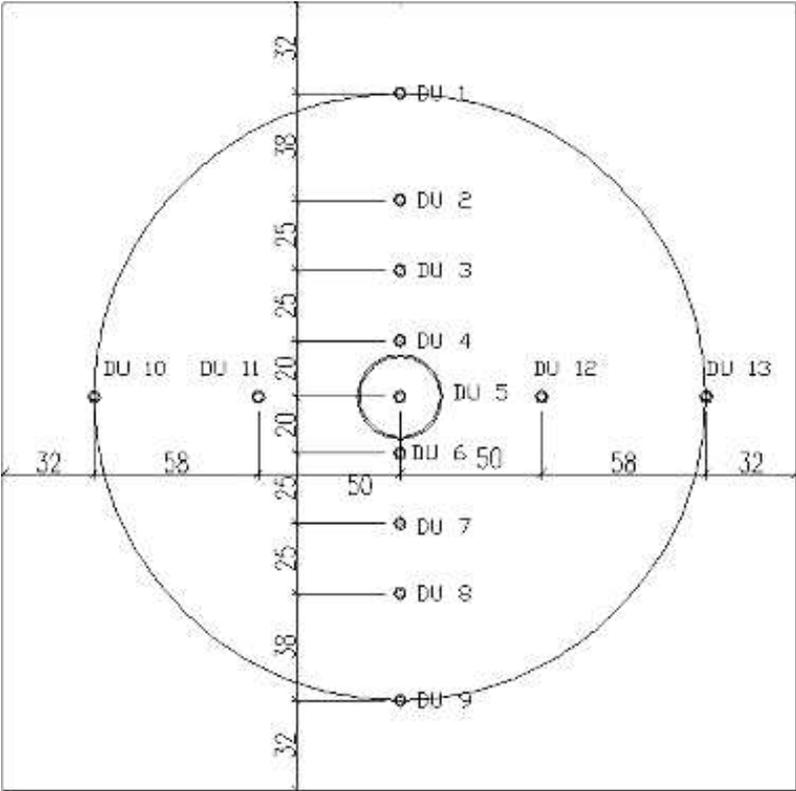
3.4 Versuchskörper DU – B mit kurzen Blechen



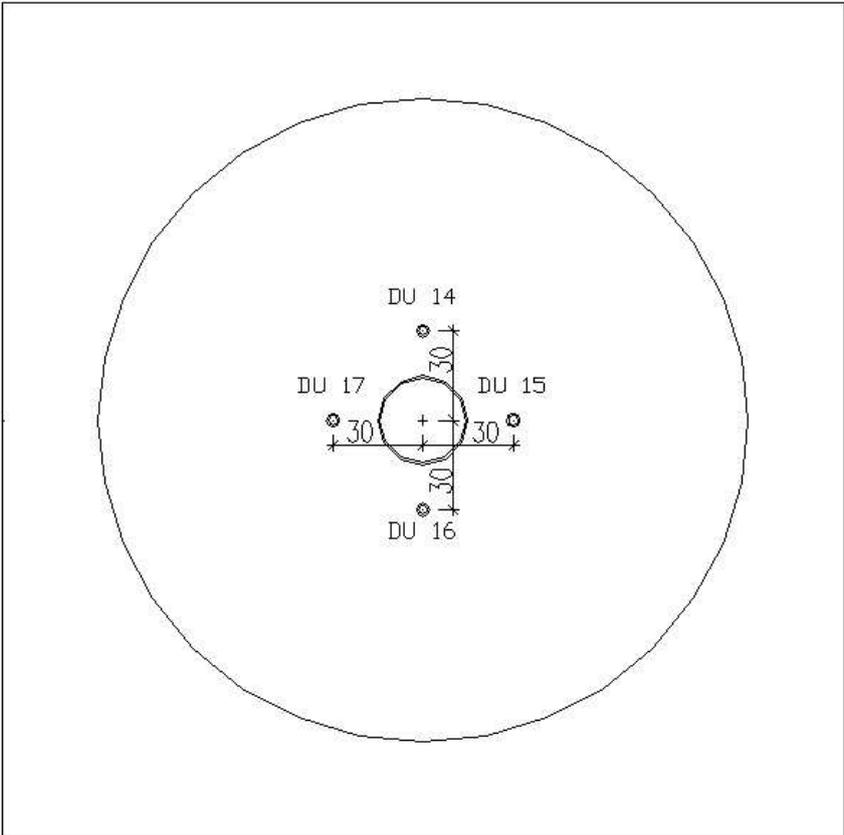




Lage der Messpunkte Durchbiegung



Lage der Messpunkte Plattendicke



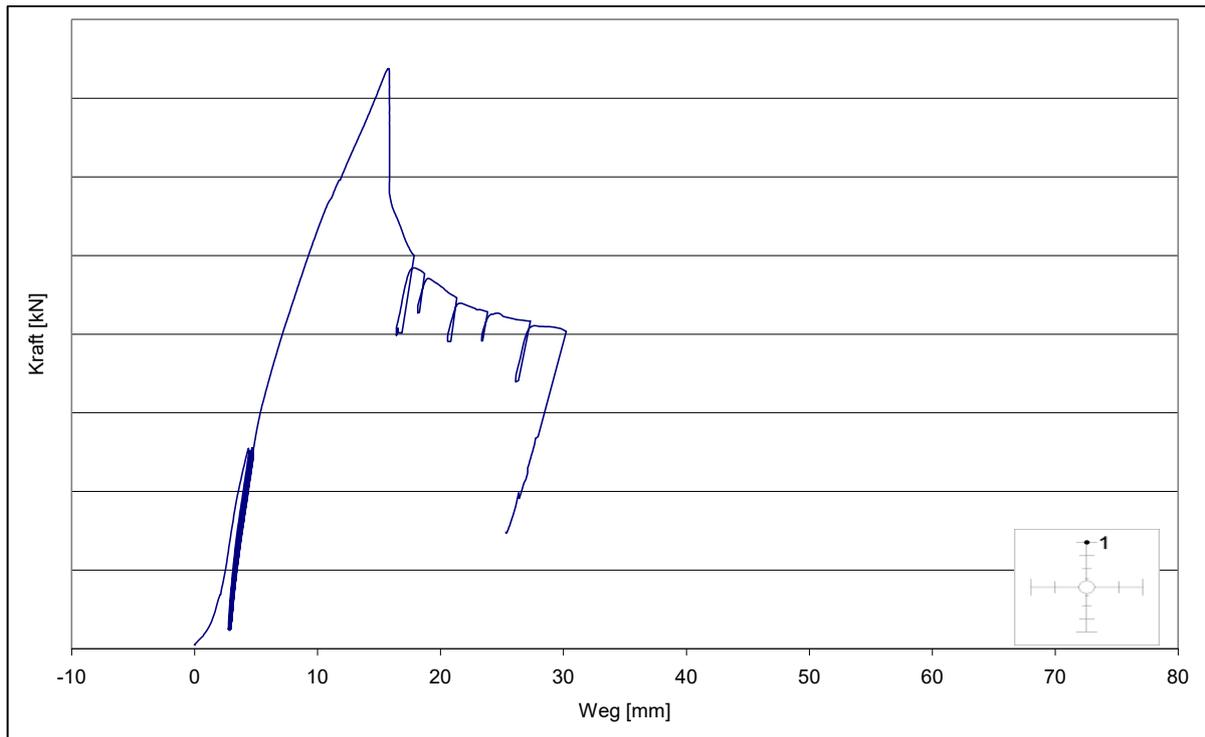
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm C 1 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - B
am Wegaufnehmer WA 1

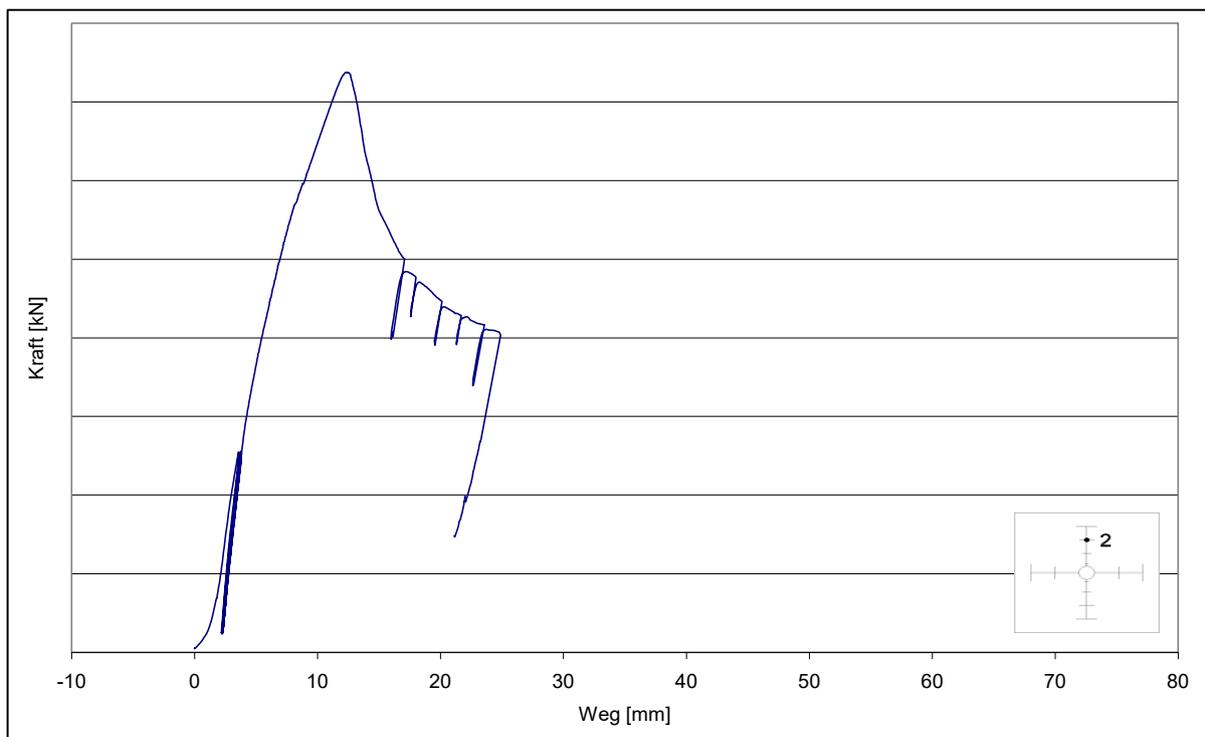


Diagramm C 2 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - B
am Wegaufnehmer WA 2

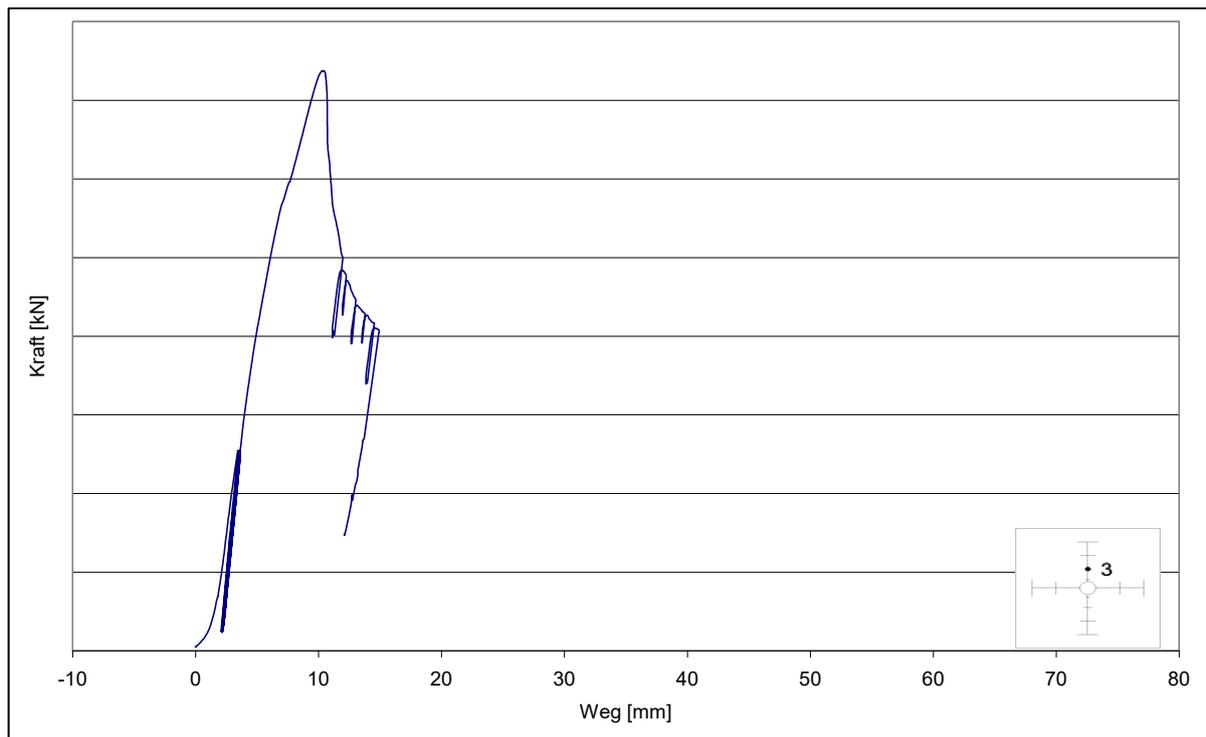


Diagramm C 3 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - B
am Wegaufnehmer WA 3

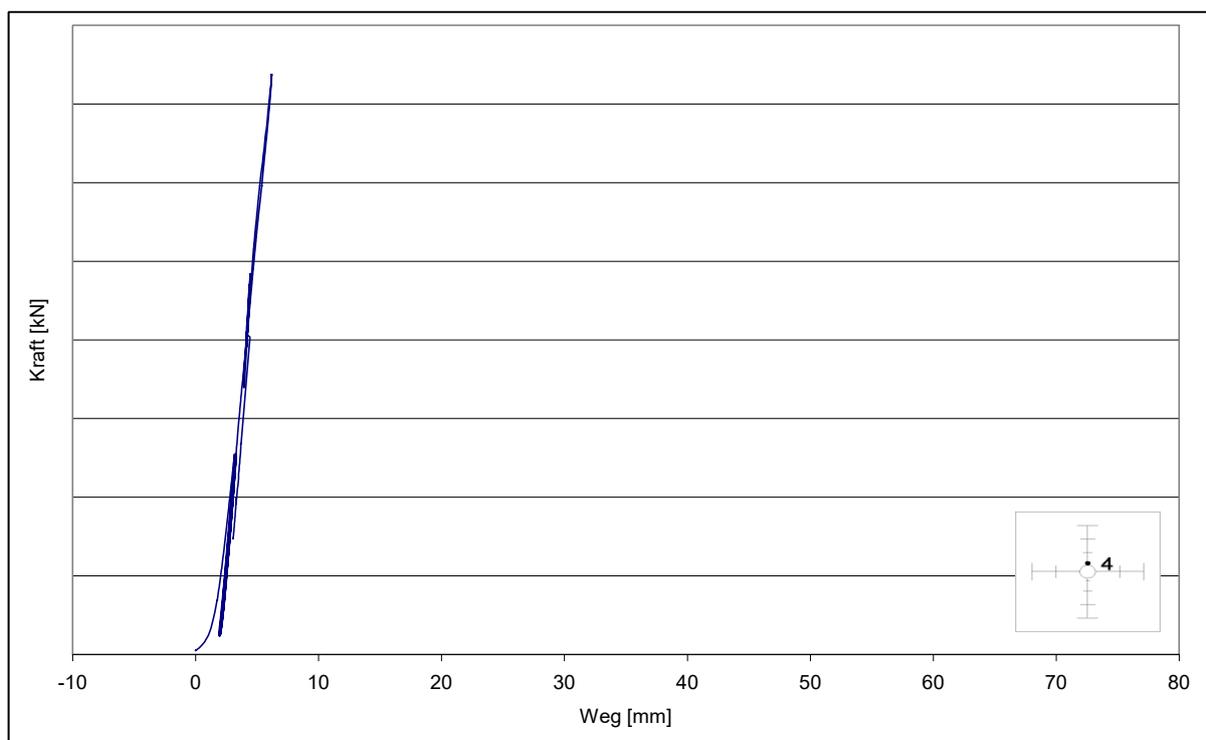


Diagramm C 4 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - B
am Wegaufnehmer WA 4

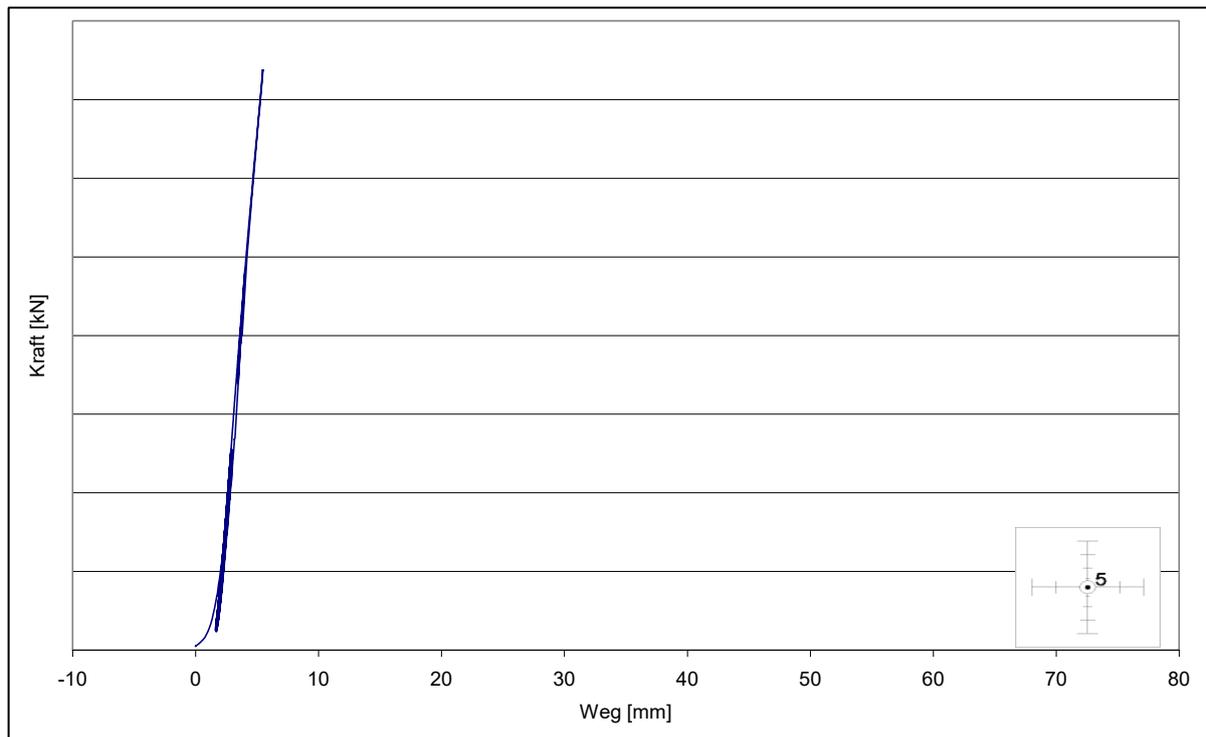


Diagramm C 5 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - B
am Wegaufnehmer WA 5

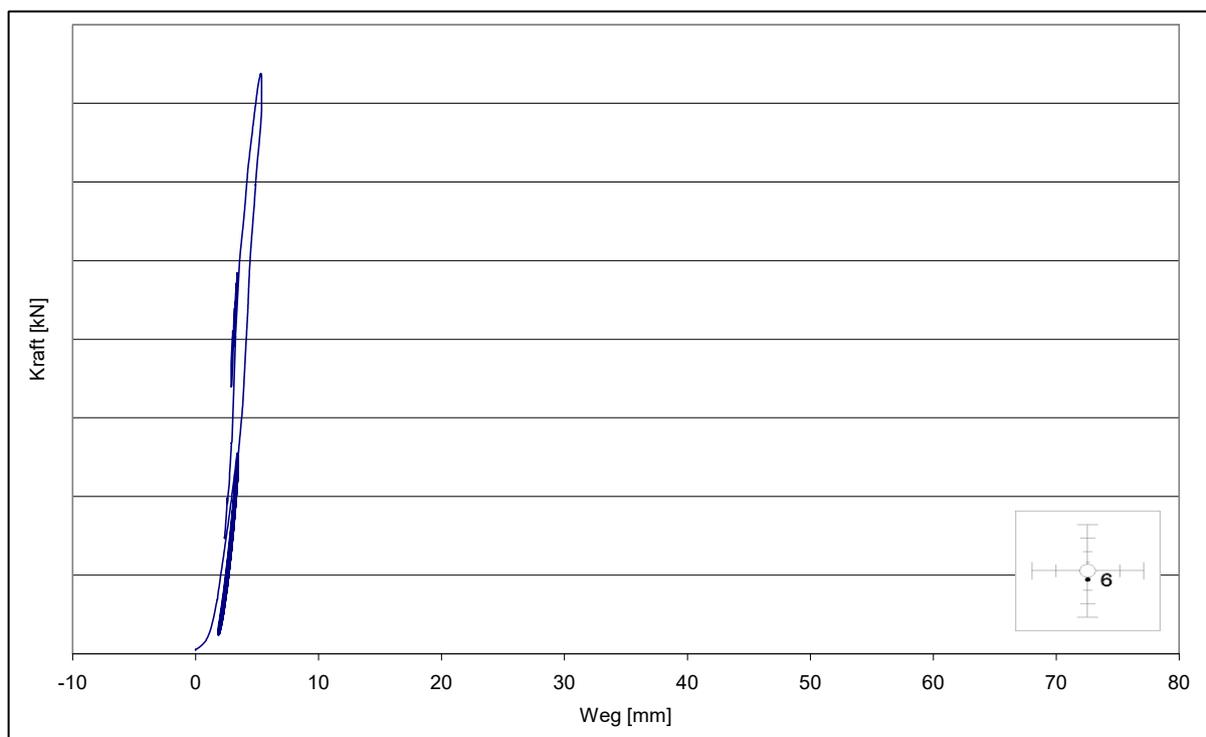


Diagramm C 6 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - B
am Wegaufnehmer WA 6

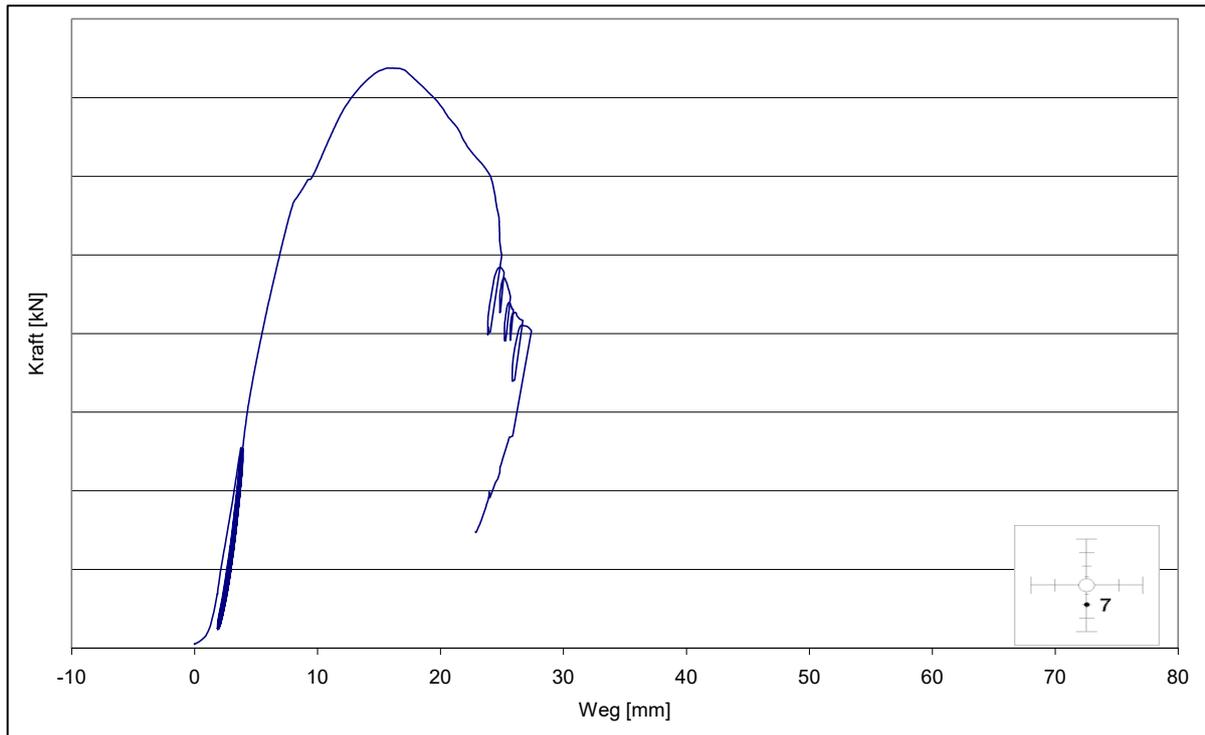


Diagramm C 7 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - B
am Wegaufnehmer WA 7

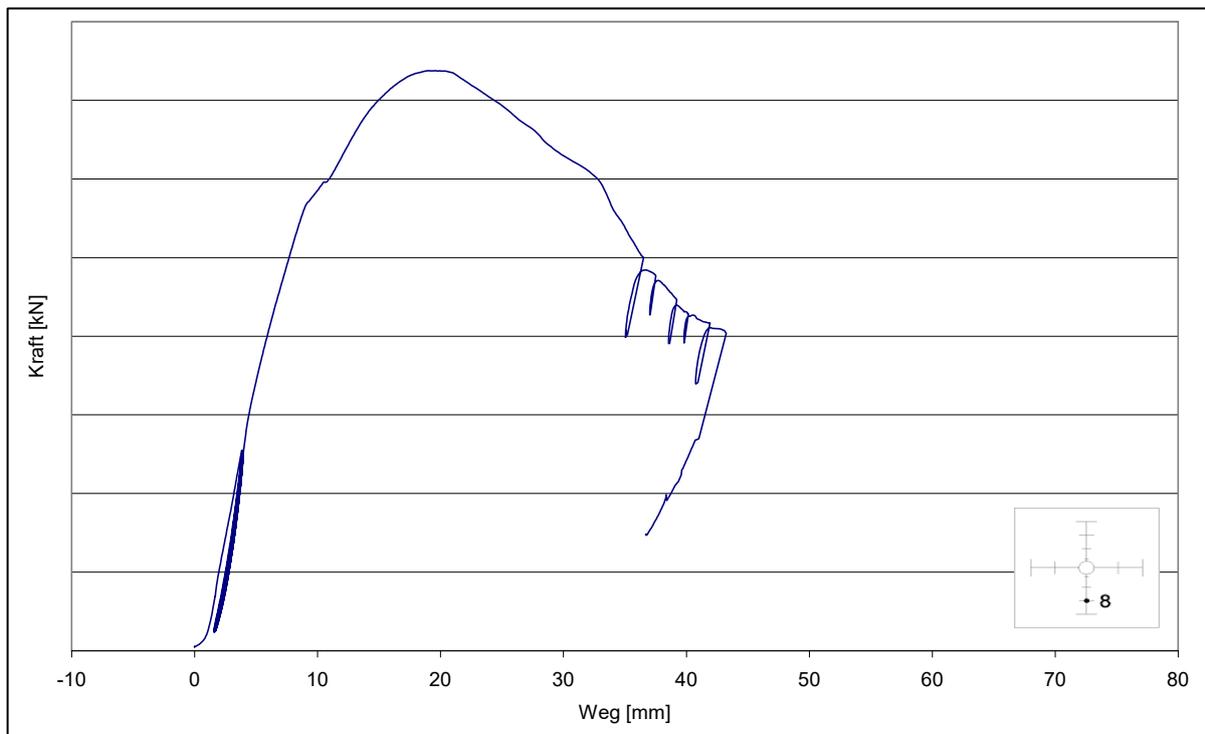


Diagramm C 8 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - B
am Wegaufnehmer WA 8

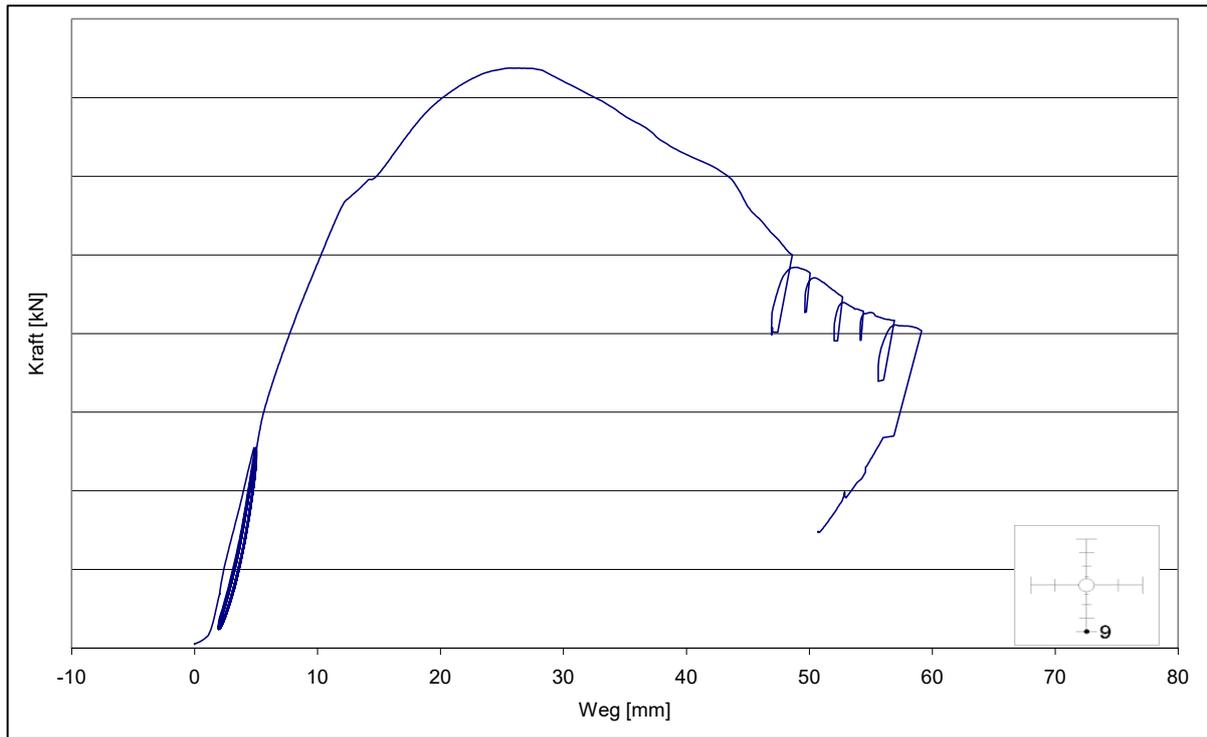


Diagramm C 9 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - B am Wegaufnehmer WA 9

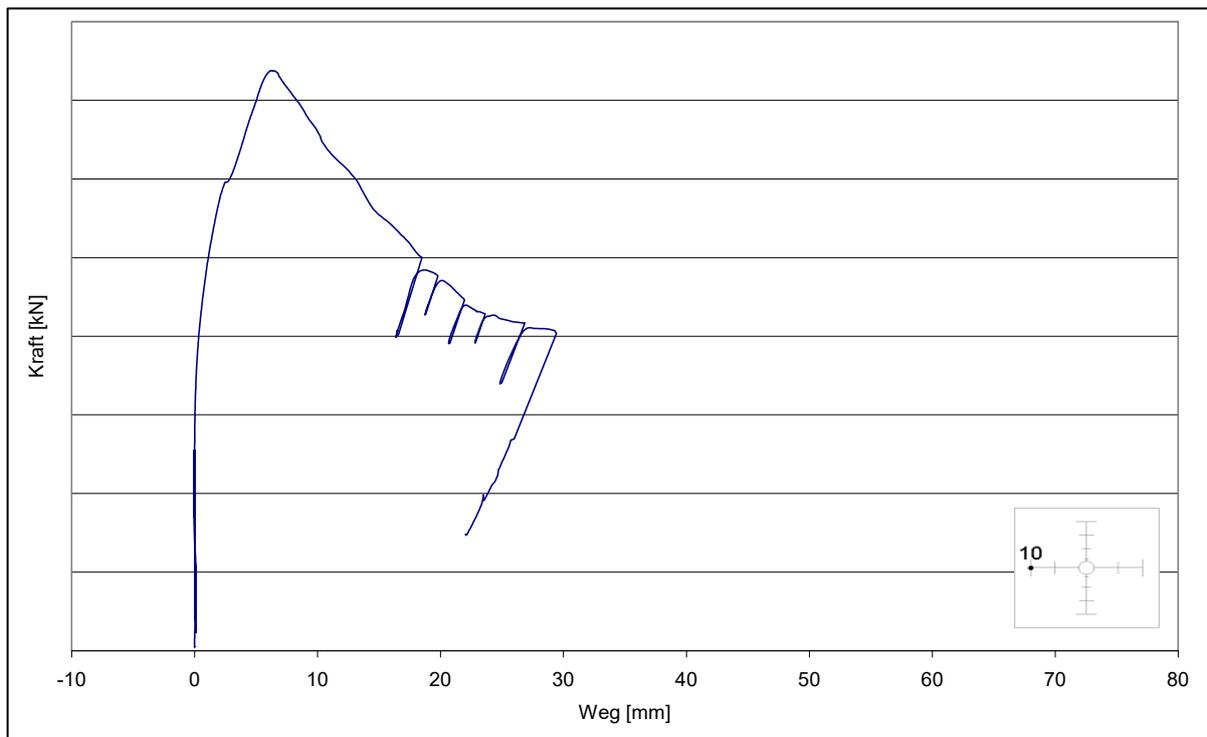


Diagramm C 10 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - B am Wegaufnehmer WA 10

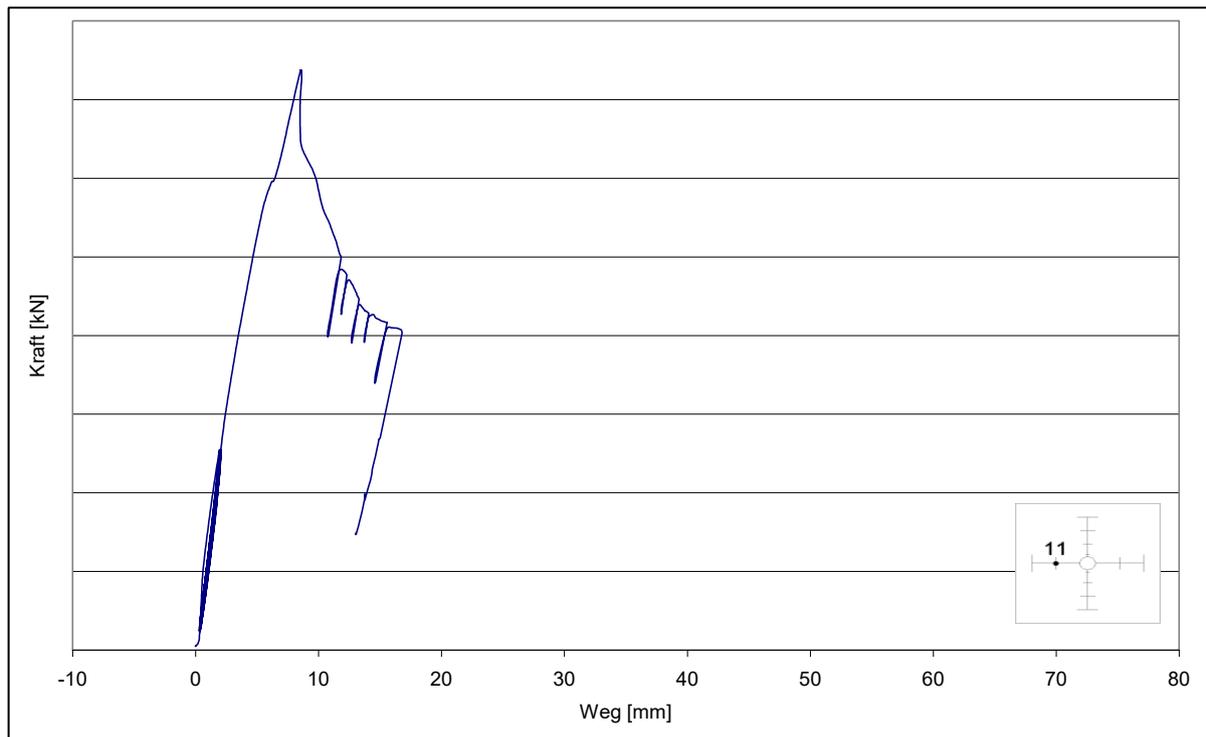


Diagramm C 11 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - B
am Wegaufnehmer WA 11

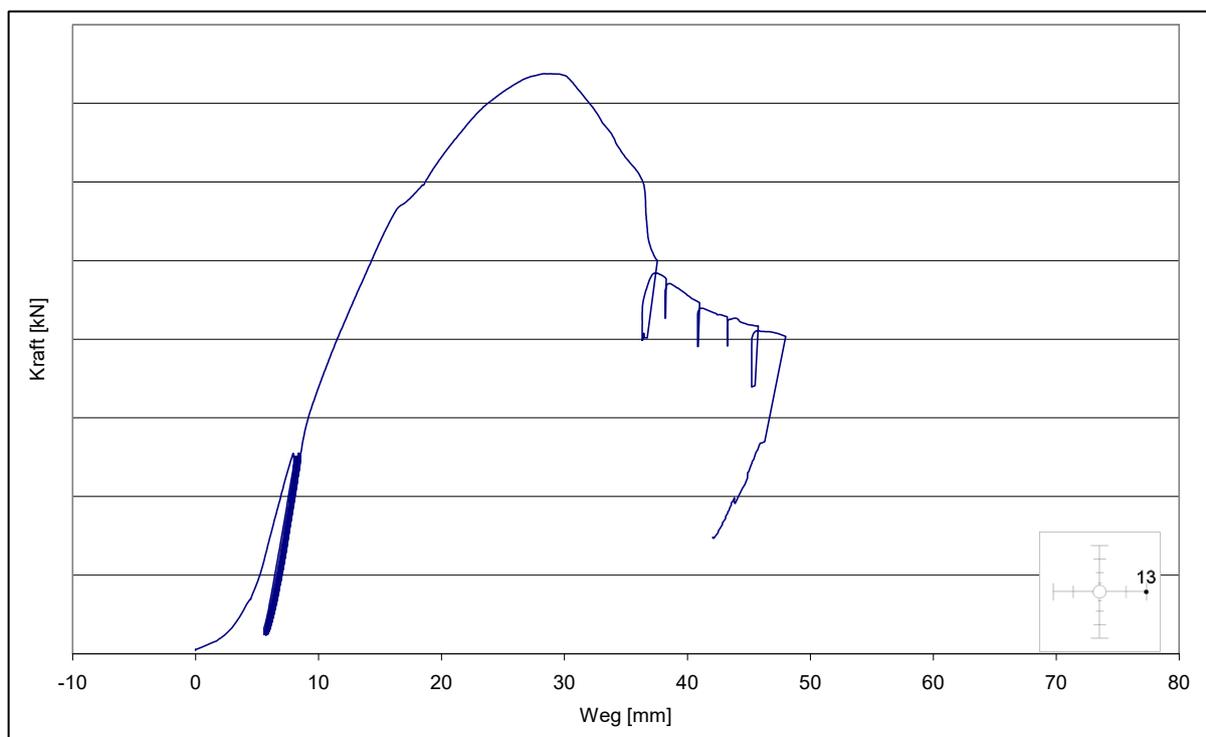


Diagramm C 13 Messung der Durchbiegung von Versuchskörper DU - B
am Wegaufnehmer WA 13

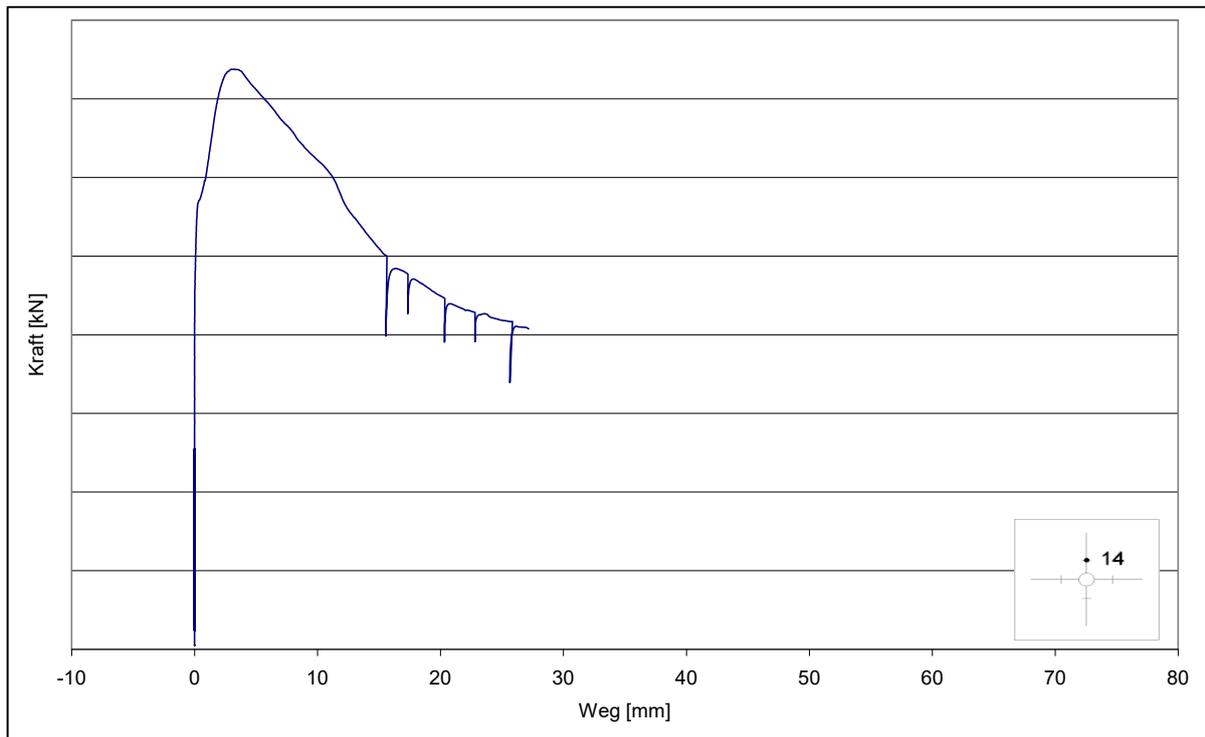
Messungen der Plattendurchbiegung

Diagramm C 14 Messung der Plattendicke von Versuchskörper DU - B
am Wegaufnehmer WA 14

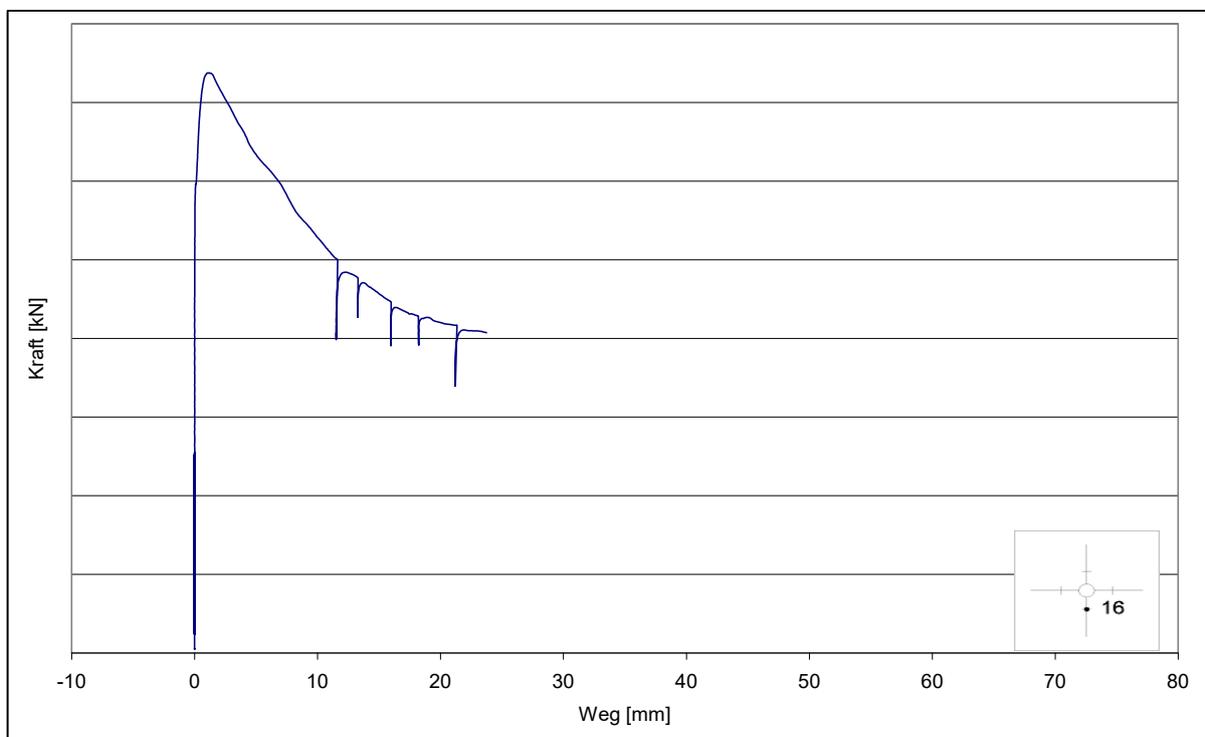


Diagramm C 16 Messung der Plattendicke von Versuchskörper DU - B
am Wegaufnehmer WA 16

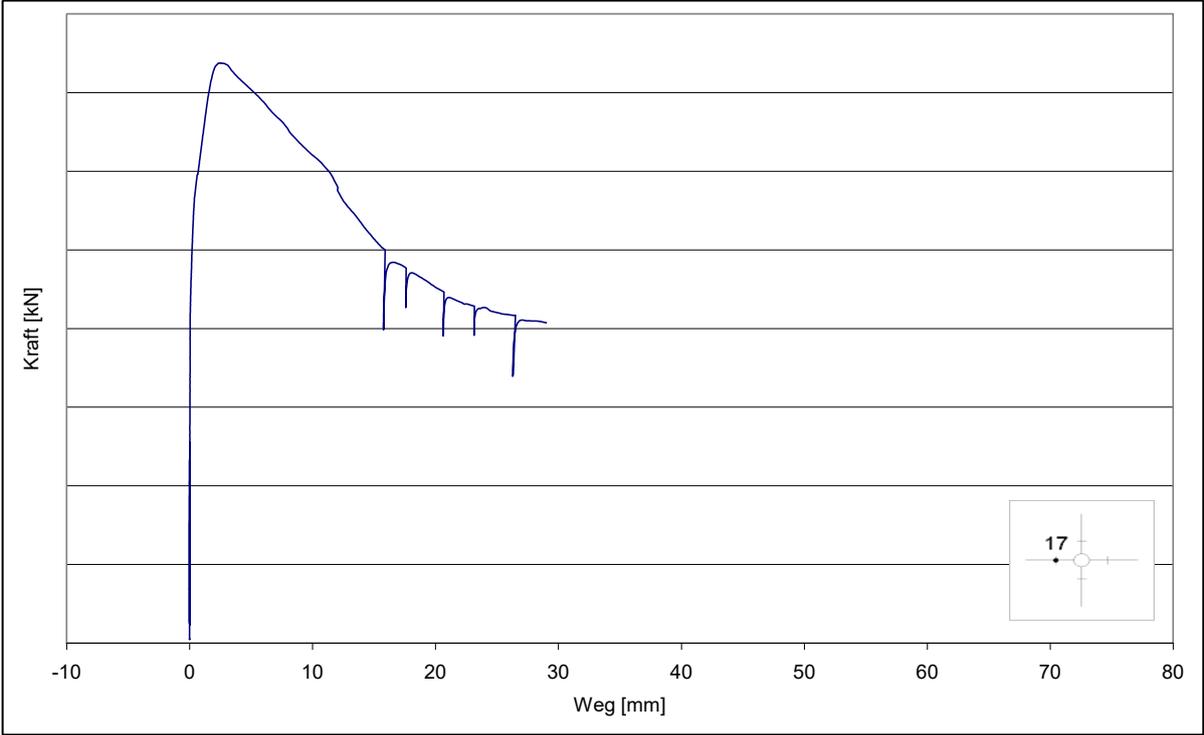


Diagramm C 17 Messung der Plattendicke von Versuchskörper DU - B am Wegaufnehmer WA 17