



Büro für Tragwerksplanung und Ingenieurbau
vom Felde + Keppler GmbH & Co. KG

Lütticher Straße 10 – 12
52064 Aachen
www.vom-felde.de

Telefon: 0241 709696
Telefax: 0241 709646
buero@vom-felde.de

Statische Berechnung

TV-Zapfen Aufnehmer

17427

für das System der Firma

Globaltruss GmbH

Im Stockmädle 27

D-76307 Karlsbad

Aufgestellt:

C. Fox

Aachen, 07.11.2017



Die statische Berechnung umfasst die Seiten: 1 – 3 + Anhang

Diese statische Berechnung ist ausschließlich aufgestellt für die Firma Globaltruss.
Eine Weitergabe an Dritte ist nur mit vorheriger Genehmigung des Aufstellers möglich.



INHALTSVERZEICHNIS

1	VORBEMERKUNGEN.....	1
1.1	Grundlagen	1
1.2	Verwendete Baustoffe	1
1.3	Allgemeine Beschreibung / Hinweise zu Aufbau und Betrieb	1
2	SYSTEM.....	2
3	NASCHWEISE.....	3

Anhang: Prüfbericht – Zugversuche zur Überprüfung der Traglast von TV-Aufnehmern



1 VORBEMERKUNGEN

1.1 Grundlagen

Die z. Zt. gültigen Vorschriften und Normen, insbesondere:

DIN EN 1991-1 Lastannahmen für Bauten (Eurocode 1)
DIN EN 13814 Fliegende Bauten
DIN EN 13782 Fliegende Bauten – Zelte
DIN EN 1993-1 Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten (Eurocode 3)
DIN EN 1995-1 Bemessung und Konstruktion von Holzbauten (Eurocode 5)
DIN EN 1999-1 Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken (Eurocode 9)
DIN EN 1090-2 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken –
Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken

DIN 4113 Aluminiumkonstruktionen
DIN 4114 Stabilitätsfälle
DIN 15920 Teil 2: Bühnen- und Studioaufbauten
DIN 18800 Teil 1: Stahlbauten
DIN 2448 Stahlrohre
DIN EN 12385 Stahlseile

DGUV Vorschrift 17 Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung

DGUV Information
215-313 Lasten über Personen – Sicherheit bei Veranstaltungen und Produktionen

Prüfbericht Zugversuche zur Überprüfung der Traglast von TV-Aufnehmern
Berichtsnummer 17 14 50 0691 der Materialprüfungs- und Forschungsanstalt
(MPA) Karlsruhe des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) vom 28.09.2017

1.2 Verwendete Baustoffe

EN AW-2007 AlCuMgPb

1.3 Allgemeine Beschreibung / Hinweise zu Aufbau und Betrieb

Gegenstand dieser statischen Berechnung ist die Berechnung der maximal zulässigen Beanspruchung eines Aufnehmers (= Aufhängepunkt) für TV-Geräte.

Der Nachweis basiert auf Zugversuchen, die von der Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (MPA) Karlsruhe des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) durchgeführt wurden (siehe Anhang).

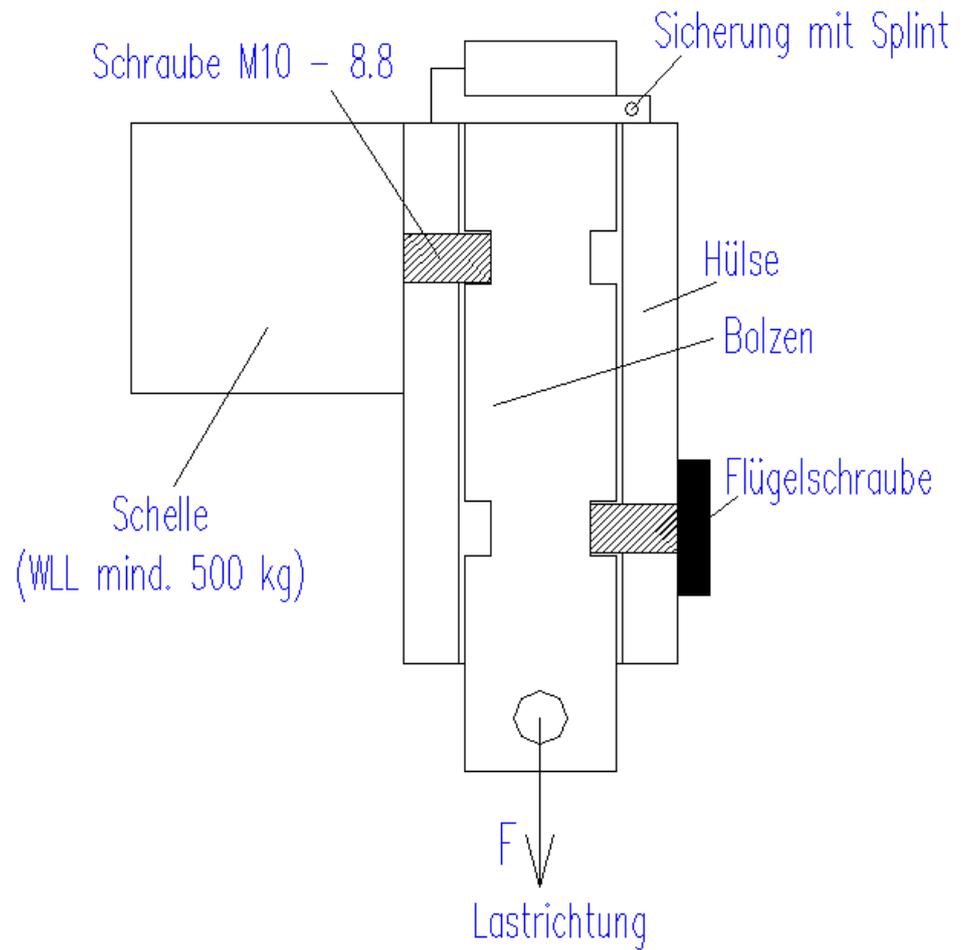
Der Betriebskoeffizient wird nach DGUV Information 215-313 mit 4 angesetzt. Nach DGUV Vorschrift 17 wird der Betriebskoeffizient für Lasten über Personen verdoppelt.

Die statistische Auswertung der Zugversuche inkl. Ansatz des Betriebskoeffizienten ergibt eine Nenntragfähigkeit des Aufnehmers von **max. 295 kg**.



2 SYSTEM

Prinzipdarstellung:





3 NASCHWEISE

Versuchsergebnisse der Zugversuche an den TV-Aufnehmern bestehend aus einer Schelle und einer Klemmverbindung mit Bolzen durchgeführt durch die Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (MPA) Karlsruhe des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) vom 28.09.2017 (siehe Anhang):

Versuch Nr.	Bruchlast [kN]
1	24,29
2	23,99
3	24,92

Mittelwert: $\bar{X} = (24,29 + 23,99 + 24,92) / 3 = 24,4 \text{ kN}$

Standardabweichung: $s = \{[(24,29 - 24,4)^2 + (23,99 - 24,4)^2 + (24,92 - 24,4)^2] / 3\}^{0,5}$
 $= 0,3875 \text{ kN}$

Fraktile der t-Verteilung für eine Aussagewahrscheinlichkeit von 75% bei $n = 3$ Versuchsergebnissen (nach Forschungsbericht 58 der Bundesanstalt für Materialprüfung Berlin).

$n = 3 \Rightarrow K_s (p = 0,05) = 3,152$
 \Rightarrow Statistischer Schätzwert für p-Quantile von X:
 $X_p (i) = 24,4 - 3,152 \cdot 0,3875 = 23,17 \text{ kN}$

Betriebskoeffizient nach
DGUV Vorschrift 17 und
DGUV Information 215-313
für Lasten über Personen
Richtlinie 2006/42/EG
(Maschinenrichtlinie):

4,0 für Elemente aus Metall im Laststrang

Faktor zur Erreichung der
Eigensicherheit nach
DGUV 17 und 18

2,0 (Verdoppelung des Betriebskoeffizienten)

Nenntragfähigkeit

$WLL = (23,17 \text{ kN}) / (4 \cdot 2) / (9,81 \text{ m/s}^2) \cdot 10^3 = \mathbf{295 \text{ kg}}$

Prüfbericht

Betreff: Zugversuche zur Überprüfung der Traglast von TV Aufnehmern

Auftraggeber: Global Truss GmbH
Stage Campus
Im Stöckmädle 27
76307 Karlsbad

Berichtsnummer: 17 14 50 0691

Berichtsdatum: 28.09.2017

Textseiten: 3

Anlagen: A-C

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. O. Rösch
Durchwahl: +49 721 608-46457
E-Mail: oliver.roesch@mpa-karlsruhe.de

Ausfertigungen: 2fach: Auftraggeber
1fach: MPA Karlsruhe

Notifizierte Stelle 0754 nach EU-BauPVO
Anerkannte Stelle BWU01 nach LBO
Die Akkreditierungen gelten für die in den Urkunden aufgeführten Prüf- und Zertifizierungsverfahren.



Postanschrift: Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, MPA Karlsruhe
KIT-Campus Süd, 76128 Karlsruhe

Telefon: +49 721 608-46504
Telefax: +49 721 608-47796

Lieferanschrift: Gotthard-Franz-Straße 2 - 76131 Karlsruhe, Gebäude 50.32

Internet: www.mpa-karlsruhe.de

Der Bericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichung und auszugsweise Wiedergabe bedarf der schriftlichen Genehmigung der MPA.



1 Vorgang

Die Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, MPA Karlsruhe, des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) wurde von der Global Truss GmbH in 76307 Karlsbad beauftragt, Zugversuche an TV Aufnehmern zur Überprüfung der Traglast durchzuführen.

1 Prüfmaterial

Am 18.09.2017 wurden vom Auftraggeber die folgenden Teile zur Durchführung der Zugversuche bei der MPA Karlsruhe angeliefert:

- 4 Stück TV Aufnehmer bestehend aus einer Schelle und einer Klemmverbindung mit Bolzen

4 Versuchsdurchführung

Insgesamt wurden drei statische Zugversuche am 25.09.2017 in einer stehenden Zug- und Druckprüfmaschine vom Typ MTS 100 im Prüflabor der MPA Karlsruhe durchgeführt.

Für die Zugversuche wurde jeweils die Schellenverbindung der angelieferten TV Aufnehmer auf dem Boden der Prüfmaschine verspannt. Auf der Oberseite wurde die Befestigungsschraube am Bolzen der Klemmvorrichtung an eine Zugglocke der Prüfmaschine angeschlossen. Anschließend wurde durch Verfahren der Zugglocke weggeregelt eine Zugkraft bis zum Versagen der Probe eingeleitet. Ein Foto des Prüfaufbaus ist in Anlage A aufgeführt.

Alle Zugversuche wurden mit einer Prüfgeschwindigkeit von 5 mm/min durchgeführt.

Folgende Messungen wurden während der Zugversuche mit einer Abtastrate von 10 Hz durchgeführt:

- Kraft
- Maschinenweg

Nach der Versuchsdurchführung wurden alle Teile auf Beschädigungen und bleibende Verformungen untersucht.

5 Versuchsergebnisse

Tabelle 1 zeigt die Versuchsergebnisse der mit den TV Aufnehmern durchgeführten Versuche. Die zugehörigen Kraft-Maschinenweg-Diagramme sind in Anlage B aufgeführt. Vergleicht man die Bruchlasten mit der angegebenen Traglast der Schellen von 500 kg (4,9 kN), konnte in den Zugversuchen jeweils ein Wirkungsgrad von mehr als 489 % erreicht werden.

Tabelle 1: Versuchsergebnisse

Versuch Nr.	Bruchlast [kN]	Bruchlast [kg]	Traglast der Schelle [kg]	Erreichter Wirkungsgrad [%]
1	24,29	2476	500	495
2	23,99	2445	500	489
3	24,92	2540	500	508



Der Bruch stellte sich in allen Zugversuchen durch Abscheren der Schraube zwischen Schelle und Klemmhalterung ein (siehe Fotos in Anlage C).

An den Schellen konnten nach der Versuchsdurchführung keine Beschädigungen festgestellt werden.

Am Bolzen der Klemmvorrichtung des TV Aufnehmers zeigten sich in allen Versuchen im Bereich der Nut des Bolzens leichte Verformungen (siehe Abbildung C.1 in Anlage C). Ansonsten zeigte die Klemmvorrichtung keine weiteren Beschädigungen.

6 Zusammenfassung

Die Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, MPA Karlsruhe, des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) wurde von der Global Truss GmbH in 76307 Karlsbad beauftragt, Zugversuche an TV Aufnehmern zur Überprüfung der Traglast durchzuführen.

Die Ergebnisse der Prüfungen sind im Abschnitt 5 des Prüfberichts dargestellt.

Der Direktor

Univ.-Prof. Dr.-Ing. H. S. Müller



Der Bearbeiter

Dipl.-Ing. O. Rösch

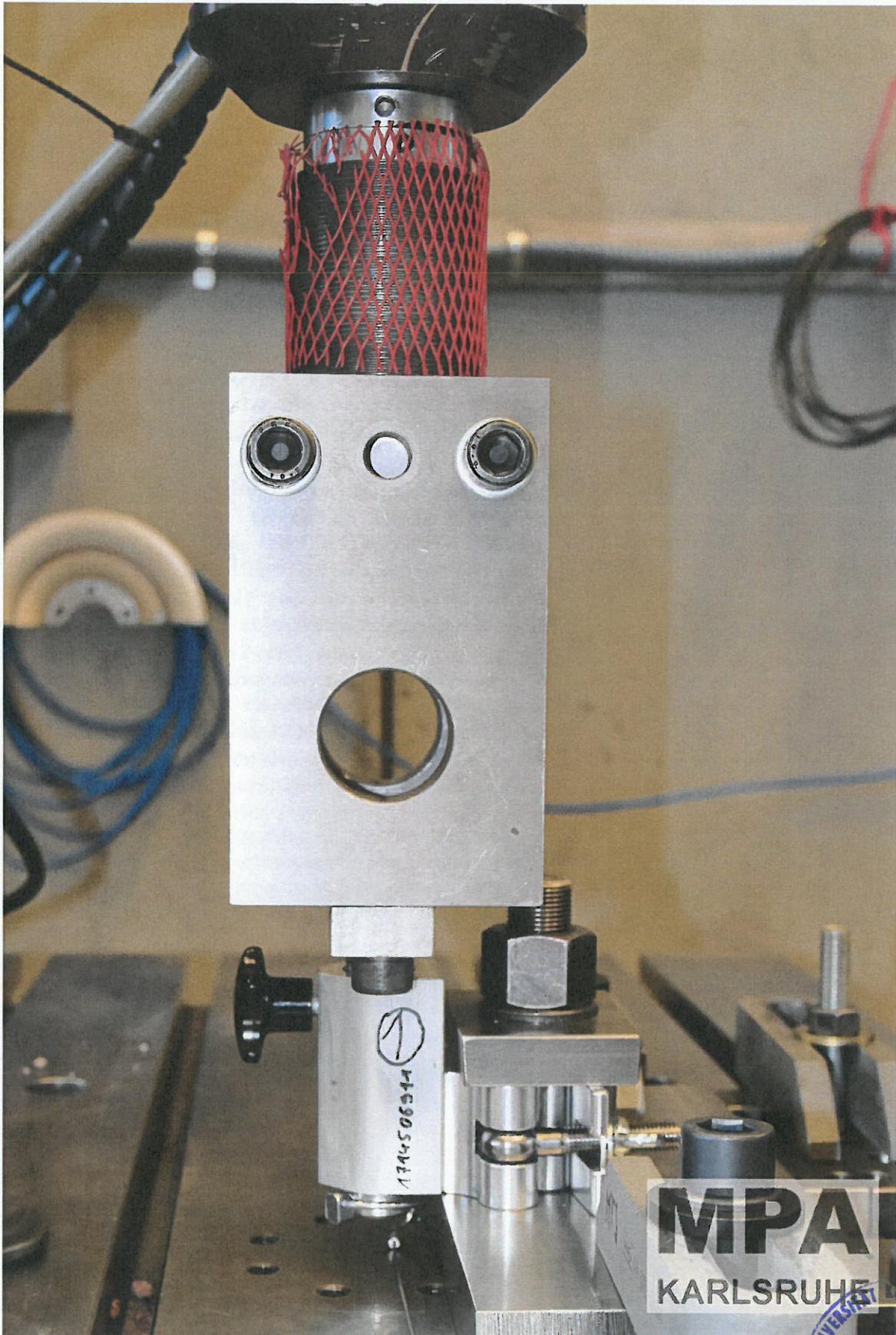


Abbildung A.1: Versuchsaufbau Zugversuch TV Aufnehmer



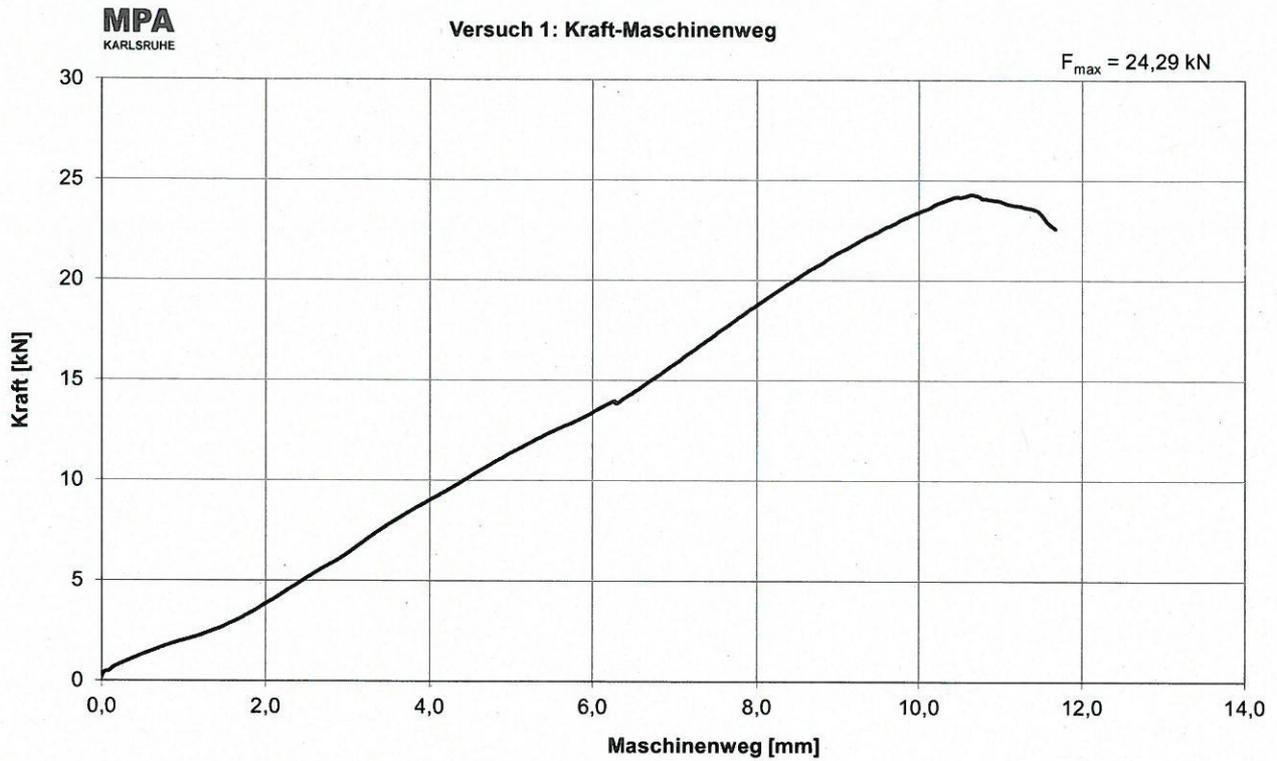


Abbildung B.1: Kraft-Maschinenweg-Diagramm Versuch Nr. 1

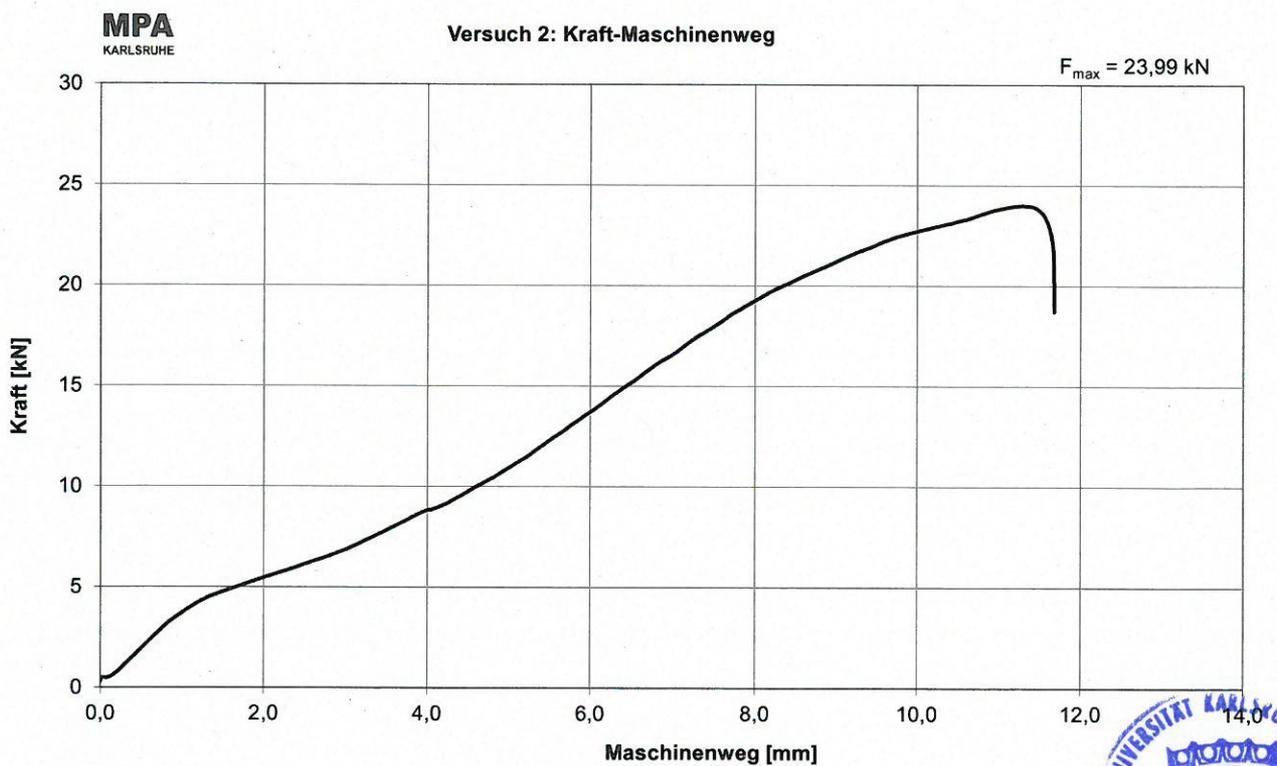


Abbildung B.2: Kraft-Maschinenweg-Diagramm Versuch Nr. 2



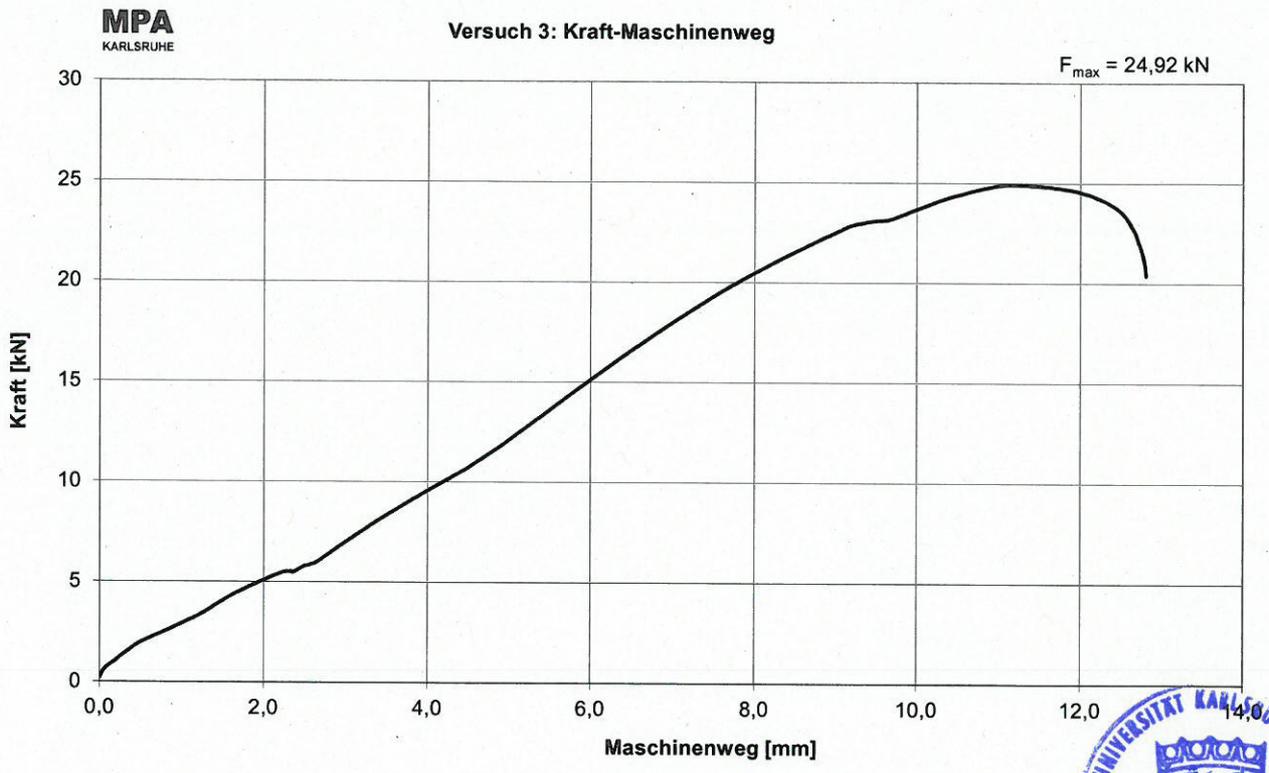


Abbildung B.3: Kraft-Maschinenweg-Diagramm Versuch Nr. 3





Abbildung C.1: Eingebaute Probe Nr. 1 nach der Versuchsdurchführung



Abbildung C.2: Ausgebaute Probe Nr. 1 nach der Versuchsdurchführung

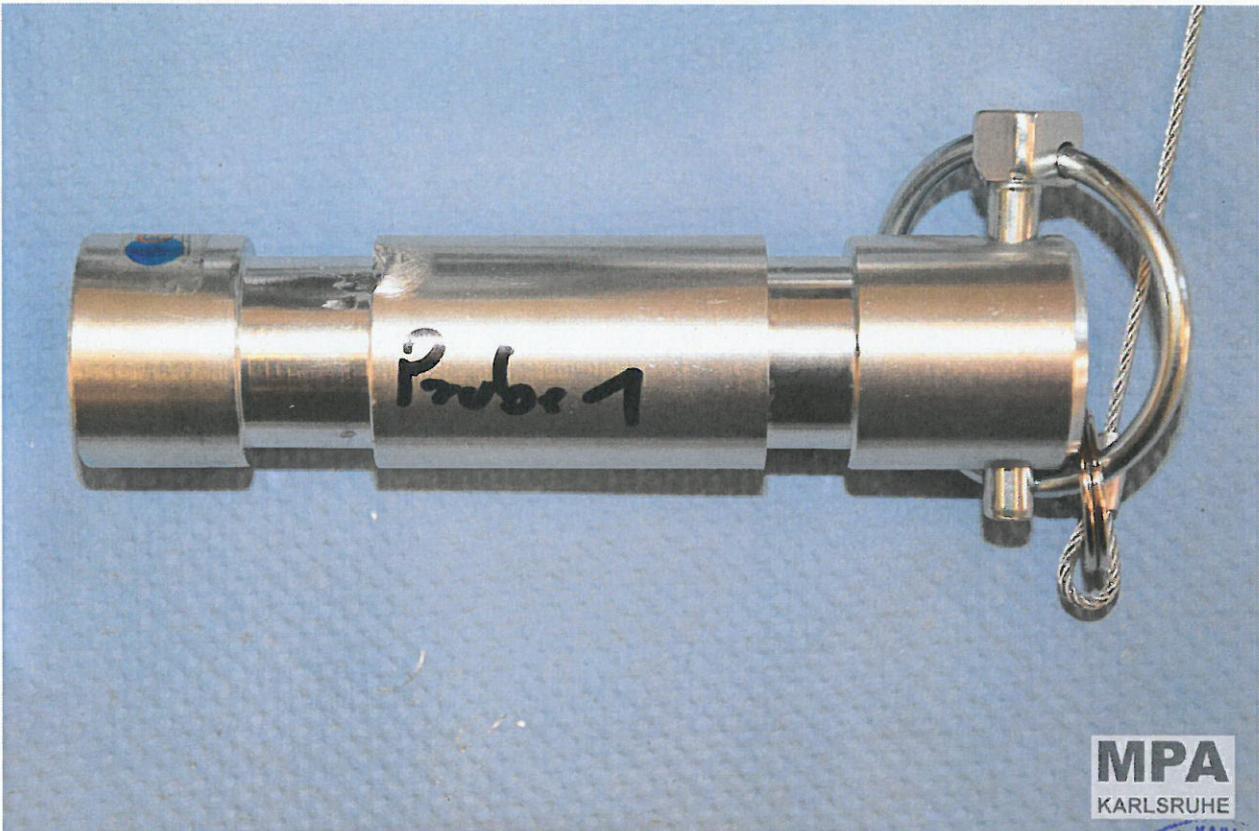


Abbildung C.3: Ausgebaute Probe Nr. 1 nach der Versuchsdurchführung, Detail Bolzen

