



where swiss manufacturing matters

Martin Brunner

- Automobil-Ingenieur HTL
- Schweissfach-Ingenieur IWE
- Inhaber der Firmen Heli Hook AG und Martin Brunner GmbH
- Firmen stellen seit 1999 Produkte für die Unterlastfliegerei her
- Acht Mitarbeiter-/innen:
 - 5 Entwicklungs-Ingenieure
 - 1 Polymechaniker EFZ, zuständig für Herstellung, Montage, Reparaturen, Unterhalt und Wartung
 - 1 Lernender Konstrukteur EFZ
 - 1 Administration

Vortrag über die vorschriftskonforme Inverkehrsetzung eines Sekundärlasthakens für Hubschrauber mit einer Nutzlast bis 5 Tonnen:

- Vorschriften, Normen, Richtlinien
- Anwendung der bestimmenden Regelwerke
- CE-Konformitätserklärungen
- Baumusterprüfungen (benannte Stelle)
- Interne Fertigungskontrollen
- Erfahrung

Anwendungsbereich:

- Maschinen
- Lastaufnahmemittel (LAM)
- Ketten, Seile, Gurte

Definition LAM gemäss Richtlinie 2006/42/EG:

Ein nicht zum Hebezug (Hubschrauber) gehörendes Ausrüstungsteil, das das Ergreifen der Last ermöglicht, zwischen Maschine (Hubschrauber) und Last angebracht wird und gesondert in Verkehr gebracht wird.

Damit ein LAM in der EU und der Schweiz in Verkehr gesetzt werden darf, ist eine CE-Konformitätserklärung erforderlich.

⇒ Bestätigung des Herstellers, dass das LAM die Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG erfüllt

Artikel 12 Richtlinie 2006/42/EG: Konformitätsbewertungsverfahren Anhang IV

Maschine ist in Anhang IV aufgeführt	Maschine ist nicht in Anhang IV aufgeführt
EG Baumusterprüfung (benannte Stelle)	Verfahren der Selbstdeklaration mit interner Fertigungskontrolle
Harmonisierte Normen	

Lastaufnahmemittel sind nicht in Anhang 4 aufgeführt.

Anforderungen an LAM gemäss Richtlinie 2006/42/EG:

- Risikoanalyse inkl. Risikominderung durchführen
- Grenzen des LAM bestimmen
- Bestimmungsgemäss Verwendung festlegen
- Vorhersehbare Fehlanwendungen ermitteln
- Betriebs-/Wartungsanleitung erstellen (Inhalt ist vorgegeben)
- Das LAM muss dem Stand der Technik entsprechen

Die Sicherheitsanforderungen gemäss Richtlinie 2006/42/EG sind bindend.

§ 4.1.2.3 Festigkeitsanforderungen LAM gemäss Richtlinie 2006/42/EG

Das LAM und seine Bauteile müssen den Belastungen, denen es im Betrieb ausgesetzt ist, standhalten können. Die Werkstoffe sind unter Berücksichtigung der vorgegebenen Einsatzbedingungen zu wählen, insbesondere im Hinblick auf:

- Festigkeit
- Stossbelastung
- Extremtemperatur
- Kaltbrüchigkeit
- Alterung
- Korrosion

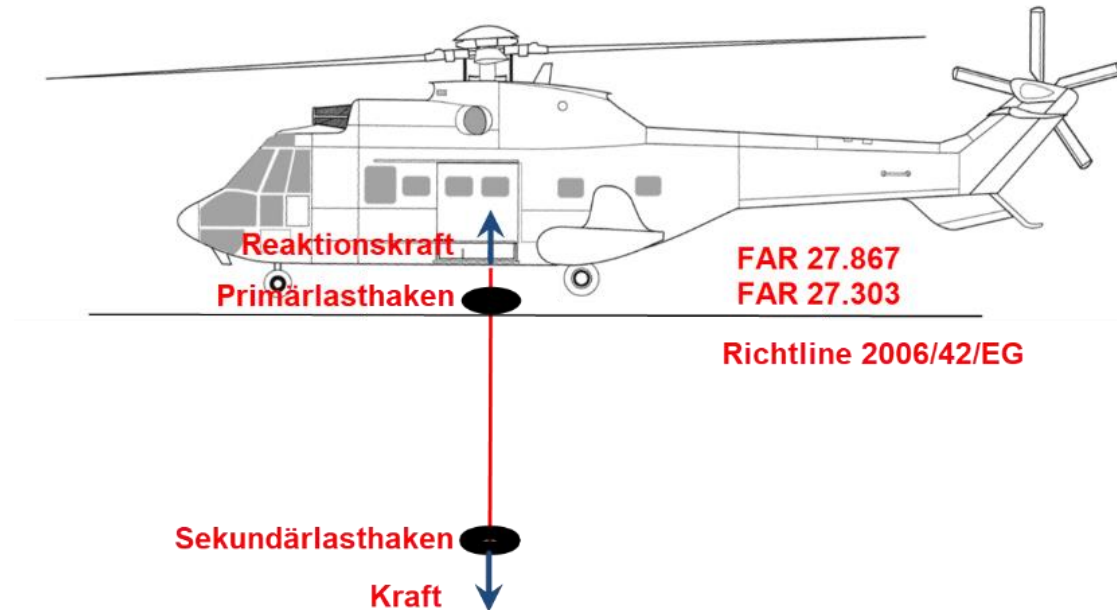
Das LAM muss so konstruiert sein, dass es einer statischen Prüfung mit Überlast ohne bleibende Verformung und ohne offenkundige Schäden standhält.

Der Festigkeitsberechnung sind die Koeffizienten für die statische Prüfung zugrunde zu legen. Diese sind so gewählt, dass ein angemessenes Sicherheitsniveau gewährleistet ist und haben in der Regel die folgenden Werte:

Handbetriebene Maschinen und LAM	1.5
Andere Maschinen	1.25

Um festzustellen, ob ein ausreichender Betriebskoeffizient erreicht ist, muss eine Prüfung durchgeführt werden.

Auf welche Lasten muss der Hersteller eines Sekundärlasthakens die statische Festigkeit auslegen?



Am Sekundär- und am Primärlasthaken treten die gleichen Belastungen auf:

Sicherere Last	2.5	}	$2.5 \times 1.5 = 3.75$ Bruchlast
Bruch	1.5		

INDRAERO SIREN
COMPONENT MAINTENANCE MANUAL
S109-3, S109-3 Amdt a, S109-3 Amdt b

B. Characteristics

1) Dimensions and Characteristics

Dimensions:	See Figure 1
Height:	345 mm
Weight	9,4 Kg

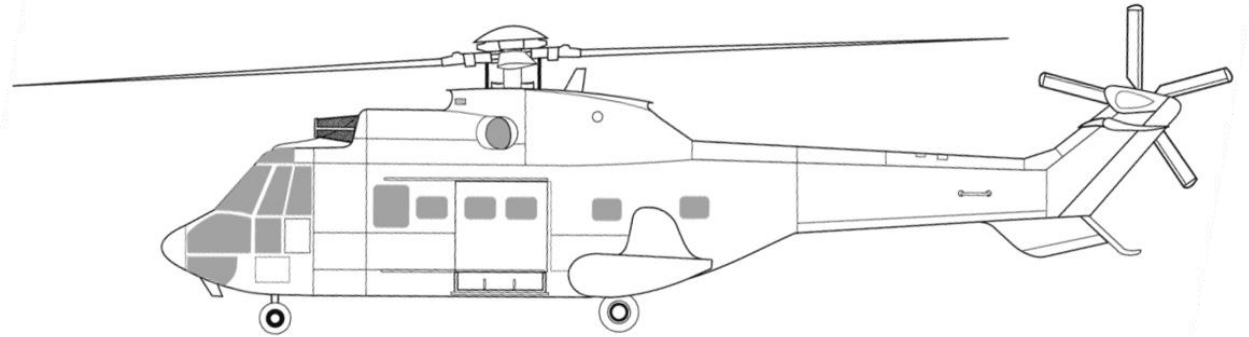
2) Use Characteristics

Minimum release load:	7,150 Kg
Maximum load:	5000 Kg
Breaking load:	18.750 Kg
Loading:	Semi-automatic
Recocking:	Automatic
Release Control:	- Normal: electrical - Emergency: mechanical by flexible cable. - On ground: mechanical by unlocking lever
Ambient operating temperature:	-45°C a +70°C (-49°F to 158°F)

Angaben Airbus

Max. Lastvielfaches in Bezug
auf Auftriebskraft 1.73

Max. Abfanglastvielfaches bei
Aussenlasten 2.51



Anzuwendendes Lastvielfaches gemäss Richtlinie 2006/42/EG:

$$1.5 \times 1.73 = 2.6$$

DGUV (Logging)

Lasterhöhungsfaktor LAM

Kräfte durch Flugverfahren	2.5
Zugschlag für impulsartige Beschleunigung	1.4
Materialfestigkeit Stahl	1.8
Lasterhöhungsfaktor	6.3

Allgemeiner Einsatz: 7.56

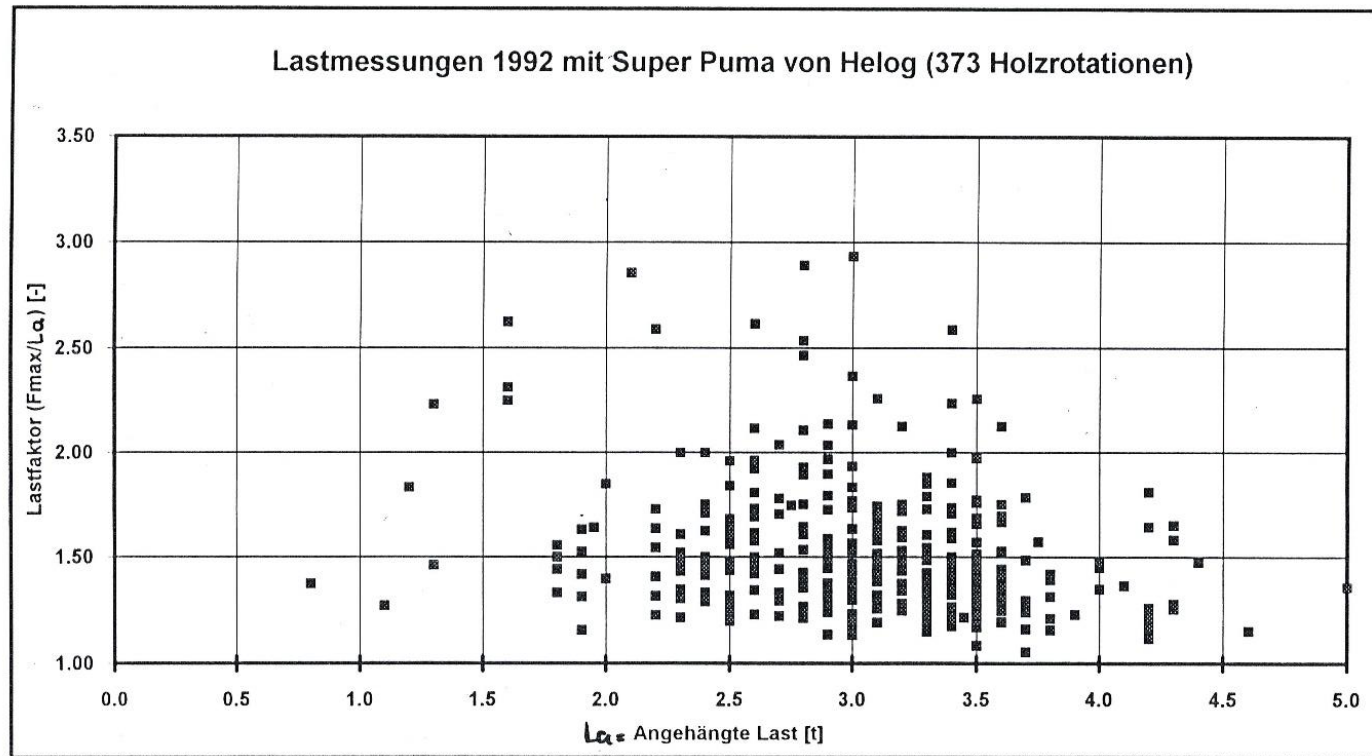
Bruchlast: Nutzlast x 6.3 = 5 to x 6.3 = 31.5 to
 Nutzlast x 7.56 = 5 to x 7.65 = 37.8 to

Flughelfersyllabus

Lastvielfaches bei Logging*	3.0
Sicherheit gegen Bruch	1.5
Sicherheit Stahl	1.2
Lasterhöhungsfaktor	5.4

Bruchlast: Nutzlast x 5.4 = 5to x 5.4 = 27 to

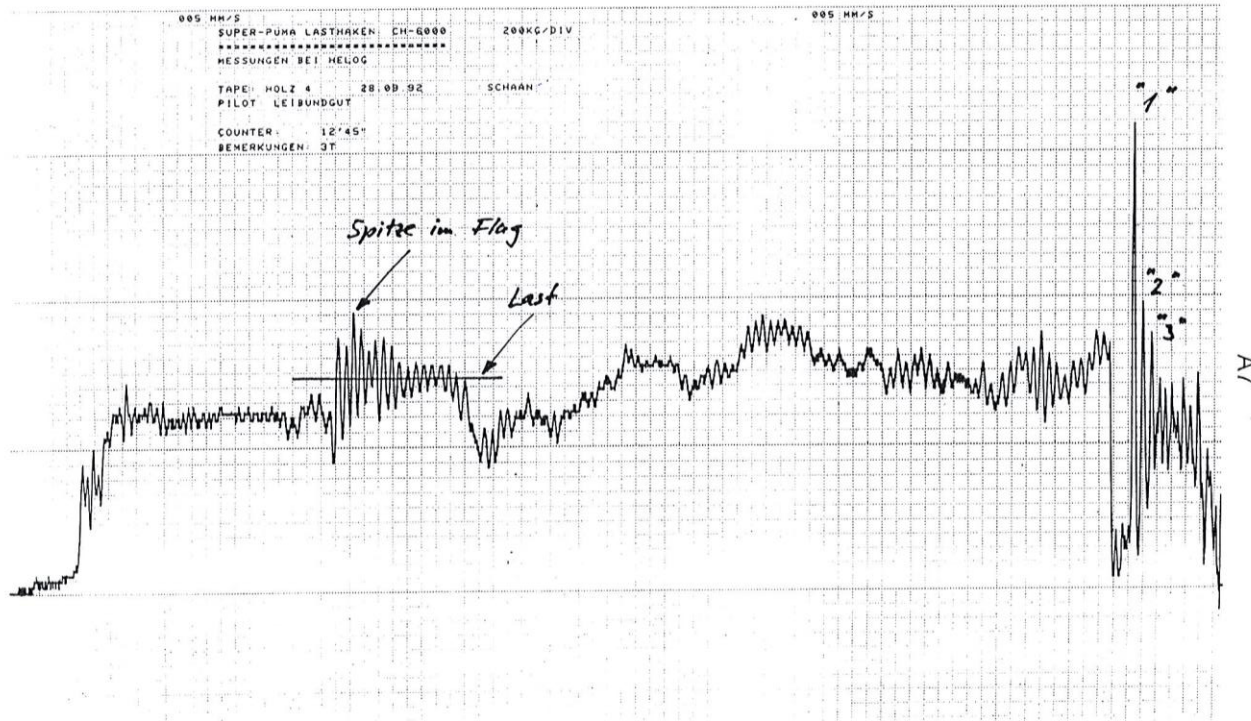
* Faktor 3.0 aus Flugversuchen



EIDG. FLUGZEUGWERK
Struktur und Systeme

A12

REF : TA-683
AUSG : A
SEITE : 29



EIDG. FLUGZEUGWERK
Struktur und Systeme

REF : TA-693
AUSG : A
SEITE : 24

Zusammenfassung der Resultate:

- Lastvielfache auf Nutzlast = 2
- Lastvielfache bezogen auf angehängte Last = 3

- Die max. Lastvielfachen können grösser sein als die Lastvielfachen aus der Auftriebskraft des Helikopters
- Die max. Kräfte entstehen durch schlagartige Beanspruchung
- Das Lastvielfache in Bezug auf die Nutzlast beträgt 2

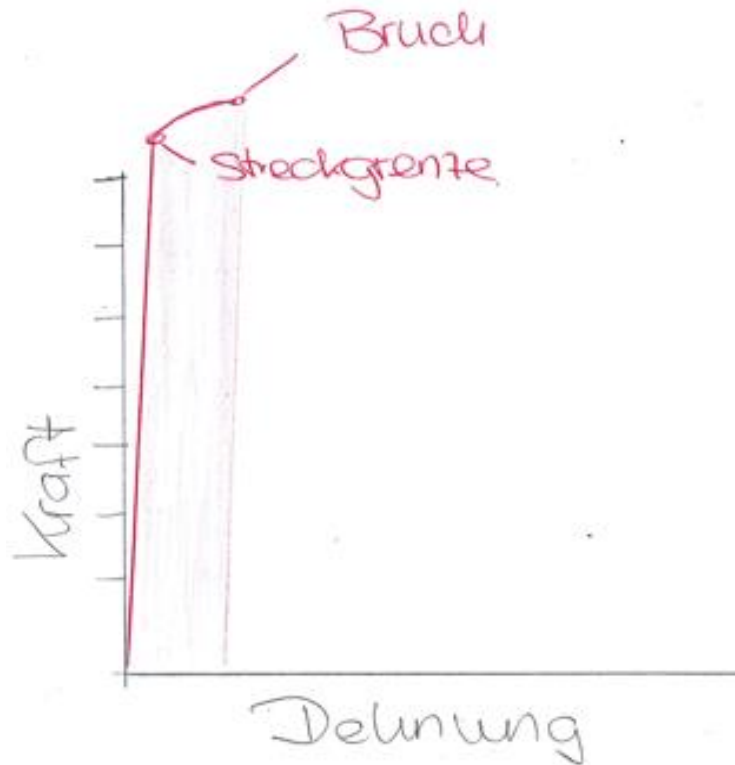


Sprödbbruch wird gefördert durch:

- Tiefe Temperaturen
- Mehrachsige Spannungen
- Schlagartige Beanspruchung
- Hochfester (spröder) Werkstoff

Anforderungen Richtlinie 2006/42/EG

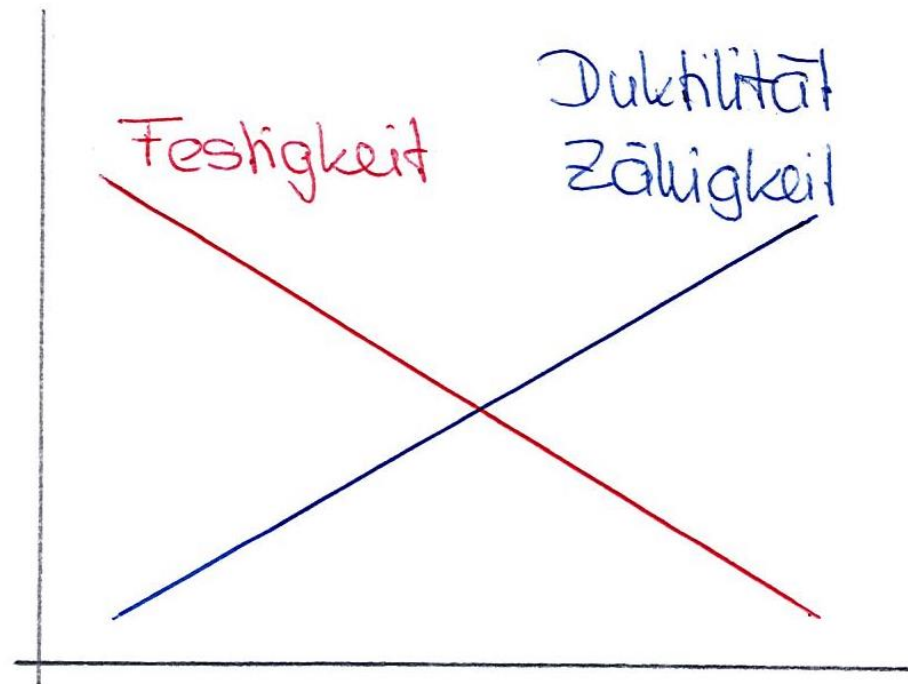
- Stossbelastung
- Extremtemperatur
- Kaltbrüchigkeit

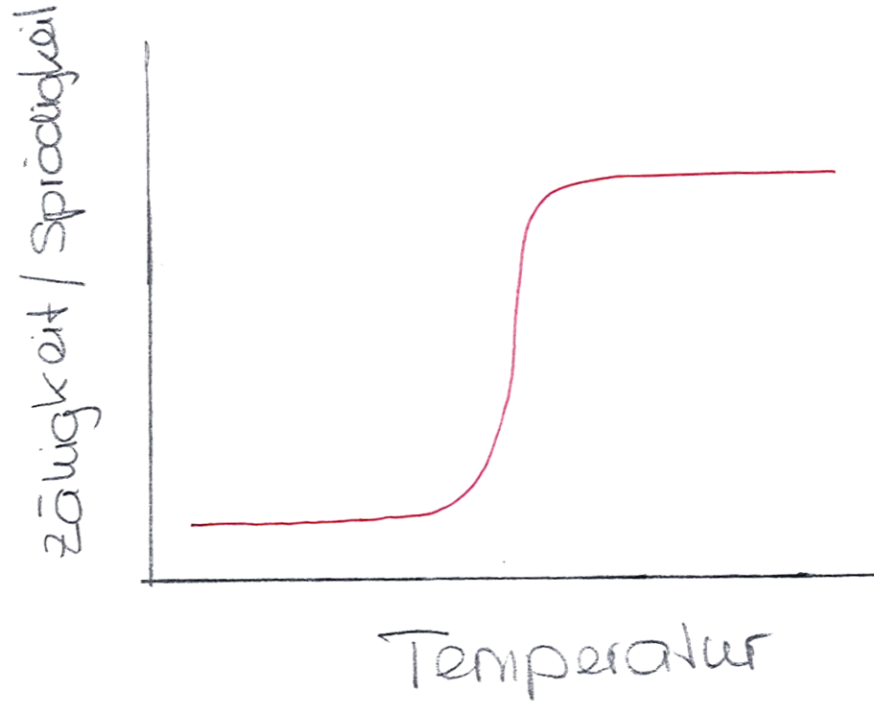


Spröder Werkstoff

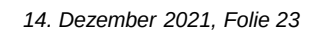


Zäher/Duktiler Werkstoff





HELI HOOK
Swiss Engineering





Prüfbericht Test report

Zugversuch bei Tensile test at 20 C° Norm Standard: EN ISO 6892-1

Prüfgerät Testing device Zwick Z150 - S/N 127055-1995

☒ Festigkeit/Strength

☐ Kraft-Weg/Force-deflection

Probenbezeichnung Specimen designation	Probenlage Spec. location	Abmessungen Dimensions [mm]		E [N/mm ²]	R _{eH}	R _{p0,2} ☒ [N/mm ²] ☐ [psi]	R _{p1.0}	R _m	A _s [%]	Z [%]	Bruchlage Fracture locat.	e	ne	Bemerkungen Remarks
Soll Nominal value:	*	☒ d ₀	Min.					1'050						
		☐ a*b	Max.					1'250						
182545	*	10	50			919		1'034	18.1	64		☐	☒	

Probenlage/Specimen location

S - Schweißgut/Weld metal

D - Decklage/Surface layer

L - Längs/Longitudinal

U - Übergang/Transition zone

M - Mitte/Center line

Q - Quer/Transversal

T - Tangential/Tangential

Bruchlage/Fracture location

S - Schweißgut/Weld metal

G - Grundmaterial/Base material

U - Übergang/Transition zone

GW - Gewinde/Thread

K - Kopf/Head

☐ Graphik einfügen

Kerbschlagbiegeversuch Impact test Norm Standard

Prüfgerät Testing device

Probenbezeichnung Specimen designation	Probenlage Specimen location	Probenform Specimen shape	Temp. Temp. [°C]	Werte Values ☒ [J] ☐ [J/cm ²]			Mittelwert Average	Later. Aufweit. Later. ex. [mm]	Dukt. Bruchanteil Amount of dukt. fracture [%]	e	ne	Bemerkungen Remarks
Soll (Min.) Nominal value (min.):	*	KV2	-40	1	2	3	27					
182545	*	KV2	-40	63	58	70	63.7			☒	☐	

Probenlage/Specimen location

G - Grundmaterial/Base material

S - Schweißgut/Weld metal

D - Decklage/Surface layer

L - Längs/Longitudinal

U - Übergang/Transition zone

M - Mitte/Center line

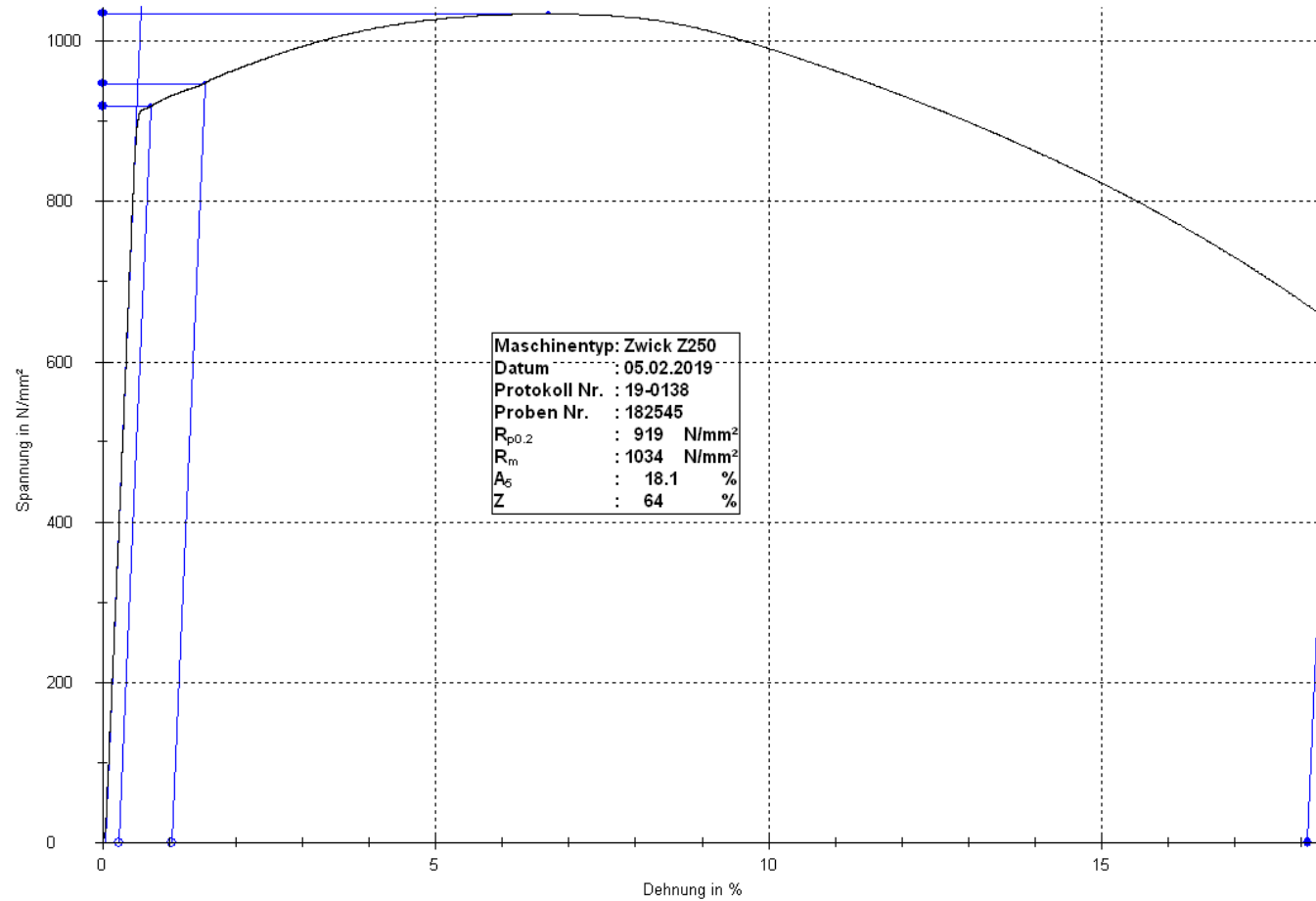
Q - Quer/Transversal

T - Tangential/Tangential

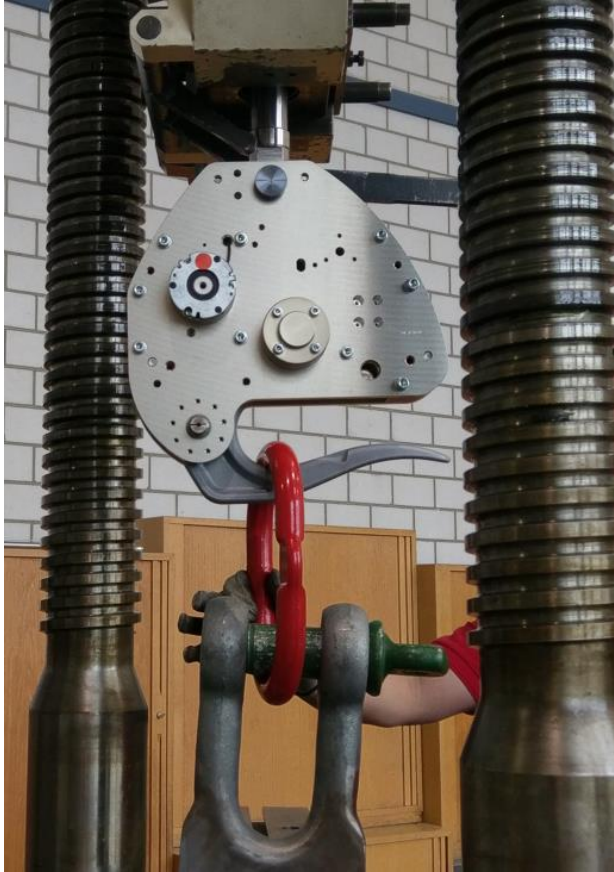
Arbeitsvermögen des Pendelschlagwerks:

Energy capability of impact testing machine:

450 J



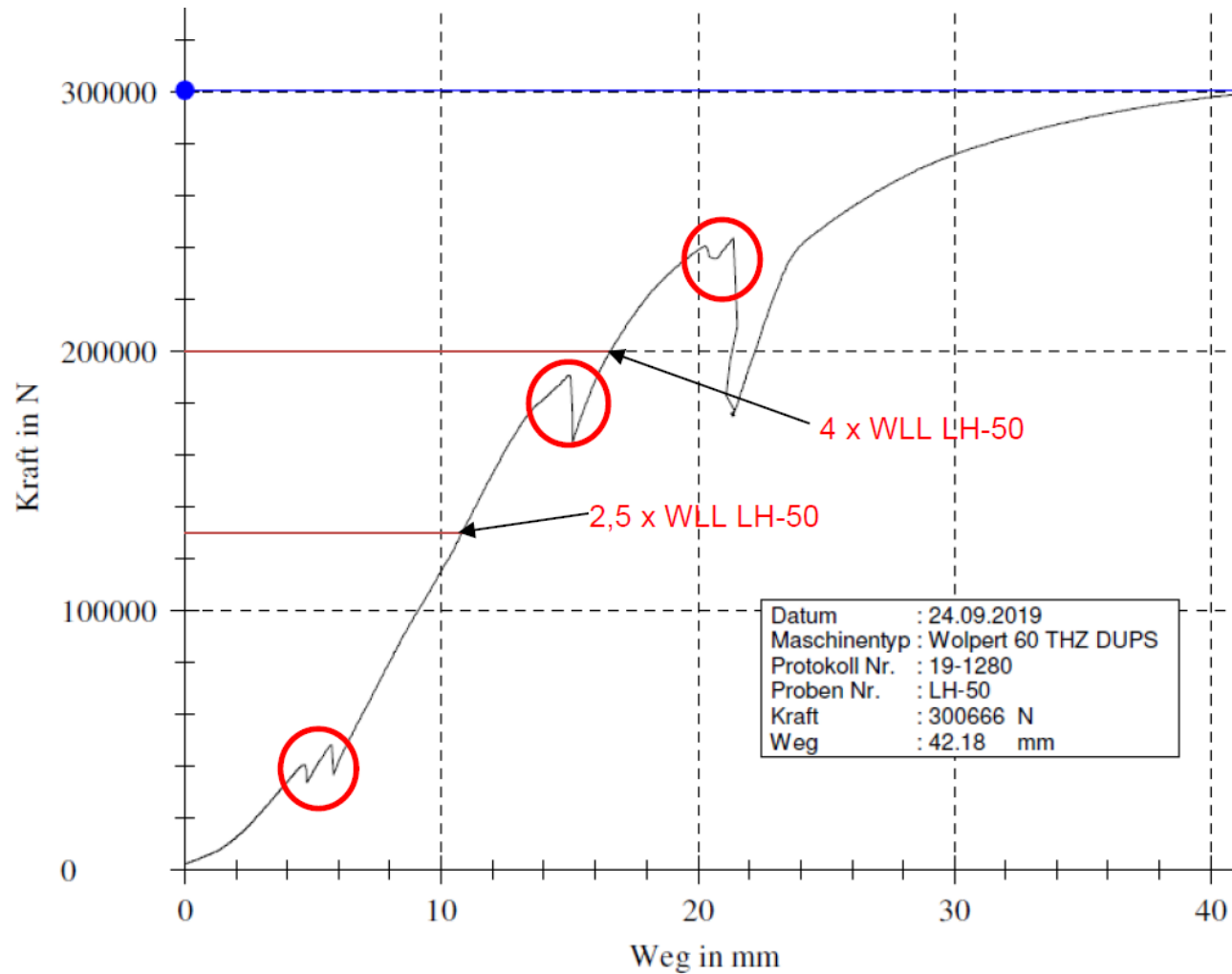
Zugversuch LH 50



Neuzustand



Unter Last (ca. 30 to)





Betriebserfahrungen:

Doppelklinke DK 30: Einzelhaken 8'200 Std. im Logging seit 2006 im Einsatz
Total ca. 25-30'000 Std. im Logging





Wasserstoffinduzierter Sprödbruch

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Sie erreichen uns:

Phone +41 33 856 56 52

Internet <http://www.helihook.com>