



Prüfbericht

Nr 2028_FRM

Prüfobjekt: **ABS Guard OnTop Geländersystem (verkleinerte Modelle ca. 500 mm x 700 mm); Hersteller ABS Safety inkl. KS-Verbinder (Art.-Nr. 301019/S; S-OPCENG20-148) mit Alu-Draht (Ø 10 mm); Rohrschelle 42 mm (Art.-Nr. 410 349) sowie Trennmuffe (Art.-Nr. 450 101) mit Alu-Draht (Ø 8 mm und Ø 10 mm); Hersteller DEHN**

Antragsteller: *ABS Safety GmbH
Gewerbering 3
47623 Kevelaer
Deutschland*

Art der Prüfung: Bewertung des Geländersystems als natürlicher Bestandteil der Ableitung einer Blitzschutzanlage entsprechend DIN EN 62305-3, Abschnitt 5.3.5.
Überprüfung der Blitzstromtragfähigkeit für die Prüfklasse H (100 kA) nach den Prüfmethode der DIN EN 62561-1 (VDE 0185-561-1), Abschnitt 6.3.1 und Abschnitt 6.4.

Ergebnis:

- **Die Prüfung des Geländersystems für die Prüfklasse H (100 kA) nach DIN EN 62561-1 wurde bestanden.**
- **Das Geländersystem kann entsprechend den Kriterien der DIN EN 62305-3 als natürlicher Bestandteil der Ableitung einer Blitzschutzanlage eingesetzt werden.**
- **Die abschließende Beurteilung der Sicherheitsfunktion des Geländersystems erfolgt durch ABS Safety.**

Inhalt: 59 Seiten Prüfbericht beinhalten, 44 Bilder, 9 Oszillogramme, 3 Anhänge

Neumarkt, 19. August 2020

Revisionsstand: 0

Markus Fritscher
Verantwortlicher Prüfer

Dipl.-Ing.(FH) Josef Birkel
Leiter DEHN Test Centre

Dr.-Ing. Ralph Brocke
Leiter Entwicklung/Konstruktion



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Allgemeine Anmerkungen	3
Angaben zum Laboratorium	3
Prüfaufzeichnung.....	3
Allgemeine Angaben.....	3
Angaben zum Prüfobjekt.....	4
Prüfvorschriften	5
Prüfaufbau.....	7
Anmerkungen	9
Messdaten.....	10
Toleranzbereiche	10
Elektrische Prüfung	11
Temperatur	13
Leiterlänge nach Verbinder	14
Übergangswiderstand	15
Drehmoment.....	18
Ergebnis.....	20
Bilder	23
Oszillogramme.....	44
Umgebungsbedingungen	48
Verwendete Prüf- und Messmittel	49
Anhang A.....	50
Anhang B	58
Anhang C.....	59



Allgemeine Anmerkungen

- Dieser Prüfbericht gibt nur Aufschluss über die zur Prüfung eingereichten Prüflinge.
- Dieser Prüfbericht gibt keinen Nachweis über die Qualität der serienmäßigen Fertigung.
- Dieser Prüfbericht berechtigt nicht zur Verwendung eines Prüfzeichens.

Angaben zum Laboratorium

Name und Adresse: DEHN SE + Co KG
DEHN Test Centre
Hans-Dehn-Straße 1
92318 Neumarkt
Germany

Messunsicherheit: Die Konformitätsaussagen werden unter Berücksichtigung der Messunsicherheit für die relevanten Messgrößen auf Basis der ILAC G8:2019 cl. 4.2.1 getroffen. Die Angaben zur Messunsicherheit werden auf Anfrage zur Verfügung gestellt.

Prüfaufzeichnung

Allgemeine Angaben

Versuchszeitraum: 01. Juli 2020 bis 10. August 2020

Verantwortlicher Prüfer: Herr Markus Fritscher

Die Tests wurden begleitet von: N/A

erstellt am: 10. August 2020

Revision: 0



Angaben zum Prüfobjekt

Bereitgestellt durch, Hersteller:	ABS Safety
Anzahl der Prüfobjekte:	3
Datum des Erhalts der Prüfobjekte:	26. Mai 2020
Zustand der Prüfobjekte:	Die eingereichten Prüfmuster waren neu und in einen guten Zustand
Beschreibung der Prüfobjekte:	ABS Guard OnTop Geländersystem für durchdringungsfreie Montage auf Flachdächern bis 10° Neigung. Die Auflastbeschwerung erfolgt mit Gewichten, das Dachgeländer ist aus wetterfestem Aluminium mit geraden Pfosten ausgestattet. Jedes Prüfmuster beinhaltet 4 Verbinder und 2 Gelenkverbinder.

- Bild 1 zeigt das vereinfachte Prinzipschaltbild des Prüfaufbaus.
- Bild 2 zeigt die theoretische Blitzstromaufteilung und Strompfade der verkleinerten Prüfmuster.
- Bild 3 zeigt die anzuwendende Montage der KS-Verbinder mit Rohrschelle, zur Befestigung der Fangspitze (\varnothing 10 mm) an den Hand- und Knielauf, sowie die Trennmuffe zur Anbindung an das Blitzschutzsystem.
- Die Prüfmuster wurden vor der elektrischen Prüfung einer künstlichen Alterung unterzogen (\rightarrow siehe Prüfvorschriften und Bild 4 bis Bild 7).
- Bild 8 und Bild 10 zeigt den Aufbau und den Anschluss an den 2x 200 kA (10/350 μ s) Crowbar Impulsstrom Generator.
- Bild 11 bis Bild 26 zeigt die Prüfmuster vor und nach der Prüfung.
- Bild 27 bis Bild 31 zeigt die Temperaturmessung.
- Bild 32 und Bild 33 zeigt die Messung der Leiterlänge nach den Verbindern.
- Bild 34 bis Bild 39 zeigt die Messung des Übergangswiderstands.
- Bild 40 bis Bild 44 zeigt die Messung des Drehmoments.
- Anhang A zeigt die Montageanleitung Geländersystem ABS-Guard, wie von ABS Safety bereitgestellt.
- Anhang B zeigt das Produktdatenblatt Rohrschelle 42 mm (Art.-Nr. 410 349).
- Anhang C zeigt das Produktdatenblatt Trennmuffe (Art.-Nr. 450 101).
- Die Prüfmuster wurden von der Fa. ABS Safety bereitgestellt.



Prüfvorschriften

Bewertung der Prüfmuster als natürlicher Ableiter entsprechend DIN EN 62305-3:2011-10 „Blitzschutz – Teil 1: Allgemeine Grundsätze“ – Prüfung in Anlehnung an DIN EN 62561-1:2017-12 „Blitzschutzsystembauteile (LPSC) – Teil 1: Anforderungen an Verbindungsbauteile“ entsprechend folgend aufgeführten Kapiteln

- Bewertung der Prüfmuster als natürlicher Ableiter entsprechend der DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3):2011-10. Um dies zu erreichen, müssen die Verbindungen den Vorgaben der DIN EN 62561-1 (VDE 0185-561-1):2017-12 entsprechen.
- Kapitel 6.2 – Falls nicht anders festgelegt, müssen die Verbinder und Leiter mit einem geeigneten Entfettungsmittel gereinigt und danach mit entmineralisiertem Wasser gereinigt und getrocknet werden.
Abweichung: Die Verbindungsstellen wurden nicht gereinigt.
- Kapitel 6.2 – Das Prüfmuster muss in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers (Anordnung, Drehmomente).
- Kapitel 6.2 – Die im Prüfbericht beschriebene Anordnung entspricht dem bestimmungsgemäßen Gebrauch. Die geprüften Leiter und Verbindungsanordnungen müssen vom Kunden so angewendet werden. Die Prüfung mit der kleinsten und der größten Leitergröße wurde nicht durchgeführt.
- Kapitel 4.2 → Kapitel 6.3.1 – Konditionierung/Alterung von Prüfmustern zur allgemeinen Anwendung:
 - a) Salznebelbehandlung nach DIN EN 60068-2-52, ausgenommen der Abschnitte 7, 10 und 11 die nicht anwendbar sind. 3 Zyklen: 2 h Salznebel (5 % - Lösung) – 22 h Ruhephase.
 - b) Behandlung mit schwefelhaltiger feuchter Atmosphäre nach DIN EN ISO 6988 bei einer Schwefeldioxidkonzentration von 667×10^{-6} (in Volumen). 7 Zyklen: 8 h Erwärmungszeit bei 40 °C – 16 h Ruhephase.
- Kapitel 4.1 → Kapitel 6.4 – Belastung mit dreimal 10/350 µs Blitzstoßstrom mit den folgenden Parametern für Klasse H – Hohe Belastung:
$$I_{\text{imp}} = 100 \text{ kA} \pm 10 \%$$
$$W/R = 2,5 \text{ MJ}/\Omega \pm 35 \%$$
$$t_d < 5 \text{ ms}$$
Der Impulsstrom erreicht den Scheitelwert I_{imp} innerhalb von 50 µs (T_1)
- Die Blitzstoßstrom Parametern sind auch in folgenden Normen definiert:
IEC 62305-1: 2010-12 (Edition 2.0) / DIN EN 62305-1 (VDE 0185-305-1):2011-10.



- Kapitel 6.4 – Die Anordnung muss vor jeder Blitzstrombelastung auf ungefähr Umgebungstemperatur abkühlen.
- Kapitel 6.4 a) – Messung des Übergangswiderstandes mit einer Stromquelle von mindestens 10 A, mittels Strom-Spannungs-Methode nach der letzten Blitzstrombelastung. Der Übergangswiderstand muss nach der letzten Blitzstrombelastungen gleich oder kleiner 1 m Ω (bei rostfreiem Stahl 3 m Ω) sein.
- Kapitel 6.4 b) – Bewertung der mechanischen Festigkeit der Gesamtanordnung. Sichtprüfung der Prüflinge auf Schäden, Risse, lose Teile oder Verformungen, die eine normale Verwendung beeinträchtigen.
- Kapitel 4.4 b) → Kapitel 6.4 c) – Bestimmung Lösedrehmoment nach der letzten Blitzstrombelastung. Das Lösedrehmoment muss größer als das 0,25fache und kleiner als das 1,5fache Anzugsdrehmoment sein.
- Kapitel 4.4 b) → Kapitel 6.4 d) – Messung der Leiterlänge nach dem Verbinder. Die Länge des Leiters, die vor den Blitzstrombelastungen 20 mm beträgt, darf nach der letzten Blitzstrombelastung nicht kleiner als 3 mm sein (für lösbare Verbindungen).
- Kapitel 4.4 b) → Kapitel 6.4 e) – Die statisch-mechanische Prüfung wird für lösbare Verbindungen nicht angewendet.
- Kapitel 4.3 a) → Kapitel 6.5 – Die statisch-mechanische Prüfung wurde während Produktprüfung für die DEHN Komponenten durch DEHN bestätigt, die zur Aufnahme einer statisch-mechanischen Belastung bestimmt sind.
- Kapitel 4.3 b) → Kapitel 6.5 – Die statisch-mechanische Prüfung für das Geländersystem ist nicht anwendbar auf einen Systemaufbau mit mehreren Verbindungen (mechanische Verbundanordnung).
- Kapitel 5.11 → Kapitel 6.6 – Die Prüfung der Kennzeichnung für das Geländersystem wird nicht angewendet, wegen fehlender Kennzeichnung.



Prüfaufbau

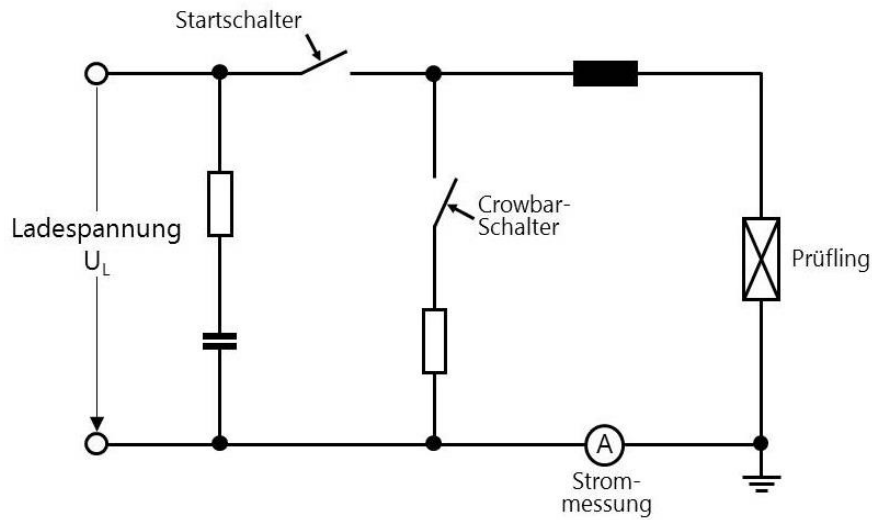


Bild 1: Prüfaufbau nach IEC 62305-1 Edition 2.0 (2010-12)/
DIN EN 62305-1 (VDE 0185-305-1):2011-10.

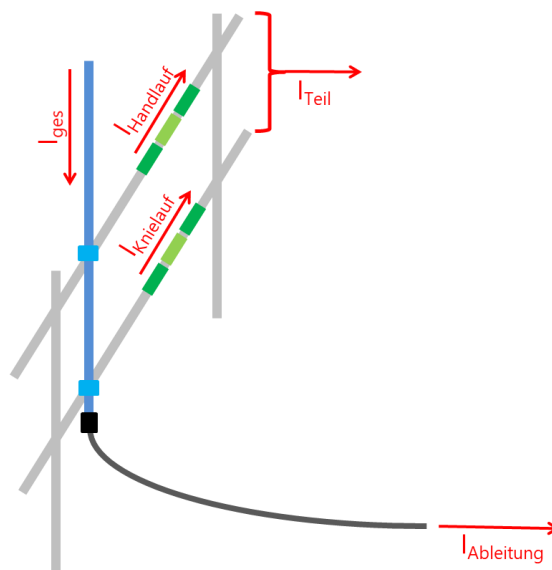


Bild 2: Schematische Darstellung der Blitzstromaufteilung für
das Dachgeländer.

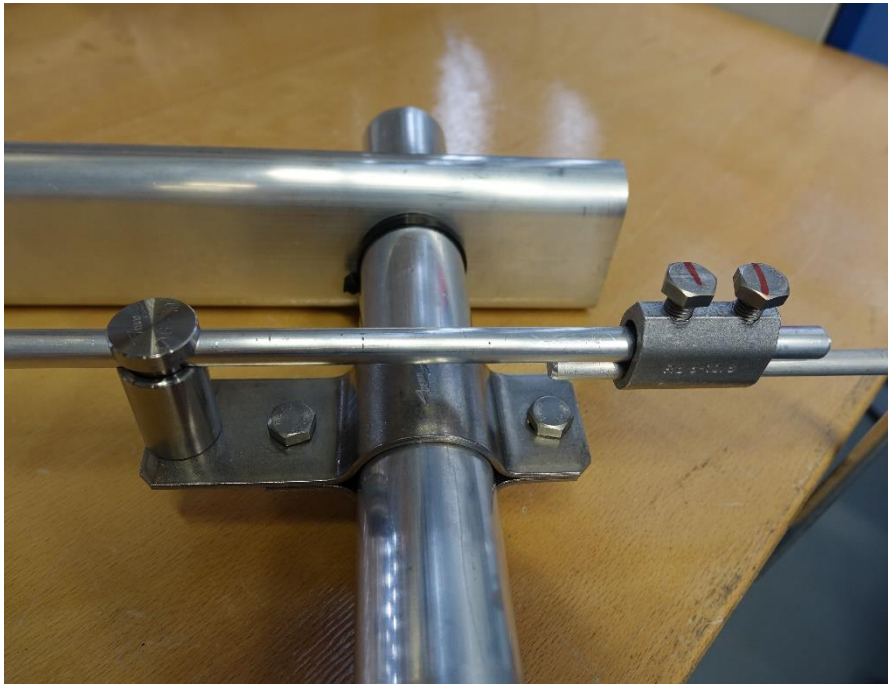


Bild 3: KS-Verbinder mit Rohrschelle, zur Befestigung der Fangspitze (\varnothing 10 mm) an den Hand- und Knielauf, sowie die Trennmuffe zur Anbindung an das Blitzschutzsystem, werden wie dargestellt angebracht.



Anmerkungen

- Die mechanischen Kräfte, welche auf das System wirken, können lockere Anschlüsse zur Folge haben. Es wird deshalb empfohlen, die Anschlüsse nach einem direkten Blitzschlag zu überprüfen.
- Bestandteil dieses Tests ist Überprüfung der Blitzstromtragfähigkeit und der Anordnung. Alle anderen Spezifikationen und Verdrahtungsvorschriften sind nach den technischen Vorschriften des Antragstellers durchzuführen.
- Test der Blitzstromtragfähigkeit der Anordnung. Eine Beurteilung der Anordnung über die Eignung als Fangeinrichtung nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) (2011-10) „Blitzschutz –Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen“ ist nicht Bestandteil dieser Prüfdienstleistung.
- Eine Beurteilung des Trennungsabstandes des Leiters nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) (2011-10) „Blitzschutz –Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen“ ist nicht Bestandteil dieser Prüfdienstleistung.
- Es erfolgte keine Bewertung der Sicherheitsfunktion der Anordnung nach den Blitzstrombelastungen, dies ist nicht Bestandteil der Prüfdienstleistung. Die finale Beurteilung obliegt dem Antragsteller.



Messdaten

Toleranzbereiche

		Klasse H – Hohe Belastung		
		min.	Soll	max.
I	[kA]	90	100	110
W/R	[MJ/Ω]	1,63	2,50	3,375

Tabelle 1: Parameter des Blitzstromes 100 kA (10/350 μ s) und Toleranzbereiche nach DIN EN 62305-1:2011-10.



Elektrische Prüfung

Prüfmuster	Impulse Nr.	Pfad	I _{imp} [kA]	Q _{SHORT} [C]	W/R [MJ/Ω]	T ₁ [μs]	t _d [ms]
TS01 S01	1x 100 kA	I _{ges}	105,6	36,2	1,72	12,4	1,3
		I _{Ableitung}	49,7	19,3	0,40	12,3	4,0
		I _{Handlauf}	42,2	12,0	0,24	12,4	0,9
		I _{Knielauf}	13,7 ¹⁾	7,0 ¹⁾	0,04 ¹⁾	12,4 ¹⁾	2,0 ¹⁾
	2x 100 kA	I _{ges}	100,1	52,5	2,67	13,0	1,8
		I _{Ableitung}	47,4	28,3	0,63	13,0	4,5
		I _{Handlauf}	40,1	15,3	0,31	13,2	1,3
		I _{Knielauf}	12,9 ¹⁾	11,4 ¹⁾	0,09 ¹⁾	13,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
	3x 100 kA	I _{ges}	100,1	54,2	2,82	13,0	1,6
		I _{Ableitung}	47,4	29,3	0,67	13,1	4,5
		I _{Handlauf}	40,2	16,1	0,33	13,3	1,3
		I _{Knielauf}	12,9 ¹⁾	11,8 ¹⁾	0,10 ¹⁾	12,9 ¹⁾	2,0 ¹⁾
TS02 S01	1x 100 kA	I _{ges}	100,0	50,3	2,61	13,0	1,6
		I _{Ableitung}	47,1	27,3	0,61	13,1	4,5
		I _{Handlauf}	40,2	15,1	0,29	13,2	1,3
		I _{Knielauf}	13,9 ¹⁾	9,9 ¹⁾	0,09 ¹⁾	14,7 ¹⁾	1,6 ¹⁾
	2x 100 kA	I _{ges}	100,1	51,7	2,74	13,1	1,5
		I _{Ableitung}	47,1	27,6	0,63	13,1	4,5
		I _{Handlauf}	40,3	15,7	0,31	13,2	1,3
		I _{Knielauf}	13,4 ¹⁾	10,4 ¹⁾	0,10 ¹⁾	13,8 ¹⁾	1,6 ¹⁾
	3x 100 kA	I _{ges}	99,9	49,2	2,56	13,0	1,6
		I _{Ableitung}	47,1	26,3	0,59	13,1	4,5
		I _{Handlauf}	40,4	14,4	0,27	13,2	1,3
		I _{Knielauf}	15,4 ¹⁾	10,4 ¹⁾	0,10 ¹⁾	N/A	1,6 ¹⁾

1) Werte mathematische ermittelt (I_{Knielauf} = I_{ges} - I_{Ableitung} - I_{Handlauf})



Prüfmuster	Impulse Nr.	Pfad	I _{imp} [kA]	Q _{SHORT} [C]	W/R [MJ/Ω]	T ₁ [μs]	t _d [ms]
TS03 S01	1x 100 kA	I _{ges}	100,0	53,6	2,76	13,0	1,6
		I _{Ableitung}	46,9	28,3	0,64	13,1	4,5
		I _{Handlauf}	40,7	17,5	0,39	13,2	1,3
		I _{Knielauf}	12,7 ¹⁾	10,5 ¹⁾	0,07 ¹⁾	12,9 ¹⁾	3,0 ¹⁾
	2x 100 kA	I _{ges}	100,0	50,1	2,67	13,0	1,5
		I _{Ableitung}	46,8	23,7	0,58	13,0	3,2
		I _{Handlauf}	41,1	18,1	0,42	13,2	1,2
		I _{Knielauf}	12,5 ¹⁾	10,3 ¹⁾	0,06 ¹⁾	12,9 ¹⁾	4,5 ¹⁾
	3x 100 kA	I _{ges}	100,0	50,4	2,65	13,0	1,5
		I _{Ableitung}	46,8	23,4	0,57	13,0	3,0
		I _{Handlauf}	41,0	18,4	0,42	13,2	1,2
		I _{Knielauf}	12,6 ¹⁾	10,4 ¹⁾	0,06 ¹⁾	12,8 ¹⁾	4,5 ¹⁾

2) Werte mathematische ermittelt (I_{Knielauf} = I_{ges} - I_{Ableitung} - I_{Handlauf})



Temperatur

Messpunkt		Prüfmuster TS01 S01	Prüfmuster TS02 S01	Prüfmuster TS03 S01
		[°C]	[°C]	[°C]
KS-Verbinder (Handlauf) → siehe Bild 27	vor Imp. 1	24	25	25
	vor Imp. 2	25	27	27
	vor Imp. 3	26	28	28
Erdungsrohrschele (Handlauf) → siehe Bild 28	vor Imp. 1	24	25	25
	vor Imp. 2	25	27	27
	vor Imp. 3	26	27	28
Verbinder 1 (Handlauf) → siehe Bild 29	vor Imp. 1	24	25	25
	vor Imp. 2	24	26	26
	vor Imp. 3	25	26	27
Gelenkverbinder (Handlauf) → siehe Bild 30	vor Imp. 1	24	25	25
	vor Imp. 2	24	26	26
	vor Imp. 3	25	26	27
Verbinder 2 (Handlauf)	vor Imp. 1	24	25	25
	vor Imp. 2	24	25	26
	vor Imp. 3	25	26	26
KS-Verbinder (Knielauf)	vor Imp. 1	24	25	25
	vor Imp. 2	24	26	26
	vor Imp. 3	25	26	26
Erdungsrohrschele (Knielauf)	vor Imp. 1	24	25	25
	vor Imp. 2	24	25	26
	vor Imp. 3	25	26	26
Verbinder 1 (Knielauf)	vor Imp. 1	24	25	25
	vor Imp. 2	24	25	25
	vor Imp. 3	24	25	26
Gelenkverbinder (Knielauf)	vor Imp. 1	24	25	25
	vor Imp. 2	24	25	25
	vor Imp. 3	24	25	26
Verbinder 2 (Knielauf)	vor Imp. 1	24	25	25
	vor Imp. 2	24	25	25
	vor Imp. 3	24	25	26



Messpunkt		Prüfmuster TS01 S01	Prüfmuster TS02 S01	Prüfmuster TS03 S01
		[°C]	[°C]	[°C]
Trennmuffe → siehe Bild 31	vor Imp. 1	24	25	25
	vor Imp. 2	24	25	26
	vor Imp. 3	25	26	26

Leiterlänge nach Verbinder

Messpunkt		Prüfmuster TS01 S01	Prüfmuster TS02 S01	Prüfmuster TS03 S01
		[mm]	[mm]	[mm]
Trennmuffe zu Fangstange → siehe Bild 32	nach Montage	20	20	20
	nach Imp. 3	20	20	20
Trennmuffe zu Ableitung → siehe Bild 33	nach Montage	20	20	20
	nach Imp. 3	20	20	20



Übergangswiderstand

Messpunkt		$R_{c, \text{Max}}$	Prüfmuster TS01 S01	
			I [A]	R [mΩ]
Fangstange/KS-Verbinder /Erdungsrohrschele (Handlauf) → siehe Bild 34	nach Montage	3,0 mΩ	11,7	0,59
	nach Imp. 3		11,9	0,49
Erdungsrohrschele/Geländerrohr (Handlauf) → siehe Bild 35	nach Montage	3,0 mΩ	11,6	0,42
	nach Imp. 3		11,9	0,43
Geländerrohr/Verbinder 1/ Geländerrohr (Handlauf) → siehe Bild 36	nach Montage	1,0 mΩ	11,7	0,02
	nach Imp. 3		11,9	0,02
Gelenkverbinder (Handlauf) → siehe Bild 37	nach Montage	1,0 mΩ	11,8	0,01
	nach Imp. 3		11,8	0,02
Geländerrohr/Verbinder 2/ Geländerrohr (Handlauf) → siehe Bild 38	nach Montage	1,0 mΩ	11,7	0,33
	nach Imp. 3		11,9	0,01
Fangstange/KS-Verbinder /Erdungsrohrschele (Knielauf)	nach Montage	3,0 mΩ	11,6	0,48
	nach Imp. 3		11,9	0,33
Erdungsrohrschele/Geländerrohr (Knielauf)	nach Montage	3,0 mΩ	11,9	0,61
	nach Imp. 3		11,9	0,10
Geländerrohr/Verbinder 1/ Geländerrohr (Knielauf)	nach Montage	1,0 mΩ	11,7	0,01
	nach Imp. 3		11,8	0,03
Gelenkverbinder (Knielauf)	nach Montage	1,0 mΩ	11,7	0,02
	nach Imp. 3		11,9	0,01
Geländerrohr/Verbinder 2/ Geländerrohr (Knielauf)	nach Montage	1,0 mΩ	11,7	0,01
	nach Imp. 3		11,8	0,08
Fangstange/Trennmuffe/Ableitung → siehe Bild 39	nach Montage	1,0 mΩ	11,8	0,03
	nach Imp. 3		11,9	0,02



Messpunkt		$R_{c, Max}$	Prüfmuster TS02 S01	
			I [A]	R [mΩ]
Fangstange/KS-Verbinder /Erdungsrohrschele (Handlauf) → siehe Bild 34	nach Montage	3,0 mΩ	11,8	0,72
	nach Imp. 3		11,8	0,29
Erdungsrohrschele/Geländerrohr (Handlauf) → siehe Bild X	nach Montage	3,0 mΩ	11,9	0,28
	nach Imp. 3		12,0	0,02
Geländerrohr/Verbinder 1/ Geländerrohr (Handlauf) → siehe Bild 35	nach Montage	1,0 mΩ	11,8	0,01
	nach Imp. 3		11,8	0,02
Gelenkverbinder (Handlauf) → siehe Bild 36	nach Montage	1,0 mΩ	11,7	0,02
	nach Imp. 3		11,8	0,03
Geländerrohr/Verbinder 2/ Geländerrohr (Handlauf) → siehe Bild 38	nach Montage	1,0 mΩ	11,8	0,02
	nach Imp. 3		11,9	0,02
Fangstange/KS-Verbinder /Erdungsrohrschele (Knielauf)	nach Montage	3,0 mΩ	11,8	0,79
	nach Imp. 3		11,9	0,89
Erdungsrohrschele/Geländerrohr (Knielauf)	nach Montage	3,0 mΩ	11,8	0,31
	nach Imp. 3		11,9	0,07
Geländerrohr/Verbinder 1/ Geländerrohr (Knielauf)	nach Montage	1,0 mΩ	11,7	0,01
	nach Imp. 3		11,9	0,02
Gelenkverbinder (Knielauf)	nach Montage	1,0 mΩ	11,8	0,01
	nach Imp. 3		11,8	0,31
Geländerrohr/Verbinder 2/ Geländerrohr (Knielauf)	nach Montage	1,0 mΩ	11,8	0,01
	nach Imp. 3		11,8	0,04
Fangstange/Trennmuffe/Ableitung → siehe Bild 39	nach Montage	1,0 mΩ	11,8	0,08
	nach Imp. 3		11,9	0,05



Messpunkt		R _{c, Max}	Prüfmuster TS03 S01	
			I [A]	R [mΩ]
Fangstange/KS-Verbinder /Erdungsrohrschele (Handlauf) → siehe Bild 34	nach Montage	3,0 mΩ	11,8	0,37
	nach Imp. 3		11,8	0,78
Erdungsrohrschele/Geländerrohr (Handlauf) → siehe Bild 35	nach Montage	3,0 mΩ	11,8	0,32
	nach Imp. 3		11,8	0,02
Geländerrohr/Verbinder 1/ Geländerrohr (Handlauf) → siehe Bild 36	nach Montage	1,0 mΩ	11,9	0,01
	nach Imp. 3		11,9	0,08
Gelenkverbinder (Handlauf) → siehe Bild 37	nach Montage	1,0 mΩ	11,9	0,02
	nach Imp. 3		11,6	0,01
Geländerrohr/Verbinder 2/ Geländerrohr (Handlauf) → siehe Bild 38	nach Montage	1,0 mΩ	11,9	0,17
	nach Imp. 3		11,8	0,04
Fangstange/KS-Verbinder /Erdungsrohrschele (Knielauf)	nach Montage	3,0 mΩ	11,8	0,41
	nach Imp. 3		11,8	0,51
Erdungsrohrschele/Geländerrohr (Knielauf)	nach Montage	3,0 mΩ	11,8	0,17
	nach Imp. 3		11,9	0,08
Geländerrohr/Verbinder 1/ Geländerrohr (Knielauf)	nach Montage	1,0 mΩ	11,9	0,02
	nach Imp. 3		11,9	0,02
Gelenkverbinder (Knielauf)	nach Montage	1,0 mΩ	11,9	0,01
	nach Imp. 3		11,9	0,01
0,02Geländerrohr/Verbinder 2/ Geländerrohr (Knielauf)	nach Montage	1,0 mΩ	11,9	0,05
	nach Imp. 3		11,8	0,02
Fangstange/Trennmuffe/Ableitung → siehe Bild 39	nach Montage	1,0 mΩ	11,6	0,13
	nach Imp. 3		11,6	0,20



Drehmoment

Prüfmuster	Messpunkt	Anzugs- drehmoment [Nm]	Löse- drehmoment [Nm]
TS01 S01	KS-Verbinder (Handlauf)	25	15
	Erdungsrohrschelle (Handlauf)	15 / 15	8 / 8
	Verbinder 1 (Handlauf)	20	15
	Gelenkverbinder (Handlauf)	20	11
	Verbinder 2 (Handlauf)	20	16
	KS-Verbinder (Knielauf)	25	18
	Erdungsrohrschelle (Knielauf)	15 / 15	7 / 8
	Verbinder 1 (Knielauf)	20	16
	Gelenkverbinder (Knielauf)	20	10
	Verbinder 2 (Knielauf)	20	16
	Trennmuffe	8 / 8	3 / 5
TS02 S01	KS-Verbinder (Handlauf)	25	17
	Erdungsrohrschelle (Handlauf)	15 / 15	10 / 9
	Verbinder 1 (Handlauf)	20	16
	Gelenkverbinder (Handlauf)	20	11
	Verbinder 2 (Handlauf)	20	14
	KS-Verbinder (Knielauf)	25	18
	Erdungsrohrschelle (Knielauf)	15 / 15	5 / 6
	Verbinder 1 (Knielauf)	20	17
	Gelenkverbinder (Knielauf)	20	12
	Verbinder 2 (Knielauf)	20	16
	Trennmuffe	8 / 8	4 / 3



TS03 S01	KS-Verbinder (Handlauf)	25	19
	Erdungsrohrschelle (Handlauf)	15 / 15	7 / 6
	Verbinder 1 (Handlauf)	20	16
	Gelenkverbinder (Handlauf)	20	12
	Verbinder 2 (Handlauf)	20	17
	KS-Verbinder (Knielauf)	25	16
	Erdungsrohrschelle (Knielauf)	15 / 15	8 / 7
	Verbinder 1 (Knielauf)	20	14
	Gelenkverbinder (Knielauf)	20	11
	Verbinder 2 (Knielauf)	20	17
	Trennmuffe	8 / 8	6 / 5



Ergebnis

ABS Guard OnTop Geländersystem (verkleinerte Modelle ca. 500 mm x 700 mm);
Hersteller ABS Safety.

➤ **Prüfmuster TS01 S01:**

- Bild 11 bis Bild 16 zeigt das Prüfmuster vor und nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 μ s).
- Nach den Blitzstrombelastungen sind keine Schäden, Risse, lose Teile oder Verformungen sichtbar, welche die normale Verwendung beeinträchtigen.
- Nach den Blitzstrombelastungen sind Überschlagsspuren sichtbar, siehe Bild 13 bis Bild 16.
- Die Übergangswiderstände $R_{\bar{u}}$ sind nach der letzten Belastung $\leq 1,0 \text{ m}\Omega$ und $\leq 3,0 \text{ m}\Omega$ für rostfreiem Stahl.
- Nach den Blitzstrombelastungen ist die Leiterlänge nach dem Verbinder nicht kleiner als 3 mm.
- Die Lösedrehmomente der Schraubverbindungen sind größer als das 0,25fache und kleiner als das 1,5fache Anzugsdrehmoment.

Das Prüfmuster hat die Kriterien in Anlehnung an IEC 62561-1 Abschnitt 6.4, Klasse H mit 3x 100 kA (10/350 μ s) **bestanden**.

Die abschließende Beurteilung der Sicherheitsfunktion des Geländersystems erfolgt durch ABS Safety.

➤ **Anmerkung:**

Der Übergangswiderstand $R_{\bar{u}}$ wurde rein informativ auch vor der Alterung/ Konditionierung gemessen.



ABS Guard OnTop Geländersystem (verkleinerte Modelle ca. 500 mm x 700 mm);
Hersteller ABS Safety.

➤ **Prüfmuster TS02 S01:**

- Bild 17 bis Bild 21 zeigt das Prüfmuster vor und nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 μ s).
- Nach den Blitzstrombelastungen sind keine Schäden, Risse, lose Teile oder Verformungen sichtbar, welche die normale Verwendung beeinträchtigen.
- Nach den Blitzstrombelastungen sind Überschlagespuren sichtbar, siehe Bild 19 bis Bild 21.
- Die Übergangswiderstände $R_{\bar{u}}$ sind nach der letzten Belastung $\leq 1,0 \text{ m}\Omega$ und $\leq 3,0 \text{ m}\Omega$ für rostfreiem Stahl.
- Nach den Blitzstrombelastungen ist die Leiterlänge nach dem Verbinder nicht kleiner als 3 mm.
- Die Lösedrehmomente der Schraubverbindungen sind größer als das 0,25fache und kleiner als das 1,5fache Anzugsdrehmoment.

Das Prüfmuster hat die Kriterien in Anlehnung an IEC 62561-1 Abschnitt 6.4, Klasse H mit 3x 100 kA (10/350 μ s) **bestanden**.

Die abschließende Beurteilung der Sicherheitsfunktion des Geländersystems erfolgt durch ABS Safety.

➤ **Anmerkung:**

Der Übergangswiderstand $R_{\bar{u}}$ wurde rein informativ auch vor der Alterung/Konditionierung gemessen.



ABS Guard OnTop Geländersystem (verkleinerte Modelle ca. 500 mm x 700 mm);
Hersteller ABS Safety.

➤ **Prüfmuster TS03 S01:**

- Bild 22 bis Bild 26 zeigt das Prüfmuster vor und nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 μ s).
- Nach den Blitzstrombelastungen sind keine Schäden, Risse, lose Teile oder Verformungen sichtbar, welche die normale Verwendung beeinträchtigen.
- Nach den Blitzstrombelastungen sind Überschlagespuren sichtbar, siehe Bild 24 bis Bild 26.
- Die Übergangswiderstände $R_{\bar{u}}$ sind nach der letzten Belastung $\leq 1,0 \text{ m}\Omega$ und $\leq 3,0 \text{ m}\Omega$ für rostfreiem Stahl.
- Nach den Blitzstrombelastungen ist die Leiterlänge nach dem Verbinder nicht kleiner als 3 mm.
- Die Lösedrehmomente der Schraubverbindungen sind größer als das 0,25fache und kleiner als das 1,5fache Anzugsdrehmoment.

Das Prüfmuster hat die Kriterien in Anlehnung an IEC 62561-1 Abschnitt 6.4, Klasse H mit 3x 100 kA (10/350 μ s) **bestanden**.

Die abschließende Beurteilung der Sicherheitsfunktion des Geländersystems erfolgt durch ABS Safety.

➤ **Anmerkung:**

Der Übergangswiderstand $R_{\bar{u}}$ wurde rein informativ auch vor der Alterung/Konditionierung gemessen.

Bilder



Bild 4: Prüfmuster in der Salzsprühtruhe.

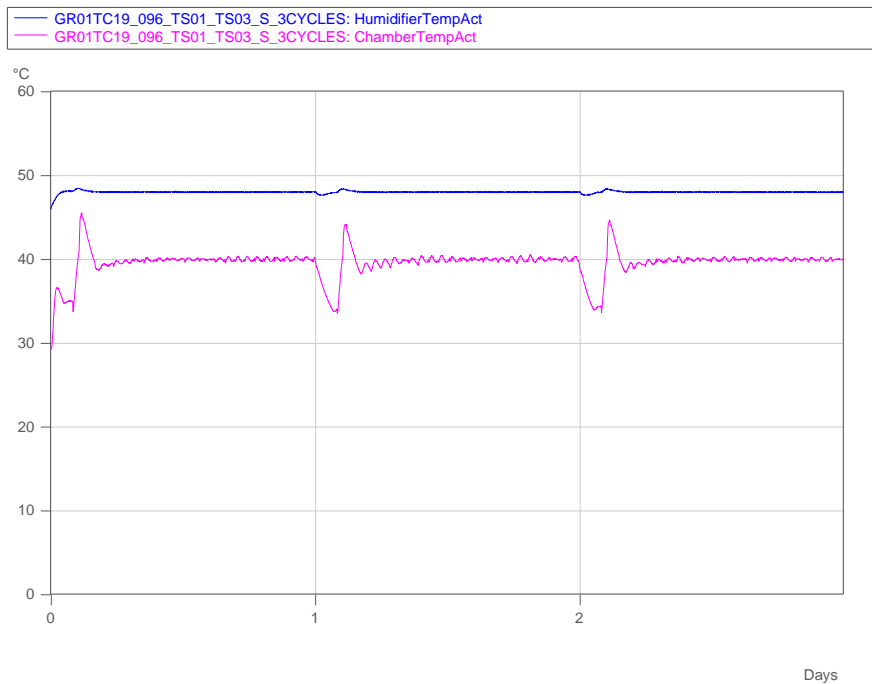


Bild 5: Temperaturverlauf der Salznebelbehandlung.



Bild 6: Prüfmuster im Gerät für feuchte schwefelige Atmosphäre.

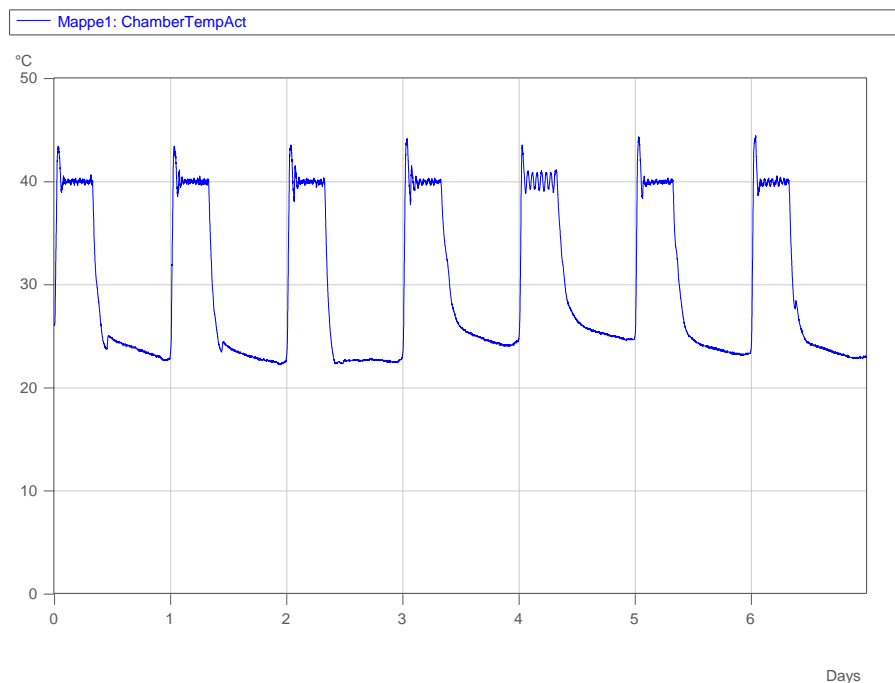


Bild 7: Temperaturverlauf der feuchten schwefeligen Atmosphäre.



Bild 8: Elektrische Prüfung – Gesamtansicht des Aufbaus im 2x 200 kA (10/350 µs) Crowbar Impulsstrom Generator.

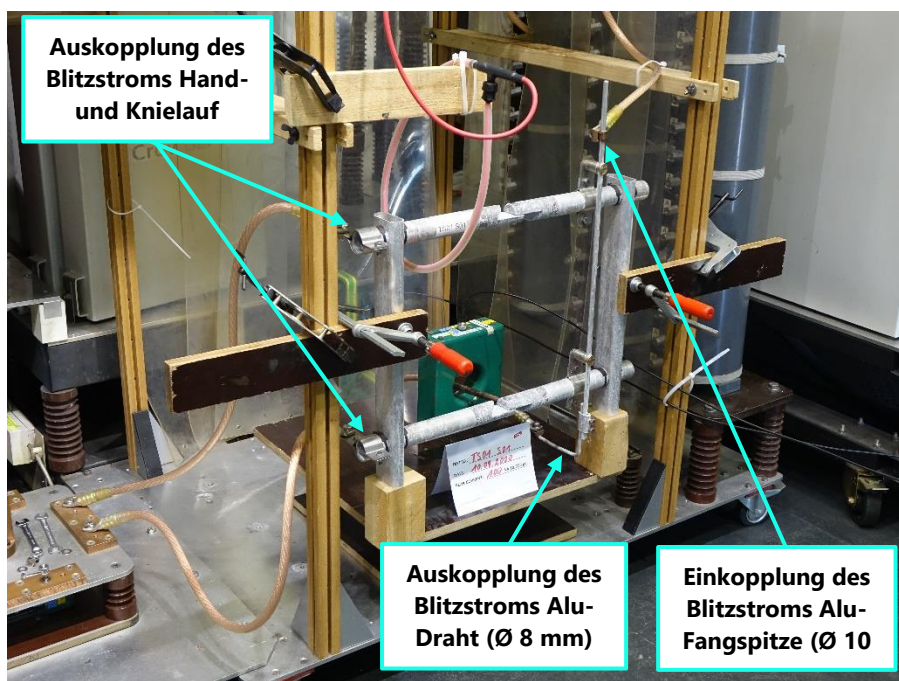


Bild 9: Ein- und Auskopplungsunkte des Blitzstroms an den Prüfmuster

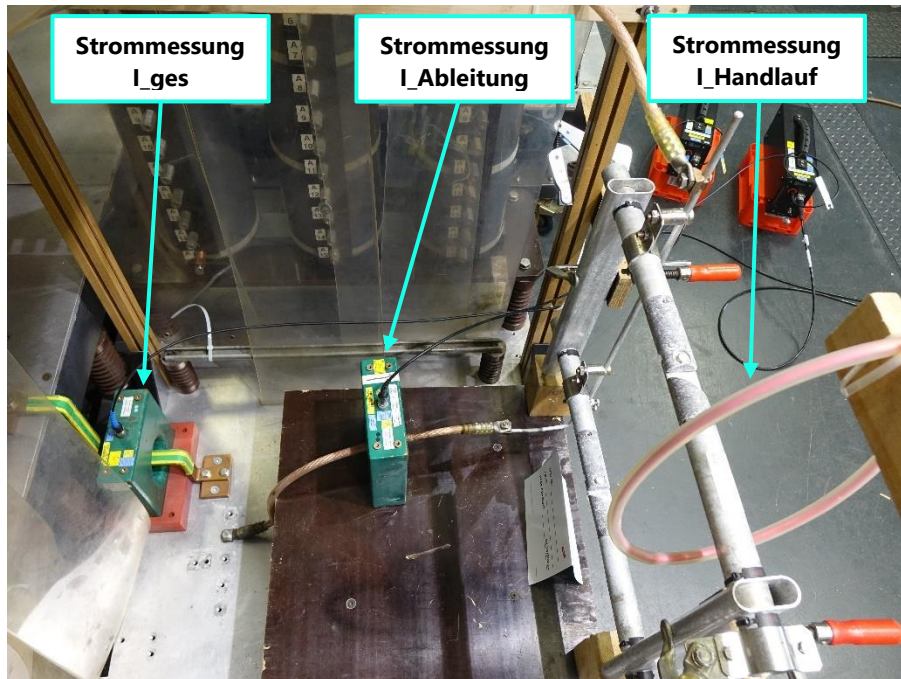


Bild 10: Messung des Gesamtstroms und der Teilströme.

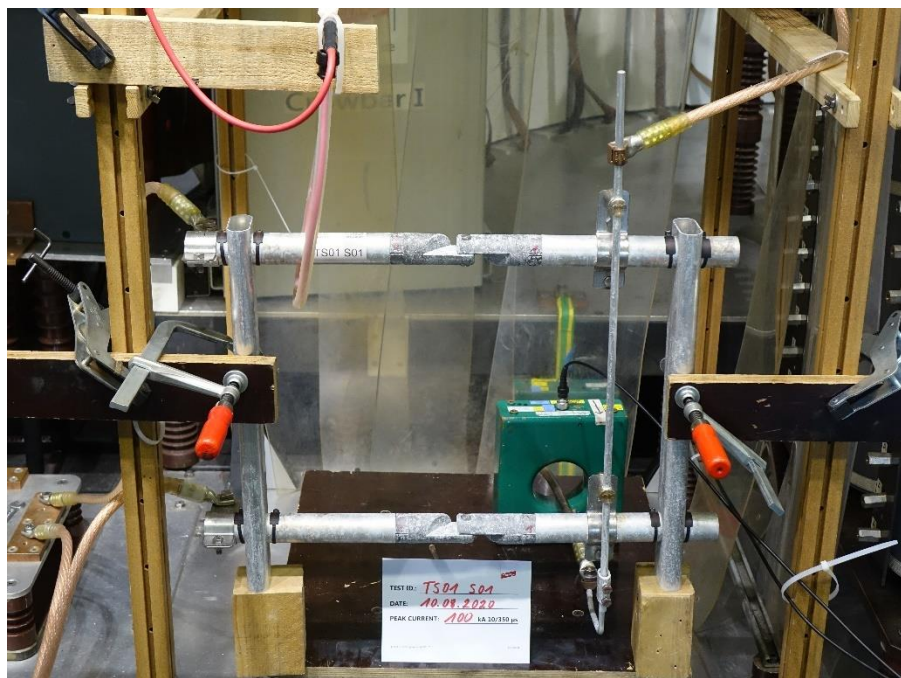


Bild 11: Prüfmuster TS01 S01 vor der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 µs).

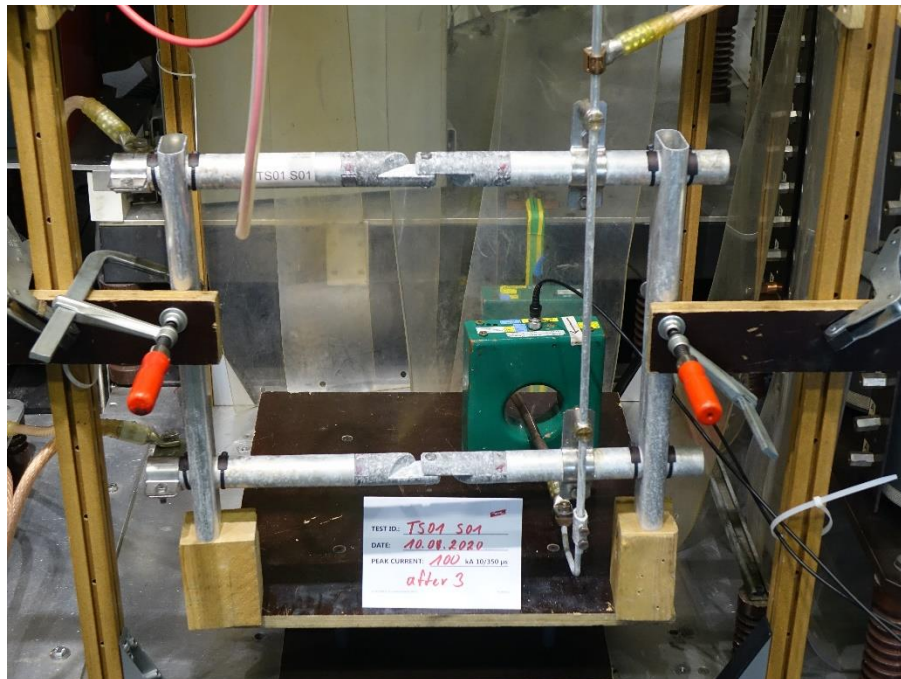


Bild 12: Prüfmuster TS01 S01 nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 µs).



Bild 13: Prüfmuster TS01 S01 nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 µs) – Überschlagspuren an Pfosten und Handlauf (vo./re./ob.).



Bild 14: Prüfmuster TS01 S01 nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 μ s) – Überschlagsspuren an Pfosten und Handlauf (hi./re./ob.).

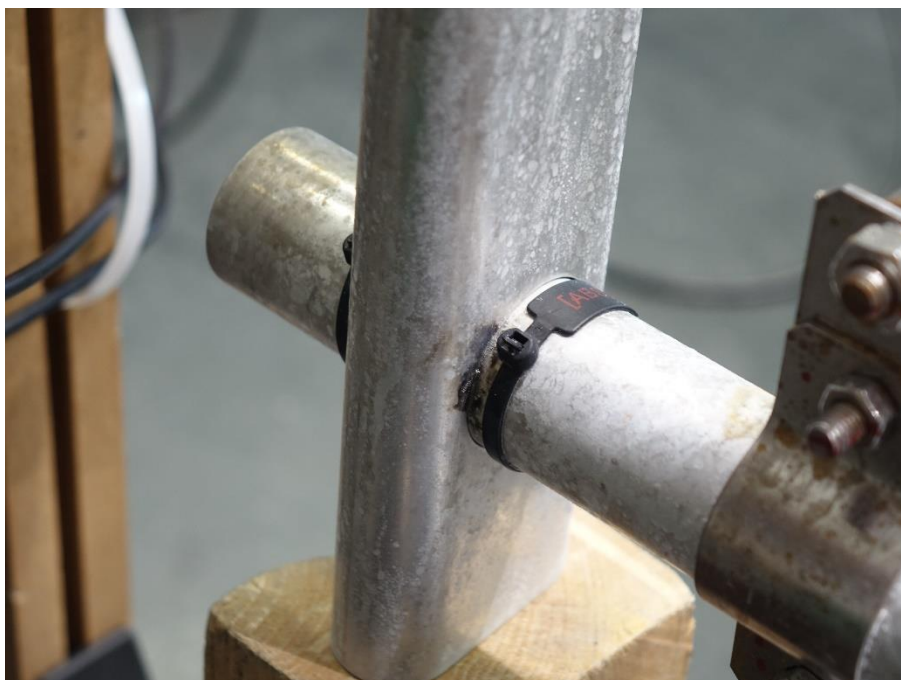


Bild 15: Prüfmuster TS01 S01 nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 μ s) – Überschlagsspuren an Pfosten und Knielauf (hi./re./un.).



Bild 16: Prüfmuster TS01 S01 nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 μ s) – Überschlagsspuren an Pfosten und Handlauf (vo./li./ob.).

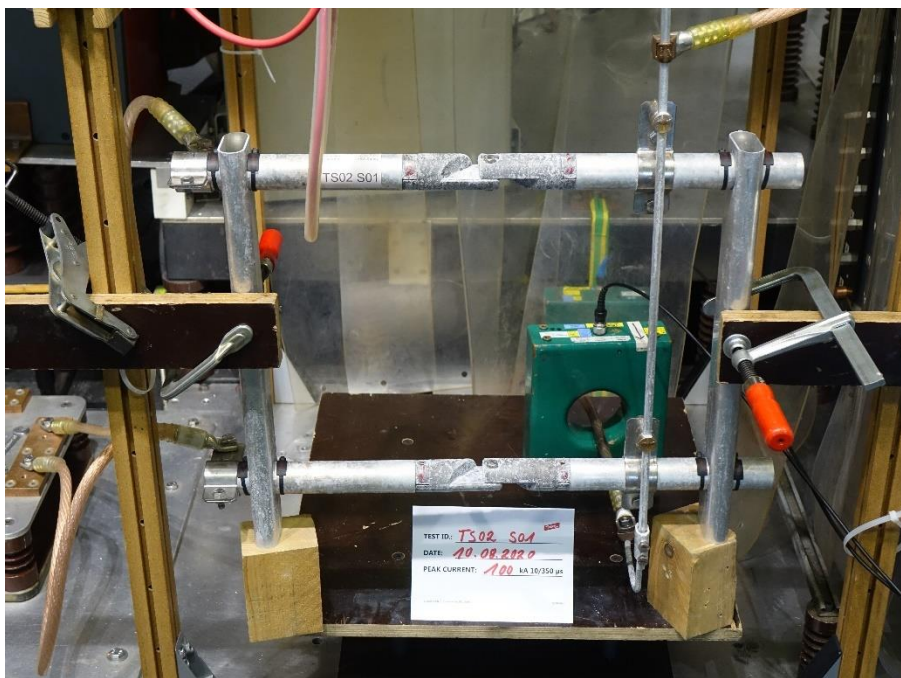


Bild 17: Prüfmuster TS02 S01 vor der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 μ s).

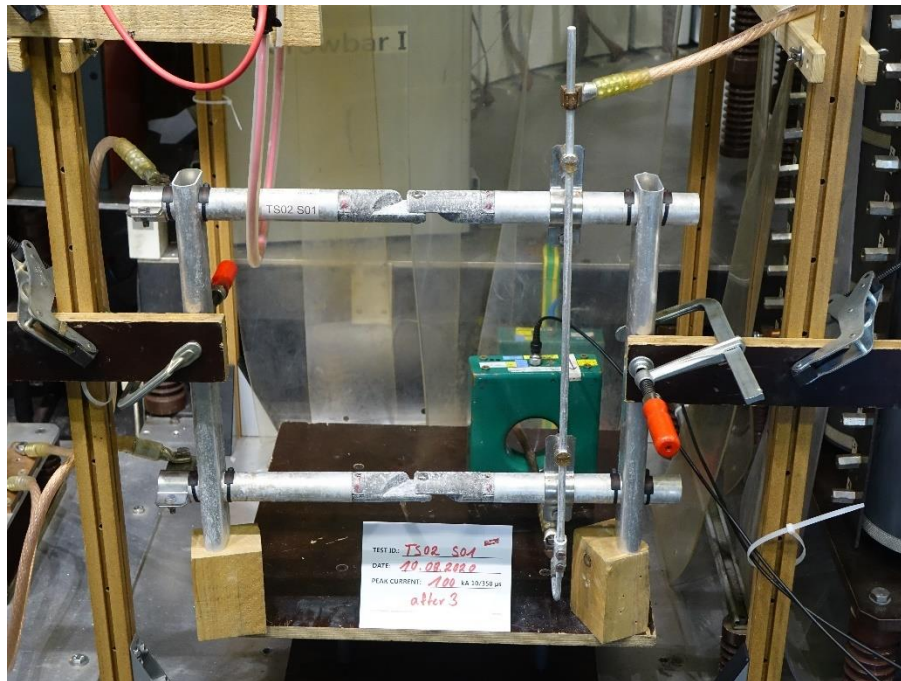


Bild 18: Prüfmuster TS02 S01 nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 µs).



Bild 19: Prüfmuster TS02 S01 nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 µs) – Überschlagspuren an Pfosten und Handlauf (hi./re./ob.).



Bild 20: Prüfmuster TS02 S01 nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 μ s) – Überschlagsspuren an Pfosten und Handlauf (vo./li./ob.).



Bild 21: Prüfmuster TS02 S01 nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 μ s) – Überschlagsspuren an Pfosten und Knielauf (vo./li./un.).

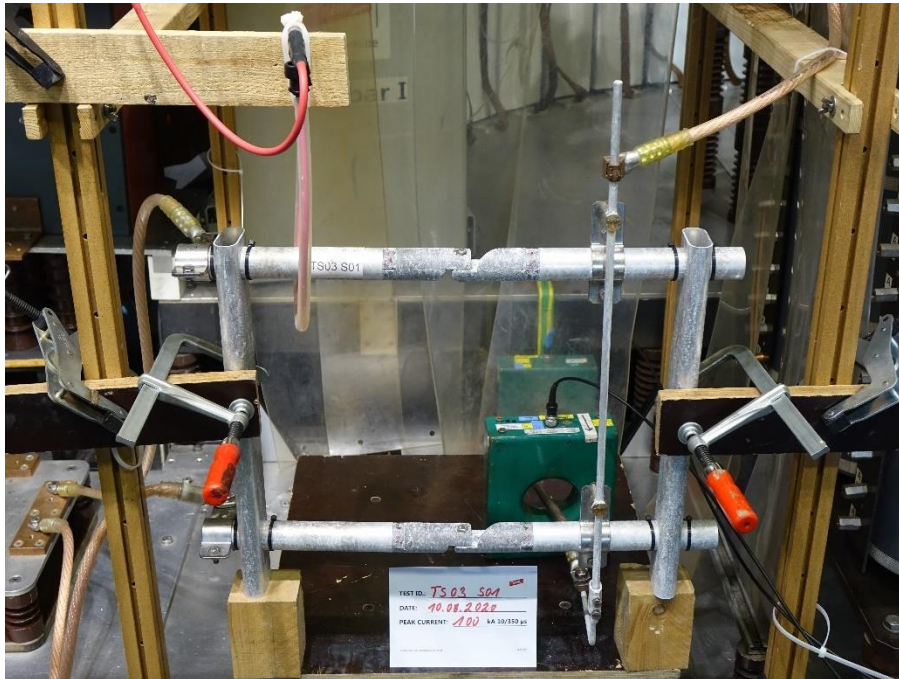


Bild 22: Prüfmuster TS03 S01 vor der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 µs).

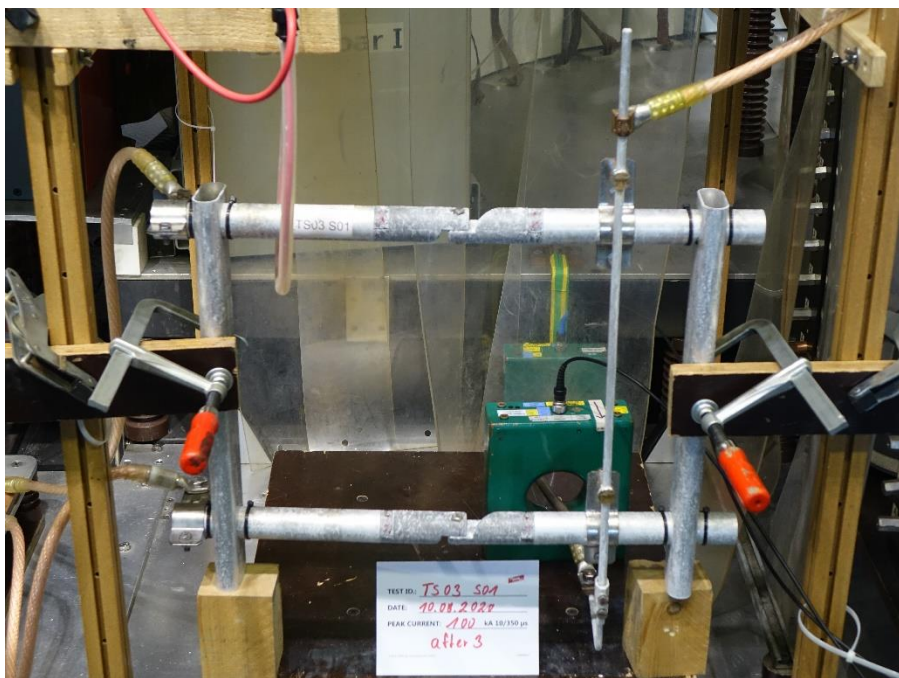


Bild 23: Prüfmuster TS03 S01 nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 µs).



Bild 24: Prüfmuster TS03 S01 nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 μ s) – Überschlagsspuren an Pfosten und Handlauf (vo./re./ob.).

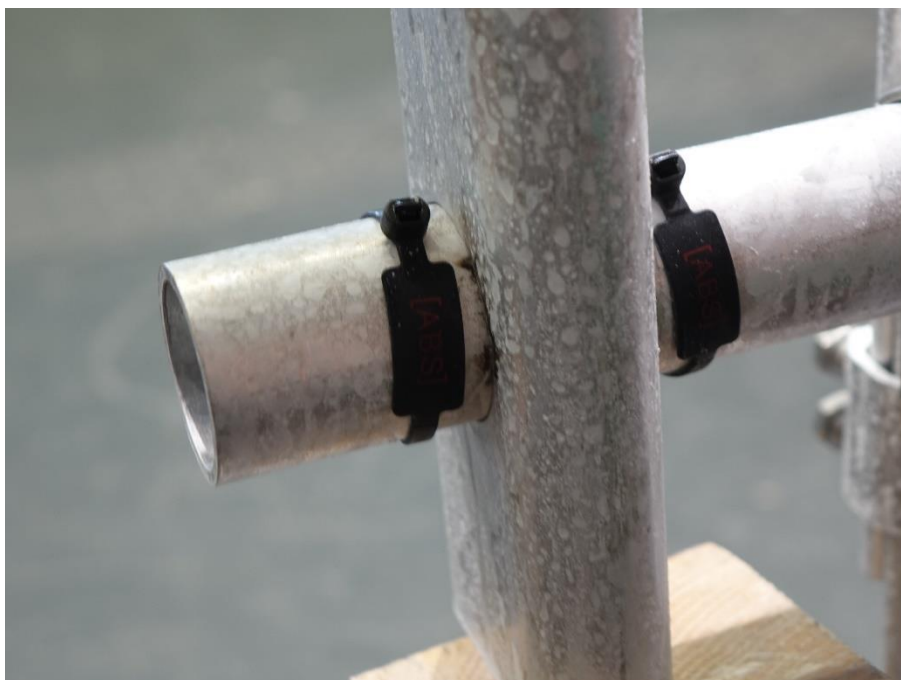


Bild 25: Prüfmuster TS03 S01 nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 μ s) – Überschlagsspuren an Pfosten und Knielauf (hi./re./un.).

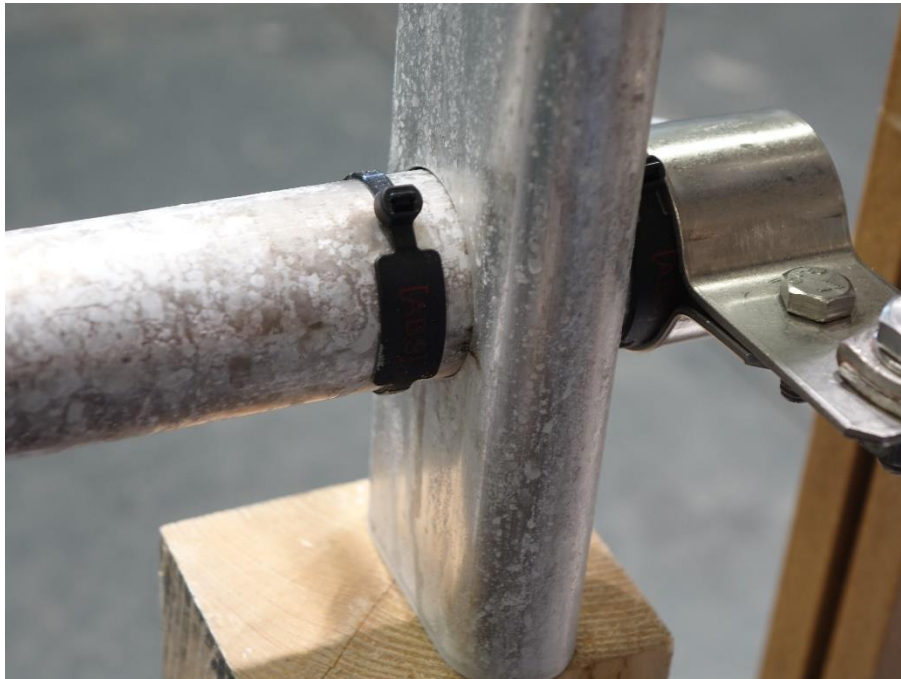


Bild 26: Prüfmuster TS03 S01 nach der Belastung mit 3x 100 kA (10/350 μ s) – Überschlagsspuren an Pfosten und Knielauf (hi./li./un.).

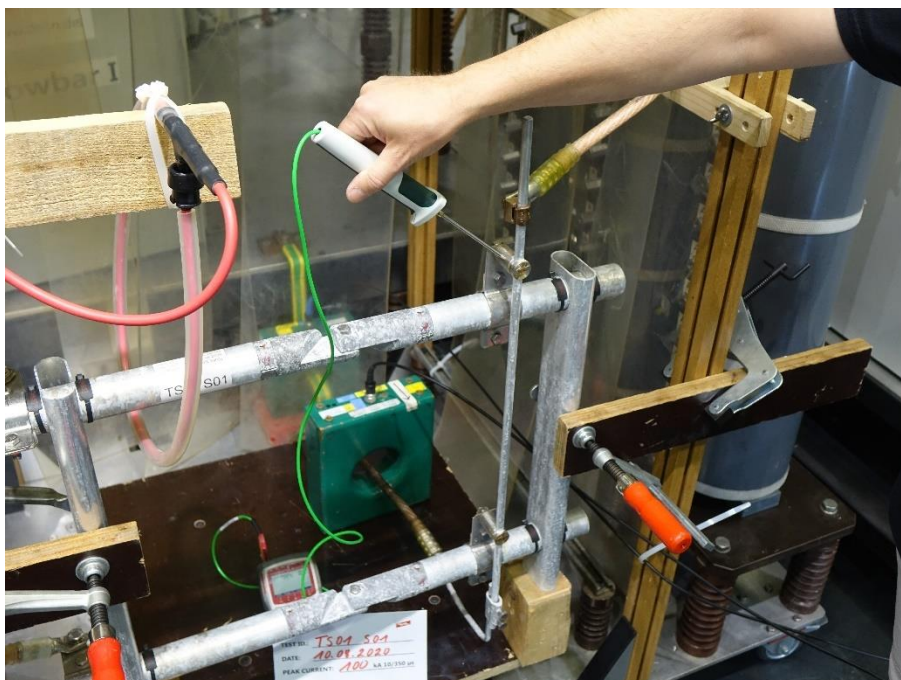


Bild 27: Temperaturmessung – KS-Verbinder (Handlauf).

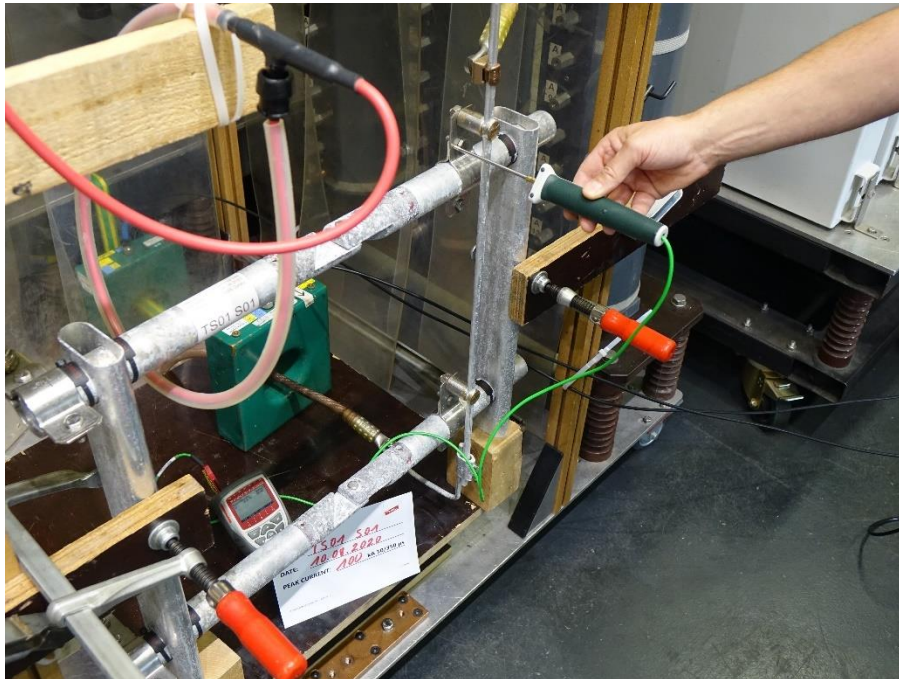


Bild 28: Temperaturmessung – Erdungsrohrschelle (Handlauf).

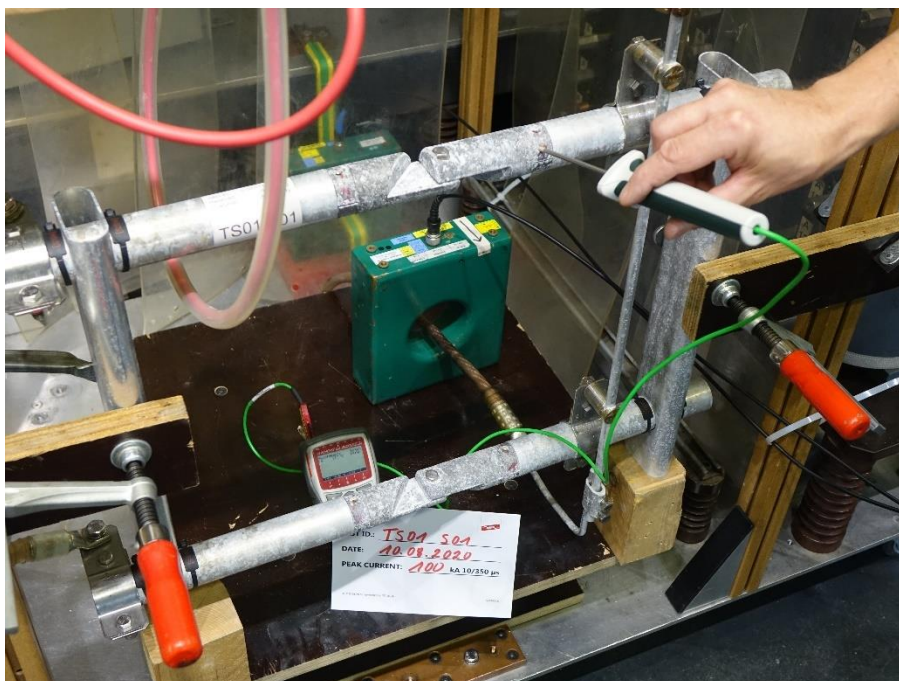


Bild 29: Temperaturmessung – Verbinder 1 (Handlauf).

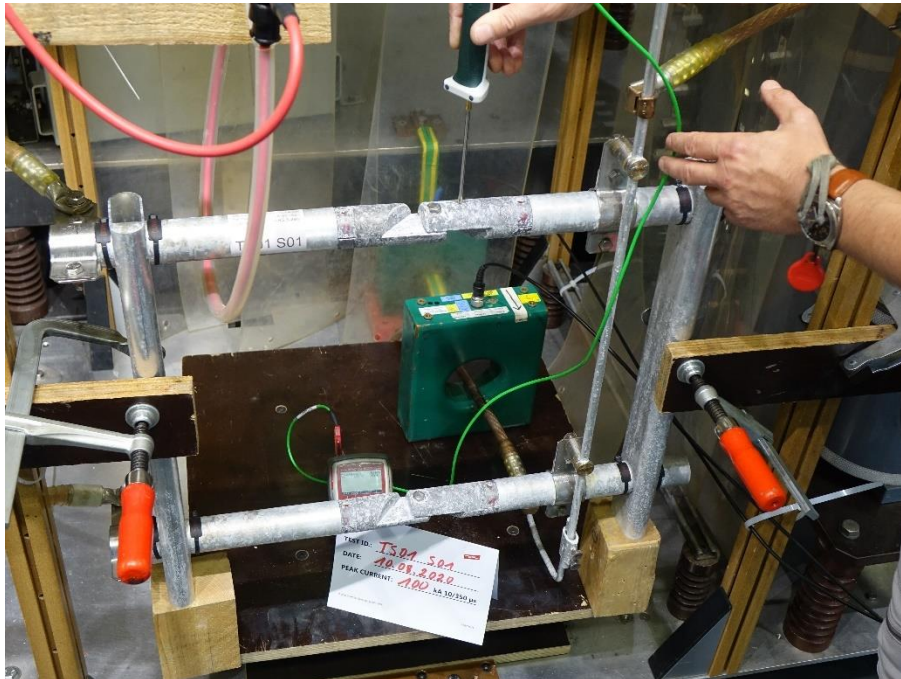


Bild 30: Temperaturmessung – Gelenkverbinder (Handlauf).

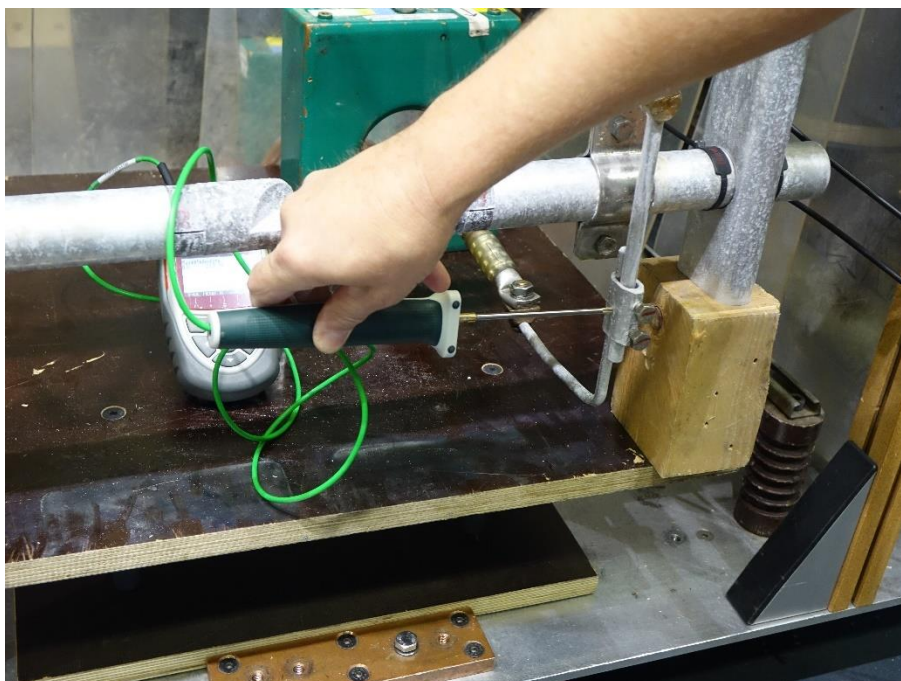


Bild 31: Temperaturmessung – Trennmuffe.



Bild 32: Messung der Leiterlänge nach Verbinder – Trennmuffe zu Fangstange.



Bild 33: Messung der Leiterlänge nach Verbinder – Trennmuffe zu Ableitung.

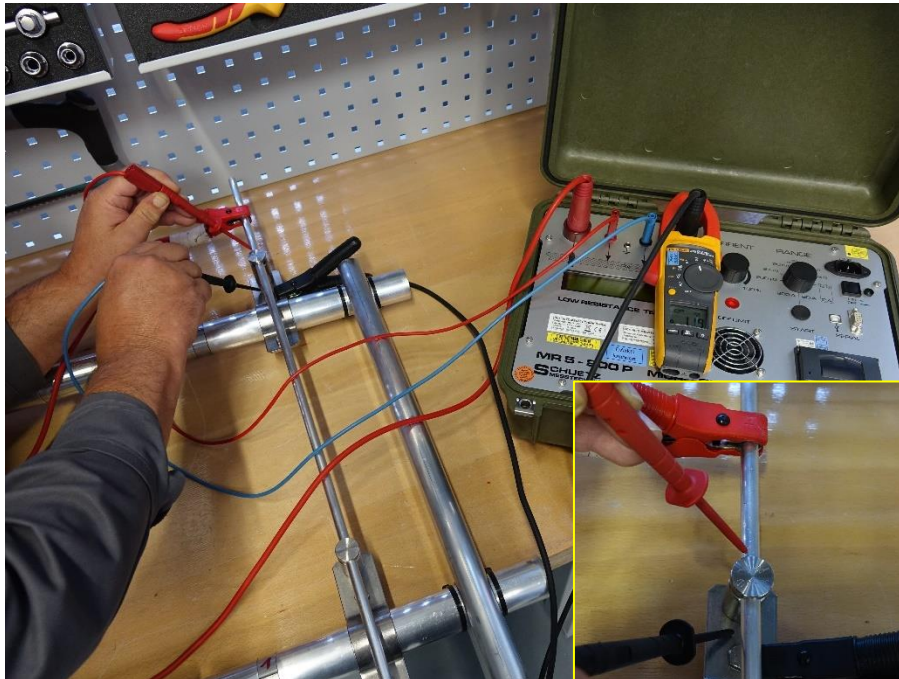


Bild 34: Messung Übergangswiderstand – Fangstange/
KS-Verbinder /Erdungsröhrschelle (Handlauf).

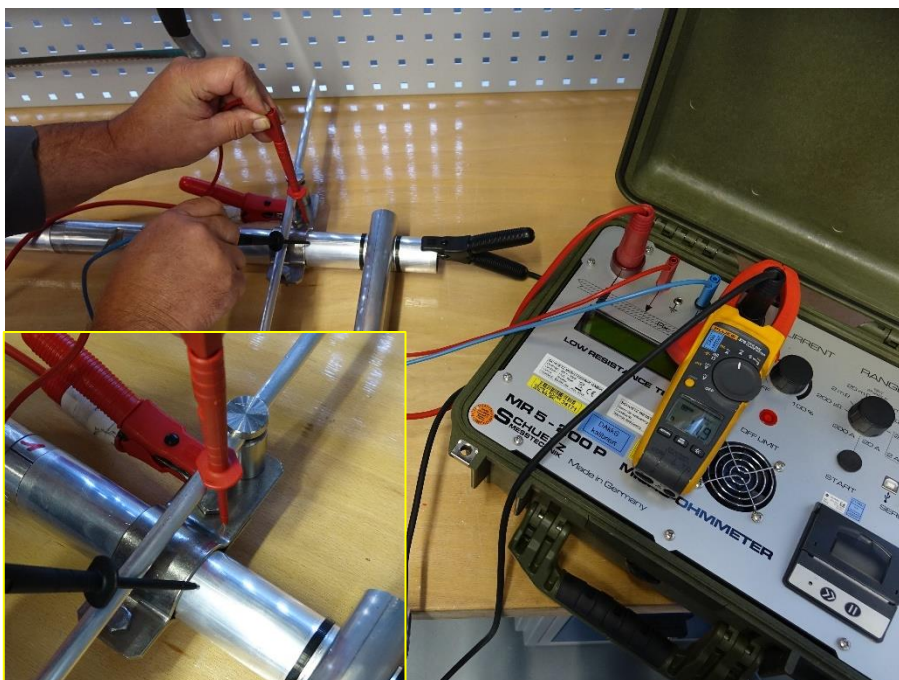


Bild 35: Messung Übergangswiderstand – Erdungsröhrschelle/
Geländerrohr (Handlauf).

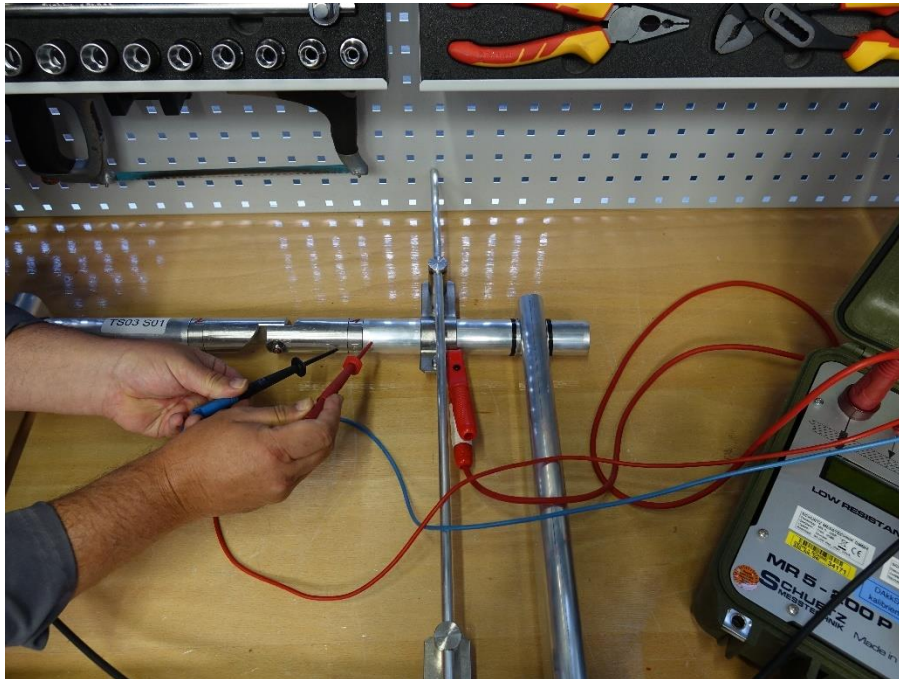


Bild 36: Messung Übergangswiderstand – Geländerrohr/
Verbinder 1/Geländerrohr (Handlauf).

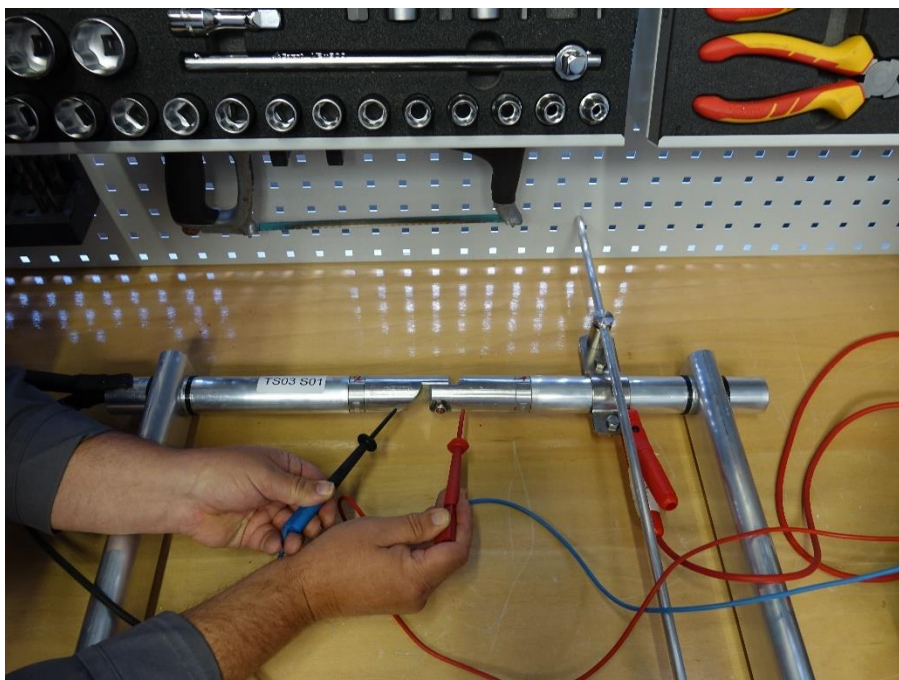


Bild 37: Messung Übergangswiderstand – Gelenkverbinder
(Handlauf).

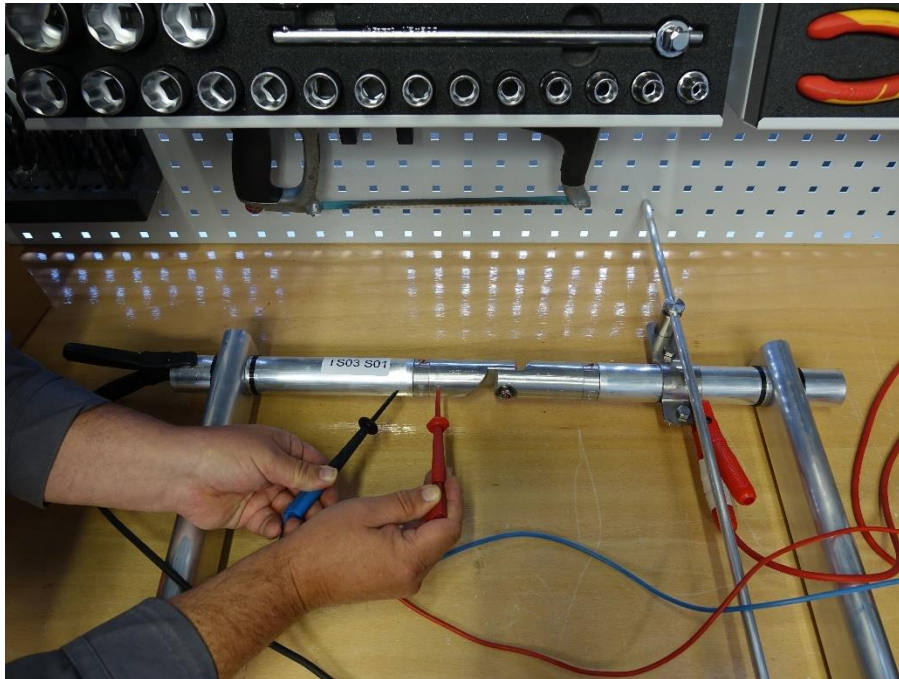


Bild 38: Messung Übergangswiderstand – Geländerrohr/
Verbinder 2/Geländerrohr (Handlauf).

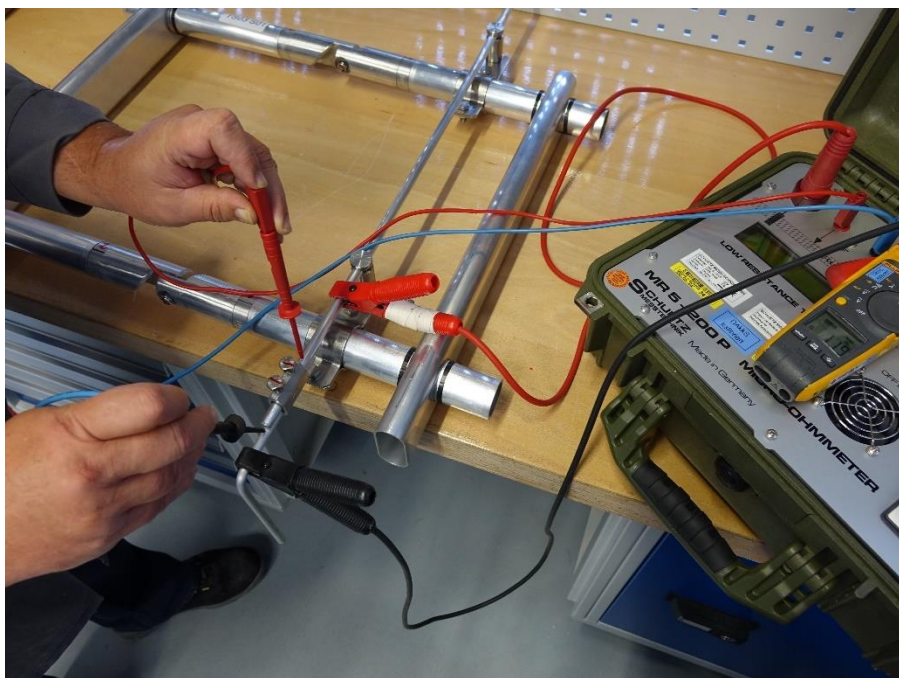


Bild 39: Messung Übergangswiderstand – Fangstange/
Trennmuffe/Ableitung.

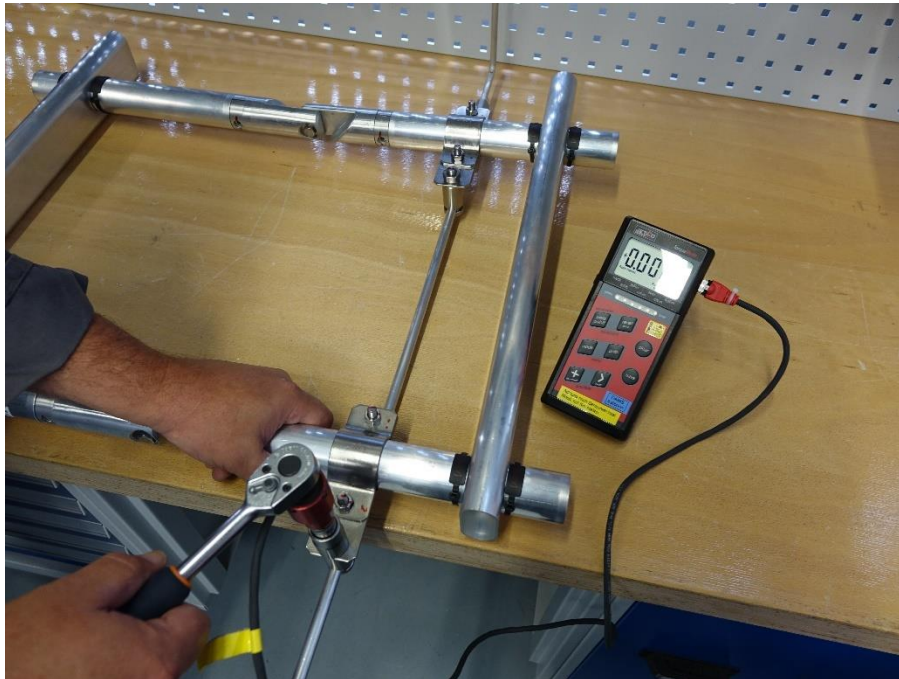


Bild 40: Drehmomentmessung – KS-Verbinder.

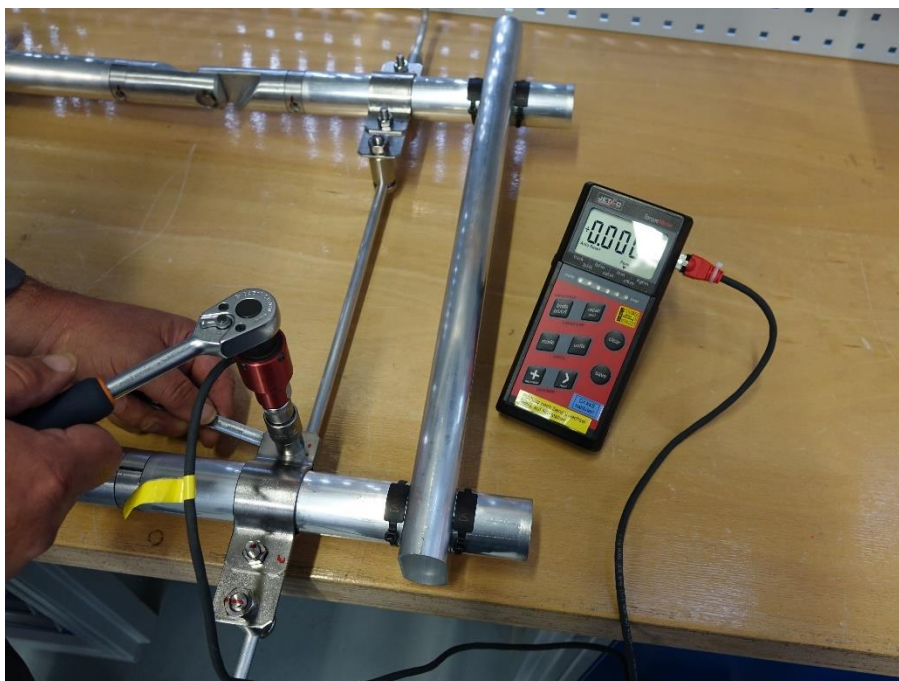


Bild 41: Drehmomentmessung – Erdungsrohrschelle.

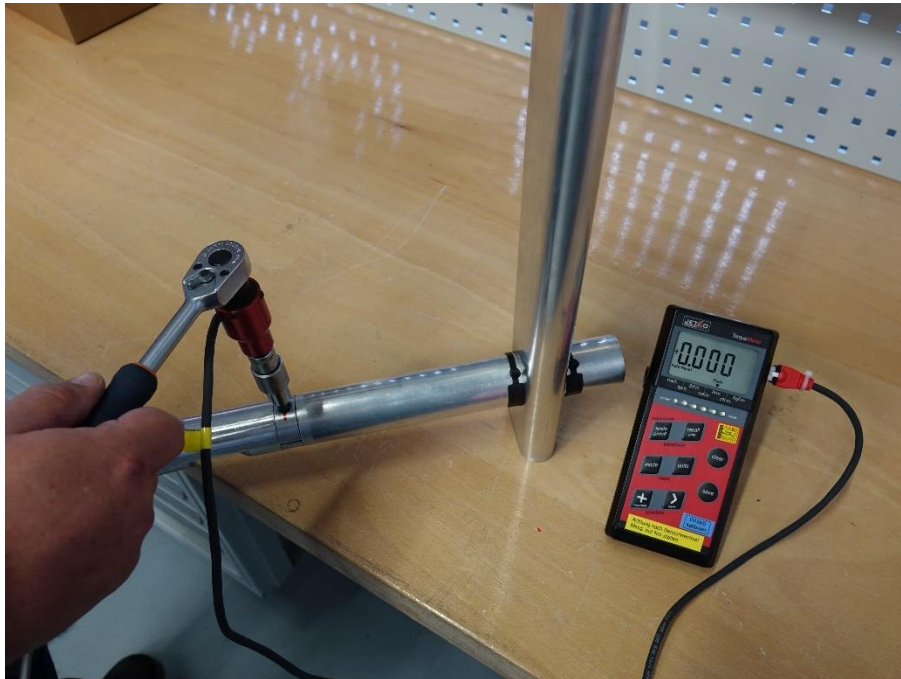


Bild 42: Drehmomentmessung – Verbinder.

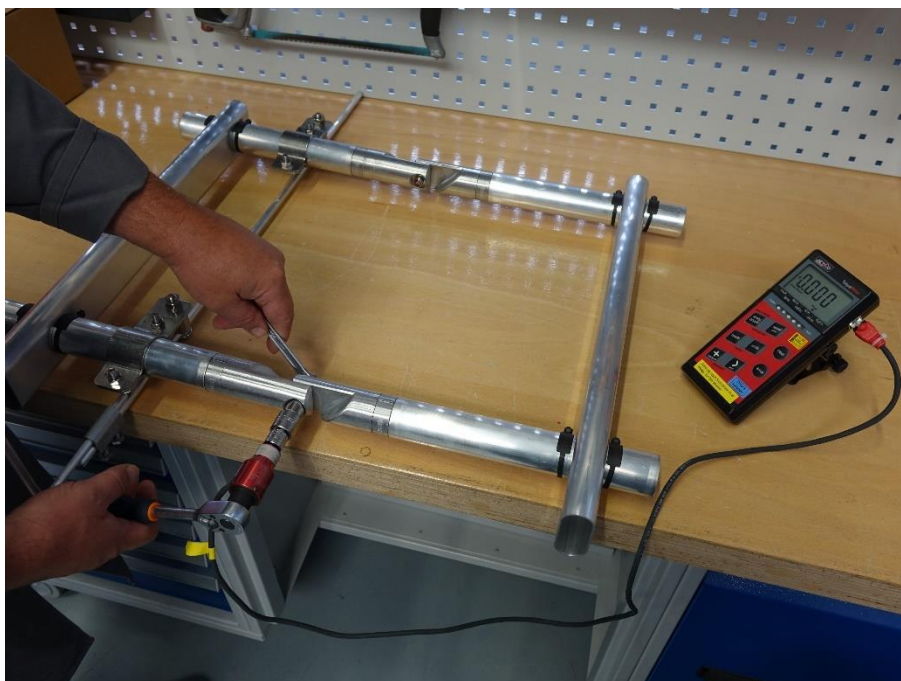


Bild 43: Drehmomentmessung – Gelenkverbinder.

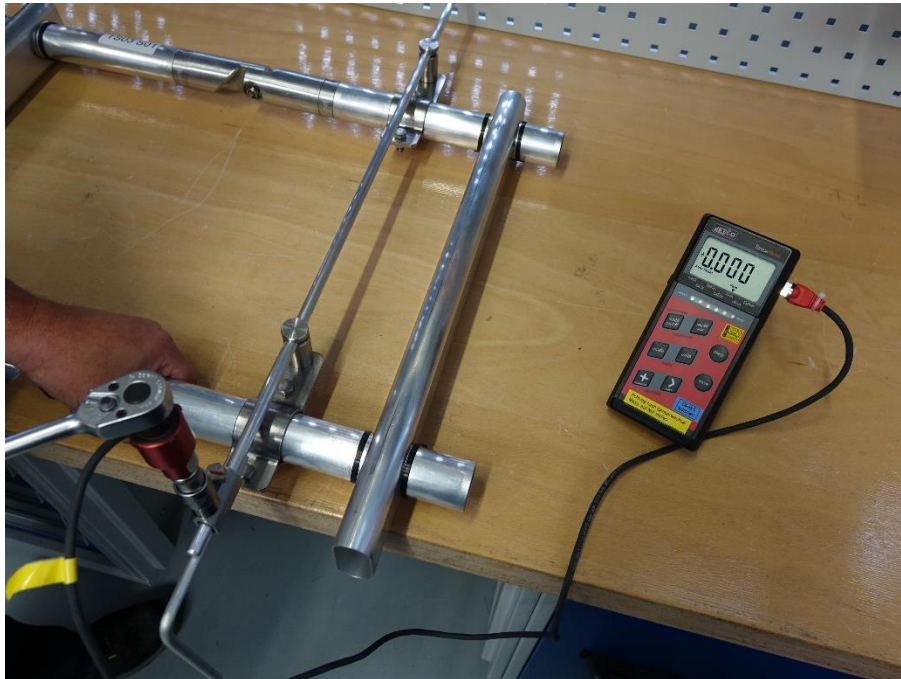
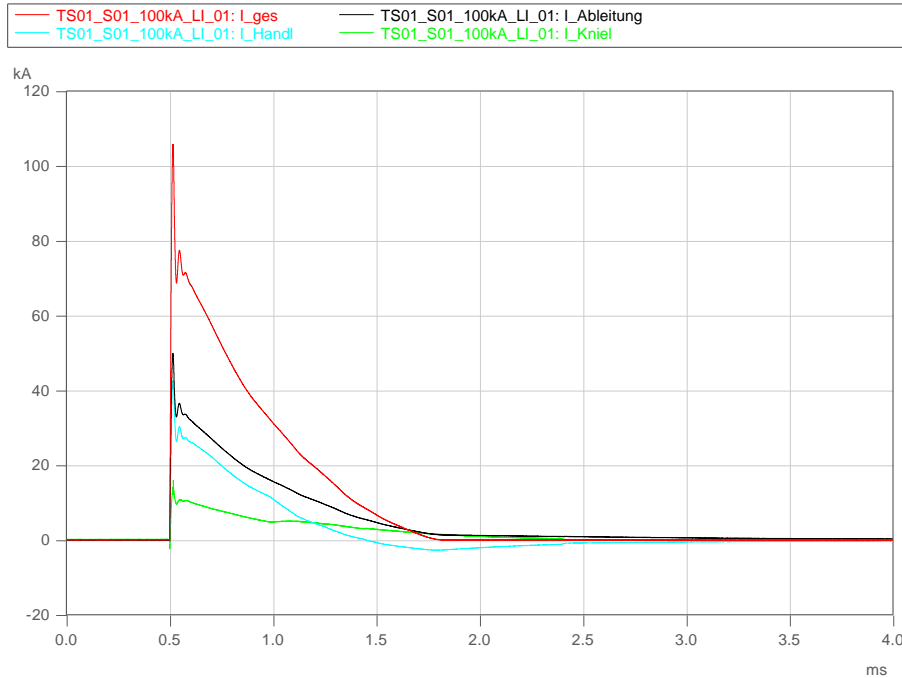


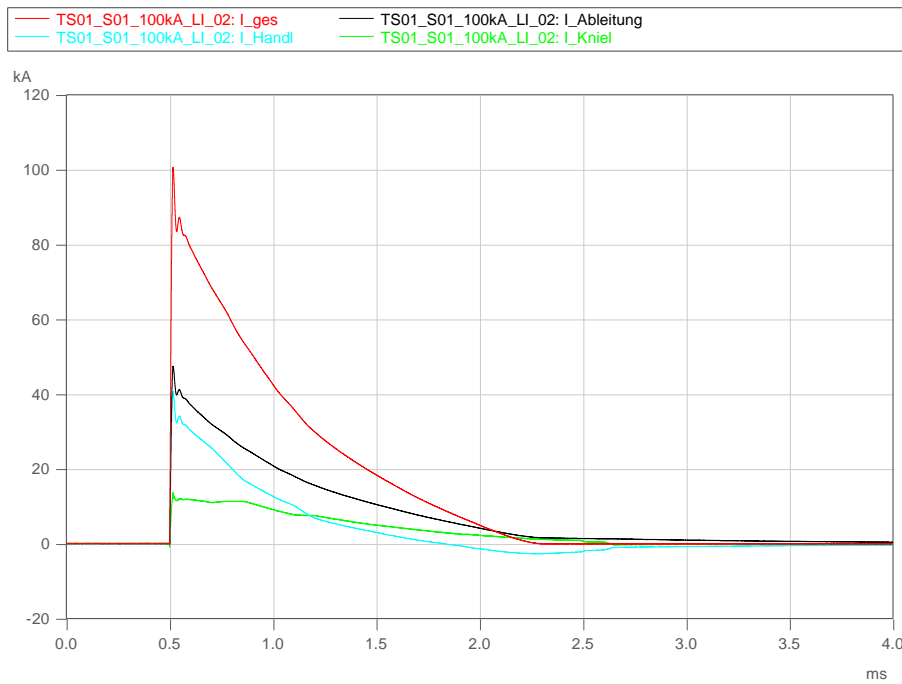
Bild 44: Drehmomentmessung – Trennmuffe.



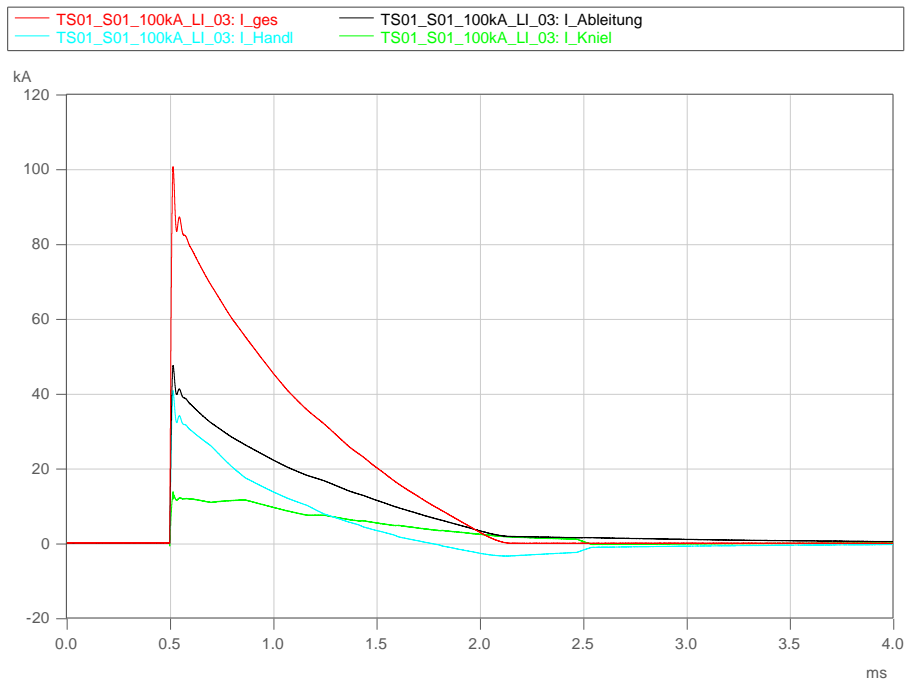
Oszillogramme



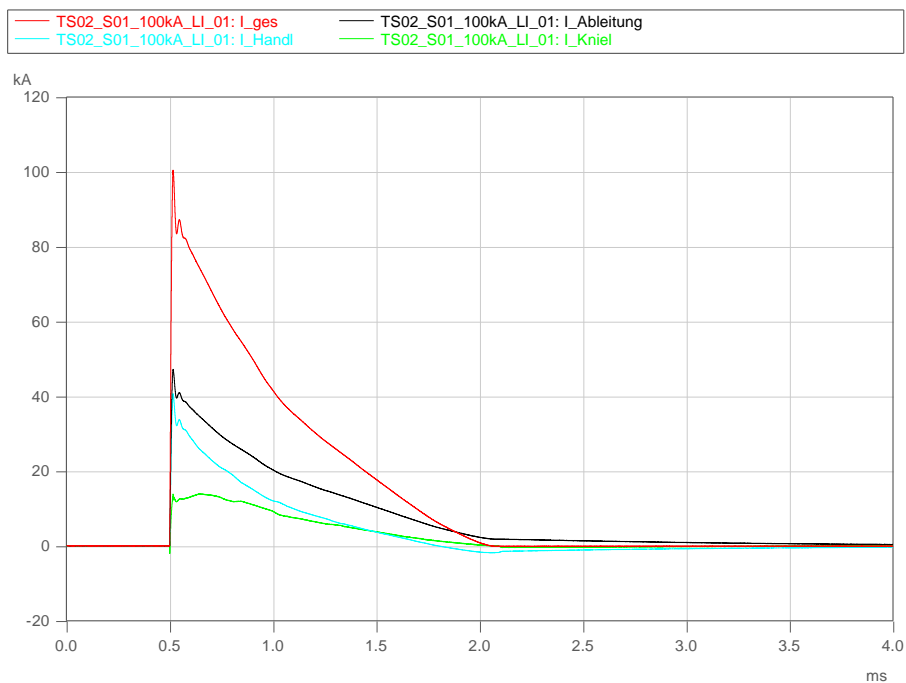
Oszillogramm 1: Prüfmuster TS01 S01: 1x 100 kA (10/350 μ s).



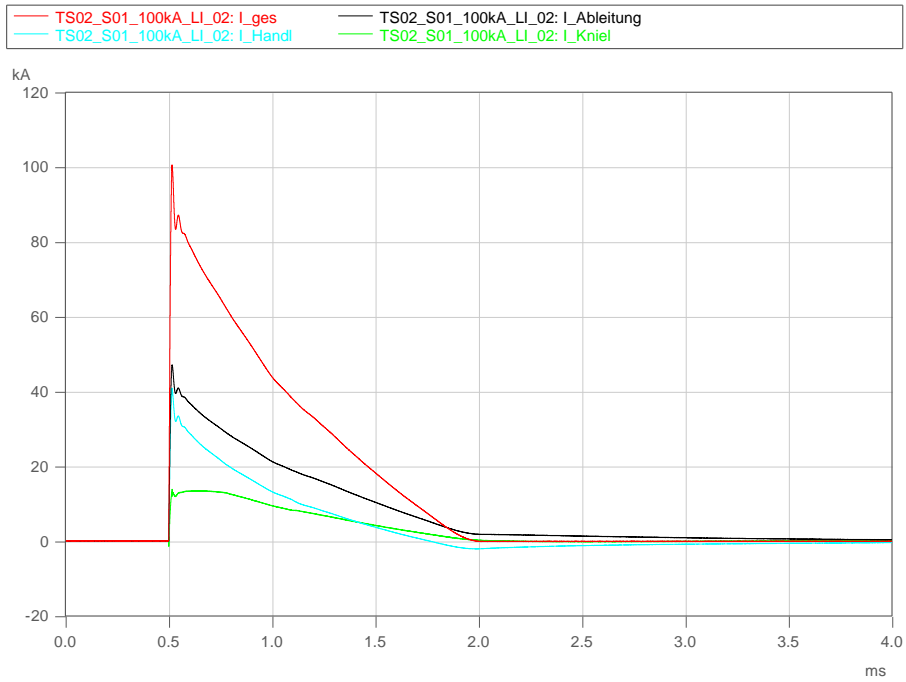
Oszillogramm 2: Prüfmuster TS01 S01: 2x 100 kA (10/350 μ s).



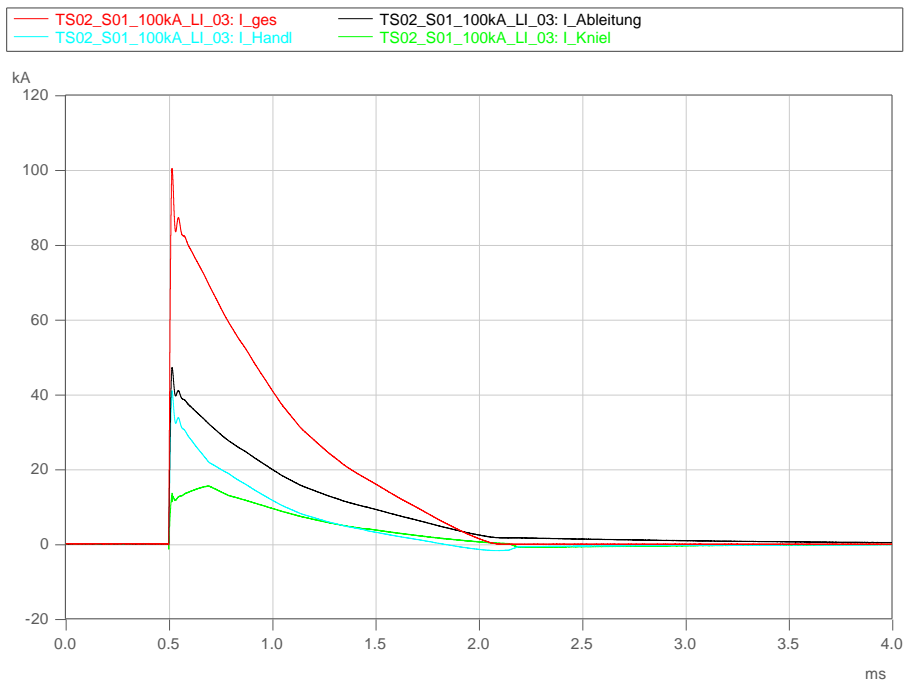
Oszillogramm 3: Prüfmuster TS01 S01: 3x 100 kA (10/350 μ s).



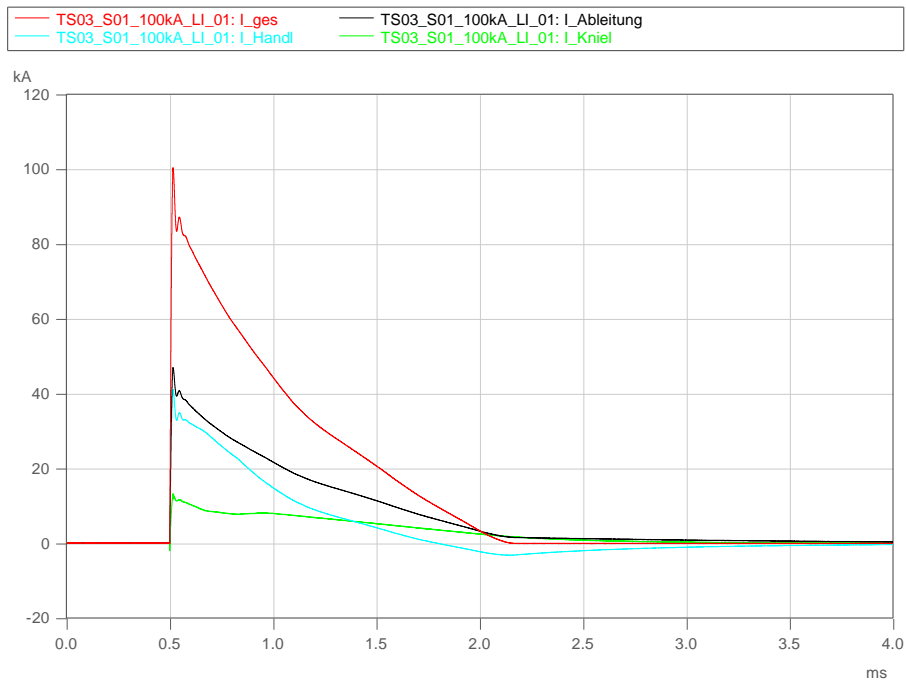
Oszillogramm 4: Prüfmuster TS02 S01: 1x 100 kA (10/350 μ s).



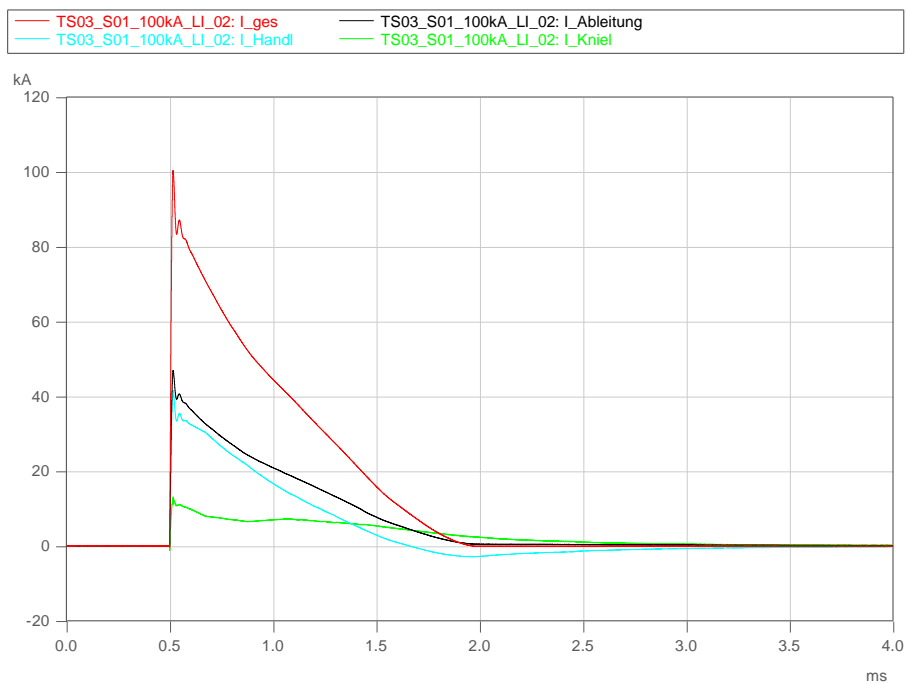
Oszillogramm 5: Prüfmuster TS02 S01: 2x 100 kA (10/350 μ s).



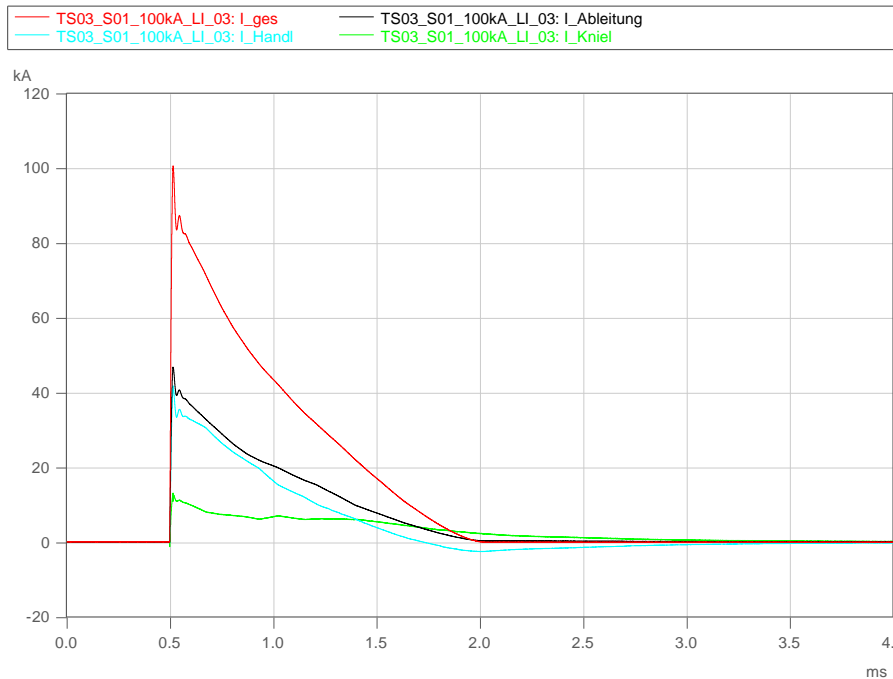
Oszillogramm 6: Prüfmuster TS02 S01: 3x 100 kA (10/350 μ s).



Oszillogramm 7: Prüfmuster TS03 S01: 1x 100 kA (10/350 μ s).



Oszillogramm 8: Prüfmuster TS03 S01: 2x 100 kA (10/350 μ s).



Oszillogramm 9: Prüfmuster TS03 S01: 3x 100 kA (10/350 μ s).

Umgebungsbedingungen

Datum:	Temperatur:	Rel. Luftfeuchte:	Atm. Druck:
10/08/2020	23,8 °C	53,0 %	966,5 hPa



Verwendete Prüf- und Messmittel

Die Prüfungen wurden durchgeführt im Labor DEHN, Neumarkt.

Type:	Manufacturer:	Model:	ID No.:	Last Cal. Date:	Next Cal. Date:
Impulse generator	DEHN SE + Co KG	Impulse generator	B4 3340	-	-
Oscilloscope	AMOTronics UG	Saturn System	B4 38764	-	-
Oscilloscope	AMOTronics UG	Satelite 100M-14-F Pro InLine BNC	B4 38766	29.10.2019	29.10.2020
Current monitor	Pearson Electronics	5551	B4 12629	29.10.2019	29.10.2020
Oscilloscope	AMOTronics UG	Satelite 100M-14-F Pro InLine BNC	B4 38769	29.10.2019	29.10.2020
Current monitor	Pearson Electronics	1423	B4 1791	29.10.2019	29.10.2020
Oscilloscope	AMOTronics UG	Satelite 100M-14-F Pro InLine BNC	B4 38768	29.10.2019	29.10.2020
Current monitor ¹⁾	Power Electronic Measurements Ltd	CWT 1500B	B4 30579	30.08.2018	30.08.2020
Data logger	Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH	ALMEMO 204 KSU	B4 40845	-	-
Temperature gauge	Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH	FT01535L0100 / ZTD7 00-FS	B4 40843	07.05.2020	17.05.2021
Slide gauge	Mitutoyo Deutschland GmbH	CD-15APX	B4 34430	29.11.2019	29.11.2020
Ohmmeter	Schütz GmbH Messtechnik	MR5-200P	B4 34171	17.02.2020	17.02.2021
Current monitor	Fluke Deutschland GmbH	376	B4 31908	14.02.2020	14.02.2021
Torque measuring device	JETCO Torque Tools LLC	TTS-2000	B4 36812	22.04.2020	22.04.2021
Environment gauge	G. Lufft Mess- und Regeltechnik GmbH	OPUS 20 THIP	B4 40821	27.02.2020	27.02.2021
Salt spray chamber	Köhler Automobiltechnik GmbH	HKT 1000	B4 33759	27.02.2020	27.08.2020
Kesternich chamber	Köhler Automobiltechnik GmbH	HK 1000 M	B4 12424	28.10.2019	28.10.2020

1) Die Strommessung am Handlauf mit der Rogowski-Spule ist nicht im akkreditierten Bereich



Anhang A

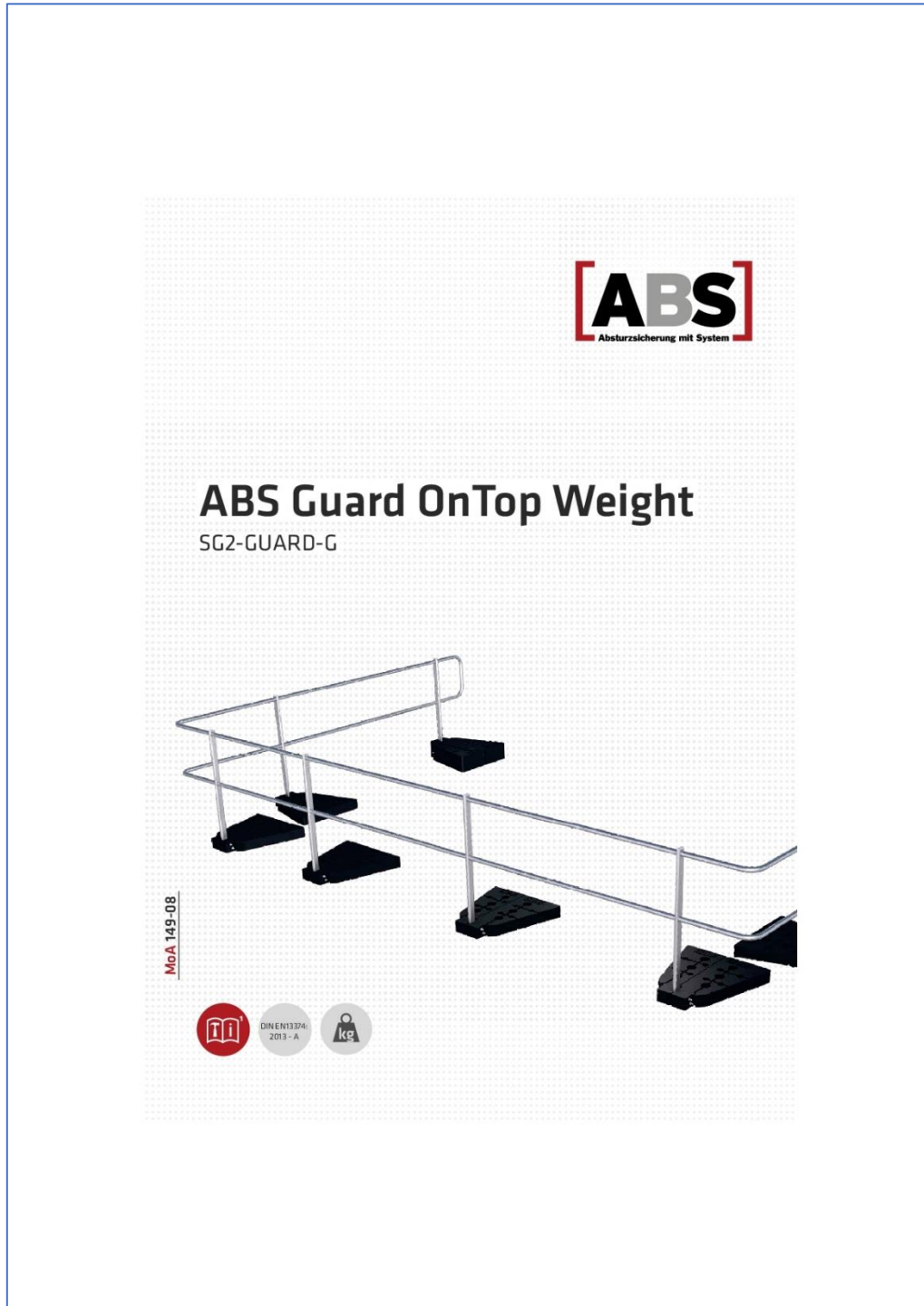


Bild A1: Montageanleitung Geländersystem ABS-Guard, wie von ABS Safety bereitgestellt – Seite 1 von 8.

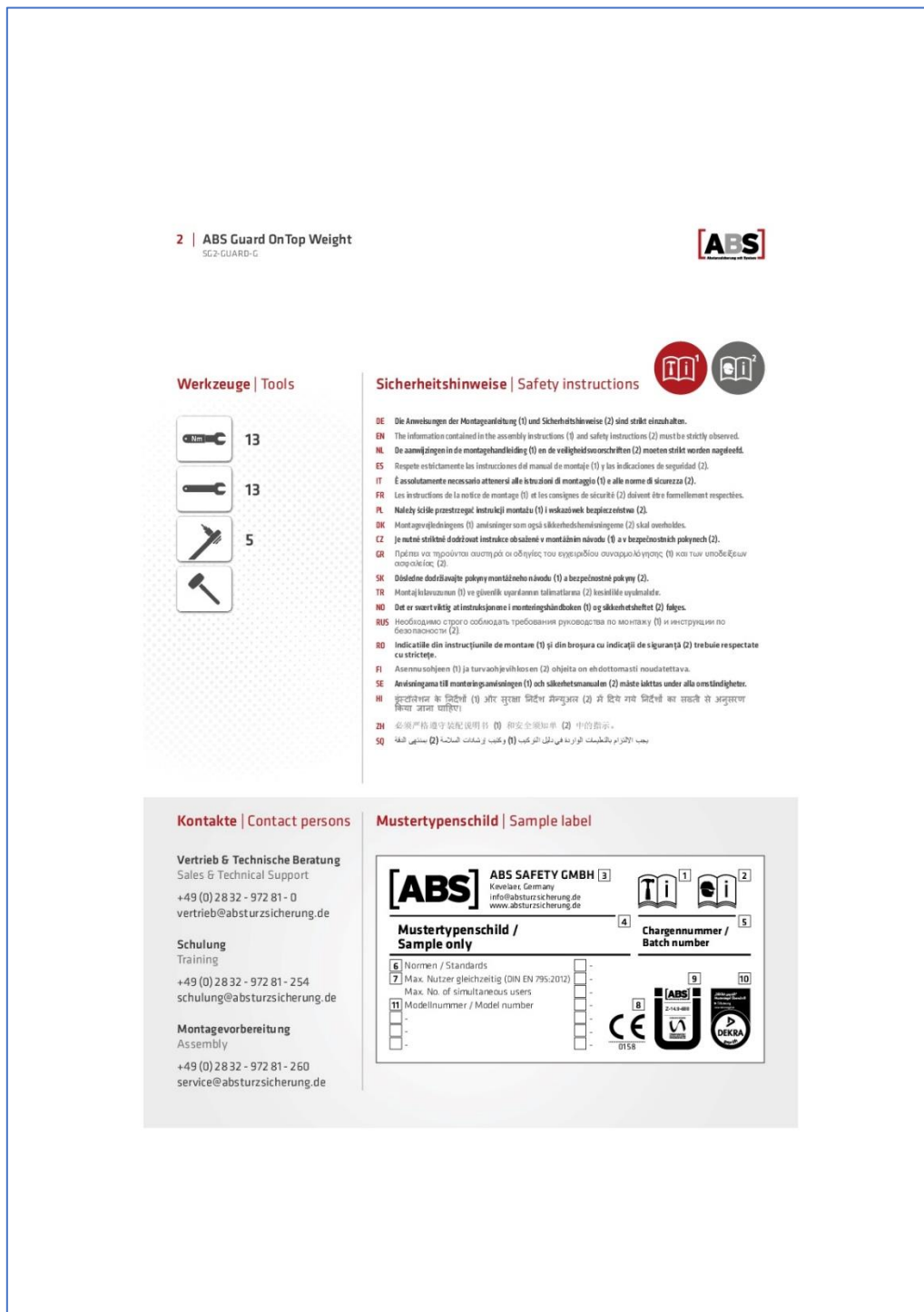


Bild A2: Montageanleitung Geländersystem ABS-Guard, wie von ABS Safety bereitgestellt – Seite 2 von 8.

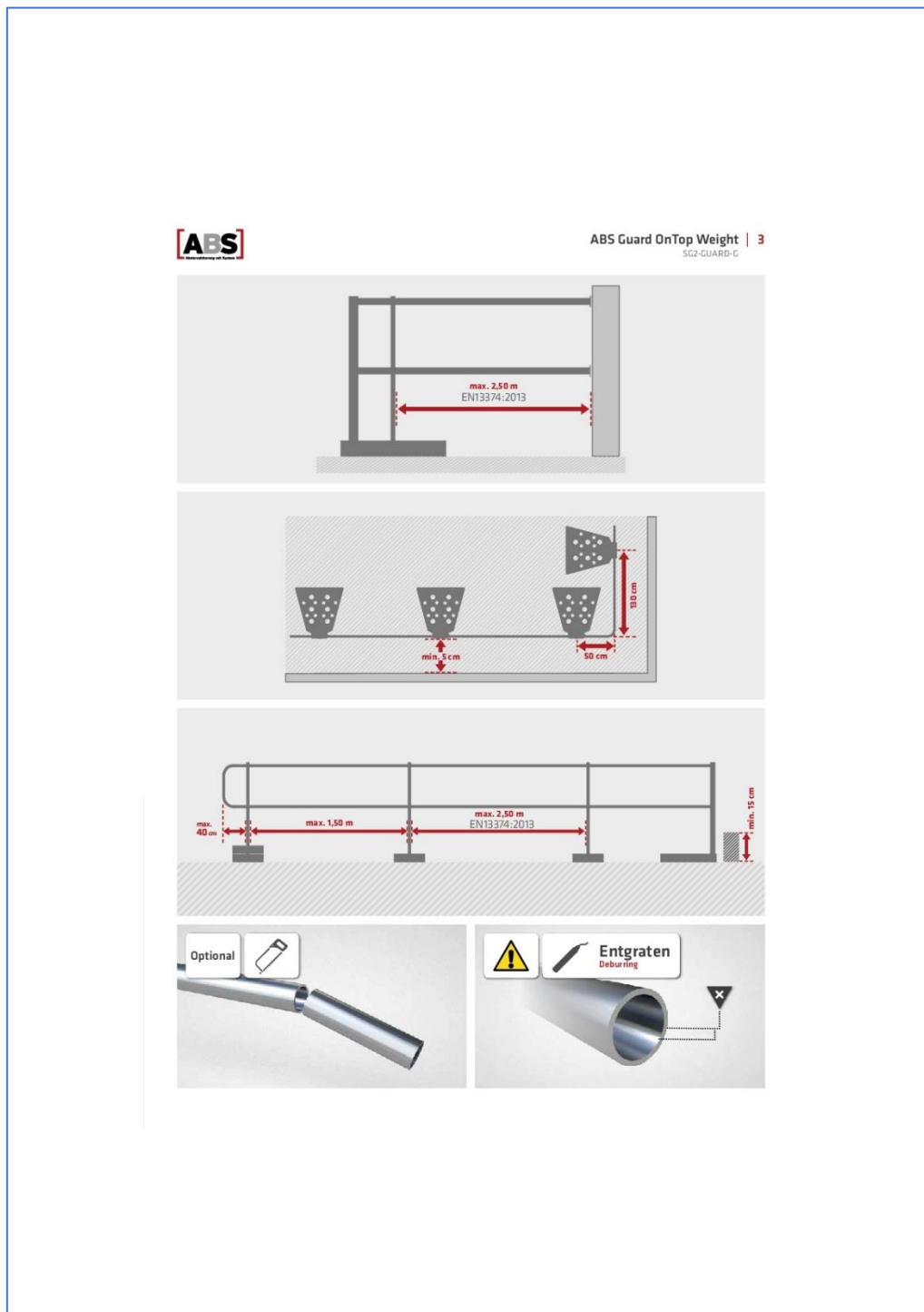


Bild A3: Montageanleitung Geländersystem ABS-Guard, wie von ABS Safety bereitgestellt – Seite 3 von 8.



Bild A4: Montageanleitung Geländersystem ABS-Guard, wie von ABS Safety bereitgestellt – Seite 4 von 8.

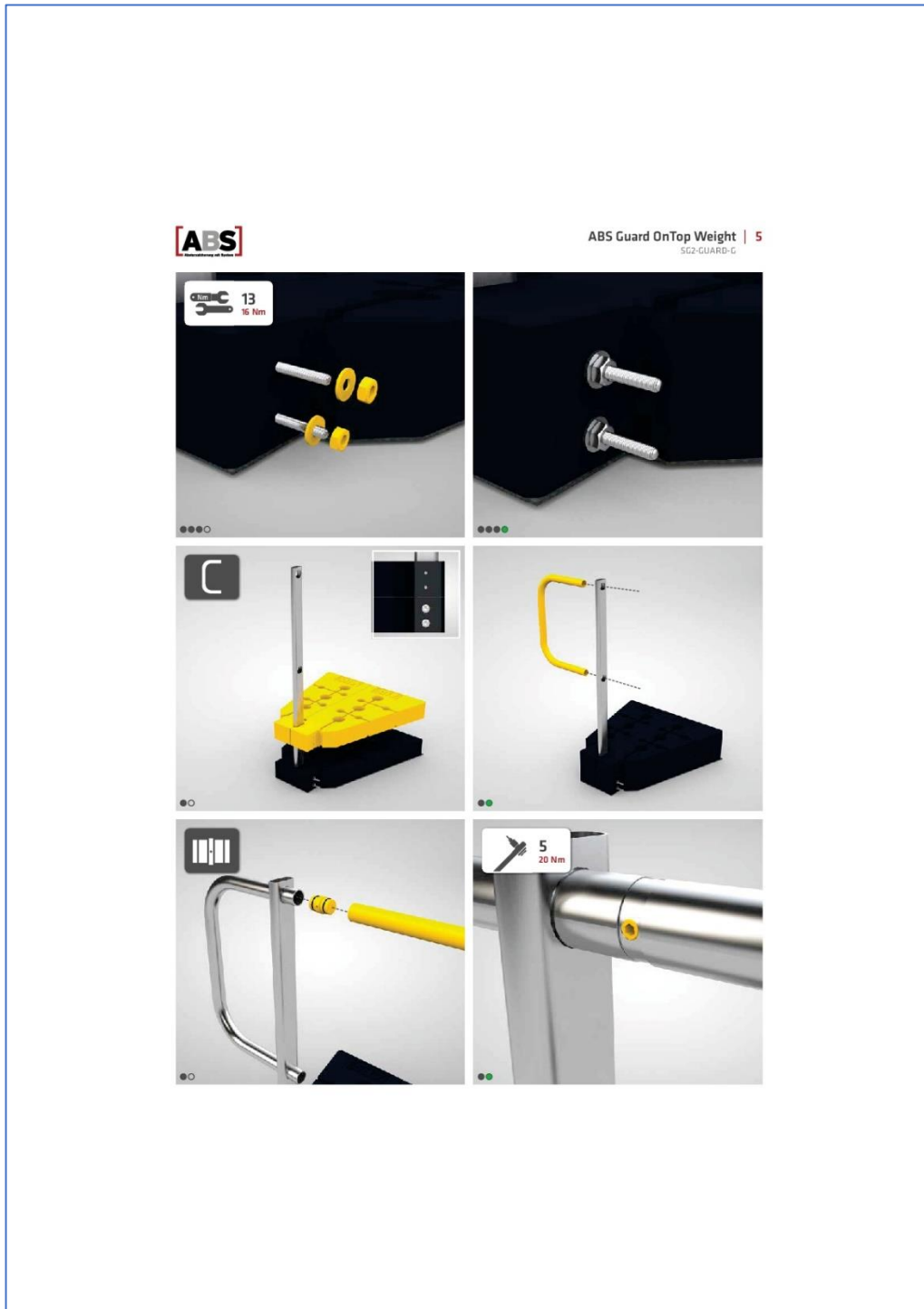


Bild A5: Montageanleitung Geländersystem ABS-Guard, wie von ABS Safety bereitgestellt – Seite 5 von 8.

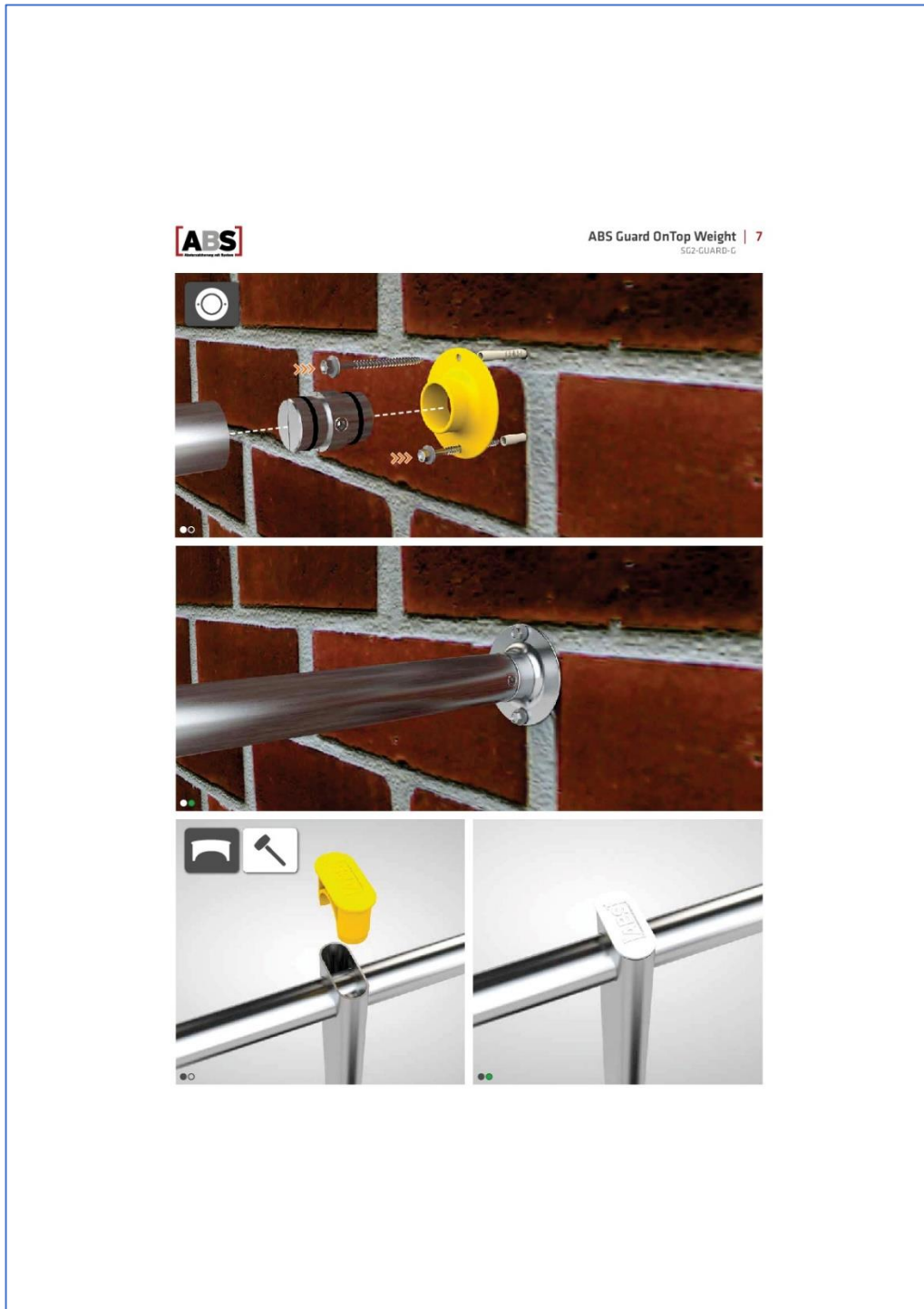


Bild A7: Montageanleitung Geländersystem ABS-Guard, wie von ABS Safety bereitgestellt – Seite 7 von 8.

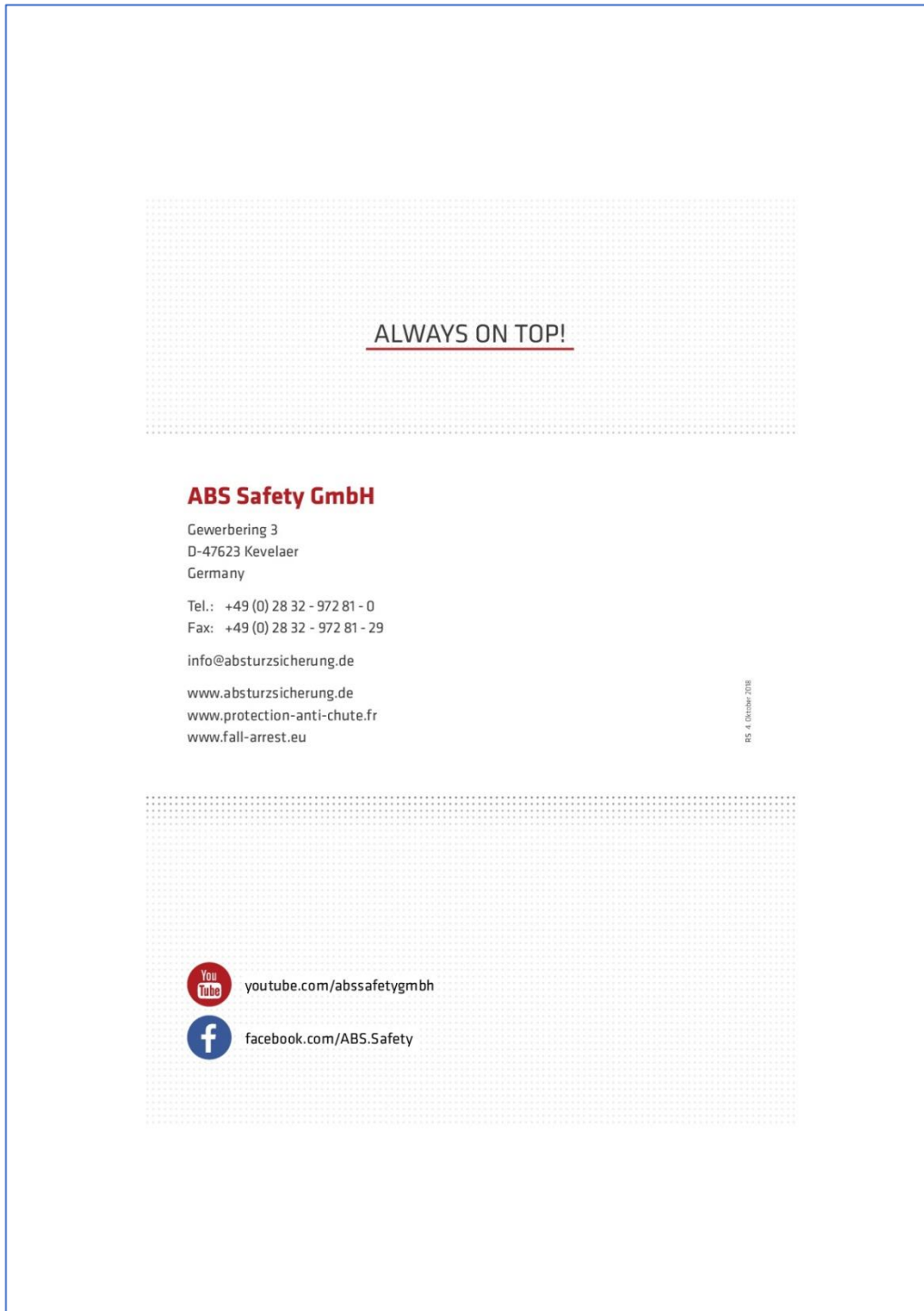


Bild A8: Montageanleitung Geländersystem ABS-Guard, wie von ABS Safety bereitgestellt – Seite 8 von 8.



Anhang B

Produktdatenblatt: Erdungsrohrschellen Blitzschutz

ERS 42 AB11 V2A (410 349)

Abbildung unverzerrt.

Typ	ERS 42 AB11 V2A
Art.-Nr.	410 349
Klemmbereich Rohr Ø	42 mm (1 1/2")
Werkstoff	NIRO
Schraube	☛ M8 x 20 mm
Werkstoff Schraube / Mutter	NIRO
Abmessung (l1 x r1)	132.5 x 21 mm
Normenbezug	DIN EN 62561-1
Gewicht	232 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364081604
VPE	1 Stk.

Änderungen in Form und Technik, bei Maßen, Gewichten und Werkstoffen behalten wir uns im Sinne des Fortschrittes der Technik vor. Die Abbildungen sind unverzerrt.

© DEHN SE + Co KG • Hans-Dehn-Str. 1 • 92318 Neumarkt • Tel. +49 9181 906-0 • <https://www.dehn.de>

Geprüft mit: Neu II: Auslaufmodell ☛ Kreuzverbinder ☛ Parallelverbinder ☛ Längsverbinder ☛ T-Verbinder
 ☛ Klemme für Parallelverbinder ☛ Klemme für T-Verbinder ☛ Rohrschelle für Parallelverbinder ☛ Rohrschelle für T-Verbinder
 ☛ Überbrückungsbauteil ☛ Potentialausgleichsschiene

Stand: 09.2019

Bild B1: Produktdatenblatt Rohrschelle 42 mm (Art.-Nr. 410 349) – Seite 1 von 1.



Anhang C

Produktdatenblatt: Trennmuffen

TM 8.10 8 AL (450 101)

Typ	TM 8.10 8 AL
Art.-Nr.	450 101
Werkstoff	Al
Klemmbereich Rd / Rd	8-10 / 8 mm
Schraube	● M8 x 16 mm
Werkstoff Schraube	NIRO
Normenbezug	DIN EN 62561-1
Gewicht	44 g
Zolltarifnummer (Komb. Nomenklatur EU)	85389099
GTIN (EAN)	4013364094093
VPE	50 Stk.

Abbildung unverbindlich.

Änderungen in Form und Technik, bei Maßen, Gewichten und Werkstoffen behalten wir uns im Sinne des Fortschrittes der Technik vor. Die Abbildungen sind unverbindlich.

© DEHN SE + Co KG • Hans-Dehn-Str. 1 • 92318 Neumarkt • Tel. +49 9181 906-0 • <https://www.dehn.de>

Geprüft: Neu: Auslaufmodell: Kreuzverbinder: Parallelverbinder: Längsverbinder: T-Verbinder: Klemme für Parallelverbinder: Klemme für T-Verbinder: Rohrschelle für Parallelverbinder: Rohrschelle für T-Verbinder: Überbrückungsbauteil: Potentialausgleichsschiene

Stand: 01.2019

Bild C1: Produktdatenblatt Trennmuffe (Art.-Nr. 450 101) – Seite 1 von 1.