

S-WUE/260028

Würzburg,
Datum siehe Signatur
0931 4196-131
Unrau / sw

Bericht über die experimentelle Ermittlung der Auszugstragfähigkeit von Schrauben M6 x 25 mm im Blechstreifen # 15 x 2 mm mit Fließgewinde am Rahmenüberschlag eines Blendrahmens aus Kunststoff.

Auftraggeber: OnLevel GmbH
Budberger Straße 5
46446 Emmerich am Rhein

Auftrag vom: Auftragsbestätigung der LGA vom 26.03.2025

Anlagen:

- 1 Fotodokumentation der Versuche
- 2 Last-Verformungskurven
- 3 Zeichnung 16903601120 Fa. OnLevel
- 4 Statistische Auswertung der Versuche
- 5 Auszugstragfähigkeit der Schrauben

Der Bearbeiter

Der Prüfstellenleiter

B.Eng. Unrau

Dipl.-Ing. Wahl

Das Gutachten umfasst 10 Textseiten und 5 Anlagen.

S-WUE260028_Versuchbericht_Auszugstragfähigkeit_Fliessgewinde_OnLevel.docx

Seite 1 von 10

LGA · Zweigstelle Würzburg · Dreikronenstraße 31 · 97082 Würzburg
Telefon (0931) 4196-0
E-Mail: wuerzburg@lga.de · Internet: www.lga.de

LGA® Landesgewerbeanstalt Bayern
Körperschaft des öffentlichen Rechts
Sitz und Registergericht Nürnberg HRA14622
Vorstand: Hans-Peter Trinkl
Vors. d. Aufsichtsrates: Bernd Grossmann

Gliederung:

1 Unterlagen

2 Vorgang

3 Beschreibung und Bewertung der Versuche

4 Zusammenfassung

1 Unterlagen

- [1] DIN 18008 – Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln
 - Teil 1 – Begriffe und allgemeine Grundlagen
 - Teil 2 – Linienförmig gelagerte Verglasungen
 - Teil 3 – Punktförmig gelagerte Verglasungen
 - Teil 4 – Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen
 - Teil 5 – Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen
 - Teil 6 – Zusatzanforderungen an zu Instandhaltungsmaßnahmen
betreibbare Verglasungen und an durchsturzsichere Verglasungenund die darin zitierten normativen Verweisungen
- [2] DIN EN 1993 / Eurocode 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
- [3] Bayerische Technische Baubestimmungen (BayTB) – November 2025
- [4] Tragende Kunststoffbauteile – Entwurf, Bemessung, Konstruktion herausgegeben von
Bau-Überwachungsverein (BÜV e. V.), Kurfürstenstraße 129, 10785 Berlin / Juli 2014
- [5] Gutachterliche Stellungnahme S-WUE/200275 des Materialprüfungsamtes – Glasprüf-
stelle an der Zweigstelle Würzburg vom 07.10.2020 zur Stoßsicherheit von französischen
Balkonen im Profil Skyforce Slim der OnLevel GmbH
- [6] Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis P-209914-LGA vom 07.10.2020 für Absturzsi-
chernde Verglasung der Kat. A nach DIN 18008-4, zweiseitig in Aluminiumprofilen
Skyforce Slim liniengelagerte Brüstungsverglasungen (französischer Balkon)
- [7] DIN EN 10346 Kontinuierlich schmelztauchveredelte Flacherzeugnisse aus Stahl zum
Kaltumformen – Technische Lieferbedingungen / Okt. 2015
- [8] DIN EN 10088-3 Nichtrostende Stähle – Technische Lieferbedingungen für Halbzeug,
Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosions-
beständigen Stählen für allgemeine Verwendung
- [9] Statische Auszugstragfähigkeit gewindeformender Schrauben in Metallkonstruktionen –
an der Fakultät für Bauingenieur, Geo- und Umweltwissenschaften der Universität
Fridericiana zu Karlsruhe (TH) genehmigte Dissertation von Dipl.-Ing. Roderich Hettmann
/ 2006

2 Vorgang

Das Materialprüfungsamt – Glasprüfstelle an der LGA Zweigstelle Würzburg, wurde von der OnLevel GmbH beauftragt experimentelle Untersuchungen zu den Auszugstragfähigkeiten von Schrauben aus nichtrostendem Stahl M6 x 25 mm-A2-70 nach DIN EN ISO 7380-2 durchzuführen. Als Verankerungsgrund für die Schrauben soll ein Blechstreifen # 15x2 mm aus nichtrostendem Stahl mit der MNR. 1.4301 nach [2] – Teil 4 / Tab. 2.1 verwendet werden, der mit dem Fließbohrverfahren bearbeitet wird. Als Anwendungsfall für die mit [6] zugelassene Bauart Skyforce Slim der Fa. OnLevel GmbH, ist beabsichtigt, die Skyforceprofile am Rahmenüberschlag eines Blendrahmens aus Kunststoff zu befestigen. Die folgenden Abbildungen 2.2 und 2.4 zeigen den untersuchten Anwendungsfall.

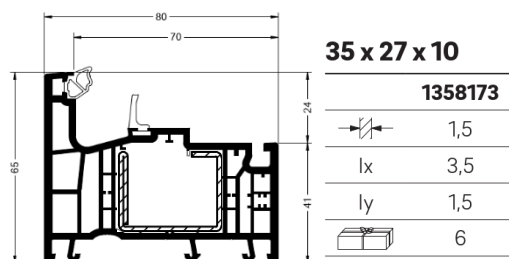


Abbildung 2.1 Artevo 65 Puls Blendrahmen und Armierung

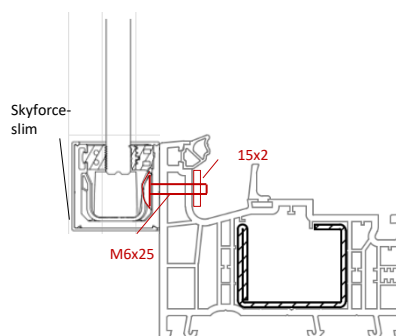


Abbildung 2.2 Artevo 65 Puls Blendrahmen, Armierung und Skyforce-slim-Profil

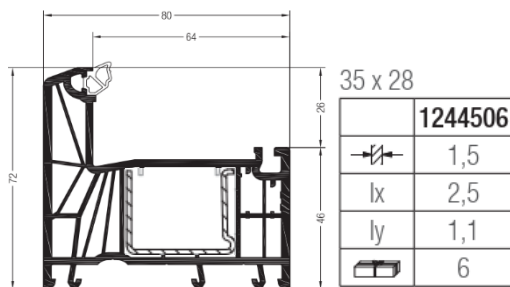


Abbildung 2.3 Synego 72 AD Puls Blendrahmen und Armierung

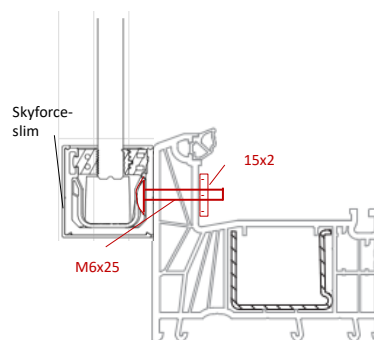


Abbildung 2.4 Synego 72 AD Puls Blendrahmen und Armierung und Skyforce-slim-Profil

Die Versuche fanden am 04.01.2026 und 05.01.2026 in der Prüfhalle der LGA Zweigstelle Würzburg statt.

3 Beschreibung und Bewertung der Versuche

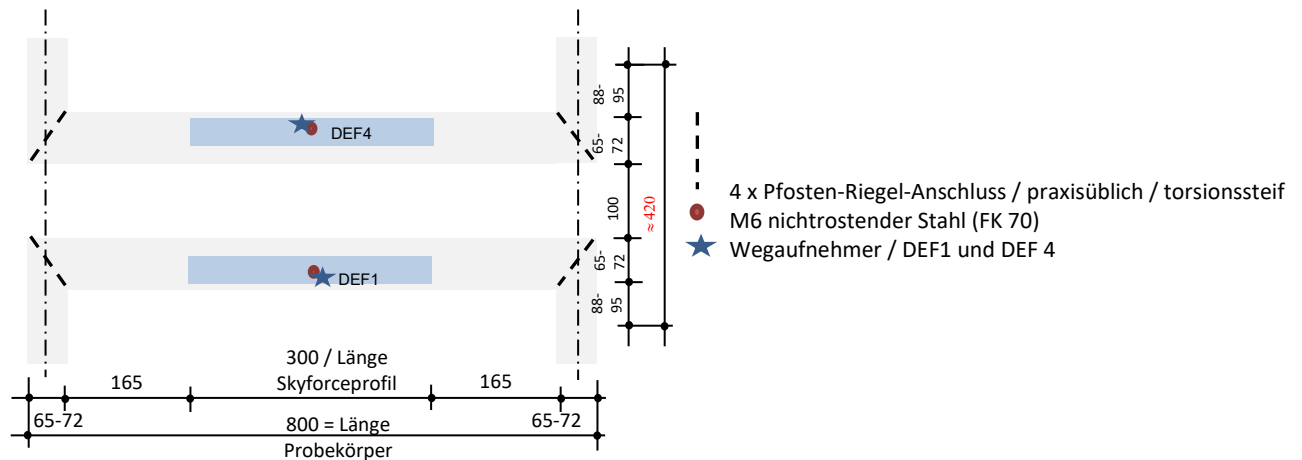


Abbildung 3.1: Skizze des Versuchsaufbaus



Abbildung 3.2: Foto des Versuchsaufbaus

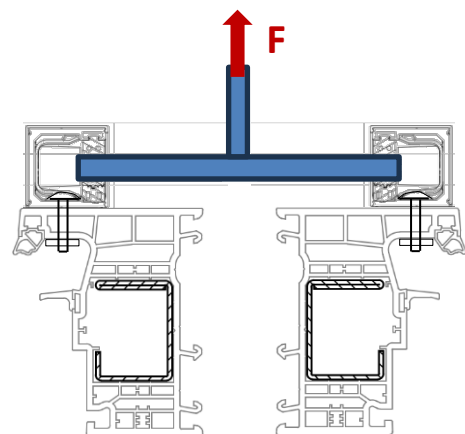


Abbildung 3.3: Ansicht des Versuchsaufbaus

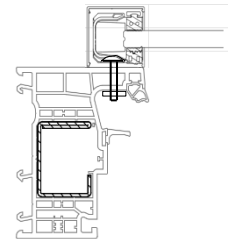
Vorstehende Abbildungen zeigen die Versuchsanordnung. Die Probekörper werden zur Vermeidung von exzentrischer Lasteinwirkung paarweise durch eine Zugkraft beansprucht. Um die Steifigkeit der Blendrahmen, die im Bauwerk eingebaut werden, näherungsweise zu berücksichtigen, sind vier Pfosten-Riegel-Anschlüsse ausgeführt. Die Rahmenprofile werden an den Enden mittels U-Profilen an das Stahlwiderlager angeschlossen. Gemessen werden die vertikalen Verformungen der Riegelprofile. Die Belastungsgeschwindigkeit der in Kategorie I nach DIN EN ISO 7500-1 eingestuften, kalibrierten Prüfmaschine betrug maximal $dF/dt = 0,035 \text{ kN/s}$.

3.1 Kurzbeschreibung der Versuchsergebnisse

Kunststoffrahmen Artevo 65 Puls

M6x25mm-A2-70 (DIN EN ISO 7380-2), $t_{\text{Fließgew.}} \approx 4 \text{ mm}$

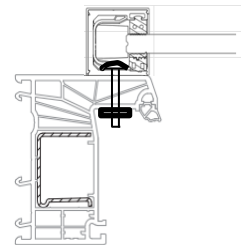
Versuch [Nr.]	F_{Trag} [kN]	Bemerkungen [-]
V01	6,25	Versagen der Kammer im Rahmenüberschlag
V02	6,26	-,,-
V03	6,39	-,,-
V04	5,81	-,,-
V05	5,83	-,,-



Kunststoffrahmen Synego 72 AD Puls

M6x25mm-A2-70 (DIN EN ISO 7380-2), $t_{\text{Fließgew.}} \approx 4 \text{ mm}$

Versuch [Nr.]	F_{Trag} [kN]	Bemerkungen [-]
V06	7,17	Versagen der Kammer im Rahmenüberschlag
V07	6,77	-,,-
V08	6,84	-,,-
V09	7,59	-,,-
V10	7,31	-,,-



Die Versagensart in den oben dargestellten Versuchen war für F_{Trag} einheitlich. Die durch die Stahlleiste auf Druck beanspruchte Wandung versagte unter den genannten Belastungen F_{Trag} . In allen Versuchen (V01 bis V10) kam es zum Versagen des Kunststoffs. Dabei verformte sich die Stahlleiste und stanzte durch den Kunststoff hindurch. Exemplarisch zeigen dies die folgenden Fotografien. Eine Beschädigung des Fließgewindes und/oder der Schraube konnte nicht festgestellt werden.



Bild 3.1 Versagensart V06
Synego 72 AD Puls



Bild 3.2 Versagensart V04
Artevo 65 Puls

3.2 Schlussfolgerungen aus den Versuchsergebnissen

Für die Versuchsreihe V01 bis V10 zeigte sich ein schlagartiges, sprödes Versagen des Kunststoffprofils. Dies weist auf ein sprödes Materialverhalten hin, bei dem – wie im untenstehenden Diagramm erkennbar – die Verformungen zunächst nahezu kontinuierlich bis zum Auftreten des ersten Risses bei etwa 6 bis 7 kN aufgenommen werden. Anschließend tritt ein abruptes, vollständiges Versagen des Kunststoffquerschnitts ein.

Bei weiterer Laststeigerung würde der Blechstreifen in das sich verformende Kunststoffprofil eingezogen werden, bis die zweite Wandung des Überschlags erreicht wird.

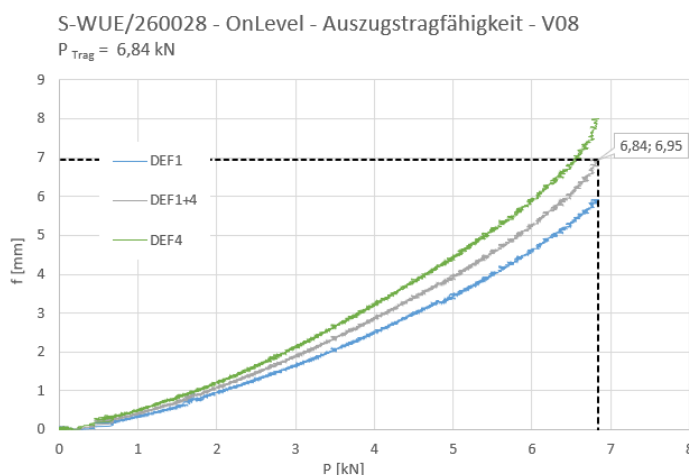


Diagramm 3.1: Lastverformungskurve V03



Bild 3.3: Verformungen des Kunststoffs bei Bruchlast im Bereich der Lasteinleitung.

3.3 Auswertung der Versuchsergebnisse

Befestigung der Stahlleiste # 15x2 mm (MNR 1.4301 mit Fliessgewinde) im Rahmenüberschlag / Schrauben M 6 x L [mm] aus nichtrostendem Stahl A2-70.

Laut Tabelle 8 der DIN EN 10088 wird für die Werkstoffnummer 1.4301 eine Zugfestigkeit von $500 \text{ N/mm}^2 \leq f_u \leq 700 \text{ N/mm}^2$ gefordert.

Eine rechnerische Untersuchung nach [9] zur Bestimmung eines unteren Wertes für die Auszugstragfähigkeit der M6 x L mm-A2-70 (DIN EN ISO 7380-2) im Blechstreifen 15 x 2mm aus austenitischem Stahl X5CrNi18-10 mit einer Zugfestigkeit von $f_u = 500 \text{ N/mm}^2$ ergibt für eine Dicke des Muttergewindes $t = 2,0 \text{ mm}$ eine rechnerische Auszugstragfähigkeit von $F_{\text{RK}} = 7784 \text{ N}$.

Der Wert aus der rechnerischen Untersuchung ist nicht vergleichbar mit dem Wert aus der experimentell ermittelten 5 %-Quantile mit $F_{\text{RK}} = 2720 \text{ N}$ und $F_{\text{RK}} = 3150 \text{ N}$, da hier das Versagen des Kunststoffs maßgebend ist. Versagenskriterium für F_{Trag} bei den Versuchen V01 bis V10 war der Bruch des Kunststoffs im Rahmenüberschlag.

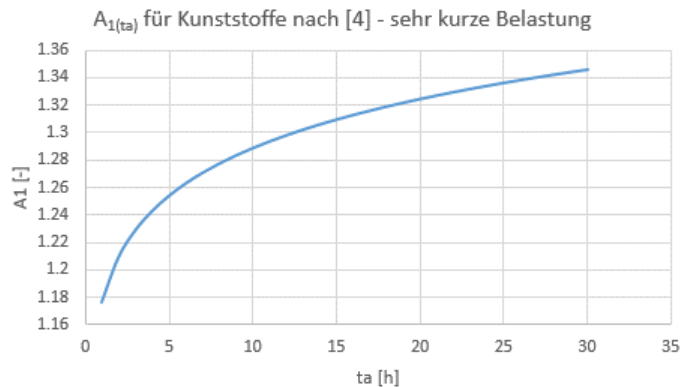
Bei der Festlegung der Materialsicherheit γ_{M1} wird in Anlehnung an [4] folgende Vorgehensweise unter Berücksichtigung der Lasteinwirkungsdauer, des Medieneinflusses und der Umgebungstemperatur für die Rahmen aus Polyvinylchlorid PVC-U gewählt:

1. Versagen bei stoßartiger Belastung:

$$\gamma_{M1} \times A_{f_{\text{mod}}} \approx 1,20 \times 1,29 \times 1,0 \times 1,5 \approx 2,32$$

(analog (8.3) aus [4])

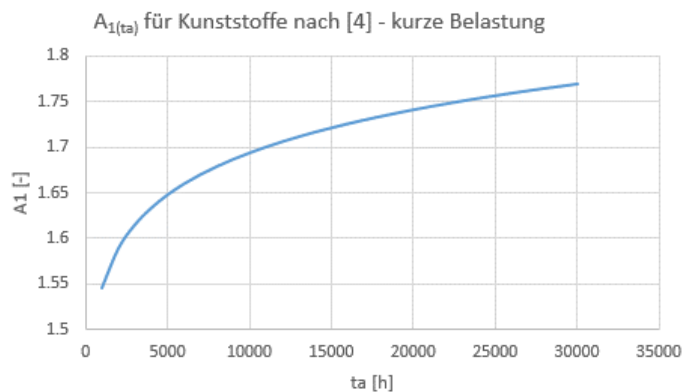
Hierbei wurde der Anteil $A_{1(ta)}$ mit den rechnerischen Ansatz $A_{1(ta)} = (A_{1,20a})^T$ ermittelt, wobei $T = 0,253 + 0,142 \lg(t_a)$ und $t_a \leq 10$ h angenommen wurde.



2. Versagen bei kurzer Belastungseinwirkung (Wind, Holmlast):

$$\gamma_{M1} \times A_{f_{\text{mod}}} \approx 1,20 \times 1,59 \times 1,0 \times 1,4 \approx 2,67$$

Hierbei wurde der Anteil $A_{1(ta)}$ nach mit den rechnerischen Ansatz $A_{1(ta)} = (A_{1,20a})^T$ ermittelt, wobei $T = 0,253 + 0,142 \lg(t_a)$ und $t_a \leq 2000$ h angenommen wurde.



Diese Abminderungen berücksichtigen näherungsweise das mechanische Langzeitverhalten der für die Traglast maßgebenden Kunststoffprofile. Sofern genauere Werte ermittelt werden sollen, sind umfangreiche Untersuchungen erforderlich [4].

⇒ Damit ergibt sich eine erforderliche Abminderung der statistisch ausgewerteten Tragfähigkeiten von $\gamma_M = 2,32$ bei stoßartigen Einwirkungen und zu $\gamma_M = 2,67$ bei Einwirkungen mit kurzer Einwirkungsdauer (z. B.: Wind, Holmlast)

Aus der statistischen Auswertung der Versuchsergebnisse wurden die 5 % Quantilen ($s = 75 \%$) ermittelt (s. Anhang). Damit können folgende Tragfähigkeiten für zentrischen Zug für das Systeme von Artevo 65 Puls und Synego 72 AD Puls festgelegt werden:

Stoßartige Einwirkungen

Typ [-]		R_m [N/mm ²]	$F_{Rk, calc}$ [N]	$F_{Rd, calc}$ [N]	γ_M [-]	$F_{Rk, Versuch}$ [N]	$F_{Rd, Versuch}$ [N]
Artevo 65 Puls	DIN EN 10088	500	7784	k.A.	2,32	2720	1172
Synego 72 AD Puls	DIN EN 10088	500	7784	k.A.	2,32	3150	1358

Einwirkung mit kurzer Lasteinwirkungsdauer

Typ [-]		R_m [N/mm ²]	$F_{Rk, calc}$ [N]	$F_{Rd, calc}$ [N]	γ_M [-]	$F_{Rk, Versuch}$ [N]	$F_{Rd, Versuch}$ [N]
Artevo 65 Puls	DIN EN 10088	500	7784	k.A.	2,67	2720	1019
Synego 72 AD Puls	DIN EN 10088	500	7784	k.A.	2,67	3150	1180

Tabelle 3.1: Widerstand F_{Rd} für Profiltyp Artevo 65 Puls und Synego 72 AD Puls

Die bei dem Fließbohren hergestellte Gewindetiefe muss mindestens 4,0 mm betragen.

3.4 Zusammenfassung Beanspruchbarkeiten F_{Rd} bei zentrischem Zug

Für die statische Bewertung der Profile Artevo 65 Puls und Synego 72 AD Puls werden vorrangig die Widerstände für kurze Lasteinwirkungsdauer herangezogen. Diese Vorgehensweise stellt eine konservative Bemessung dar, da diese Werte aufgrund des höheren Sicherheitsbeiwertes ($\gamma_M=2,67$) rechnerisch niedriger ausfallen als die Werte für stoßartige Einwirkungen ($\gamma_M=2,32$).

Obwohl die Widerstände für Einwirkung mit kurzer Lasteinwirkungsdauer, die ungünstigere Lastfallkombination abbilden, erfüllen sie bereits die Anforderungen der DIN 18008-4 an die Tragfähigkeit von Halteleisten bei Stoßeinwirkungen.

Für den spezifischen Tragfähigkeitsnachweis bei reinen Stoßlasten können alternativ die höheren Widerstände aus Tabelle 3.1 angesetzt. Für den allgemeinen Nachweis der Verbindung unter statischen Lasten sind jedoch die Werte der „kurzen Lasteinwirkungsdauer“ maßgeblich.

3.5 Zulässige Befestigungsabstände

Nach DIN EN 18008-4 müssen linienförmige Lagerungskonstruktionen eine charakteristische Tragkraft von mindestens 10 kN/m vorweisen können. Hierbei ist ein maximale Schraubenabstand von $e = 300$ mm einzuhalten.

Geringere Abstände dürfen verwendet werden, wenn nachweislich die resultierende Auszugskraft der Verschraubung 10 kN/m nicht unterschreitet.

Für das hier untersuchte Profil Artevo 65 Puls muss in Verbindung mit dem Skyforce-Profil ein maximaler Schraubenabstand bei $R_m \geq 500$ N/mm² von $e = 1,019$ kN:10 kN/m = 0,102 m eingehalten werden, damit die Anforderungen der DIN 18008-4/D.1.1 erfüllt sind. Für das Profil Synego 72 AD Puls ist ein maximaler Schraubenabstand von $e = 1,118$ kN:10 kN/m = 0,118 m notwendig.

Bei dem im Skyforce Slim – Profil vorhandenen Schraubenabstand von $e = 100 \text{ mm}$ sind somit die Anforderungen der DIN 18008-4 hinsichtlich der Tragfähigkeit an linienförmige Lagerungskonstruktionen bei stoßartigen Einwirkungen erfüllt.

Das LGA Materialprüfungsamt – Glasprüfstelle an der Zweigstelle Würzburg weist ausdrücklich darauf hin, dass der vorliegende Versuchsbericht keinen baurechtlichen Verwendungsnachweis darstellt.

4. Zusammenfassung

Als Anwendungsfall für die mit [6] zugelassene Bauart Skyforce Slim der Fa. OnLevel GmbH, ist beabsichtigt, die Skyforceprofile am Rahmenüberschlag eines Blendrahmens aus Kunststoff zu befestigen.

Das Materialprüfungsamt – Glasprüfstelle an der LGA Zweigstelle Würzburg, wurde von der On-Level GmbH beauftragt experimentelle Untersuchungen zur Auszugstragfähigkeit von Schrauben aus nichtrostendem Stahl M6 x 25 mm / A2-70 bei zentrischem Zug durchzuführen.

Als Verankerungsgrund für die Schrauben soll ein Blechstreifen # 15x2 mm aus nichtrostendem Stahl mit der MNR. 1.4301 nach [2] – Teil 4 / Tab. 2.1] verwendet werden, der mit dem Fließbohrverfahren bearbeitet wird. Das hierbei entstehende Muttergewinde muss eine Tiefe von $t \geq 4 \text{ mm}$ aufweisen.

Beschreibung und Bewertung der Versuche sind ausführlich in Kapitel 3 beschrieben und in den Anlagen dokumentiert.

Nach DIN EN 18008-4 müssen linienförmige Lagerungskonstruktionen eine charakteristische Tragkraft von mindestens 10 kN/m vorweisen können. Hierbei darf der maximale Schraubenabstand $e = 300 \text{ mm}$ betragen. Geringere Abstände dürfen verwendet werden, wenn nachweislich die resultierende Auszugskraft der Verschraubung 10 kN/m nicht unterschreitet.

Querbelastrungen für die Schrauben dürfen nicht auftreten.

Für das hier untersuchte Profil Artevo 65 Puls muss in Verbindung mit dem Skyforce-Profil ein maximaler Schraubenabstand bei $R_m \geq 500 \text{ N/mm}^2$ von $e = 102 \text{ mm}$ eingehalten werden, damit die Anforderungen der DIN 18008-4/D.1.1 erfüllt sind. Für das Profil Synego 72 AD Puls ist ein maximaler Schraubenabstand von $e = 118 \text{ mm}$ notwendig.

Bei dem im Skyforce Slim – Profil vorhandenen Schraubenabstand von $e = 100 \text{ mm}$ sind somit die Anforderungen der DIN 18008-4 hinsichtlich der Tragfähigkeit an linienförmige Lagerungskonstruktionen bei stoßartigen Einwirkungen erfüllt.

Für den Nachweis der Halterungskonstruktion unter den anzusetzenden statischen Einwirkungen gemäß DIN 18008-4, Abschnitt 6.1, kann für das hier untersuchte Profil Artevo 65 aus der Befestigung im Blendrahmenprofil in Verbindung mit dem Skyforce-Profil eine charakteristische Auszugstragfähigkeit für den zentrischen Zug von $FR_d = 1019 \text{ N}$ angesetzt werden. Unter identischen Randbedingungen gilt für das Profil Synego 72 AD Puls eine erhöhte Auszugstragfähigkeit für den zentrischen Zug von $FR_d = 1180 \text{ N}$.

Das LGA Materialprüfungsamt – Glasprüfstelle an der Zweigstelle Würzburg weist ausdrücklich darauf hin, dass der vorliegende Versuchsbericht keinen baurechtlichen Verwendungsnachweis darstellt.

Anlage 1 zum Versuchsbericht:

Experimentelle Ermittlung der Auszugstragfähigkeit von Schrauben M6 x 25 mm im Blechstreifen # 15 x 2 mm mit Fließgewinde am Rahmenüberschlag eines Blendrahmens aus Kunststoff

Versuch V 00 Versuchsaufbau



Abbildung V 00-1 Versuchsaufbau



Abbildung V 00-2 Versuchsaufbau mit Messeinrichtung

Versuch V 01



Abbildung V 01-1 Verformungsmessung am Skyforce Profil



Abbildung V 01-2 Artevo 65 Puls



Abbildung V 01-3

Strukturelles Versagen des Kunststoffrahmens im unmittelbaren Bereich der Lasteinleitung infolge lokaler Überbeanspruchung.



Abbildung V 01-4

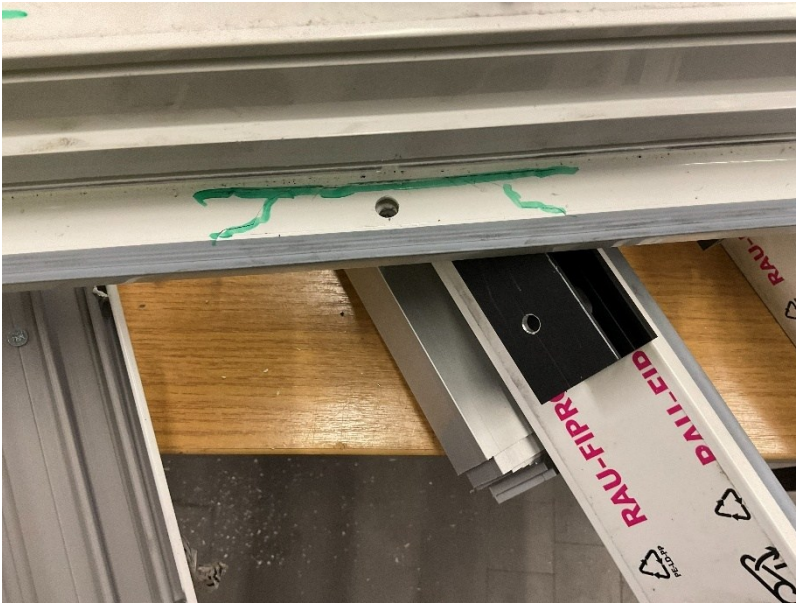


Abbildung V 01-5 Bruchkante (Grün)

Versuch V 02



Abbildung V 02-1 Verformungsmessung am Skyforce Profil



Abbildung V 02-2



Abbildung V 02-3
Versagen des Kunststoffrahmens in Querrichtung zum Profil.



Abbildung V 02-4

Versuch V 03



Abbildung V 03-1 Verformungsmessung am Skyforce Profil



Abbildung V 03-2



Abbildung V 03-3 Versagensart wie V01



Abbildung V 03-4 Bruchkante (Grün)

Versuch V 04



Abbildung V 04-1 Verformungsmessung am Skyforce Profil



Abbildung V 04-2 Versagensart wie V01

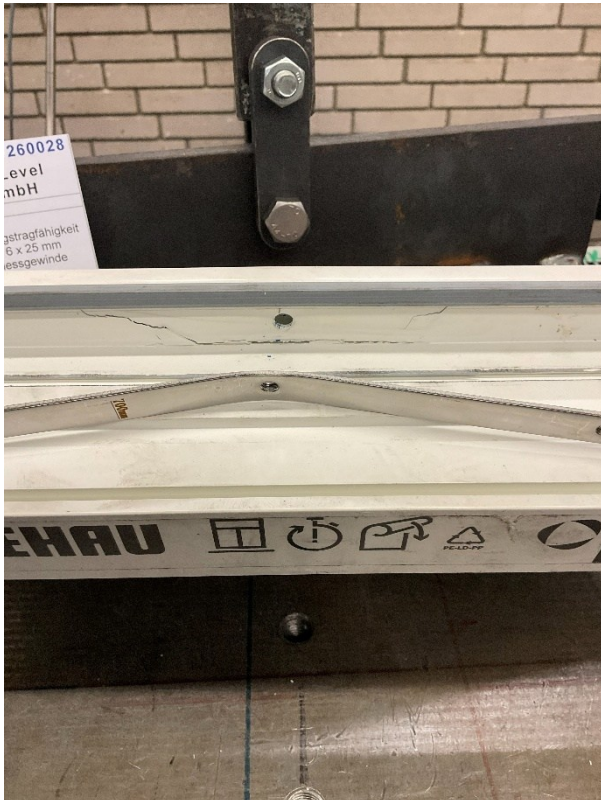


Abbildung V 04-3 Bruchkante

Versuch V 05



Abbildung V 05-1 Verformungsmessung am Skyforce Profil



Abbildung V 05-2

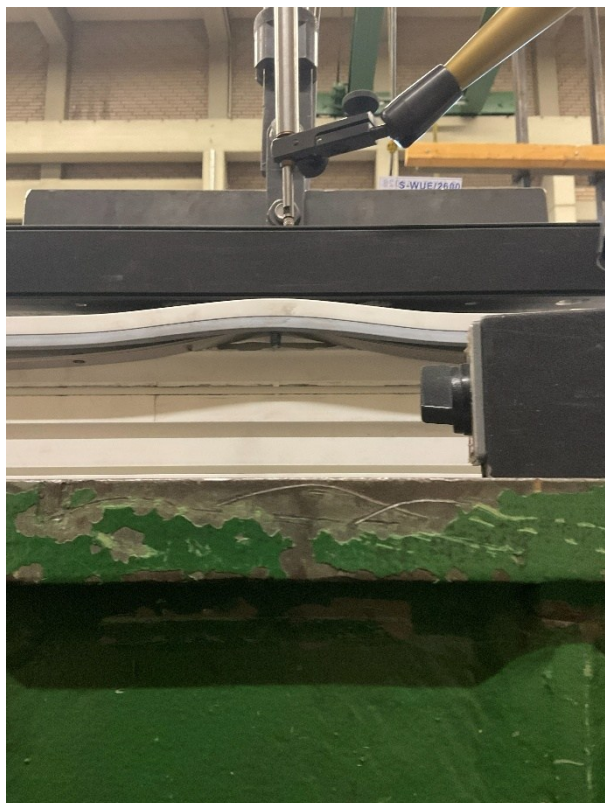


Abbildung V 05-3 Im
Versuchsaufbau hinterer Kunststoffrahmen, Versagensart wie V01



Abbildung V 05-4 Bruchkante

Versuch V 06



Abbildung V 06-1 Verformungsmessung am Skyforce Profil

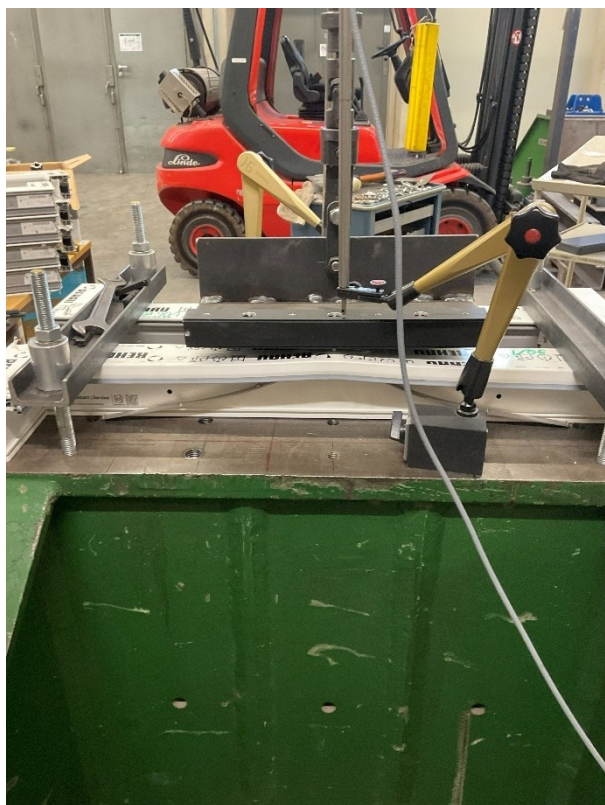


Abbildung V 06-2

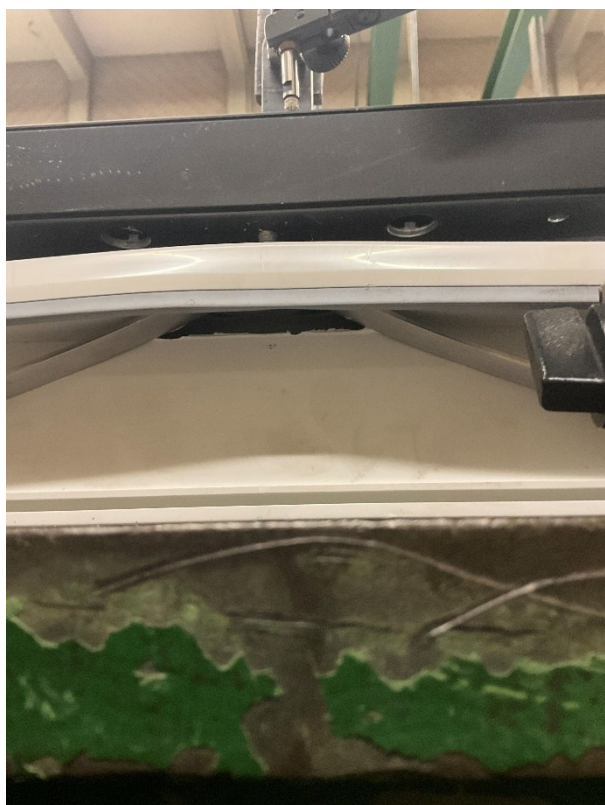


Abbildung V 06-3 Im
Versuchsaufbau vorderer Kunststoffrahmen, Versagensart wie V01



Abbildung V 06-4 Bruchkante

Versuch V 07



Abbildung V 07-1 Verformungsmessung am Skyforce Profil



Abbildung V 07-2

Im Versuchsaufbau hinterer Kunststoffrahmen, Versagensart wie V01



Abbildung V 07-3



Abbildung V 07-4 Bruchkante

Versuch V 08



Abbildung V 08-1 Verformungsmessung am Skyforce Profil



Abbildung V 08-2



Abbildung V 08-3 Im Versuchsaufbau
hinterer Kunststoffrahmen, Versagensart wie V01



Abbildung V 08-4 Bruchkante

Versuch V 09



Abbildung V 09-1 Verformungsmessung am Skyforce Profil



Abbildung V 09-2 Beidseitiges Versagen des Kunststoffrahmens



Abbildung V 09-3 Im
Versuchsaufbau vorderer Kunststoffrahmen, Versagensart wie V01



Abbildung V 09-4 Bruchkante



Abbildung V 09-5 Im

Versuchsaufbau hinterer Kunststoffrahmen, Versagensart wie V01

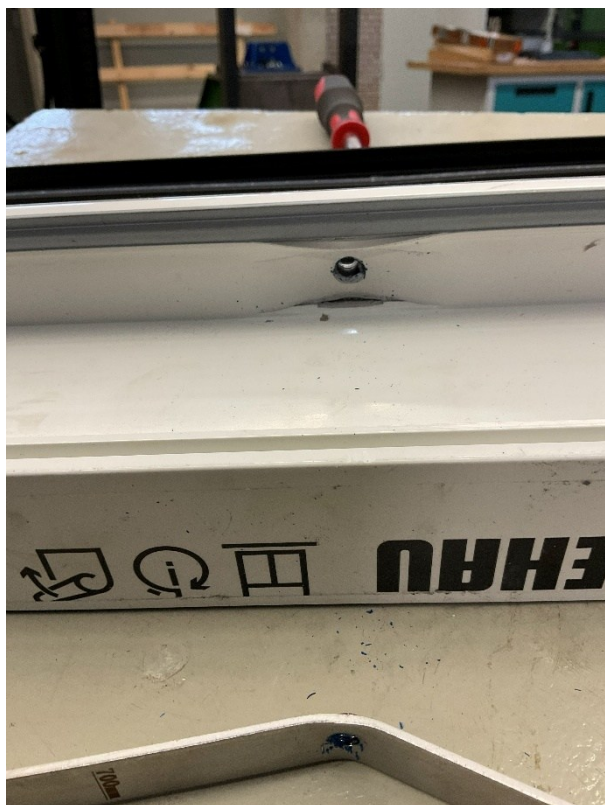


Abbildung V 09-6 Bruchkante

Versuch V 10



Abbildung V 10-1 Verformungsmessung am Skyforce Profil



Abbildung V 10-2 Beidseitiges Versagen des Kunststoffrahmens

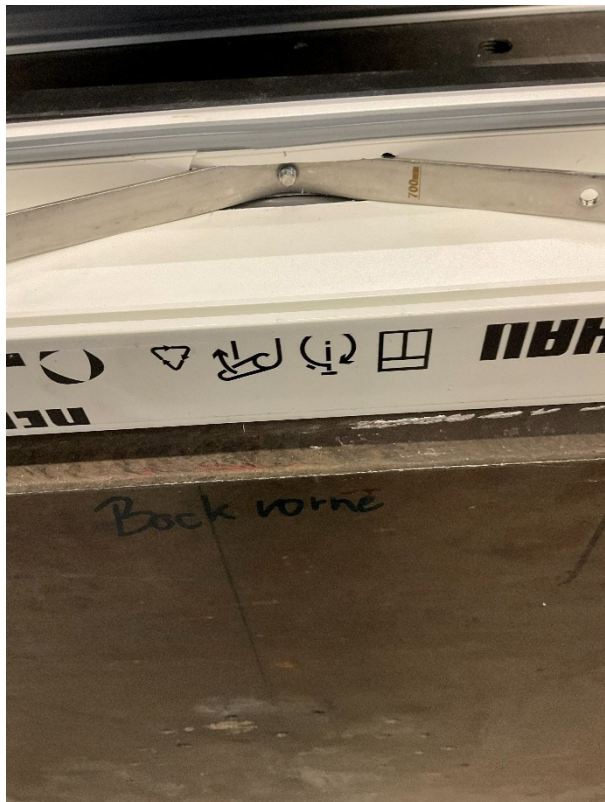


Abbildung V 10-3 Im
Versuchsaufbau vorderer Kunststoffrahmen, Versagensart wie V01



Abbildung V 10-4 Bruchkante



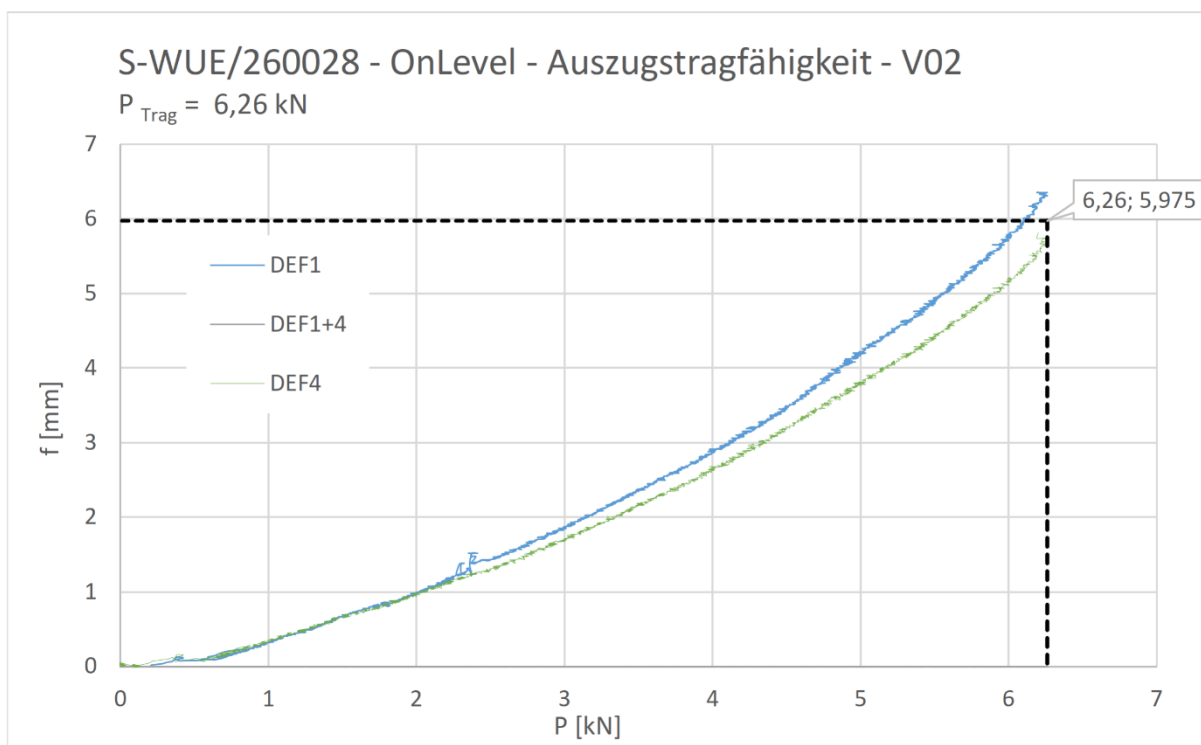
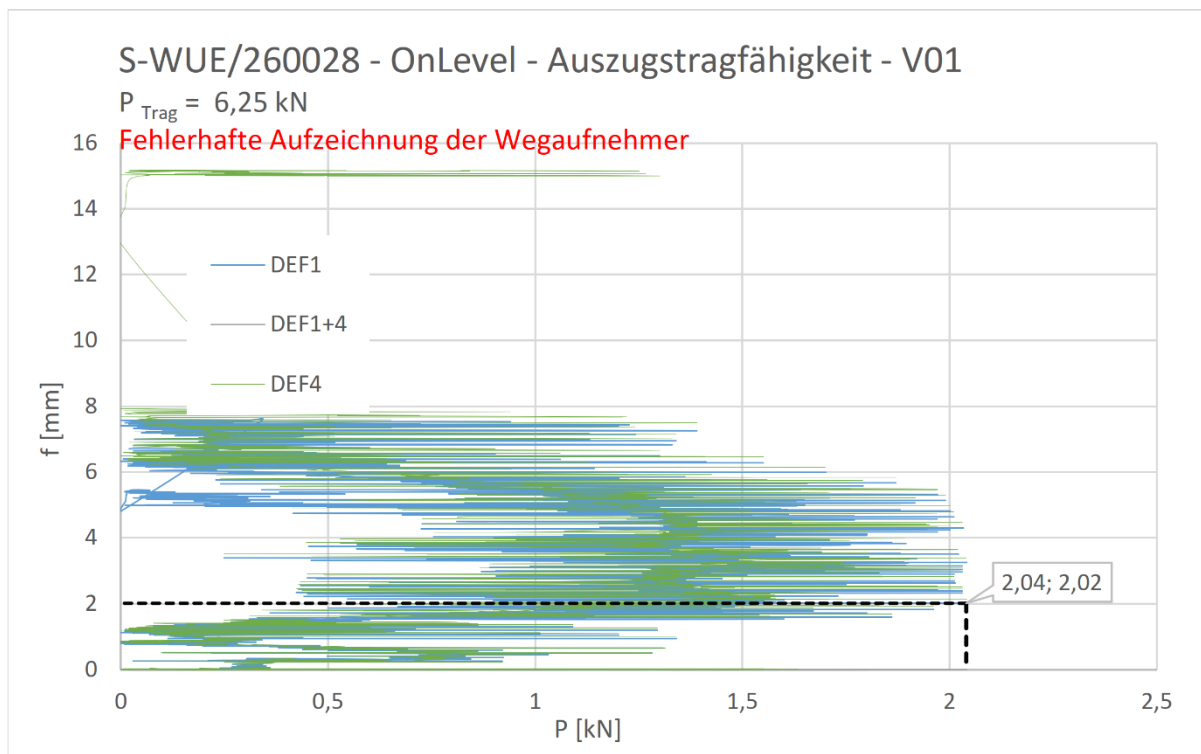
Abbildung V 10-5 Im
Versuchsaufbau hinterer Kunststoffrahmen, Versagensart wie V01

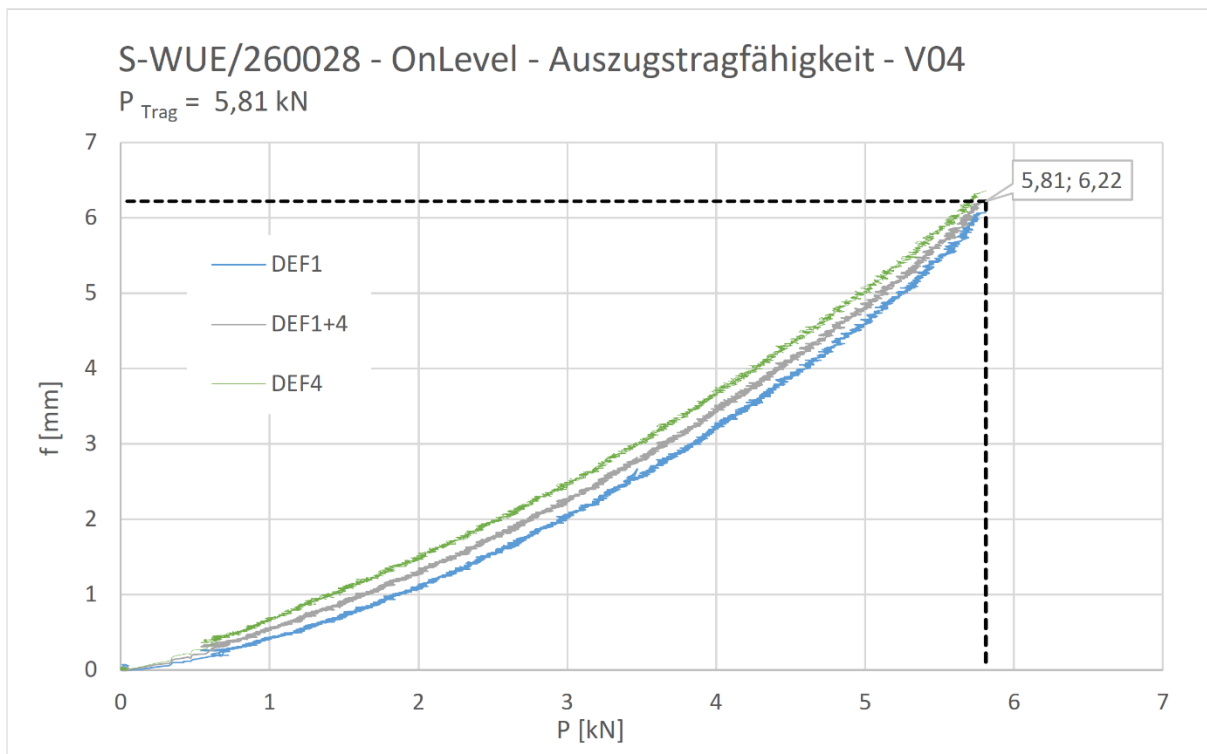
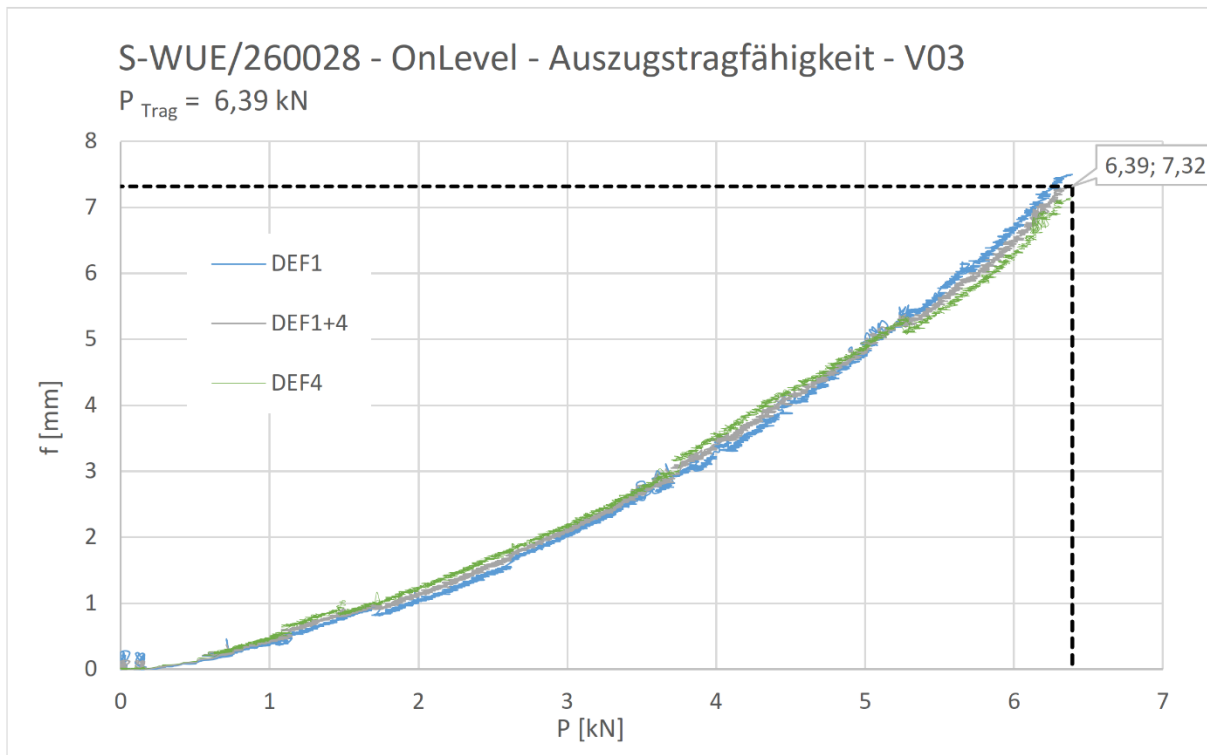


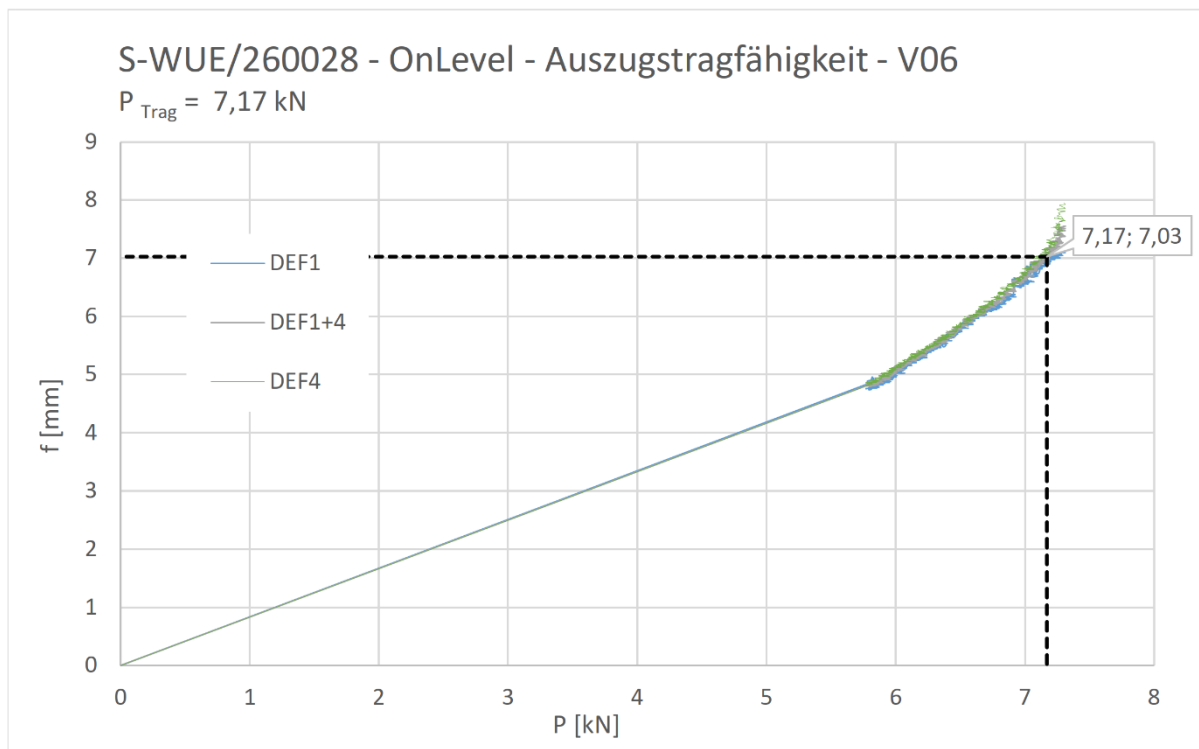
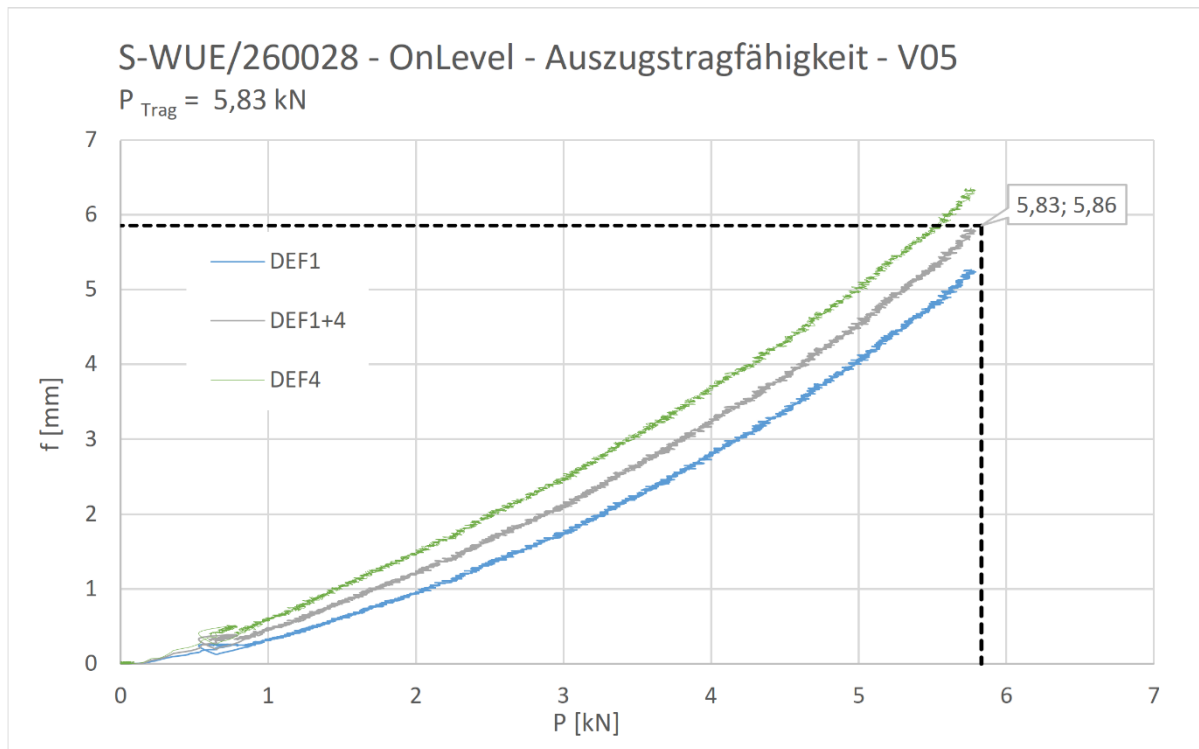
Abbildung V 10-6 Bruchkante

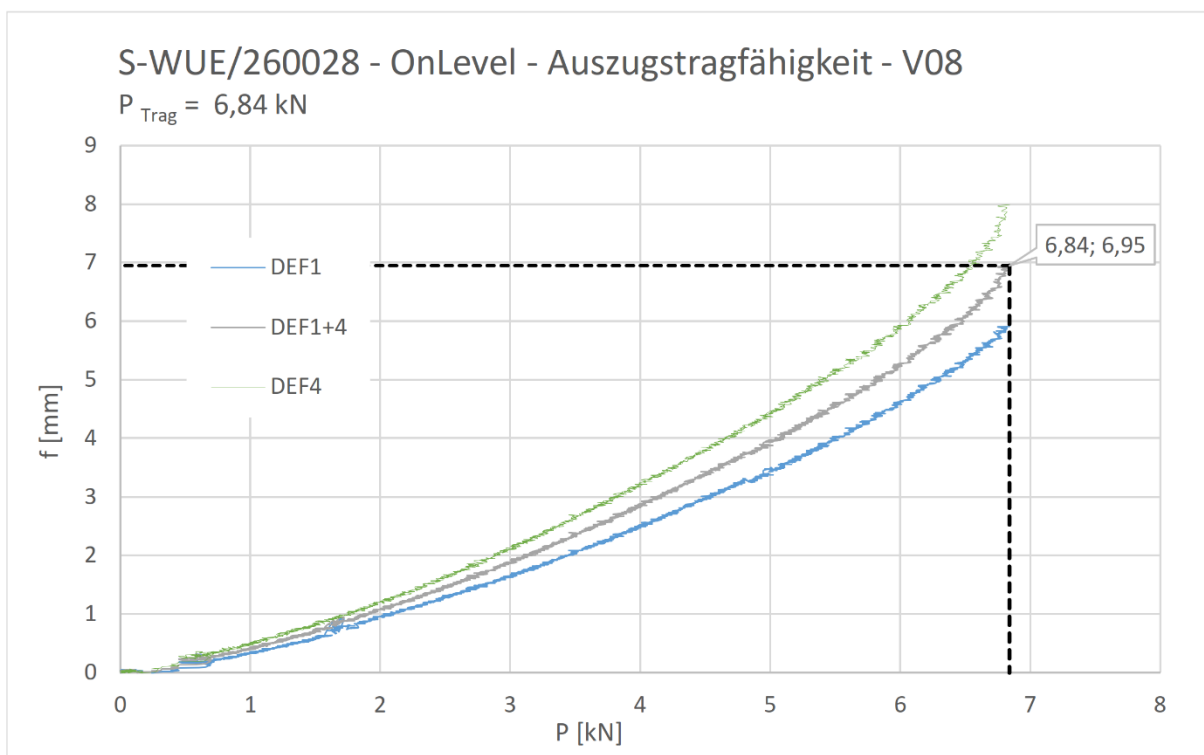
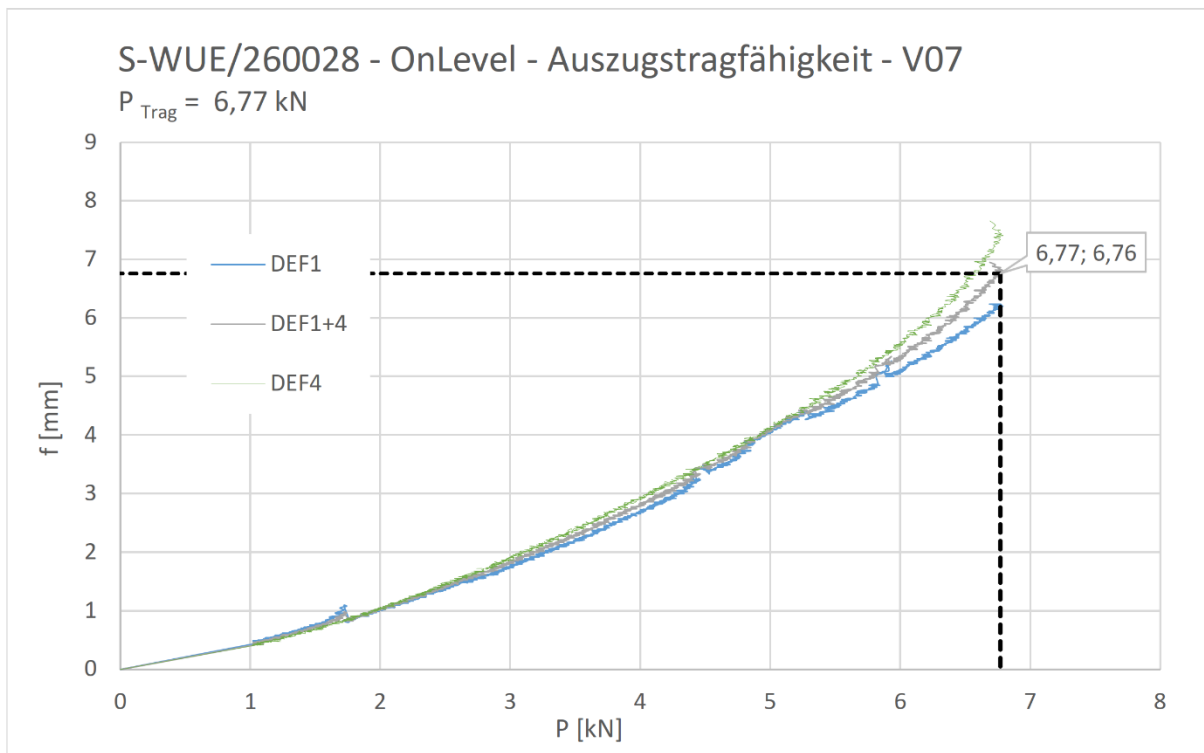
Anlage 2 zum Versuchsbericht:

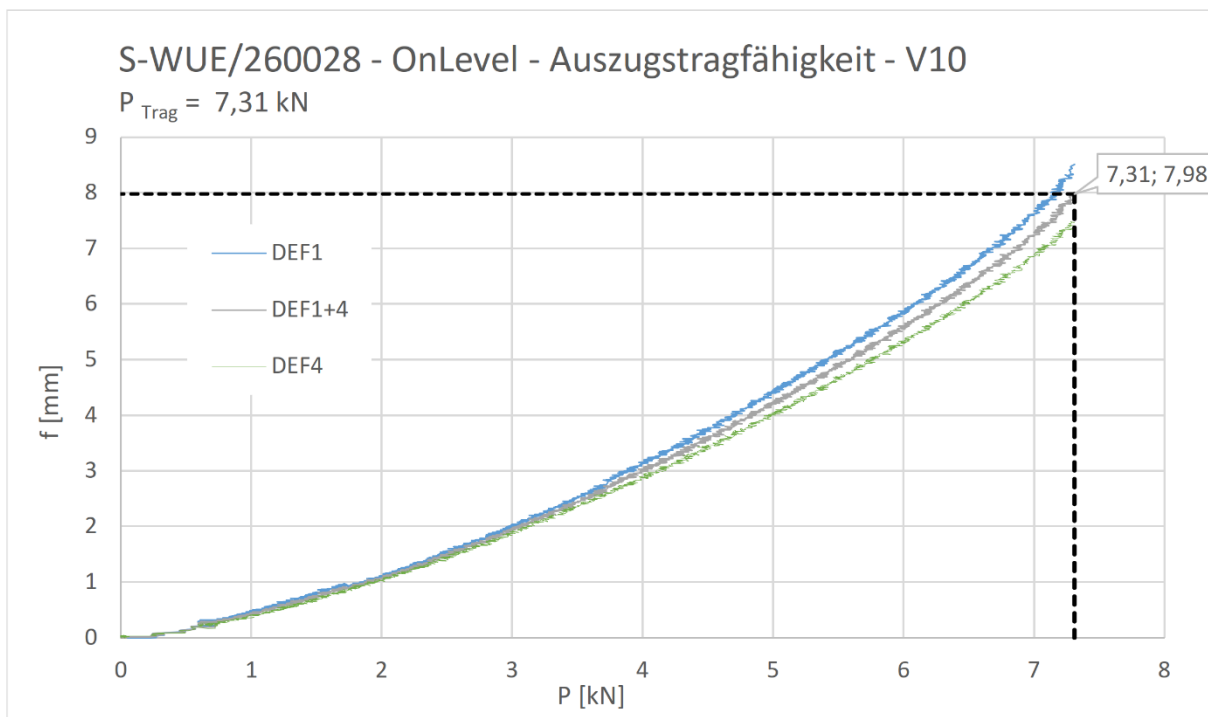
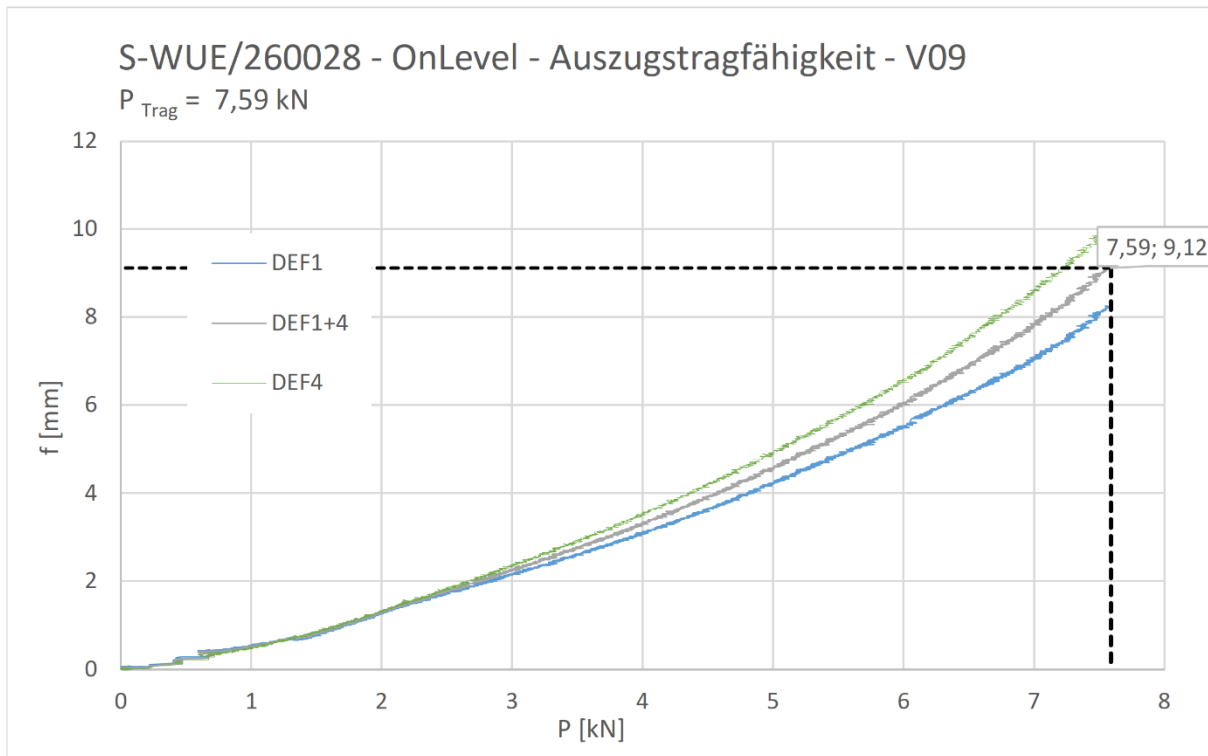
Experimentelle Ermittlung der Auszugstragfähigkeit von Schrauben M6 x 25 mm im Blechstreifen # 15 x 2 mm mit Fliessgewinde am Rahmenüberschlag eines Blendrahmens aus Kunststoff





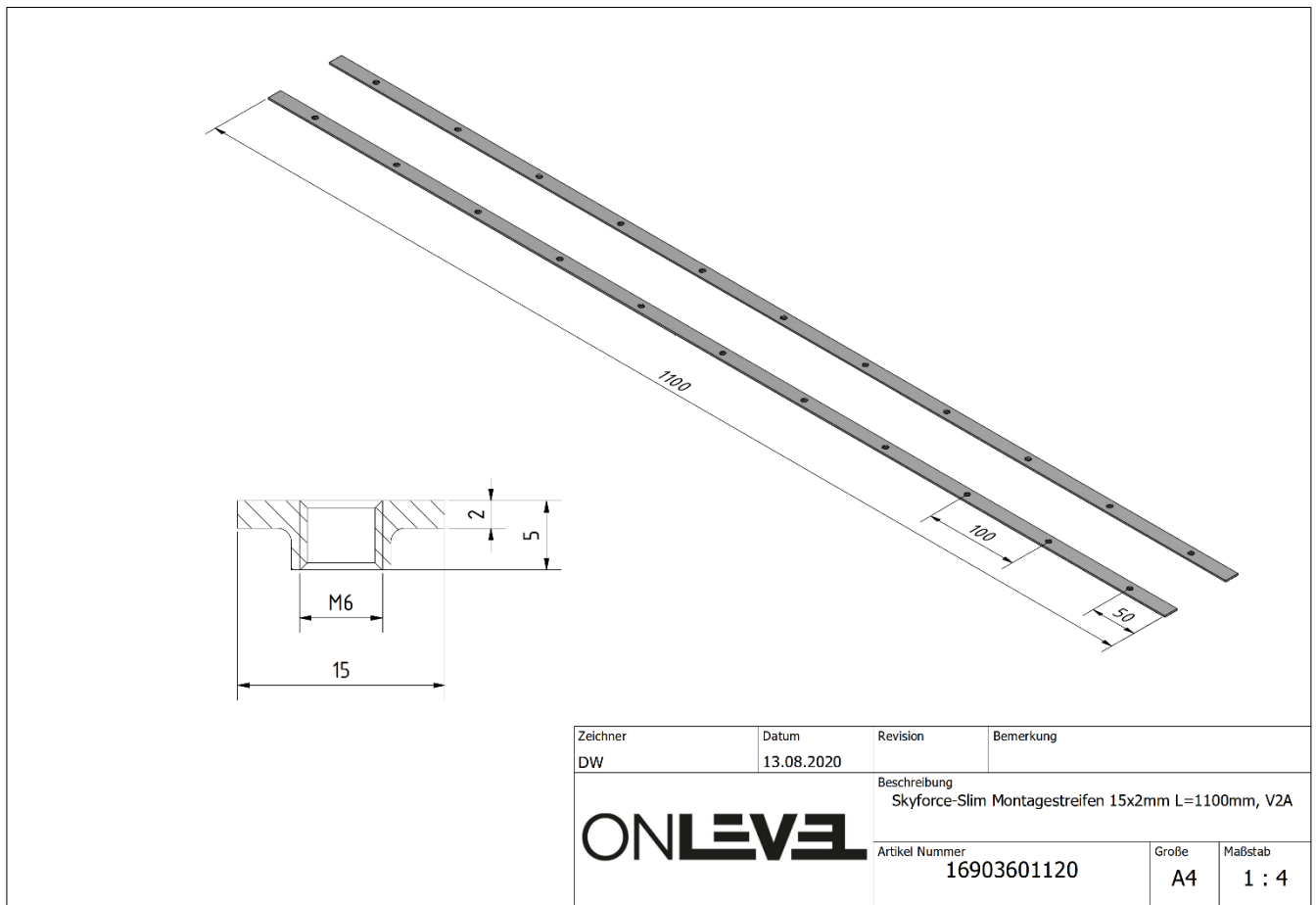






Anlage 3 zum Versuchsbericht:

Experimentelle Ermittlung der Auszugstragfähigkeit von Schrauben M6 x 25 mm im Blechstreifen # 15 x 2 mm mit Fliessgewinde am Rahmenüberschlag eines Blendrahmens aus Kunststoff



Anlage 4 zum Versuchsbericht:

Experimentelle Ermittlung der Auszugstragfähigkeit von Schrauben M6 x 25 mm im Blechstreifen # 15 x 2 mm mit Fliessgewinde am Rahmenüberschlag eines Blendrahmens aus Kunststoff

© AU

Statistische Auswertung von Daten

Nach der Leitlinie des DIBt / Fassung Mai 1986

Messwerte	Messreihe 1	Messreihe 2
1	3,13	3,59
2	3,13	3,39
3	3,20	3,42
4	2,91	3,80
5	2,92	3,65
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		

Die Messreihen sind Stichproben der Grundgesamtheit.
Ermittelt werden die 5 % - Quantilen
bei einer Aussagewahrscheinlichkeit
von $s = 75 \%$
(möglich sind 75 %, 90 % und 95 %)

Hier:

**Auszugstragfähigkeit der DIN EN ISO 7380-2 A2-70
Gewindeschrauben M6 x 25 mm**

Reihe 1 - Artevo

Reihe 2 - Synego

1. Normalverteilung

Mittelwert Messreihe 1	3,054
Standardabweichung Reihe 1	0,134
Variationskoeffizient delta - Reihe 1	0,044
Mittelwert Messreihe 2	3,567
Standardabweichung Reihe 2	0,169
Variationskoeffizient delta - Reihe 2	0,047

delta < 0,10 -> Messreihe 1 Normalverteilt auswerten

delta < 0,10 -> Messreihe 2 Normalverteilt auswerten

5 % Quantile Messreihe 1 **2,72**

5 % Quantile Messreihe 2 **3,15**

Aussagewahrscheinlichkeit $s = 75 \%$

2. logarithmische Normalverteilung

log. Mittelwert Messreihe 1	1,1157
log. Standardabweichung Reihe 1	0,044
log. Mittelwert Messreihe 2	1,2708
log. Standardabweichung Reihe 2	0,047

5 % Quantile Messreihe 1 **2,74**

5 % Quantile Messreihe 2 **3,17**

Aussagewahrscheinlichkeit $s = 75 \%$