

Bericht über die Druckfestigkeitsprüfung

In Anlehnung an die DIN EN ISO 604:2003-12
Prüfbericht-Nr.: ISG-25-98-D-JS280t22

JakStak 280
280x280x22mm

Linden, 27.02.2025

Unsere Zeichen:
Kunden-Nr.: 2001063164
Angebot-Nr.: 120066632
Auftrag-Nr.: 44467823

Seite 1 von 3

ALLGEMEINE DATEN

Auftraggeber:

Securatek GmbH & Co. KG
Hüttenweg 4
D-35075 Gladenbach



Prüfungsort:

TransMIT Gesellschaft für Technologietransfer mbH
Kerkrader Straße 3
D-35394 Gießen

TÜV-Auftragsnummer:

44467823



Die Druckprüfung wurde als Gesamtbauteilprüfung in **Anlehnung an der DIN EN ISO 604:2023-12** durchgeführt. Hierbei fanden die Prüfungen unter Aufsicht und Begleitung des TÜV Hessens im Werkstoffprüflabor der Trans-MIT mbH statt. Die anschließende Auswertung wurde vom TÜV Hessen vorgenommen. Die relevanten Informationen zur Prüfung sind in den folgenden Tabellen aufgeführt. Weitere Details lassen sich aus den beigefügten Anlagen entnehmen.

ANGABEN ZUM PRÜFOBJEKT

Prüfobjekt:	Unterlegplatte
Bezeichnung:	JakStak 280 280x280x22mm
Material:	LDPE/LLDPE, HDPE und PP
Materialtyp:	Thermoplastischer Polyolefin-Mischkunststoff
Materialursprung:	Recycling
Materialvorgeschichte:	Post-Consumer-Recycling
Herstellverfahren:	k. A.
Besonderheiten (Fertigung):	k. A.
Hauptmaße:	280 x 280 x 22 mm
Gestalt:	Platte
Herstelljahr:	2024
Herstellnummer:	k. A.

ANGABEN ZUR PRÜFDURCHFÜHRUNG

Probekörper:	Unterlegplatte (ohne weitere Bearbeitung nach der Fertigung)
Probekörperherstellung:	entfällt, da Gesamtbauteilprüfung
Anzahl der geprüften Probekörper:	5
Prüfmaschine:	HPM 5000 - Servohydraulische-4-Säulen-Druckprüfmaschine
Messung:	Kraft/Weg über Prüfzylinder
Genauigkeitsklasse:	DIN EN ISO 7500-1: Klasse 1
Angaben zum Stempel:	Quadratischer Stahl Stempel 150 x 150 mm metallisch blanke Oberfläche
Gleitfördernde/-behindernde Mittel:	nicht verwendet
Umgebungsbedingungen:	Laborbedingungen (Normaldruck und -temperatur, glatte, trockene Oberfläche)
Datum der Messung:	01.11.2024

GEMITTELTE ERGEBNISSE

	gemittelte Dehngrenze $R_{p1,0}$		gemittelte Stauchung ϵ	
	[N/mm ²]	[kg/mm ²]	[%]	[mm]
S = 1	18,320 ±1,804	1,867 ±0,184	7,38 ±0,24	1,62 ±0,05
S = 1,5	12,213	1,245	4,92	1,08

Aufgrund des duktilen Werkstoffverhaltens und des unkritischen Bruchverhaltens (höhere plastische Verformung ohne signifikante Festigkeitsverluste) kann ein Sicherheitsfaktor S von S=1,5 als ausreichend angesehen werden.

BEMERKUNGEN

- Es wurden 5 Wiederholungen durchgeführt, sodass von einer aussagekräftigen Datenbasis auszugehen ist
- Aufgrund des beobachtbaren "gutartigen" und unkritischen Bruchverhaltens der Unterlegplatten unter Laborbedingungen, ist auch eine möglicherweise auftretende Belastung über der Fließgrenze als unkritisch anzusehen. Allerdings ist in diesem Fall die Schädigung der Unterlegplatten zu beachten, sodass eine Wiederverwendung nicht empfohlen wird.
- Der angegebene Sicherheitsfaktor dient nur als Empfehlung. Letztendlich liegt es in der Verantwortung des Anwenders unter Berücksichtigung des Risikos, möglicher Folgen und weiterer Rahmenbedingungen eine geeignete Entscheidung über die Belastbarkeit und den anzusetzenden Sicherheitsfaktor zu treffen.
- Dauerfestigkeitsanalysen waren nicht Bestandteil dieser Prüfungen, sodass die Aussagen in dieser Bescheinigung ausschließlich für die Belastung als singuläres Ereignis gelten.
- Die Prüfungen fanden unter Laborbedingungen statt. Insbesondere werden hier keine Aussagen über die Belastbarkeit bei Tieftemperaturanwendungen gemacht.
- Die Ergebnisse sind nur für die Unterlegplatten des aktuellen Herstellungsprozess erhoben worden und sind auch nur solange als gültig anzusehen, solange keine maßgeblichen Prozessveränderungen stattfinden, die sich auf das Materialverhalten der Unterlegplatten auswirken könnten. Der TÜV Hessen ist nicht an der Fertigungsüberwachung beteiligt, diese liegt allein in der Verantwortung des Auftraggebers.
- Das Gutachten (Bericht) enthält das Ergebnis einer Einzelprüfung und stellt kein allgemeingültiges Urteil über die Eigenschaften aller Produkte aus der Serienfertigung dar.
- Sollte der Inhalt des Prüfberichtes einer Auslegung bedürfen, so ist der deutsche Text maßgebend.
- Vorbehaltlich einer abweichenden Genehmigung/Lizenzvereinbarung darf dieser Prüfbericht nur in der ungekürzten Originalgestaltung veröffentlicht und verwendet werden.

SONSTIGE ANGABEN

Hiermit wird bestätigt, dass die Prüfstücke in Anlehnung an den Anforderungen der vorbezeichneten Vorschriften bzw. Prüfnormen zufriedenstellend vorbereitet, geprüft und ausgewertet wurden.

Ort: Linden

Datum der Ausstellung: 27.02.2025

Name und Unterschrift:

Anlagen: 1: Prüfprotokoll (Ausschnitt Laborprüfbericht)
2: Weg-Kraft-Diagramme (Ausschnitt Laborprüfbericht)



Mobaris Khawar (M. Sc.)
mobaris.khawar@tuevhessen.de

TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH

Auftrags- / Prüf-Nr.:
44467823 /
ISG-25-98-D-JS280t22

Laborprüfbericht-Nr.:
M24025-3

Prüfstück-Bezeichnung:
JakStak 280
280x280x22mm

Anlage: **1**

Seite **1** von **1**

PRÜFPROTOKOLL – AUSSCHNITT AUS DEM LABORPRÜFBERICHT

Seite 8 von 112

Prüfbericht Nr. M24025

31.01.2025

3.3 Prüfung 1

3.3.1 Prüfung 1.1.1 – Jak Stak: Einfache Platte 280x280x22 mm

Projekt: Bauteilprüfung Unterlegplatten securatec Jak Stak	
Versuchsreihe	1.1.1
Prüfgrundlage	DIN EN ISO 604:2003-12
Art der Prüfung	Bestimmung der Druckfestigkeit

Druckfestigkeit von Probekörpern in Anlehnung an DIN EN ISO 604					
Prüfkörper	1.1.1.1	1.1.1.2	1.1.1.3	1.1.1.4	1.1.1.5
Herstelldatum	unbekannt				
Probeneingang	15.08.2024	15.08.2024	15.08.2024	15.08.2024	15.08.2024
Maße des Prüfkörpers [mm]	280x280x22	280x280x22	280x280x22	280x280x22	280x280x22
Auswahlverfahren der Prüfkörper	n. Absprache	n. Absprache	n. Absprache	n. Absprache	n. Absprache
Lagerung im Normklima und Massenkonstanz	Laborbedingungen				
Prüfverfahren					
Verwendetes Prüfverfahren	Druckversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 604				
Temperatur und rel. Luftfeuchte	Laborbedingungen				
Vorrichtung zur Lasteinleitung	Lasteinleitung über Kalottenlager				
Prüfeinrichtung, verwendete Messgeräte	Kolbenkraft und -weg über Prüfmaschine				
Prüfergebnisse					
Prüfdatum	01.11.2024	01.11.2024	01.11.2024	01.11.2024	01.11.2024
Abmessungen	Länge <i>l</i> [mm]	280,0	280,0	280,0	280,0
	Breite <i>b</i> [mm]	280,0	280,0	280,0	280,0
	Höhe <i>h</i> [mm]	22,5	22,4	22,0	22,4
Anzahl der verwendeten Platten	1	1	1	1	1
Art der Krafteinleitung	Druckstempel (150x150x40 mm)				
Maximal aufnehmbare Last <i>F</i> _{max} [kN]	604,8	857,2	847,6	825,4	706,6
Dauer zum Erreichen der Höchstlast [s]	72,7	119,8	98,8	111,0	117,7
Mittlere Dauer zum Erreichen der Höchstlast [s]	104				
Prüfungsende	Bruchkriterium	Wegkriterium	manueller Abbruch	manueller Abbruch	Wegkriterium
vordefinierte Wegkriterium [mm]	10	10	10	10	10
Prüfgeschwindigkeit [mm/min]	5	5	5	5	5
max. Druckfestigkeit σ_{max} [N/mm²]	26,88	38,10	37,67	36,68	31,40
Mittlere Druckfestigkeit $\overline{\sigma_{max}}$ [N/mm²]	34,15				
Standardabweichung der Stichprobe [N/mm²]	4,87				
Bemerkungen:	Die Prüfkörperhöhe wird über drei Dickenmessungen gemittelt. Zur Bestimmung der Fläche <i>A</i> wird die Lasteinleitungsfläche des Druckstempels angesetzt. Bruchkriterium: Lastabfall um 20 % = 100 kN				

Auftrags- / Prüf-Nr.:
44467823 /
ISG-25-98-D-JS280t22

Laborprüfbericht-Nr.:
M24025-3

Prüfstück-Bezeichnung:
JakStak 280
280x280x22mm

Anlage: **1**

Seite **1** von **2**

WEG-KRAFT-DIAGRAMME – AUSSCHNITT AUS DEM LABORPRÜFBERICHT

Seite 9 von 112

Prüfbericht Nr. M24025

31.01.2025

Kraft-Weg-Diagramme

Prüfkörper 1.1.1.1



Abbildung 17: Kraft-Weg-Diagramm Prüfkörper 1.1.1.1

Prüfkörper 1.1.1.2

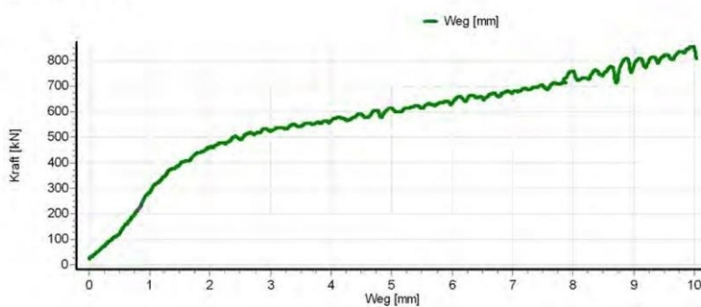


Abbildung 18: Kraft-Weg-Diagramm Prüfkörper 1.1.1.2

Prüfkörper 1.1.1.3

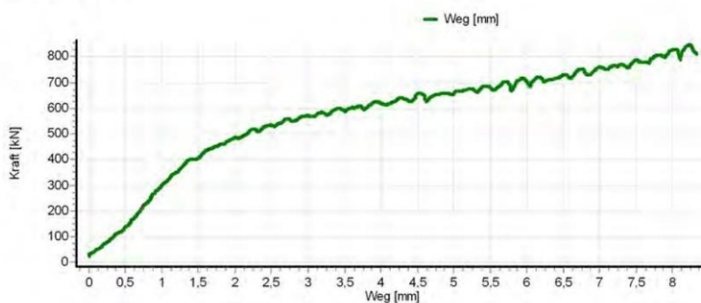


Abbildung 19: Kraft-Weg-Diagramm Prüfkörper 1.1.1.3

Auftrags- / Prüf-Nr.:
44467823 /
ISG-25-98-D-JS280t22

Laborprüfbericht-Nr.:
M24025-3

Prüfstück-Bezeichnung:
JakStak 280
280x280x22mm

Anlage: **1**

Seite **2** von **2**

Seite 10 von 112

Prüfbericht Nr. M24025

31.01.2025

Prüfkörper 1.1.1.4

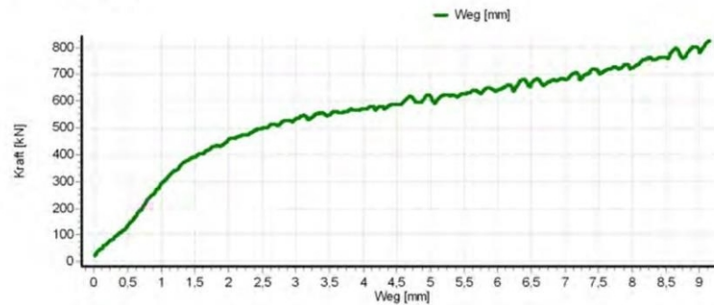


Abbildung 20: Kraft-Weg-Diagramm Prüfkörper 1.1.1.4

Prüfkörper 1.1.1.5

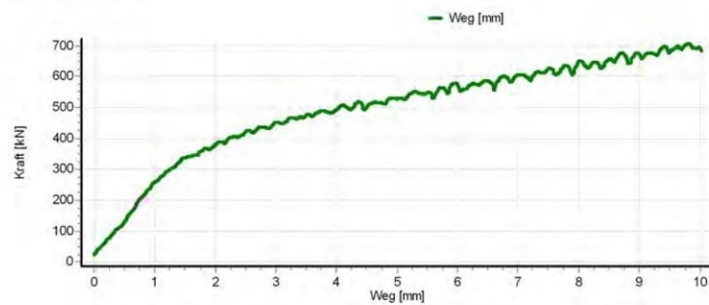


Abbildung 21: Kraft-Weg-Diagramm Prüfkörper 1.1.1.5



**Zukunft
Gewissheit geben**

Bericht über die Druckfestigkeitsprüfung

In Anlehnung an die DIN EN ISO 604:2003-12

Prüfbericht-Nr.: ISG-25-98-D-JS280t30

JakStak 280
280x280x30mm

Linden, 27.02.2025

Unsere Zeichen:

Kunden-Nr.: 2001063164

Angebot-Nr.: 120066632

Auftrag-Nr.: 44467823

Seite 1 von 3

ALLGEMEINE DATEN

Auftraggeber:

Securatek GmbH & Co. KG
Hüttenweg 4
D-35075 Gladenbach



Prüfungsort:

TransMIT Gesellschaft für Technologietransfer mbH
Kerkrader Straße 3
D-35394 Gießen

TÜV-Auftragsnummer:

44467823

Managementsystem
ISO 9001 / ISO14001
zertifiziert durch:



Handelsregister Darmstadt HRB 4915
USt-IdNr. DE 111665790
Informationen gem. §2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-hessen.de/impressum
Bankverbindung:
Commerzbank AG
BIC DRESDEFFXXX
IBAN DE23 5008 0000 00971005 00

Aufsichtsratsvorsitzender:
Dr. Johannes Bußmann
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Henning Stricker
Dipl.-Kfm. Thomas Walkenhorst

Telefon: +49 6403 900840
Telefax: +49 6403 900890
www.tuev-hessen.de



Beteiligungs-
gesellschaft von:



TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Hans-Böckler-Straße 4
35440 Linden
Deutschland

Die Druckprüfung wurde als Gesamtbauteilprüfung in **Anlehnung an der DIN EN ISO 604:2023-12** durchgeführt. Hierbei fanden die Prüfungen unter Aufsicht und Begleitung des TÜV Hessens im Werkstoffprüflabor der Trans-MIT mbH statt. Die anschließende Auswertung wurde vom TÜV Hessen vorgenommen. Die relevanten Informationen zur Prüfung sind in den folgenden Tabellen aufgeführt. Weitere Details lassen sich aus den beigefügten Anlagen entnehmen.

ANGABEN ZUM PRÜFOBJEKT

Prüfobjekt:	Unterlegplatte
Bezeichnung:	JakStak 280 280x280x30mm
Material:	LDPE/LLDPE, HDPE und PP
Materialtyp:	Thermoplastischer Polyolefin-Mischkunststoff
Materialursprung:	Recycling
Materialvorgeschichte:	Post-Consumer-Recycling
Herstellverfahren:	k. A.
Besonderheiten (Fertigung):	k. A.
Hauptmaße:	280 x 280 x 30 mm
Gestalt:	Platte
Herstelljahr:	2024
Herstellnummer:	k. A.

ANGABEN ZUR PRÜFDURCHFÜHRUNG

Probekörper:	Unterlegplatte (ohne weitere Bearbeitung nach der Fertigung)
Probekörperherstellung:	entfällt, da Gesamtbauteilprüfung
Anzahl der geprüften Probekörper:	5
Prüfmaschine:	HPM 5000 - Servohydraulische-4-Säulen-Druckprüfmaschine
Messung:	Kraft/Weg über Prüfzylinder
Genauigkeitsklasse:	DIN EN ISO 7500-1: Klasse 1
Angaben zum Stempel:	Quadratischer Stahl Stempel 150 x 150 mm metallisch blanke Oberfläche
Gleitfördernde/-behindernde Mittel:	nicht verwendet
Umgebungsbedingungen:	Laborbedingungen (Normaldruck und -temperatur, glatte, trockene Oberfläche)
Datum der Messung:	01.11.2024

GEMITTELTE ERGEBNISSE

	gemittelte Dehngrenze $R_{p1,0}$		gemittelte Stauchung ϵ	
	[N/mm ²]	[kg/mm ²]	[%]	[mm]
S = 1	15,844 ±1,243	1,615 ±0,127	6,88 ±0,29	2,06 ±0,09
S = 1,5	10,563	1,077	4,59	1,38

Aufgrund des duktilen Werkstoffverhaltens und des unkritischen Bruchverhaltens (höhere plastische Verformung ohne signifikante Festigkeitsverluste) kann ein Sicherheitsfaktor S von S=1,5 als ausreichend angesehen werden.

BEMERKUNGEN

- Es wurden 5 Wiederholungen durchgeführt, sodass von einer aussagekräftigen Datenbasis auszugehen ist
- Aufgrund des beobachtbaren "gutartigen" und unkritischen Bruchverhaltens der Unterlegplatten unter Laborbedingungen, ist auch eine möglicherweise auftretende Belastung über der Fließgrenze als unkritisch anzusehen. Allerdings ist in diesem Fall die Schädigung der Unterlegplatten zu beachten, sodass eine Wiederverwendung nicht empfohlen wird.
- Der angegebene Sicherheitsfaktor dient nur als Empfehlung. Letztendlich liegt es in der Verantwortung des Anwenders unter Berücksichtigung des Risikos, möglicher Folgen und weiterer Rahmenbedingungen eine geeignete Entscheidung über die Belastbarkeit und den anzusetzenden Sicherheitsfaktor zu treffen.
- Dauerfestigkeitsanalysen waren nicht Bestandteil dieser Prüfungen, sodass die Aussagen in dieser Bescheinigung ausschließlich für die Belastung als singuläres Ereignis gelten.
- Die Prüfungen fanden unter Laborbedingungen statt. Insbesondere werden hier keine Aussagen über die Belastbarkeit bei Tieftemperaturanwendungen gemacht.
- Die Ergebnisse sind nur für die Unterlegplatten des aktuellen Herstellungsprozess erhoben worden und sind auch nur solange als gültig anzusehen, solange keine maßgeblichen Prozessveränderungen stattfinden, die sich auf das Materialverhalten der Unterlegplatten auswirken könnten. Der TÜV Hessen ist nicht an der Fertigungsüberwachung beteiligt, diese liegt allein in der Verantwortung des Auftraggebers.
- Das Gutachten (Bericht) enthält das Ergebnis einer Einzelprüfung und stellt kein allgemeingültiges Urteil über die Eigenschaften aller Produkte aus der Serienfertigung dar.
- Sollte der Inhalt des Prüfberichtes einer Auslegung bedürfen, so ist der deutsche Text maßgebend.
- Vorbehaltlich einer abweichenden Genehmigung/Lizenzvereinbarung darf dieser Prüfbericht nur in der ungekürzten Originalgestaltung veröffentlicht und verwendet werden.

SONSTIGE ANGABEN

Hiermit wird bestätigt, dass die Prüfstücke in Anlehnung an den Anforderungen der vorbezeichneten Vorschriften bzw. Prüfnormen zufriedenstellend vorbereitet, geprüft und ausgewertet wurden.

Ort: Linden

Datum der Ausstellung: 27.02.2025

Name und Unterschrift:

Anlagen: 1: Prüfprotokoll (Ausschnitt Laborprüfbericht)
2: Weg-Kraft-Diagramme (Ausschnitt Laborprüfbericht)



Mobaris Khawar (M. Sc.)
mobaris.khawar@tuevhessen.de

TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH

Auftrags- / Prüf-Nr.:
44467823 /
ISG-25-98-D-JS280t30

Laborprüfbericht-Nr.:
M24025-3

Prüfstück-Bezeichnung:
JakStak 280
280x280x30mm

Anlage: **1**

Seite **1** von **1**

PRÜFPROTOKOLL – AUSSCHNITT AUS DEM LABORPRÜFBERICHT

Seite 13 von 112

Prüfbericht Nr. M24025

31.01.2025

3.3.2 Prüfung 1.1.2 – Jak Stak: Einfache Platte 280x280x30 mm

Projekt: Bauteilprüfung Unterlegplatten securatek Jak Stak	
Versuchsreihe	1.1.2
Prüfgrundlage	DIN EN ISO 604:2003-12
Art der Prüfung	Bestimmung der Druckfestigkeit

Druckfestigkeit von Probekörpern in Anlehnung an DIN EN ISO 604					
Prüfkörper	1.1.2.1	1.1.2.2	1.1.2.3	1.1.2.4	1.1.2.5
Herstelldatum	unbekannt				
Probeneingang	15.08.2024	15.08.2024	15.08.2024	15.08.2024	15.08.2024
Maße des Prüfkörpers [mm]	280x280x30	280x280x30	280x280x30	280x280x30	280x280x30
Auswahlverfahren der Prüfkörper	n. Absprache	n. Absprache	n. Absprache	n. Absprache	n. Absprache
Lagerung im Normklima und Massenkonstanz	Laborbedingungen				
Prüfverfahren					
Verwendetes Prüfverfahren	Druckversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 604				
Temperatur und rel. Luftfeuchte	Laborbedingungen				
Vorrichtung zur Lasteinleitung	Lasteinleitung über Kalottenlager				
Prüfeinrichtung, verwendete Messgeräte	Kolbenkraft und -weg über Prüfmaschine				
Prüfergebnisse					
Prüfdatum	01.11.2024	01.11.2024	01.11.2024	01.11.2024	01.11.2024
Abmessungen	Länge <i>l</i> [mm]	280,0	280,0	280,0	280,0
	Breite <i>b</i> [mm]	280,0	280,0	280,0	280,0
	Höhe <i>h</i> [mm]	29,9	30,6	30,6	30,5
Anzahl der verwendeten Platten	1	1	1	1	1
Art der Krafteinleitung	Druckstempel (150x150x40 mm)				
Maximal aufnehmbare Last <i>F</i> _{max} [kN]	707,8	612,1	741,2	756,0	724,6
Dauer zum Erreichen der Höchstlast [s]	137,8	154,2	179,4	179,4	172,5
Mittlere Dauer zum Erreichen der Höchstlast [s]	165				
Prüfungsende	manueller Abbruch	manueller Abbruch	Wegkriterium	Wegkriterium	Wegkriterium
Vordefiniertes Wegkriterium [mm]	15	15	15	15	15
Prüfgeschwindigkeit [mm/min]	5	5	5	5	5
Maximale Druckfestigkeit <i>σ</i> _{max} [N/mm²]	31,46	27,20	32,94	33,60	32,20
Mittlere Druckfestigkeit <i>σ</i> _{max} [N/mm²]	31,48				
Standardabweichung der Stichprobe [N/mm²]	2,52				
Bemerkungen:	$\sigma_{max} = \frac{F_{max}}{A}$ Die Prüfkörperhöhe wird über drei Dickenmessungen gemittelt. Zur Bestimmung der Fläche <i>A</i> wird die Lasteinleitungsfläche des Druckstempels angesetzt. Bruchkriterium: Lastabfall um 20 % = 100 kN				

Auftrags- / Prüf-Nr.:
44467823 /
ISG-25-98-D-JS280t30

Laborprüfbericht-Nr.:
M24025-3

Prüfstück-Bezeichnung:
JakStak 280
280x280x30mm

Anlage: **1**

Seite **1** von **2**

WEG-KRAFT-DIAGRAMME – AUSSCHNITT AUS DEM LABORPRÜFBERICHT

Seite 14 von 112

Prüfbericht Nr. M24025

31.01.2025

Kraft-Weg-Diagramme

Prüfkörper 1.1.2.1

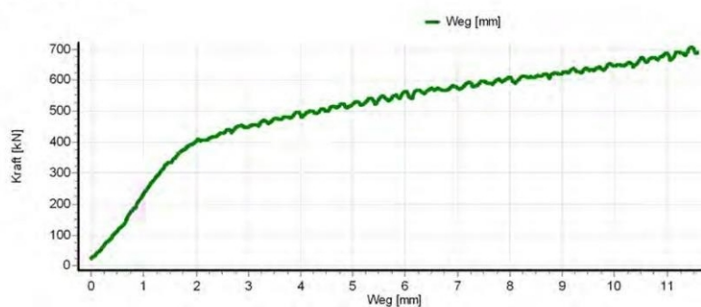


Abbildung 27: Kraft-Weg-Diagramm Prüfkörper 1.1.2.1

Prüfkörper 1.1.2.2

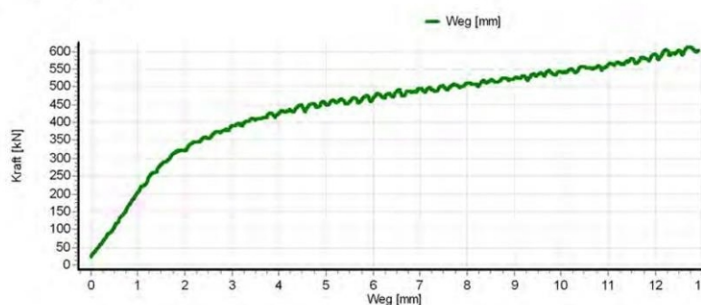


Abbildung 28: Kraft-Weg-Diagramm Prüfkörper 1.1.2.2

Prüfkörper 1.1.2.3

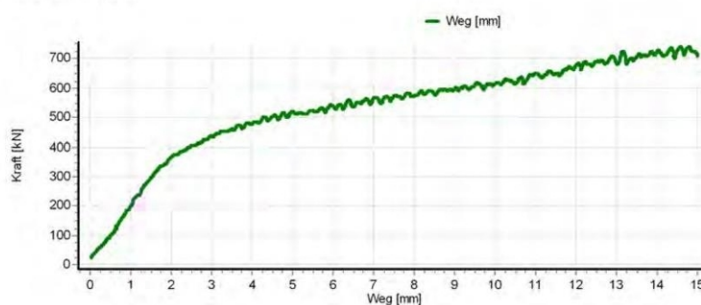


Abbildung 29: Kraft-Weg-Diagramm Prüfkörper 1.1.2.3

Auftrags- / Prüf-Nr.:
44467823 /
ISG-25-98-D-JS280t30

Laborprüfbericht-Nr.:
M24025-3

Prüfstück-Bezeichnung:
JakStak 280
280x280x30mm

Anlage: **1**

Seite **2** von **2**

Seite 15 von 112

Prüfbericht Nr. M24025

31.01.2025

Prüfkörper 1.1.2.4

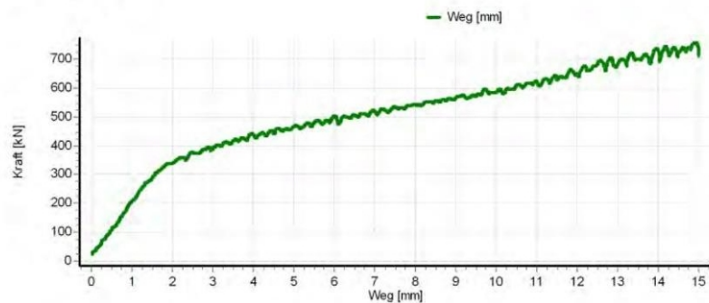


Abbildung 30: Kraft-Weg-Diagramm Prüfkörper 1.1.2.4

Prüfkörper 1.1.2.5

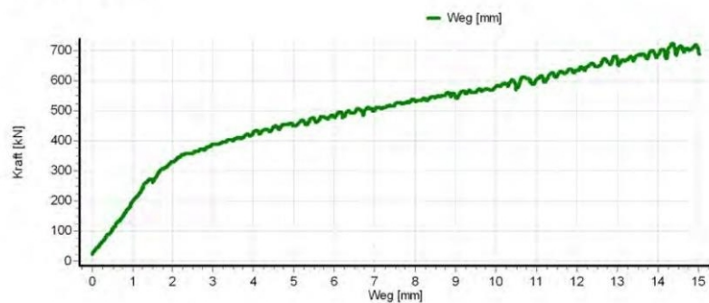


Abbildung 31: Kraft-Weg-Diagramm Prüfkörper 1.1.2.5

Bericht über die Druckfestigkeitsprüfung

In Anlehnung an die DIN EN ISO 604:2003-12
Prüfbericht-Nr.: ISG-25-98-D-JS280t40

JakStak 280
280x280x40mm

Linden, 27.02.2025

Unsere Zeichen:
Kunden-Nr.: 2001063164
Angebot-Nr.: 120066632
Auftrag-Nr.: 44467823

Seite 1 von 3

ALLGEMEINE DATEN

Auftraggeber:

Securatek GmbH & Co. KG
Hüttenweg 4
D-35075 Gladenbach



Prüfungsort:

TransMIT Gesellschaft für Technologietransfer mbH
Kerkrader Straße 3
D-35394 Gießen

TÜV-Auftragsnummer:

44467823



Die Druckprüfung wurde als Gesamtbauteilprüfung in **Anlehnung an der DIN EN ISO 604:2023-12** durchgeführt. Hierbei fanden die Prüfungen unter Aufsicht und Begleitung des TÜV Hessens im Werkstoffprüflabor der Trans-MIT mbH statt. Die anschließende Auswertung wurde vom TÜV Hessen vorgenommen. Die relevanten Informationen zur Prüfung sind in den folgenden Tabellen aufgeführt. Weitere Details lassen sich aus den beigefügten Anlagen entnehmen.

ANGABEN ZUM PRÜFOBJEKT

Prüfobjekt:	Unterlegplatte
Bezeichnung:	JakStak 280 280x280x40mm
Material:	LDPE/LLDPE, HDPE und PP
Materialtyp:	Thermoplastischer Polyolefin-Mischkunststoff
Materialursprung:	Recycling
Materialvorgeschichte:	Post-Consumer-Recycling
Herstellverfahren:	k. A.
Besonderheiten (Fertigung):	k. A.
Hauptmaße:	280 x 280 x 40 mm
Gestalt:	Platte
Herstelljahr:	2024
Herstellnummer:	k. A.

ANGABEN ZUR PRÜFDURCHFÜHRUNG

Probekörper:	Unterlegplatte (ohne weitere Bearbeitung nach der Fertigung)
Probekörperherstellung:	entfällt, da Gesamtbauteilprüfung
Anzahl der geprüften Probekörper:	5
Prüfmaschine:	HPM 5000 - Servohydraulische-4-Säulen-Druckprüfmaschine
Messung:	Kraft/Weg über Prüfzylinder
Genauigkeitsklasse:	DIN EN ISO 7500-1: Klasse 1
Angaben zum Stempel:	Quadratischer Stahl Stempel 150 x 150 mm metallisch blanke Oberfläche
Gleitfördernde/-behindernde Mittel:	nicht verwendet
Umgebungsbedingungen:	Laborbedingungen (Normaldruck und -temperatur, glatte, trockene Oberfläche)
Datum der Messung:	01.11.2024

GEMITTELTE ERGEBNISSE

	gemittelte Dehngrenze $R_{p1,0}$		gemittelte Stauchung ϵ	
	[N/mm ²]	[kg/mm ²]	[%]	[mm]
S = 1	11,871 ±1,391	1,210 ±0,142	5,06 ±0,60	2,02 ±0,24
S = 1,5	7,914	0,807	3,37	1,35

Aufgrund des duktilen Werkstoffverhaltens und des unkritischen Bruchverhaltens (höhere plastische Verformung ohne signifikante Festigkeitsverluste) kann ein Sicherheitsfaktor S von S=1,5 als ausreichend angesehen werden.

BEMERKUNGEN

- Es wurden 5 Wiederholungen durchgeführt, sodass von einer aussagekräftigen Datenbasis auszugehen ist
- Aufgrund des beobachtbaren "gutartigen" und unkritischen Bruchverhaltens der Unterlegplatten unter Laborbedingungen, ist auch eine möglicherweise auftretende Belastung über der Fließgrenze als unkritisch anzusehen. Allerdings ist in diesem Fall die Schädigung der Unterlegplatten zu beachten, sodass eine Wiederverwendung nicht empfohlen wird.
- Der angegebene Sicherheitsfaktor dient nur als Empfehlung. Letztendlich liegt es in der Verantwortung des Anwenders unter Berücksichtigung des Risikos, möglicher Folgen und weiterer Rahmenbedingungen eine geeignete Entscheidung über die Belastbarkeit und den anzusetzenden Sicherheitsfaktor zu treffen.
- Dauerfestigkeitsanalysen waren nicht Bestandteil dieser Prüfungen, sodass die Aussagen in dieser Bescheinigung ausschließlich für die Belastung als singuläres Ereignis gelten.
- Die Prüfungen fanden unter Laborbedingungen statt. Insbesondere werden hier keine Aussagen über die Belastbarkeit bei Tieftemperaturanwendungen gemacht.
- Die Ergebnisse sind nur für die Unterlegplatten des aktuellen Herstellungsprozess erhoben worden und sind auch nur solange als gültig anzusehen, solange keine maßgeblichen Prozessveränderungen stattfinden, die sich auf das Materialverhalten der Unterlegplatten auswirken könnten. Der TÜV Hessen ist nicht an der Fertigungsüberwachung beteiligt, diese liegt allein in der Verantwortung des Auftraggebers.
- Das Gutachten (Bericht) enthält das Ergebnis einer Einzelprüfung und stellt kein allgemeingültiges Urteil über die Eigenschaften aller Produkte aus der Serienfertigung dar.
- Sollte der Inhalt des Prüfberichtes einer Auslegung bedürfen, so ist der deutsche Text maßgebend.
- Vorbehaltlich einer abweichenden Genehmigung/Lizenzvereinbarung darf dieser Prüfbericht nur in der ungekürzten Originalgestaltung veröffentlicht und verwendet werden.

SONSTIGE ANGABEN

Hiermit wird bestätigt, dass die Prüfstücke in Anlehnung an den Anforderungen der vorbezeichneten Vorschriften bzw. Prüfnormen zufriedenstellend vorbereitet, geprüft und ausgewertet wurden.

Ort: Linden

Datum der Ausstellung: 27.02.2025

Name und Unterschrift:

Anlagen: 1: Prüfprotokoll (Ausschnitt Laborprüfbericht)
2: Weg-Kraft-Diagramme (Ausschnitt Laborprüfbericht)



Mobaris Khawar (M. Sc.)
mobaris.khawar@tuevhessen.de

TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH

Auftrags- / Prüf-Nr.:
44467823 /
ISG-25-98-D-JS280t40

Laborprüfbericht-Nr.:
M24025-3

Prüfstück-Bezeichnung:
JakStak 280
280x280x40mm

Anlage: **1**

Seite **1** von **1**

PRÜFPROTOKOLL – AUSSCHNITT AUS DEM LABORPRÜFBERICHT

Seite 18 von 112

Prüfbericht Nr. M24025

31.01.2025

3.3.3 Prüfung 1.1.3 – Jak Stak: Einfache Platte 280x280x40 mm

Projekt: Bauteilprüfung Unterlegplatten securatek Jak Stak	
Versuchsreihe	1.1.3
Prüfgrundlage	DIN EN ISO 604:2003-12
Art der Prüfung	Bestimmung der Druckfestigkeit

Druckfestigkeit von Probekörpern in Anlehnung an DIN EN ISO 604					
Prüfkörper	1.1.3.1	1.1.3.2	1.1.1.3	1.1.3.4	1.1.3.5
Herstelldatum	unbekannt				
Probeneingang	15.08.2024	15.08.2024	15.08.2024	15.08.2024	15.08.2024
Maße des Prüfkörpers [mm]	280x280x40	280x280x40	280x280x40	280x280x40	280x280x40
Auswahlverfahren der Prüfkörper	n. Absprache	n. Absprache	n. Absprache	n. Absprache	n. Absprache
Lagerung im Normklima und Massenkonstanz	Laborbedingungen				
Prüfverfahren					
Verwendetes Prüfverfahren	Druckversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 604				
Temperatur und rel. Luftfeuchte	Laborbedingungen				
Vorrichtung zur Lasteinleitung	Lasteinleitung über Kalottenlager				
Prüfeinrichtung, verwendete Messgeräte	Kolbenkraft und -weg über Prüfmaschine				
Prüfergebnisse					
Prüfdatum	01.11.2024	01.11.2024	01.11.2024	01.11.2024	04.11.2024
Abmessungen	Länge <i>l</i> [mm]	280,0	280,0	280,0	280,0
	Breite <i>b</i> [mm]	280,0	280,0	280,0	280,0
	Höhe <i>h</i> [mm]	41,7	41,1	40,9	41,0
Anzahl der verwendeten Platten	1	1	1	1	1
Art der Krafteinleitung	Druckstempel (150x150x40 mm)				
Maximal aufnehmbare Last <i>F</i> _{max} [kN]	585,2	425,0	558,9	459,4	507,9
Dauer zum Erreichen der Höchstlast [s]	174,4	94,9	181,2	179,9	155,1
Mittlere Dauer zum Erreichen der Höchstlast [s]	157				
Prüfungsende	Wegkriterium	Wegkriterium	Wegkriterium	Wegkriterium	Bruchkriterium
Vordefiniertes Wegkriterium [mm]	15	15	15	15	15
Prüfgeschwindigkeit [mm/min]	5	5	5	5	5
Maximale Druckfestigkeit σ_{max} [N/mm ²]	26,01	18,89	24,84	20,42	22,57
Mittlere Druckfestigkeit $\bar{\sigma}_{max}$ [N/mm ²]	22,55				
Standardabweichung der Stichprobe [N/mm ²]	2,96				
Bemerkungen:	$\sigma_{max} = \frac{F_{max}}{A}$ Die Prüfkörperhöhe wird über drei Dickenmessungen gemittelt. Zur Bestimmung der Fläche <i>A</i> wird die Lasteinleitungsfläche des Druckstempels angesetzt. Bruchkriterium: Lastabfall um 20 % = 100 kN				

Auftrags- / Prüf-Nr.:
44467823 /
ISG-25-98-D-JS280t40

Laborprüfbericht-Nr.:
M24025-3

Prüfstück-Bezeichnung:
JakStak 280
280x280x40mm

Anlage: **1**

Seite **1** von **2**

WEG-KRAFT-DIAGRAMME – AUSSCHNITT AUS DEM LABORPRÜFBERICHT

Seite 19 von 112

Prüfbericht Nr. M24025

31.01.2025

Kraft-Weg-Diagramme

Prüfkörper 1.1.3.1

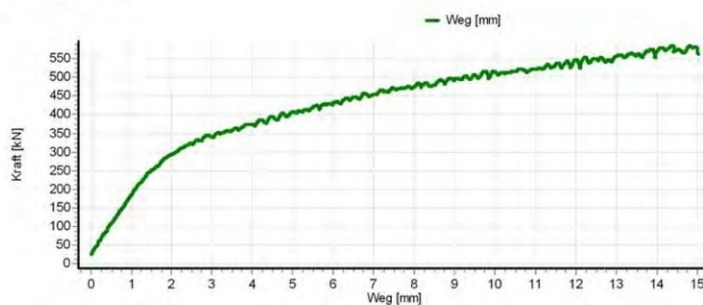


Abbildung 37: Kraft-Weg-Diagramm Prüfkörper 1.1.3.1

Prüfkörper 1.1.3.2

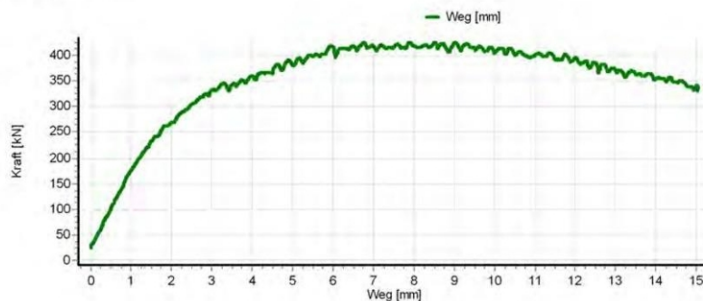


Abbildung 38: Kraft-Weg-Diagramm Prüfkörper 1.1.3.2

Prüfkörper 1.1.3.3

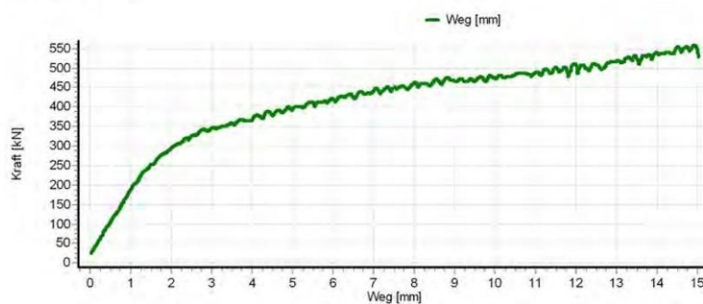


Abbildung 39: Kraft-Weg-Diagramm Prüfkörper 1.1.3.3

Auftrags- / Prüf-Nr.:
44467823 /
ISG-25-98-D-JS280t40

Laborprüfbericht-Nr.:
M24025-3

Prüfstück-Bezeichnung:
JakStak 280
280x280x40mm

Anlage: **1**

Seite **2** von **2**

Seite 20 von 112

Prüfbericht Nr. M24025

31.01.2025

Prüfkörper 1.1.3.4

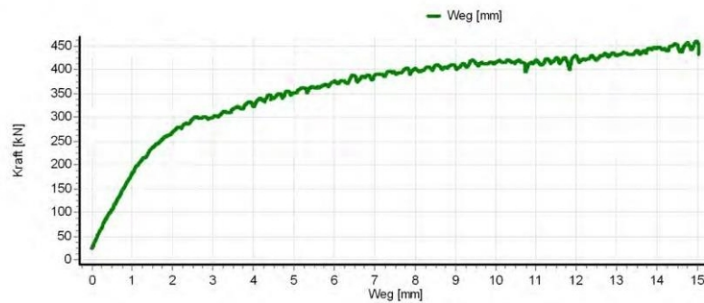


Abbildung 40: Kraft-Weg-Diagramm Prüfkörper 1.1.3.4

Prüfkörper 1.1.3.5

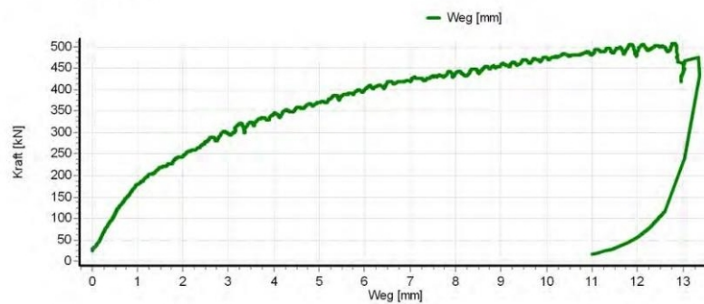


Abbildung 41: Kraft-Weg-Diagramm Prüfkörper 1.1.3.5