

Aufgrund des Bekanntwerdens von Unfällen, Beinahe– Unfällen und Zwischenfällen sehen wir uns veranlasst, unsere Kunden, Kursteilnehmer und Anwender sowie deren Verantwortliche über möglicherweise sicherheitstechnisch wesentliche Erkenntnisse zu informieren.

**Grundsätzlich unterliegen alle Produkte aus Kunststoffen
Alterungsprozessen !**

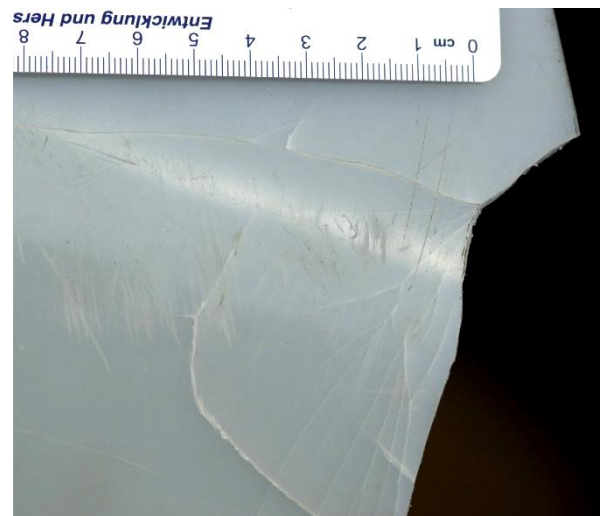


Alterungs– Sprödbbruch an einer Rettungstrage.

1. WERKSTOFFE

Die verschiedenen zur Verarbeitung gelangenden Werkstoffe zeigen sehr unterschiedliche Alterungsprozesse, wobei grundsätzlich unterschieden werden muss zwischen:

- Thermoplaste z.B. Polyamid (Nylon®), Polyester (Trevira®), Polyethylen (Dyneema®), Polypropylen, etc.
- Duroplaste z.B. Epoxidharzen, Phenolharze, Aramide (Kevlar®), etc.

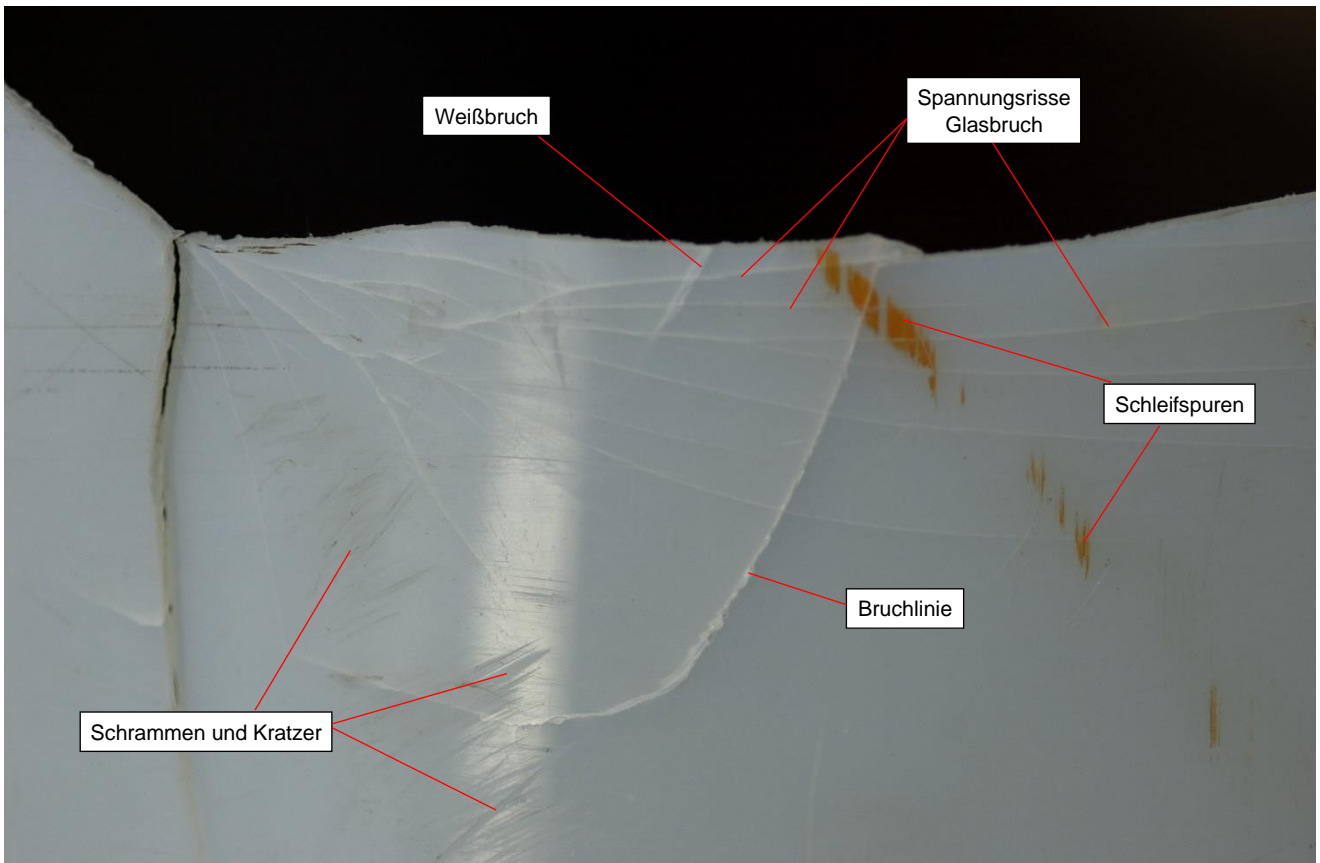


Bruchlinie, Risse und Schrammen an einer überalterten Trage aus Polypropylen.

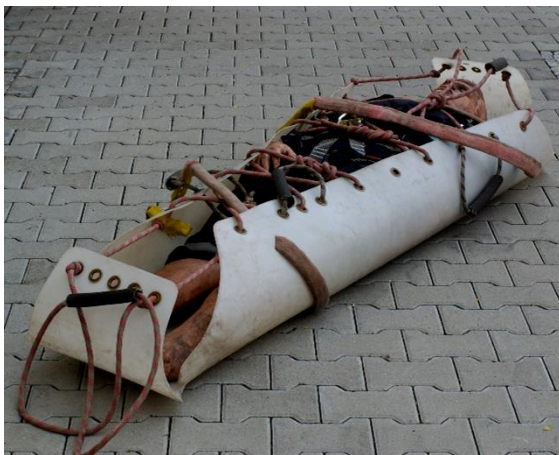
Vor allem bei Thermoplasten (durch Erwärmung umformbare Kunststoffe) bewirken Einflüsse durch Anwendung und / oder Lagerung wesentliche Veränderungen der ursprünglichen Eigenschaften.

Inhalt

1.	Werkstoffe	1
2.	Einflüsse	4
3.	Auswirkungen	6
4.	Mögliche Folgen	6
5.	Erkennungsmerkmale für Schäden durch Alterung	7
6.	Beispiele	8
7.	Möglichkeiten der Verhinderung von Schäden bei der Anwendung	8
8.	Anforderungen an den geeigneten Fachkundigen (Sachkundigen)	9
9.	Ergänzung der bisherigen Kontroll- und Prüfmethode	9
10.	Klangprobe	9
11.	Knacktest	10
12.	Gebrauchs- und Prüfanleitungen	10



Verschiedene Schadensbilder an einer Trage aus Kunststoff (15 Jahre alt).



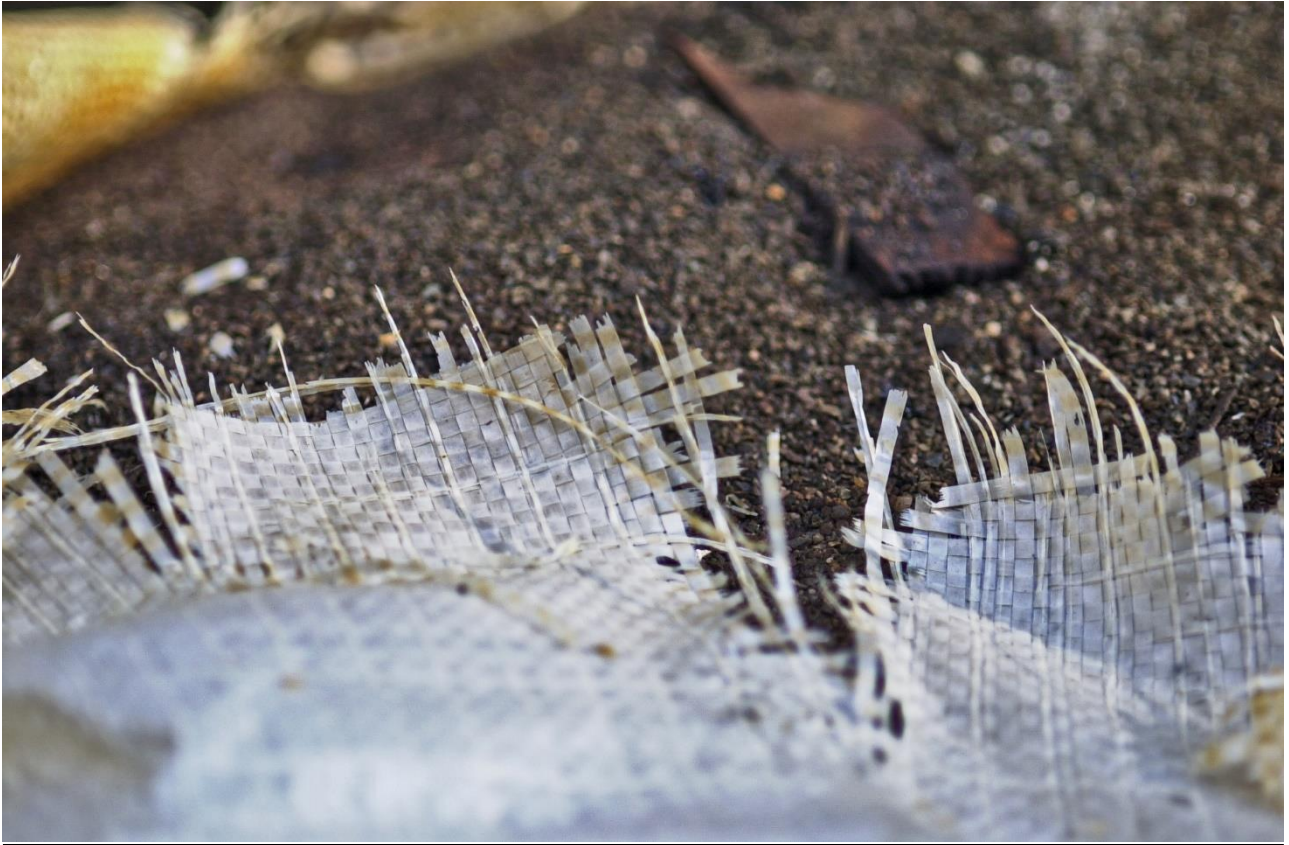
Einriss der Biegefalte an einer Trage aus Kunststoff (13 Jahre alt) durch mechanische Beanspruchung — kein Alterungsschaden.



Schrammen durch mechanische Beschädigungen an einer Trage aus Kunststoff (13 Jahre alt) — kein Alterungsschaden.

2. EINFLÜSSE

- Kontamination mit Chemikalien (auch Wasser ist eine "Chemikalie")
- Strahlung — Wärme, Licht, UV-Strahlung (Lampen, Schweißlichtbogen, Sonne, etc.)



Polypropylen- Geflecht (fabriksneu) nach ca. 8 Monaten Lagerung im Freien an der Südseite eines Gebäudes ca. 900 m Seehöhe.

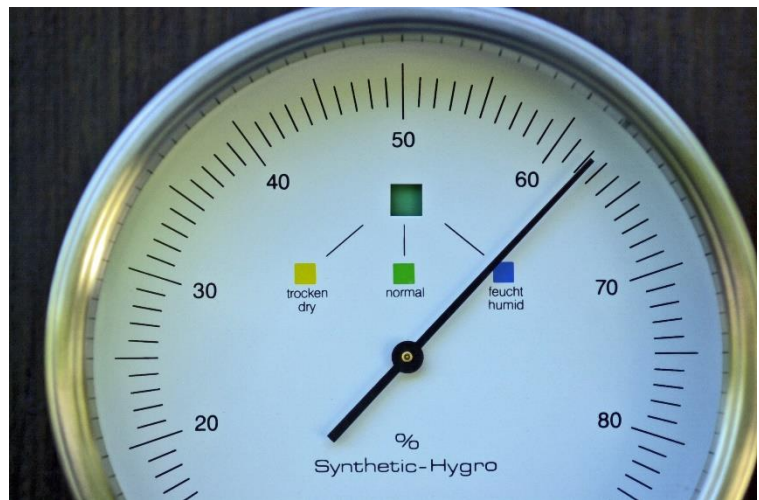


Polyethylen- Kanister (ca. 5 l) mit Natronlauge (zum Abbeizen) über 15 Jahre befüllt; dessen Boden durch das Eigengewicht des Inhalts (1/2 voll) beim Anheben weggebrochen war.

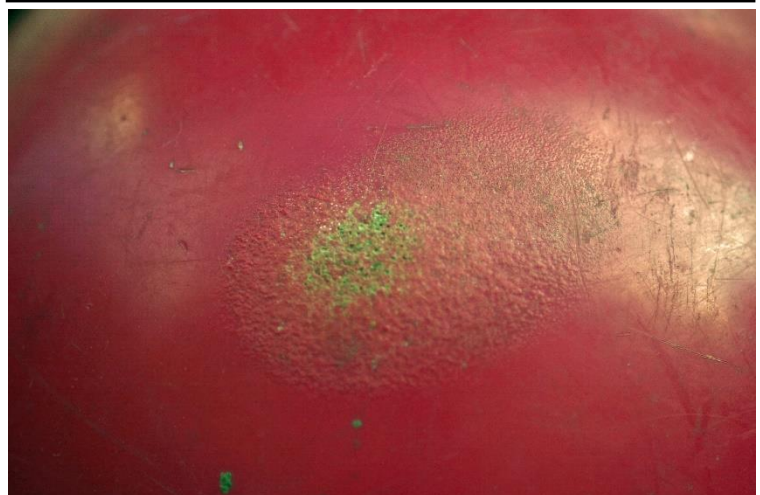


Risse und Brüche beim selben Kanister, verursacht durch leichten Fingerdruck

- Luftfeuchtigkeit der Umgebung



Überwachung der Luftfeuchtigkeit mittels Hygrometer — besser Hygrograph.



Thermische Überbeanspruchung bei einem thermoplastischen Arbeitsschutzhelm.

3. AUSWIRKUNGEN

Diese sind anhängig von:

- Einwirkungsdauer
- Konzentration (z.B. der Chemikalie oder Art und Intensität der Strahlung — Abstand von der Strahlungsquelle)
- Temperatur
- Zeitintervalle — sowohl zwischen den Beeinflussungen als auch zwischen Beeinflussung und Zeitpunkt der Beanspruchung
- Vorbehandlung des Rohstoffs oder Fertigprodukts (z.B. "UV- Stabilisierung; wasserabweisende Imprägnierung, Flammschutzbehandlung etc.)
- Zustand — z.B. durch Anwendung aufgeraute Oberfläche oder Pelzbildung bei Seilen

4. MÖGLICHE FOLGEN

Bei allen im Bereich der PSA gegen Absturz als auch im Bereich der Menschenrettung eingesetzten Produkten können unter anderem auftreten:

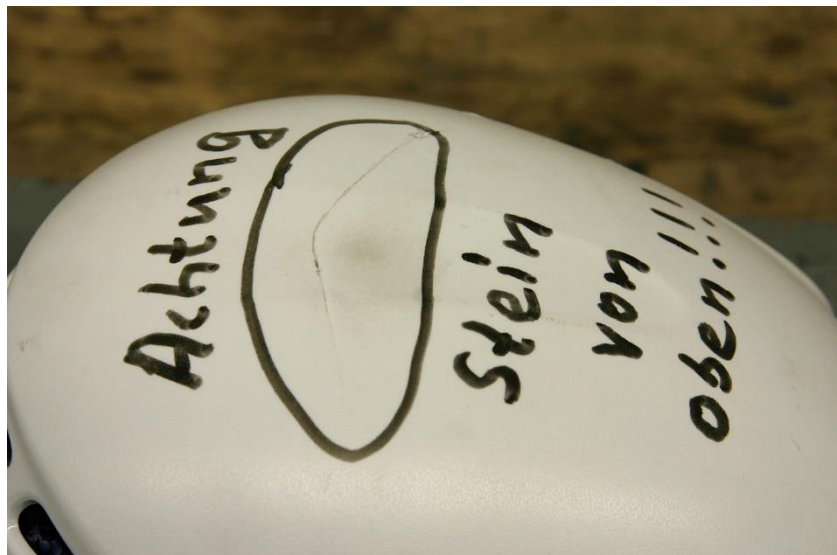
- Versteifung / Erweichung
- Verfärbung (sicherheitstechnisch direkt ohne Bedeutung, jedoch ein wesentlicher Indikator für Festigkeitsveränderungen)
- Zunahme der Festigkeit bei statischer Beanspruchung
- Abnahme der Festigkeit bei dynamischer Beanspruchung (Sturzbelastung) — wesentliche Reduktion der "gehaltenen Stürze"



Verfärbung eines Rohres durch Einwirkung von Sonnenlicht über mehrere Jahre.

Alle diese Erscheinungen können auftreten bei:

- Seilen, Gurten, Bändern (Produkten aus synthetischen Fasern)
- Helmen
- Tragen (aus Kunststoffen)



Mechanische Schädigung durch Steinschlag bei einem nicht überalterten thermoplastischen Steinschlaghelm.

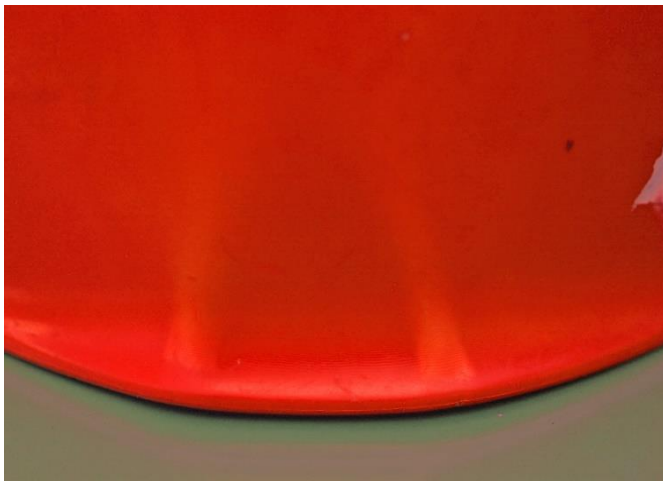
5. ERKENNUNGSMERKMALE FÜR SCHÄDEN DURCH ALTERUNG

- Versteifung
- Erweichung (bis zum fühlbaren "Schmieren")



Ausgebrochene Borde an der Spillscheibe aus Vulkollan® einer Rettungswinde.

- Versprödung (bis zum "Glasbruch")
- Weißbruch



Weißbruchstellen an einem Arbeitsschutz- / Bergsteigerhelm außen.



Weißbruchstellen am selben Helm innen.

- Klang
- Geruch
- Verfärbung

6. BEISPIELE

- Bruch einer 15 Jahre alten Trage aus Polyamid anlässlich einer Übung beim Zusammenbiegen der Trage, um den "Verletzten" darin einzuschnüren — nach der Lagerung bei ca. 28° C unter hoher Luftfeuchtigkeit stehend und unverpackt (UV- Strahlung durch Beleuchtung?) über 15 Jahre (2004)
- Durchschlagen eines Steinschlaghelms durch einen haselnussgroßen Stein aus ca. 15 m Höhe (2004)
- Zerschneiden eines Phenolharzhelms (Duroplast) nach 8 Jahren Verwendungsdauer bei einer Rettungsübung (Kameradenrettung) unter leichtem seitlichen Druck (2002)
- Bruch einer 10 Jahre alten Schlauchbandschlinge bei ca. 17 % der im Neuzustand angegebenen Bruchkraft (2001)
- Seilriss beim Abseilen mit einem "fabrikneuen" Bergsteigerseil unter einer Last von 60 kg durch Einwirkung von Dämpfen von Batteriesäure (Bruchlast ca. 2700 kg) (ca. 1985)
- Bruch eines Arbeitssicherheitsseiles ½" (USA) unter einer Belastung von 30 kg nach Tropfkontamination durch Batteriesäure (Bruchlast ca. 3000 kg) (ca. 1985)
- zahlreiche Zug- und Fallversuche in verschiedenen Prüfanstalten und im Rahmen von Feldversuchen (1980 bis 2005)
- Mantelriss eines 7 Jahre alten Kernmantelseiles ohne erkennbarer mechanischer Schädigung bei 7 kN an der Seilklemme; angegebene Strangbruchkraft im Neuzustand 33 kN; Bruchkraft beim neuen Seil mit der gleichen Klemme 19 kN (Juli 2005)

7. MÖGLICHKEITEN DER VERHINDERUNG VON SCHÄDEN BEI DER ANWENDUNG

- Schulung aller Anwender betreffend der Empfindlichkeit von Kunststoffen.
- Lagerungsbedingungen an die Forderungen in der jeweiligen Gebrauchsanleitung anpassen!
- Kontrolle der Ausrüstung vor jeder Verwendung durch den Fach- (Sach-) kundigen — siehe unten!
- Kontrolle der Ausrüstung nach jeder Verwendung durch einen geeigneten und bestens ausgebildeten Sach- oder Fachkundigen — siehe unten!
- Jährliche aufzeichnungspflichtige Überprüfung durch einen geeigneten und bestens ausgebildeten Sach- oder Fachkundigen durchführen lassen.
- Der Anwender bzw. dessen Verantwortlicher muss sich über die Gebrauchsanleitung hinaus laufend über Neuerungen und Erkenntnisse in Hinsicht auf Alterung von Kunststoffprodukten informieren, um spezielle in seinem Unternehmen auftretende Einflüsse entsprechend abschätzen zu können. — Unter anderem werden Grund- und Auffrischungsschulungen in ausreichendem Umfang angeboten.

8. ANFORDERUNGEN AN DEN GEEIGNETEN FACHKUNDIGEN (SACHKUNDIGEN)

1. Grundkenntnisse in der Anwendung von PSA gegen Absturz und Rettungsausrüstung
2. Grundlehrgang für Anwender
3. Grundlehrgang für "Überprüfer" mindestens 2-, besser 5- tägig

Die Ausbildung zum Sach- oder Fachkundigen für PSA gegen Absturz im Umfang von 4 bis 8 Stunden ist keinesfalls ausreichend, um einem Arbeitnehmer (auch mit Vorkenntnissen) die ausreichende Fachkenntnis zu vermitteln!

Allein für die Anwendung von PSA gegen Absturz sind beispielsweise in Deutschland 16 Unterrichtseinheiten in Theorie und Praxis vorgesehen!

9. ERGÄNZUNG DER BISHERIGEN KONTROLL- UND PRÜFMETHODEN

Während bei Produkten aus synthetischen Fasern die bisher in den Gebrauchsanleitungen und Schulungen angeführten Methoden ausreichend erscheinen, sind bei Helmen und Tragen aus Kunststoffen noch zusätzlich anzuwenden:

10. KLANGPROBE

Bei Kunststoffprodukten aus homogenem Material kann durch Anschlagen mit einem Knöchel eines Fingers der Klangtest durchgeführt werden.



Klangprobe durch Anklopfen mit einem oder mehreren Knöcheln.

Im Allgemeinen weist ein heller, hohler Klang auf eine Versprödung hin, wogegen ein dumpfer auf weitgehend unbeschädigtes Material, aber auch auf Erweichung hinweisen kann.

Eine genauere Interpretation ist nur in Verbindung mit allen anderen Untersuchungen möglich, wobei ein hoher Unsicherheitsfaktor — in Abhängigkeit von Fachwissen und Erfahrung des Prüfers — bestehen bleibt.

Eine Vergleichsmöglichkeit mit einem neuen Produkt wäre dabei eine große Hilfe.

11. KNACKTEST

Durch vorsichtiges Zusammendrücken z.B. des Helmes oder bestimmter Bereiche der Trage darf weder eine bleibende Deformation noch ein leises Knacken oder Knistern wahrnehmbar sein.

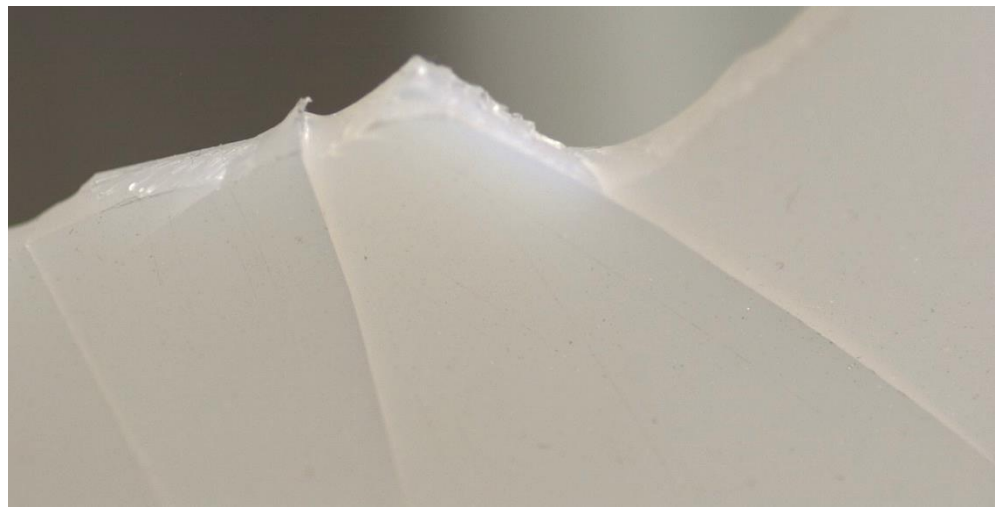
Bei unvorsichtiger Vorgangsweise kann dabei allerdings eine Zerstörung des Produktes die Folge sein — ein zu sanftes Drücken wiederum ergibt keine Aussagekraft.

Diese Prüfung ist nur durch den erfahrenen und gut ausgebildeten geeigneten Fachkundigen zu verantworten.

12. GEBRAUCHS – UND PRÜFANLEITUNGEN

Alle Hinweise in den Gebrauchs– und Prüfanleitungen in Bezug auf Alterung, Gebrauchsdauer und Ablegefrist sind genauestens zu beachten.

Wird ein Produkt über einen längeren Zeitraum als die Gebrauchsdauer benutzt, übernimmt der Inverkehrbringer oder Hersteller keinerlei Haftung; insbesondere Produkthaftung — die alleinige Verantwortung für eine Weiterverwendung liegt beim Anwender bzw. dessen Verantwortlichen.



Bruchlinien und Risse in einem Polyamidblatt 2 mm dick.

Ablegefrist und Gebrauchsdauer gelten selbstverständlich nur unter Einhaltung der Hinweise für Anwendung und Lagerung. Liegen entsprechende Beschädigungen vor, ist das Produkt bereits vor Erreichen der (maximalen) Gebrauchsdauer auszuscheiden — eine Weiterverwendung muss durch entsprechende Maßnahmen verhindert werden!

Gebrauchs– und Prüfanleitung sind für erfahrene und geschulte Arbeitnehmer bzw. Anwender verfasst! In den meisten Anleitungen wird darauf ausdrücklich hingewiesen. Ist das nicht der Fall, ist in allen Bereichen des Arbeitnehmerschutzes (und in allen anderen sinngemäß) die Unterweisungspflicht des Arbeitgebers zu beachten!

Text und Inhalt identisch AAA/A_05_06_Alterung_von_Produkten_aus_Kunststoffen_01.docx

Stand der Technik und der Vorschriften: 2007

© Ingenieurbüro  Ing. Hansjörg Kendler GmbH, Römerstraße 163 a, A-6072 Lans bei Innsbruck

Tel. +43 (0) 512 / 37 79 47 Fax +43 (0) 512 / 37 79 47 – 20

office@kendler.org www.kendler.org

Lans, 17.04.2023