



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Verteidigung,  
Bevölkerungsschutz und Sport VBS

**Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS**  
LABOR SPIEZ

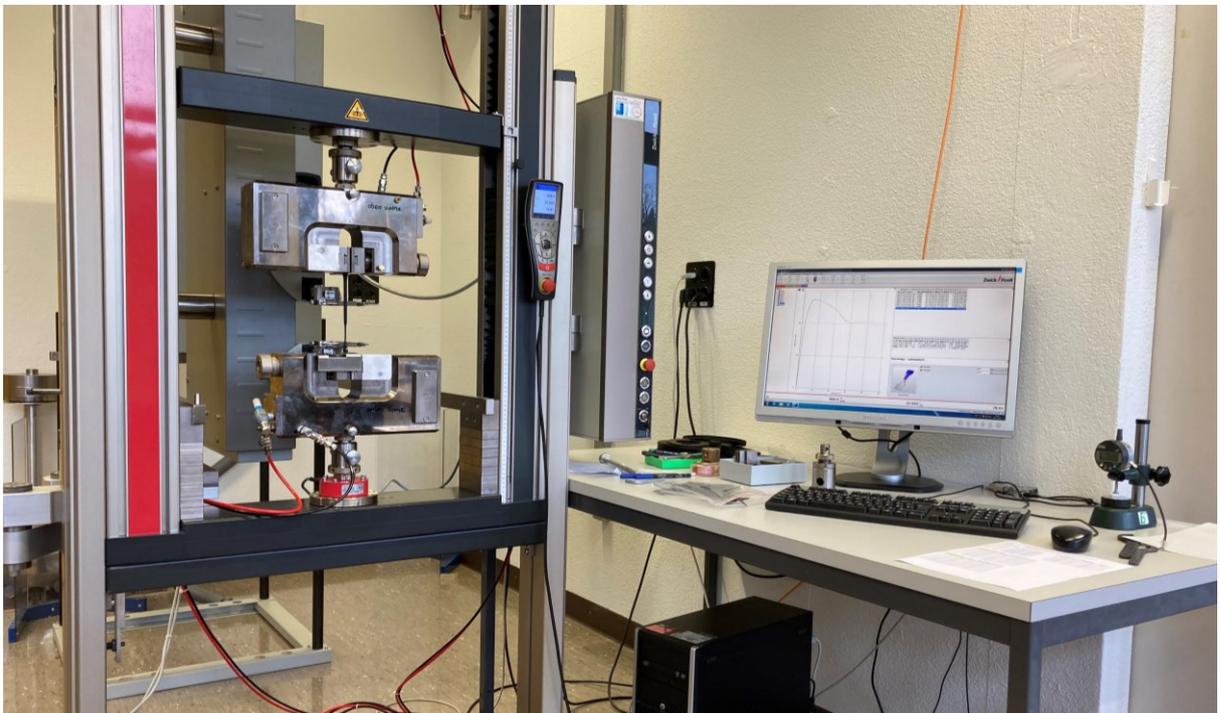
Januar 2023

# LABOR SPIEZ

## Prüfstelle für Kunststoffe und Gummi



### Dienstleistungsangebot



Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS  
LABOR SPIEZ,  
CH-3700 Spiez  
Tel. +41 58 468 14 00  
[laborspiez@babs.admin.ch](mailto:laborspiez@babs.admin.ch)  
<http://www.spiezlabor.admin.ch>

#### Kontaktpersonen:

Thomas Friedrich  
[thomas.friedrich@babs.admin.ch](mailto:thomas.friedrich@babs.admin.ch)  
Tel. +41 58 468 18 20

Manuela Merz  
[manuela.merz@babs.admin.ch](mailto:manuela.merz@babs.admin.ch)  
Tel. + 41 58 484 26 28

Reto Augsburger  
[reto.augsburger@babs.admin.ch](mailto:reto.augsburger@babs.admin.ch)  
Tel. +41 58 484 62 33

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Tätigkeitsbereiche .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Angebotene Prüfverfahren .....</b>	<b>4</b>
2.1. Herstellung von Probekörpern.....	4
2.3. Chemisch-Analytische Prüfungen .....	6
2.4. Untersuchung des Alterungsverhaltens/Umweltsimulation .....	7
2.5. Beständigkeitsuntersuchungen .....	7
2.6. Überprüfung der optimalen Verarbeitung .....	8
2.7. Brennbarkeitsprüfungen.....	9
2.8. Farbmessungen .....	10
2.9. Prüfung der Kampfstoffbeständigkeit .....	11
<b>3. Prüfmethode im akkreditierten Bereich .....</b>	<b>12</b>

### 1. Tätigkeitsbereiche

Die Gruppe Werkstoffprüfung des LABOR SPIEZ betreibt das nach ISO 17025 akkreditierte Prüflabor STS 0036, welches auf die Analyse von Polymerwerkstoffen, d.h. Thermoplaste, thermoplastische Elastomere, Duromere, Elastomere sowie auch Textilien ausgerichtet ist. Als Spezialgebiet werden Beständigkeitsprüfungen von Kunststoffen, Elastomeren und Textilien gegenüber chemischen Kampfstoffen angeboten.

Die Tätigkeiten des Labors umfassten folgende Dienstleistungen:

- Werkstoffprüfungen im Zusammenhang mit Einsatz, Qualitätssicherung und Schadenfalluntersuchungen von Polymerwerkstoffen
- Beratung bezüglich Eigenschaften und Einsatz von Polymerwerkstoffen

Unser wichtigstes Ziel ist, unseren Kunden aussagekräftige, praxisorientierte und zeitnahe Antworten auf ihre Fragen im Zusammenhang mit Polymerwerkstoffen zu geben. Die Basis dazu bilden einerseits das fachspezifisch ausgebildete und erfahrene Personal, und andererseits die vielfältige Palette an Prüfmöglichkeiten. Unsere Arbeit wird regelmässig durch die Schweizerische Akkreditierungsstelle SAS unter Einbezug von Fachexperten aus der Industrie überwacht, was unseren Kunden ein hohes Vertrauen in die Prüfergebnisse bietet.

Die angebotenen Prüfverfahren können in folgende Bereiche eingeteilt werden:

- Herstellung von Normprobekörpern
- Überprüfung der optimalen Verarbeitung
- Mechanisch-physikalische Prüfungen
- Chemisch-analytische Untersuchungen
- Bestimmung des Alterungsverhaltens/Umweltsimulation
- Beständigkeitsuntersuchungen
- Brennbarkeitsprüfungen
- Farbmessungen
- Prüfung der Kampfstoffbeständigkeit

Externe Aufträge erhalten wir von Firmen des allgemeinen Maschinenbaus, der Medizintechnik, Elektrotechnik, Solartechnik, von Haushaltgeräteherstellern, des Bauwesens sowie von verarbeitenden Betrieben der Kunststoff- und Gummiindustrie aus dem In- und Ausland.

Interne Kundenaufträge umfassen Prüfungen und Beratungen bei Evaluationen und Beschaffungen von Rüstungsgütern für die Schweizerische Armee sowie Typen- oder Überwachungsprüfungen von Einbauteilen für Zivilschutzanlagen für das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) oder Prüfungen für andere Bundesstellen.

## 2. Angebotene Prüfverfahren

### 2.1. Herstellung von Probekörpern

Unsere Kunden liefern meist ganze Bauteile oder Halbzeuge sowie auch Rohmaterial des zu untersuchenden Werkstoffs an. Mittels geeigneter Maschinen, Apparaturen und Werkzeugen stellen wir daraus Normprobekörper oder auch andersartige, geeignete Probekörper her.

Formteile und Halbzeuge aus Elastomeren und thermoplastischen Elastomeren können mittels einer Spaltmaschine in Platten resp. Streifen mit beliebigen Dicken bis auf ca. 0.5 mm hinunter geschnitten werden.

Ein umfangreicher Satz an Stanzwerkzeugen erlaubt die einfache und schnelle Herstellung verschiedenster Normprobekörper sowie Streifen, Ringe und Ronden.

Aus Kunststoffplatten können Normprobekörper durch Kopierfräsen hergestellt werden.



**Bild 1:** Stanzwerkzeuge



**Bild 2:** Kopierfräse



**Bild 3:** Spaltmaschine

2.2. Mechanisch-Physikalische Prüfungen

Prüfung/Gerät	Prüfmöglichkeiten
Universalprüfmaschinen	Zug, Druck, Biegung bis 20 kN Geschwindigkeit bis 1000 mm/min Temperaturbereich - 80 bis 150 °C Wegmessung bis 1500 mm
Pendelschlagwerk	Schlag- und Kerbschlagbiegeversuch Charpy-Pendel: 0.5, 1, 2, 4, 7.5, 15, 25 und 50 J Izod-Pendel: 1, 2.75 und 5.5 J
Härteprüfgeräte	Shore A, Micro Shore A, Shore D, Mikrohärte (IRHD)
Weiterreissprüfgerät	Kräfte bis 64'000 mN (Elmendorf)
Abrieb	Rotierende Trommel, mit oder ohne rotierendem Prüfkörper
Rückprallelastizität	Einfache dynamische Prüfung (Elastizität, Dämpfung)



Bild 4: Zugprüfmaschine mit Temperierkammer



Bild 5: Pendelschlagwerk



Bild 6: Abriebprüfgerät

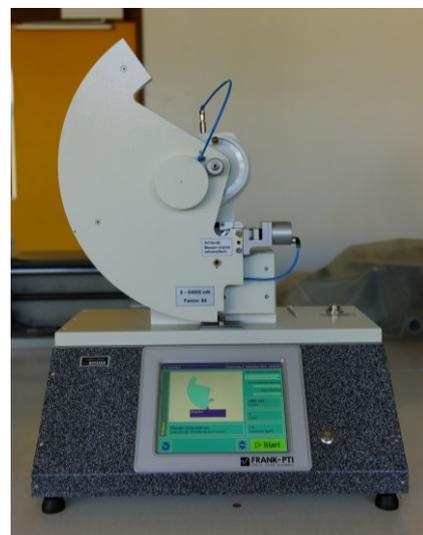


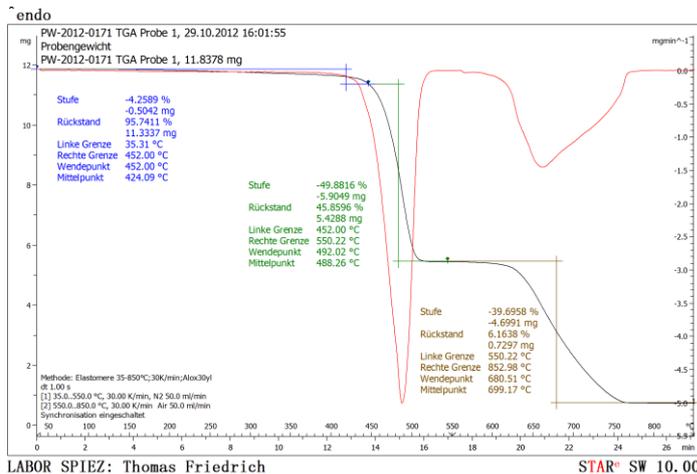
Bild 7: Weiterreissprüfgerät

### 2.3. Chemisch-Analytische Prüfungen



Thermoanalysen sind leistungsfähige Prüfmethode, welche vielfältige Informationen über die Eigenschaften von Polymerwerkstoffen liefern. Die „Differential Scanning Calorimetry“ DSC gibt u.a. Aufschluss über die Glasübergangstemperatur sowie Schmelz- bzw. Kristallisations-Peak-Temperatur und - Enthalpie. Auch kann die Wirksamkeit von in Kunststoffen enthaltenen Stabilisatoren gegen thermo-oxidativen Abbau mittels Messung der Oxidations-Induktionszeit OIT untersucht werden.

**Bild 8:** Thermoanalysegerät DSC

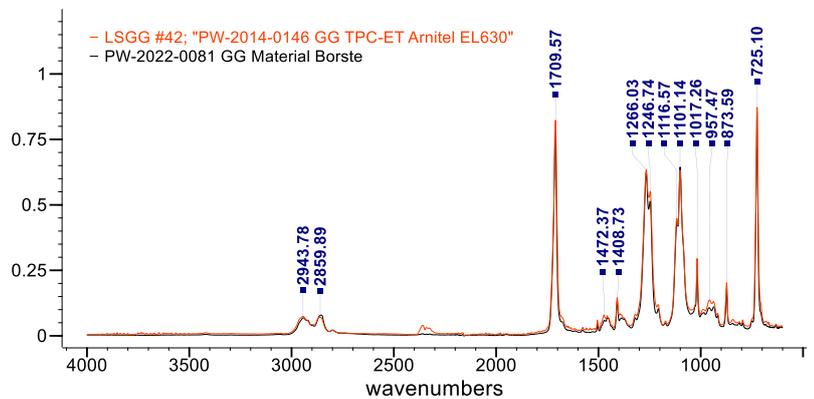


Die Elastomerbasis und die Zusammensetzung von Elastomermischungen kann mittels Thermogravimetrie TGA analysiert werden. Damit kann ausgesagt werden, dass es sich beim gezeigten Beispiel um einen EPDM mit folgender Zusammensetzung handelt:

4 % Weichmacher, 50 % Elastomer, 40 % Russ und 6 % anorganischer Rückstand

**Bild 9:** Mischungsanalyse an Elastomerwerkstoff mit TGA

Die FTIR-Analyse (Fourier-Transformations-Infrarotspektroskopie) ermöglicht eine rasche Identifikation eines unbekanntes Werkstoffes indem das Antwortspektrum mit denjenigen von bekannten Werkstoffen aus umfangreichen Datenbanken verglichen wird.



**Bild 10:** Infrarot-Spektroskop FTIR

----- aufgenommenes Spektrum  
 ----- Spektrum aus Bibliothek

## 2.4. Untersuchung des Alterungsverhaltens/Umweltsimulation

Durch Lagerung von Proben im Umluftofen bei erhöhter Temperatur kann in relativ kurzer Zeit eine langjährige thermo-oxidative und physikalische Alterung simuliert werden.

Im Bewitterungsgerät werden Werkstoffproben einer künstliche UV-Bestrahlung ausgesetzt um die foto-oxidative Alterung zu simulieren/beschleunigen. Zusätzlich können die Proben beregnet werden, um so eine Exposition im Freien zu simulieren.

Elastomerwerkstoffe werden im gedehnten Zustand in einem Prüfschrank einer Atmosphäre mit erhöhtem Ozongehalt ausgesetzt und anschliessend auf Risse überprüft.

Ein gesteuerter Klimaschrank ermöglicht Wechselklimatests, z.B. für die Überprüfung der Haftfestigkeit von Beschichtungen und Lackierungen.



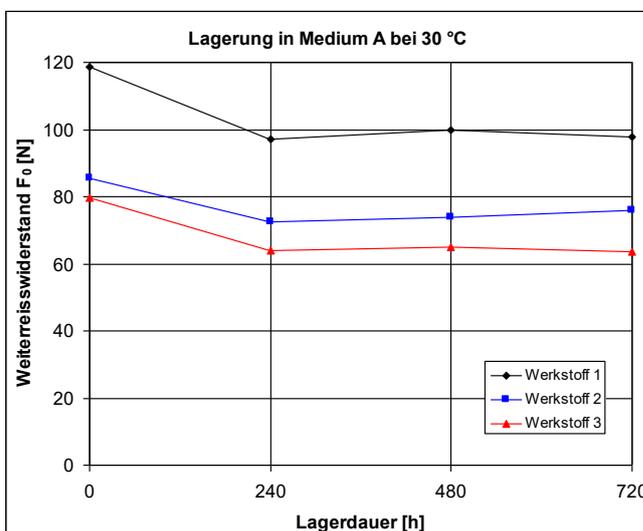
**Bild 11:** Bewitterungsgerät



**Bild 12:** Ozonprüfschrank

Durch Messung von interessierenden Werkstoffeigenschaften vor und nach der Alterung resp. Bewitterung können Aussagen zum Alterungsverhalten resp. zur Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse gemacht werden

## 2.5. Beständigkeitsuntersuchungen



**Bild 13:** Eigenschaftsveränderung durch Medieneinfluss

Zur Untersuchung der Beständigkeit von Kunststoffen und Elastomeren gegen Öle, Fette, Chemikalien etc. werden Probekörper für eine bestimmte Zeit im entsprechenden Medium gelagert, falls erforderlich auch bei erhöhter Temperatur. Durch Messung von interessierenden Werkstoffeigenschaften vor und nach der Lagerung können Aussagen zur Beständigkeit gemacht werden.

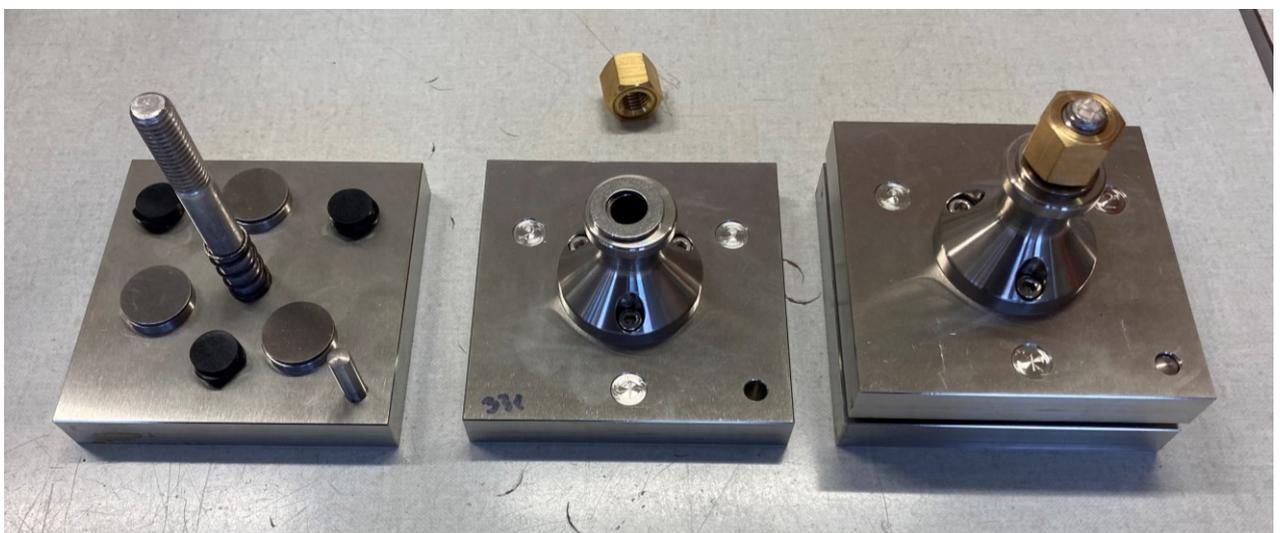
## 2.6. Überprüfung der optimalen Verarbeitung

Thermoplastische Kunststoffe sollen bei der Verarbeitung zu Formteilen und Halbzeug nicht zu stark geschädigt resp. abgebaut werden. Um dies zu prüfen, wird die Differenz des Molekulargewichts zwischen Granulat und Formteil bevorzugt mittels Fließprüfgerät (MVR und MFR) indirekt bestimmt.



**Bild 14:** Messung MFR und MVR

Elastomere müssen optimal vulkanisiert sein, damit sie ihre Funktion in der Praxis auch über längere Zeit erfüllen können. Der Vulkanisationsgrad wird anhand der genormten Messung des Druckverformungsrests überprüft.

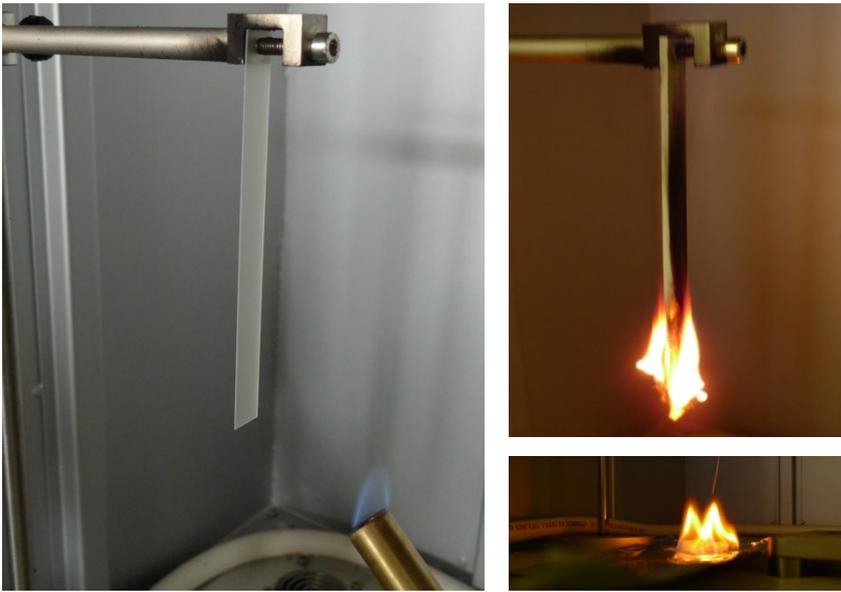


**Bild 15:** Prüfvorrichtung Druckverformungsrest

### 2.7. Brennbarkeitsprüfungen

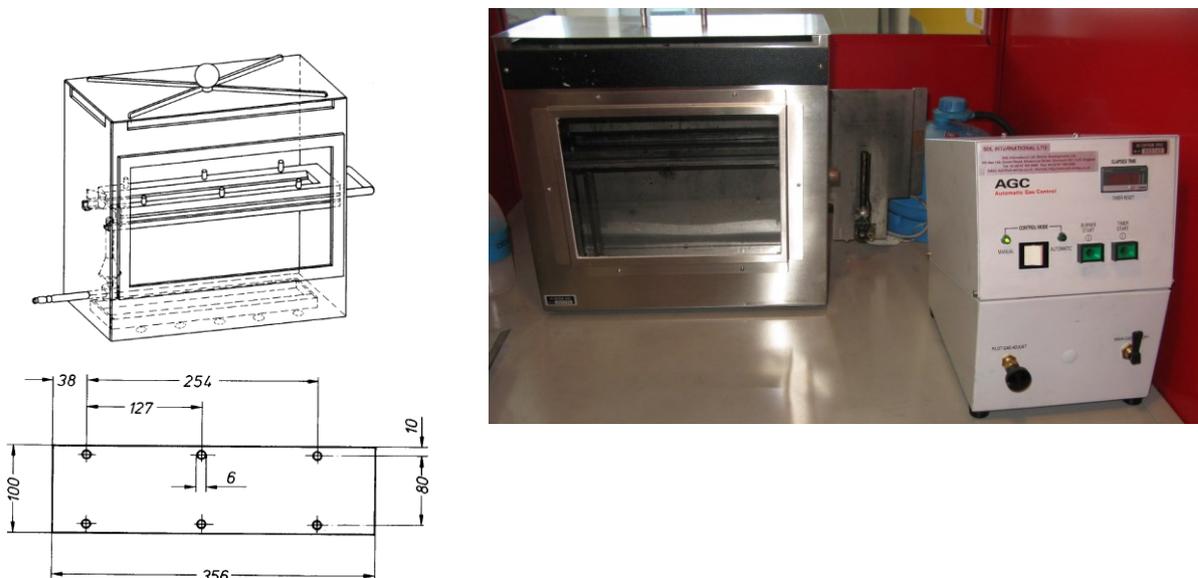
Kunststoffe, welche in elektrischen Apparaten und Geräten oder in Fahrzeugen eingesetzt werden, müssen u.a. verschiedene Anforderungen an das Brennverhalten erfüllen. Wenn eine offizielle **UL 94** Klassierung angestrebt wird, lohnt es sich, vorab die entsprechenden Prüfungen durchzuführen.

Brennbarkeitsklassen nach UL 94	Anwendung
HB, HB-40, HB-75	Prüfung horizontal, Ermittlung der linearen Brenngeschwindigkeit
V-0, V-1, V-2	Prüfung vertikal, für selbstverlöschende Werkstoffe



**Bild 16:** Vertikalbrennbarkeitsprüfung V-2 nach UL 94

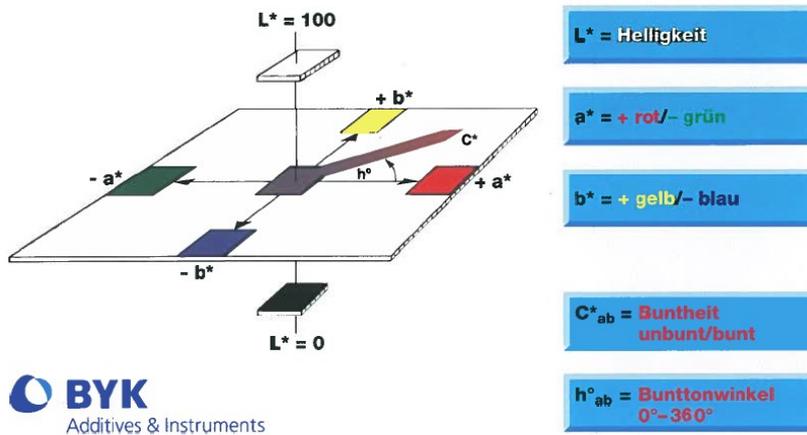
Die Prüfung nach **DIN 75200** dient dazu, die Brenngeschwindigkeit von Werkstoffen für Fahrzeuginnenausstattungen zu ermitteln.



**Bild 17:** Probenkörper und Brennkasten für Prüfungen nach DIN 75200

## 2.8. Farbmessungen

Mittels Farbmessgerät mit der Messgeometrie 45/0 können die CIE Farbkoordinaten  $L^*$ ,  $a^*$  und  $b^*$  gemessen werden. Von Interesse sind oft Farbunterschiede resp. Veränderungen von Farben wie z.B. durch künstliche Bewitterung mit UV-Bestrahlung. Farbdifferenzen werden durch die Messwerte  $\Delta E^*$ ,  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$  und  $\Delta b^*$  charakterisiert.



### Was sagen die Differenzen aus?



$\Delta E^*$  ist der Gesamtfarbandstand zwischen Standard und Probe. Um die tatsächliche Ursache der Abweichung zu bestimmen, müssen die Einzelkomponenten  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ ,  $\Delta b^*$  oder  $\Delta L^*$ ,  $\Delta C^*$ ,  $\Delta H^*$  ermittelt werden.

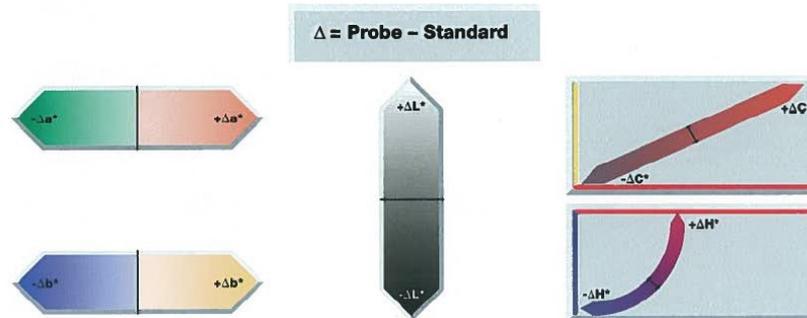


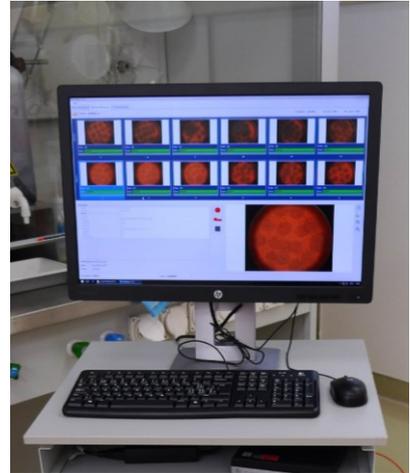
Bild 18: CIE  $L^*a^*b^*$ -System



Bild 19: Farbmessgerät

### 2.9. Prüfung der Kampfstoffbeständigkeit

Werkstoffe für ABC-Schutzausrüstungen (Anzüge, Masken, Handschuhe, Stiefel, Dichtungen von Lüftungskomponenten etc.) können mittels verschiedener Prüfapparaturen/-verfahren auf ihre Beständigkeit gegen Durchdringung von chemischem Kampfstoff geprüft werden. Der Durchbruch des Kampfstoffs wird entweder durch Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit von Wasser, durch Farbumschlag eines Indikatorpapiers oder Verfärbung eines Lösungsmittels (fotometrisch) detektiert.



**Bild 20:** Indikatorpapiermethode mit Yperit (Kamerasystem)



**Bild 21:** Leitfähigkeitsmethode mit Yperit



**Bild 22:** Fotometrische Methode mit Sarin

### 3. Prüfmethoden im akkreditierten Bereich

Die Liste mit den akkreditierten Prüfverfahren findet sich durch Eingabe des Suchbegriffs STS 0036 in der Suchmaske der Schweizerischen Akkreditierungsstelle unter folgendem Link:

<https://www.sas.admin.ch/sas/de/home/akkreditiertestellen/akkrstellensuchesas.html>



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF  
Staatssekretariat für Wirtschaft SECO  
Schweizerische Akkreditierungsstelle SAS

Gestützt auf die Akkreditierungs- und Bezeichnungsverordnung vom 17. Juni 1996 und die Stellungnahme der Eidgenössischen Akkreditierungskommission erteilt die Schweizerische Akkreditierungsstelle (SAS) dem

**LABOR SPIEZ**  
**Prüfstelle für Kunststoffe**  
**und Gummi**  
**3700 Spiez**



**Dauer der Akkreditierung:**  
**27.09.2019 bis 26.09.2024**  
(1. Akkreditierung: 29.10.1993)

die Akkreditierung als

**Prüflaboratorium für Kunststoffe und Gummi sowie für das Verhalten von Kunststoffen, Gummi und Textilien gegenüber chemischen Kampfstoffen**

Internationale Norm: ISO/IEC 17025:2017  
Schweizer Norm: SN EN ISO/IEC 17025:2018

3003 Bern, 14.08.2019  
Schweizerische Akkreditierungsstelle SAS

Leiter der SAS  
Konrad Flück

Die SAS ist Mitglied der multilateralen Abkommen der European co-operation for Accreditation (EA) für die Bereiche Prüfen, Kalibrieren, Inspizieren und Zertifizieren von Managementsystemen, Zertifizieren von Personen und Zertifizieren von Produkten, Prozessen und Dienstleistungen, des International Accreditation Forum (IAF) für die Bereiche Zertifizieren von Managementsystemen und Zertifizieren von Produkten, Prozessen und Dienstleistungen und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) für die Bereiche Prüfen und Kalibrieren.