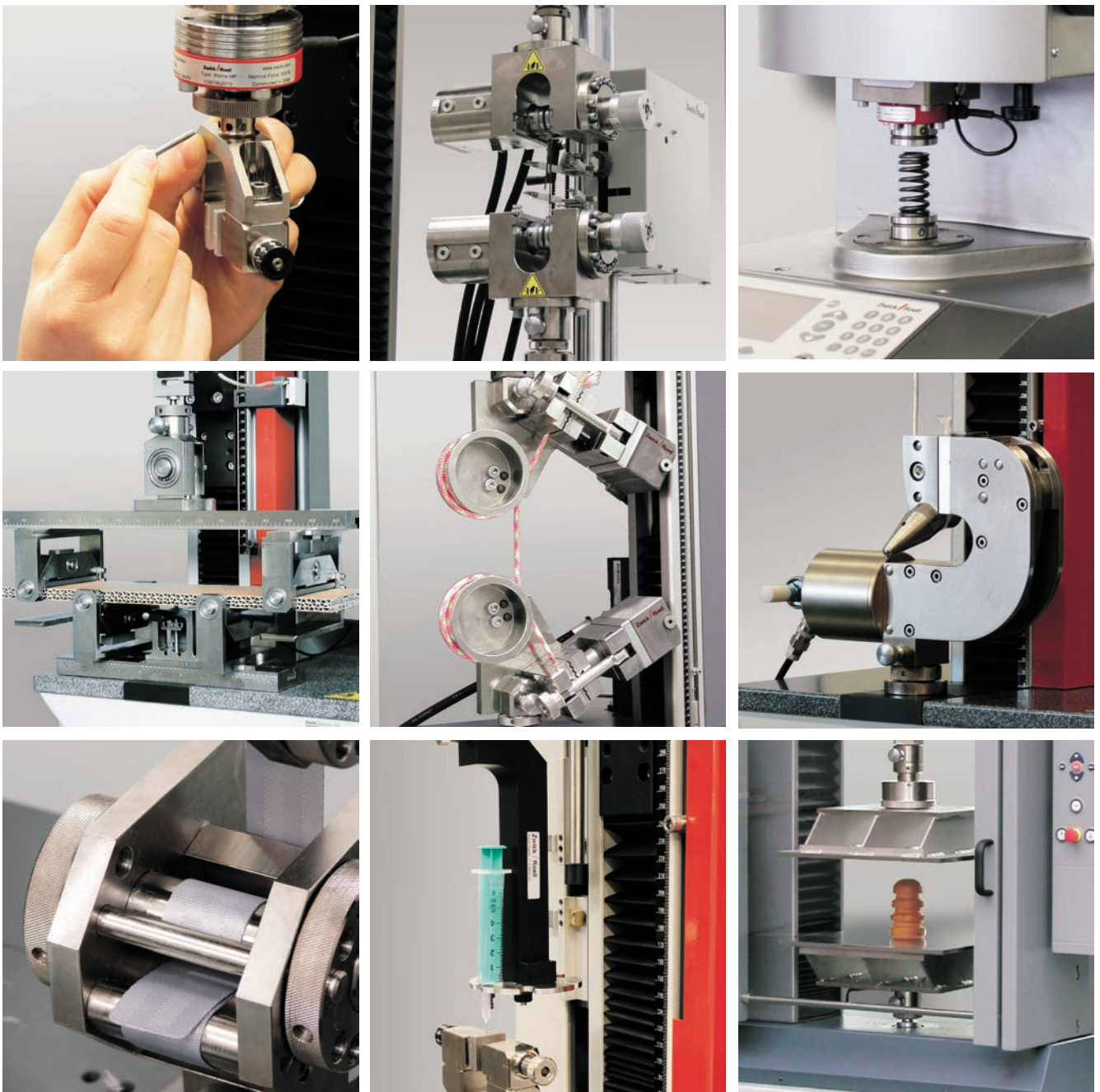


Die Probe fest im Griff Probenhalter und Prüfwerkzeuge



Inhaltsverzeichnis

1	Zwick Roell – Kundenorientierung aus Leidenschaft	2
2	Auswahlprozess Probenhalter / Prüfwerkzeuge	3
3	Probenhalter für Zugversuche	4
3.1	Fremdbetätigte Probenhalter	6
3.2	Selbstspannende Probenhalter	9
4	Prüfwerkzeuge für die Druckprüfung	14
5	Prüfwerkzeuge für die Biegeprüfung	16
6	Weitere Prüfwerkzeuge	18
7	ZwickService	19

1 Zwick Roell – Kundenorientierung aus Leidenschaft

Zwick auf einen Blick

Seit mehr als 150 Jahren steht Zwick Roell für herausragende technische Leistungsfähigkeit, Innovation, Qualität und Zuverlässigkeit in der Material- und Bauteilprüfung. Unsere Kunden vertrauen auf Zwick, denn wir sind weltweit führend in der statischen Prüfung und verzeichnen ein signifikantes Wachstum bei Betriebsfestigkeitsprüfsystemen. Mit innovativen Produktentwicklungen, einer umfangreichen Angebotspalette und einem weltweiten Service liefert das Familienunternehmen maßgeschneiderte Lösungen für höchste Anforderungen - sowohl in Forschung und Entwicklung, als auch in der Qualitätssicherung in mehr als 20 Branchen. Mit rund 1000 Mitarbeitern, einem Produktionsstandort in Ulm, weiteren Töchterunternehmen in Europa, den USA und in Asien, sowie weltweiten Vertretungen in 56 Ländern, garantiert der Markenname Zwick höchste Produkt- und Servicequalität.

Eine leidenschaftliche Kundenorientierung ist die Grundlage unseres unternehmerischen Denkens. Verlässlichkeit, Aufrichtigkeit und Professionalität bestimmen unser Handeln. Wir möchten langfristige Kundenbeziehungen aufbauen, die sich auf gegenseitiges Vertrauen stützen. Jeder Kunde ist uns wichtig, vom Großunternehmen bis hin zu kleinen Firmen. Wir geben stets unser Bestes: Durch kompetente Beratung, maßgeschneiderte Lösungen, innovative Produkte und ein umfangreiches Angebot von Dienstleistungen helfen wir unseren Kunden, erfolgreicher zu sein.

Probenhalter und Prüfwerkzeuge von Zwick

Mit einem breiten Spektrum von Probenhaltern unterschiedlicher Bauarten, Prüfkraftbereiche und Prüftemperaturen deckt Zwick nicht nur die großen Anwendungsbereiche der Kunststoff-, Metall- und Bauteilprüfungen ab, sondern bietet auch anderen Branchen, wie zum Beispiel der Materialprüfung in der Medizintechnologie hochaktuelle Lösungen.

Zwick hat für alle Probenmaterialien und -formen die passenden Probenhalter. Das Spektrum beinhaltet sämtliche gängigen Wirkungsprinzipien für Probenhalter – kraftschlüssige (selbst- oder fremdspannend) und formschlüssige.

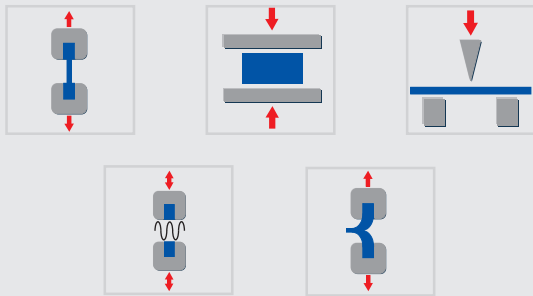
Neben den Probenhaltern für Zugversuche bietet Zwick sowohl Prüfwerkzeuge für Druck- und Biegeversuche, als auch Lösungen für Spezialanwendungen.



Die neue Zwick Mitte

2 Auswahlprozess Probenhalter / Prüfwerkzeuge

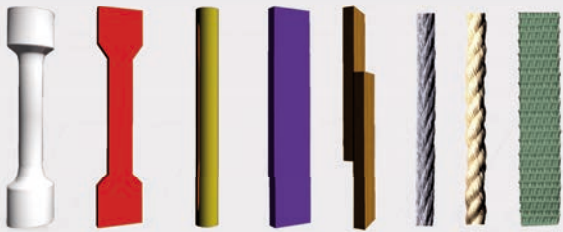
Auswahl der Prüfmethode



Die Probenaufnahme stellt eine elementare Voraussetzung für jede Prüfung dar. Nur mit einem perfekt funktionierenden Probenhalter/ Prüfwerkzeug ist eine sichere Prüfung mit genauen Prüfergebnissen möglich. Daher ist es so wichtig für jede Prüfung eine passende Probenaufnahme zu wählen.

Mit seinem breiten Spektrum von Probenhaltern und Prüfwerkzeugen deckt Zwick den breiten Anwendungsbereich für Zug-, Druck-, Biege-, Scherzug- und zyklische Versuche ab.

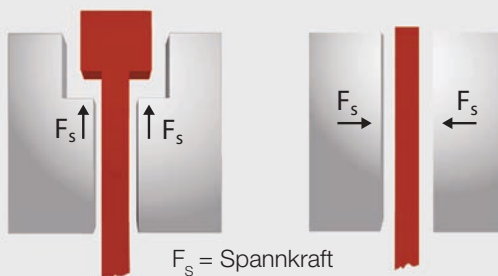
Auswahl nach Probenmaterial/-form



Durch unterschiedlichen Aufbau und Funktion eignet sich jeder Probenhalter für eine andere Probenform, Probenabmessung, Materialeigenschaft und die entsprechend benötigten Kraft- und Verformungsbereiche.

Die spezifischen Eigenschaften der verschiedenen Werkstoffe, wie Härte, Festigkeit, Verformbarkeit, Elastizität oder Oberflächenbeschaffenheit, spielen bei der Auswahl des passenden Probenhalter eine entscheidende Rolle.

Auswahl des Funktionsprinzips/mechanische Anforderungen

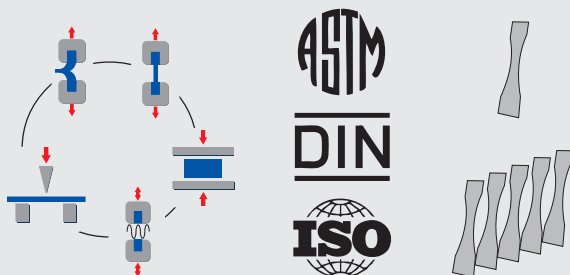


Darstellung des form- und kraftschlüssigen Spannprinzips

Je nach Probenform kann die Kraft entweder form- oder kraftschlüssig übertragen werden. Bei den meisten Zugproben jedoch, kann die Prüfkraft nur kraftschlüssig übertragen werden, weil deren Vorprodukte Drähte, Bänder, Gurte, Seile, Bleche oder andere Flächengebilde sind. In Abhängigkeit von der benötigten Klemmkraft bzw. von den zur Verfügung stehenden Klemmflächen kann zwischen selbst- und fremdspannenden Probenhaltern gewählt werden.

Die unterschiedlichen mechanischen Anforderungen, die an Probenhalter gestellt werden, variieren deutlich - vom benötigten Kraftbereich und der Öffnungsweite bis hin zu schwankenden Temperaturbereichen.

Beachtung von Rahmenbedingungen



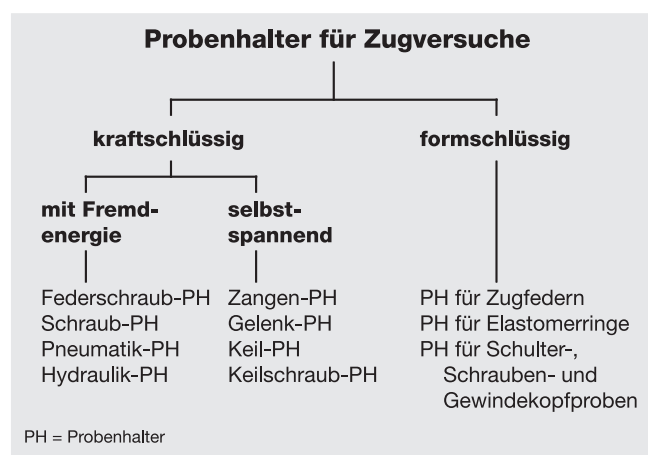
Neben der Berücksichtigung von Normvorgaben, spielen bei der Auswahl vor allem die Rahmenbedingungen der Prüfung eine wichtige Rolle. Zum Beispiel empfiehlt sich bei einem hohen Probendurchsatz eine automatische Aufbringung der Spannkraft, wie sie bei den Pneumatik- und Hydraulik-Probenhaltern zu finden ist.

Bei vielen unterschiedlichen Prüfungen sollte der Probenhalter möglichst flexibel sein. Das reduziert Umrüstaufwand, Zeit und Kosten und erhöht den Bedienkomfort.

3 Probenhalter für Zugversuche

Der Probenhalter bildet die mechanische Verbindung zwischen der Probe und der Prüfmaschine. Seine Aufgabe besteht darin, die Bewegung der Traverse oder des Kolbens in die Probe einzuleiten und die dadurch in der Probe erzeugte Prüfkraft auf den am Lastrahmen installierten Kraftaufnehmer zu übertragen.

Die häufigste angewandte Prüfung ist die Zugprüfung. Sie stellt besonders hohe Anforderungen an die Probenhalter, weil die Prüfkraft nicht – wie bei der Druck- und Biegeprüfung – senkrecht auf die Probe gerichtet ist, sondern genau entgegengesetzt wirkt. Die Zugprobe benötigt deshalb immer entsprechende Ausprägungen an ihren Enden (Köpfe) zur Übertragung der Prüfkraft in die Probenhalter.



Probenhalter für formschlüssige Kraftübertragung

Die Prüfkraft wird durch Formschluss ohne zusätzliche Kräfte übertragen. Bei der Prüfung von metallischen Werkstoffen werden für die formschlüssige Kraftübertragung Rundproben mit Schulter-, Kegel- oder Gewindeköpfen verwendet. Für die Prüfung von flexiblen Materialien (Gummi) werden dagegen Ringe aus dem Material ausgestanzt oder ausgeschnitten.

Probenhalter für kraftschlüssige Kraftübertragung

Bei den meisten Zugproben kann die Prüfkraft nur kraftschlüssig übertragen werden, weil deren Vorprodukte Drähte, Bänder, Gurte, Seile, Bleche oder andere Flächengebilde sind. Bei diesen Probenhaltern werden die erforderlichen Reibkräfte durch Flachklemmung oder Umschlingung erzeugt.

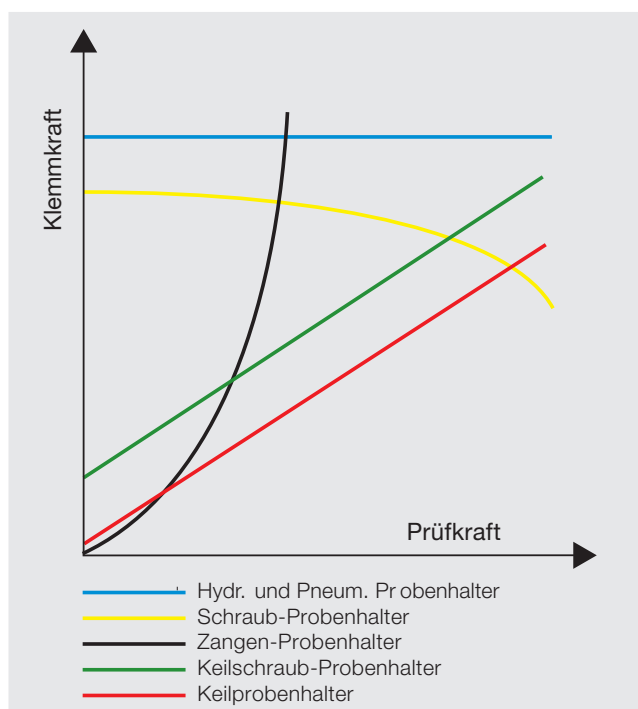
Selbstspannende Probenhalter

Bei den selbstspannenden Probenhaltern wird die Spannkraft aus der Prüfkraft abgeleitet und über Hebel, Keile, Exzenter oder dergleichen verstärkt und auf die Spannbacken übertragen. Nach einer anfänglichen Haltekraft ist die Spannkraft hier proportional zur Zugkraft. Hierzu gehören Zangen-, Gelenk-, Keil- oder Keilschraub-Probenhalter.

Bei den meisten selbstspannenden Probenhaltern führt die aus der Aufbiegung der Probenhalter und der Dickenänderung der Probe resultierende Spannwegänderung auch zu einer Veränderung der Hebelarmverhältnisse oder sogar zu einer Änderung der Spannkraftverteilung über die Spannlänge.




Fremdbetätigte Probenhalter

Probenhalter, die mittels Fremdenergie betätigt werden, sind stets parallel spannend, wobei die Spannkraft unabhängig von der Zugkraft ist. Unter diese Gruppe fallen Federschraub-, Schraub-, Pneumatik- und Hydraulik-Probenhalter. Bei Federschraub- und Schraub-Probenhaltern reduziert sich die Spannkraft durch eine im Verlauf des Prüfvorgangs fortschreitende Abnahme der Probendicke. Beim Federschraub-Probenhalter („weiche“ Feder) ist diese Abnahme der Spannkraft kleiner als beim Schraub-Probenhalter („harte“ Feder).



Qualitativer Verlauf der Spannkraft in Abhängigkeit der Zugkraft für verschiedene Spannprinzipien

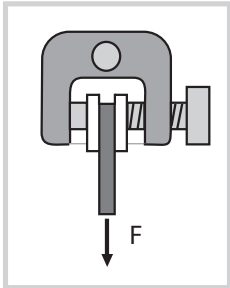
Auswahlkriterien für Probenhalter

Eigenschaften/Merkmale	Probenhalter (Funktionsprinzip)							
	Schraub-	Federschraub-	Pneumatik-	Hydraulik-	Keil-	Keilschraub-	Zangen-	Gelenk-
Baugrößen (max. Prüfkraft)								
Kleinste Ausführung [kN]	0,02	0,02	0,02	10	2,5	0,5	0,5	0,3
Größte Ausführung [kN]	50	0,05	100	2000	600	250	10	2,5
Temperatur-Einsatzbereich								
Unterer Grenzwert [°C]	-70	-15	-70	-70	-70	-40	-40	-15
Oberer Grenzwert [°C]	+250	+80	+250	+250	+250	+250	+250	+80
Anwendungsschwerpunkte								
 Kunststoffe	Folien, Streifenproben	✓	✓	✓	-	-	-	✓
	Bänder	✓	-	✓	✓	-	-	-
	Monofilamente	-	-	✓	✓	✓	-	-
	Seile, Schnüre	✓	-	✓	-	-	-	-
	Schulterstäbe	✓	-	✓	✓	✓	✓	-
 Metall	Folien	✓	-	✓	-	-	✓	-
	Bleche, Feinbleche	✓	-	✓	-	✓	✓	-
	Drähte, Feindrähte	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Bänder	✓	-	✓	✓	✓	✓	-
	Rohre	✓	-	✓	✓	✓	✓	-
	Schulterproben	✓	-	✓	✓	✓	✓	-
	Flachproben	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
	Rundproben	✓	-	✓	✓	✓	✓	-
	Profile	-	-	-	✓	-	-	-
 Textilien	Fasern, feine Garne	✓	✓	-	-	-	-	-
	Elastogarne	-	✓	-	-	-	-	-
	Allgemeine Garne	✓	-	✓	-	-	-	-
	Technische Garne	-	-	✓	-	-	-	-
	Vliesstoffe	✓	-	✓	✓	-	-	✓
	Allgemeine Gewebe	✓	-	✓	✓	-	-	-
	Technische Gewebe	-	-	✓	✓	-	-	-
	Geotextilien	-	-	-	✓	-	-	-
	Schnüre, Seile, Taue	-	-	✓	-	-	-	-
	Förderbänder, Riemen	✓	-	✓	✓	✓	✓	-

Probenhalter für weitere Anwendungen, wie für die Medizintechnik, werden in Abschnitt 3.3 beschrieben.

3.1 Fremdbetätigte Probenhalter

3.1.1 Schraub-Probenhalter



Bei den Schraub-Probenhaltern wird die Klemmkraft manuell oder elektromotorisch aufgebracht. Sie werden bevorzugt für kleinere Prüfkräfte (von 20 N bis 50 kN) und dünnere Proben – feine Drähte, Fasern, Folien – eingesetzt.

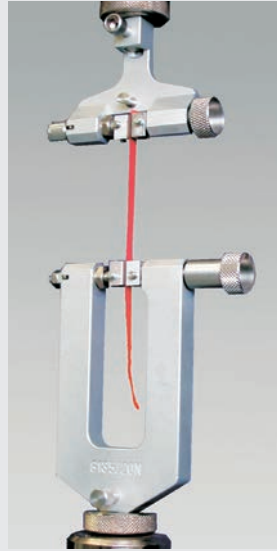
Die maximale Öffnungsweite beträgt 31 mm (je nach Backeneinsatz variabel).

Der Standard-Anwendungsbereich erstreckt sich auf Prüftemperaturen zwischen -70°C und $+250^{\circ}\text{C}$. Die Klemmkraft ist abhängig vom Schraubmoment und der Nachgiebigkeit des Probenhalters.

Weitere Merkmale:

- Die Probenhalter sind sehr einfach zu bedienen
- Große Öffnungsweiten ermöglichen einen flexiblen Einsatzbereich
- Durch die U-Bauform der vorwiegend verwendeten Schraub-Probenhalter sind diese sehr gut zugänglich
- Durch das einfache Konstruktionsprinzip sind die Probenhalter in ihrer Standardausführung temperaturbeständig

Highlight: Federschraub-Probenhalter



Dieser Probenhalter ist besonders für Prüfungen mit sehr kleinen Kräften geeignet. Seine Gewichtskraft ist im Verhältnis zur Nennkraft des angeschlossenen Kraftaufnehmers so klein, dass dessen Kraftmessbereich nicht eingeschränkt wird. Die Klemmkraft wird durch eine Feder mit voreinstellbarer Federkraft erzeugt. Auf diese Weise können klemmpfeindliche Materialien mit immer gleicher Klemmkraft geprüft werden.

- Je nach Typ verfügen die Probenhalter in der Spanneinheit über ein Axiallager zur Erhöhung der Spannkraft
- Bei vielen Schraub-Probenhaltern lassen sich beide Spannbacken frei einstellen. Dadurch können auch asymmetrische Proben geprüft werden

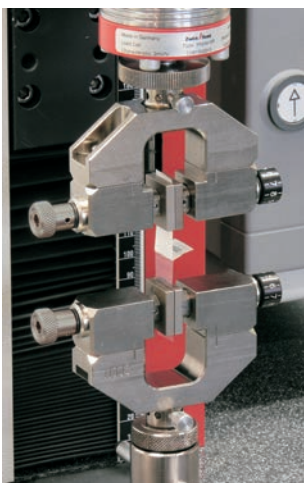


Bild 1: Schraub-PH 200 N



Bild 2: Schraub-PH 500 N



Bild 3: Schraub-PH 2,5 kN

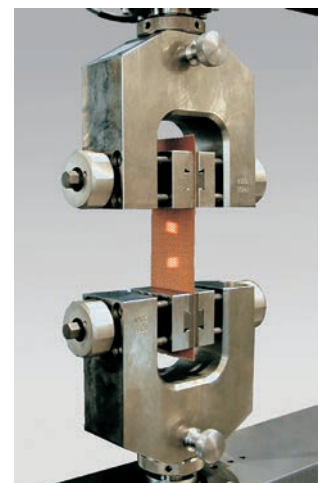
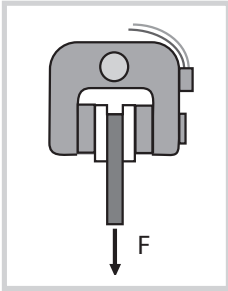


Bild 4: Schraub-PH 20 kN

3.1.2 Pneumatik-Probenhalter

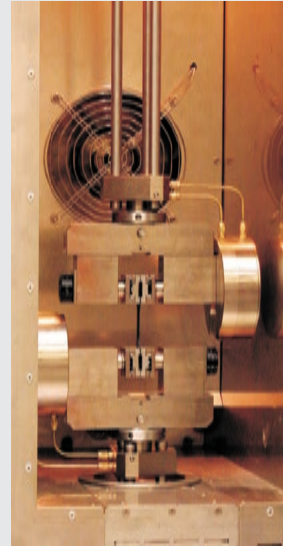


Pneumatik-Probenhalter werden insbesondere dort eingesetzt, wo unterschiedliche, besonders auch klemmpfindliche Materialien gespannt werden müssen. Die Klemmkraft wird über Pneumatik-Zylinder erzeugt, die direkt oder über ein Hebelsystem auf die Klemmbacken wirken.

Merkmale aller Pneumatik-Probenhalter:

- Durch die Trennung von Zug- und Schließkraft wird eine konstante Spannkraft während des gesamten Prüfablaufs gewährleistet
- Der Anpressdruck auf die Probe ist reproduzierbar
- Durch die Zwick Kraftkonstanthaltung wird die Probe vor unerwünschten Kräften beim Spannvorgang geschützt
- Klemmpfindliche Proben können durch Anpassung des Pneumatikdrucks sicher gehalten und Klemmbrüche vermieden werden
- Die Zugbelastung kann statisch oder schwellend aufgebracht werden. Je nach Typ sind auch Druck- und Wechsellastversuche möglich
- Bei den größeren Probenhaltern können ohne deren Ausbau kleine Kraftaufnehmer, Probenhalter, Werkzeuge und Prüfvorrichtungen zeitsparend adaptiert werden

Highlight: Probenhalter für Temperierkammern



Diese Probenhalter können zum symmetrischen, wie auch zum asymmetrischen Spannen von Proben verwendet werden (wie für Scherzugversuche). Sie haben spezielle Anschlusseinheiten für den Einsatz in der Temperierkammer mit integrierter Druckluftzuführung. Eine Auffangschale sorgt für separate Kondenswasserableitung aus dem Prüfraum. Die Gegenbacke kann stufenlos oder gestuft eingestellt werden.

Zwick unterscheidet zwei Typen von Pneumatik-Probenhaltern:

- **Einseitig schließende** Pneumatik-Probenhalter werden zum symmetrischen und zum asymmetrischen Spannen von Proben verwendet. Ein Teil der einseitig schließenden Pneumatik-Probenhalter bis 1 kN haben ein integriertes Steuerventil und benötigen keine zusätzliche externe Pneumatik-Steuereinheit.
- **Beidseitig schließende** Pneumatik-Probenhalter schließen immer symmetrisch zur Zugachse. Dadurch entfällt die Dickeneinstellung: Das ist ein großer Vorteil vor allem bei weichen Proben und/oder wechselnden Probendicken.

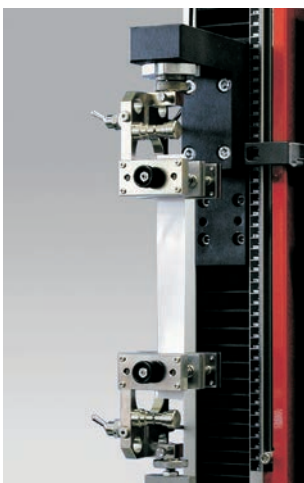


Bild 1: Pneumatik-PH 50 N

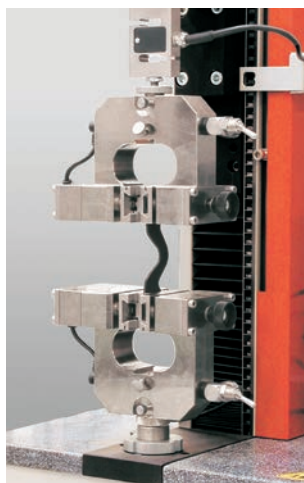


Bild 2: Pneumatik-PH 500 N

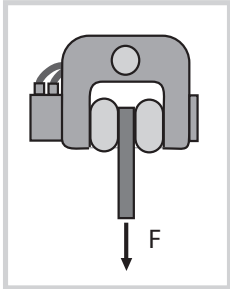


Bild 3: Pneumatik-PH 5 kN



Bild 4: Pneumatik-PH 50 kN

3.1.3 Hydraulische Probenhalter

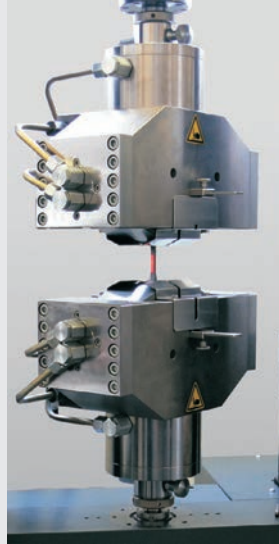


Hydraulik-Probenhalter werden vor allem dann eingesetzt, wenn Prüfkräfte ab 50 kN und dazu hohe Spannkräfte benötigt werden (F_{max} von 10 kN bis 2000 kN möglich). Der Anpressdruck ist exakt reproduzierbar.

Merkmale aller Hydraulik-Probenhalter:

- Eine definierte Kraftaufbringung gewährleistet optimiertes Spannen von empfindlichen Materialien
- Durch die Zwick Kraftkonstanthaltung wird die Probe zuverlässig vor unerwünschten Kräften beim Spannvorgang geschützt
- Die Standardausführung der Hydraulik-Probenhalter von 50 kN bis 250 kN besitzt eine exzentrische Kolbenform mit großem Kolbenhub. Dadurch wird eine tiefe Lage der Spannflächen sowie eine große Öffnungsweite erzielt (max. Öffnungsweite: 78 mm)
- In den unteren Teil des Grundkörpers eingearbeitete Nuten dienen als Aufnahme für das Schiebersystem. Dieses ermöglicht die Adaption kleiner Kraftaufnehmer Probenhalter, Prüfwerkzeuge und Vorrichtungen
- Ein fester Halt der Probe wird durch ein individuell einstellbares Verhältnis zwischen Spann- und Zugkraft gewährleistet (bei max. Zugkraft ca. 2-fache Spannkraft erforderlich)

Highlight: Kurzspannende Probenhalter



Diese Hydraulik-Probenhalter schließen symmetrisch. Den bei kurzen Klemmlängen auftretenden hohen Kippmomenten auf Führungen und Druckzylinder wird bei diesem patentierten System aktiv entgegengewirkt. Damit werden auch kurze Klemmlängen parallel und gleichmäßig über den gesamten Versuch geklemmt. Die patentierte Führung bewirkt automatisch eine genaue Ausrichtung in der Prüf- und Kraftachse.

- Die Ansteuerung erfolgt über Hydraulik-Aggregate. Zwick bietet verschiedene Varianten an. Je nach Type erfolgt die Bedienung über eine eigene oder über die Fernbedienung der Maschine. Die Aggregate unterscheiden sich in den möglichen Betriebsarten:
 - Einmaliges Einstellen des Betriebsdrucks
 - Nachspannen
 - Dauerspannen
 - Proportionales Spannen
- Allen Aggregaten gemeinsam ist der hohe Sicherheitsstandard. Hierzu gehören u.a. die Not-Aus-Verkettung und der Tipp-Betrieb

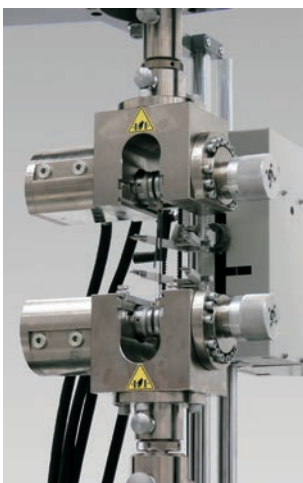


Bild 1: Hydraulik-PH 50 kN

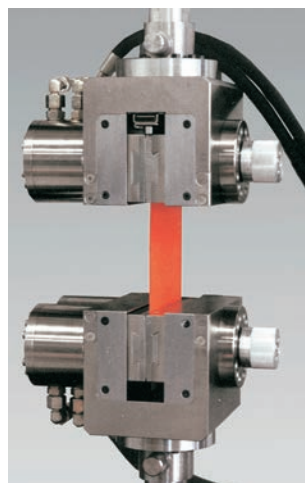


Bild 2: Hydraulik-PH mit Textil



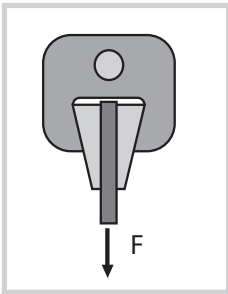
Bild 3: Hydraulik-PH 250 kN



Bild 4: Hydraulik-PH 2000 kN

3.2 Selbstspannende Probenhalter

3.2.1 Keil-Probenhalter



Keil-Probenhalter bestehen aus einem massiven Grundkörper mit auswechselbaren Backeneinsätzen oder Festbacken, sowie einer Bedieneinheit zum Öffnen und Schließen des Probenhalters. Sie bieten einen frei zugänglichen Spanraum.

Funktionsprinzip Hebelbetätigung:

Das Öffnen und Schließen erfolgt mit Hilfe eines Hebels, der die Keilbacken auf und ab bewegt. Sowohl der obere als auch der untere Probenhalter sind mit einer Arretiereinrichtung versehen, um den Probenhalter zum Einlegen des Prüfkörpers in geöffneter Stellung zu halten. Die Ausführung mittels Hebel gewährleistet eine schnelle und kraftsparende Betätigung.

Zur Erzeugung der Vorspannkraft sind die Keil-Probenhalter mit einer vorgespannten Feder versehen. Die Hauptspannkraft wird durch Keilwirkung erzielt. Der Spanndruck stellt sich über einen Verschiebekeil in einem konstanten Verhältnis zur Zugkraft ein.

Dieses Verhältnis ist durch den Keilwinkel festgelegt. Durch die Keilverschiebung während der Prüfung wird die Probendehnung mittels direkter Längenänderungsmessung exakt bestimmt.

Highlight: 50 kN Keil-Probenhalter



Die Probenhalter arbeiten auf der Basis des Spannprinzips „Körper über Keil“. Die Vorspannung der Probe wird spindelantgetrieben über den Körper auf die Backen übertragen. Es ist möglich, eine gewünschte Einspannlänge vor der Prüfung unabhängig von Probendicke/-durchmesser genau einzustellen. Zusätzlich kann eine Vorspannkraft aufgebracht werden, die bei „rutschenden“ Werkstoffen von Vorteil ist.

Merkmale aller Keil-Probenhalter:

- Die Spannkraft ist proportional zur Zugkraft (selbstklemmend)
- Die Probenhalter schließen symmetrisch, das heißt sie schließen immer zur Zugachse
- Aufgrund ihrer hohen Temperaturbeständigkeit und der geringen Bauhöhe sind sie sehr gut für den Einsatz in Temperierkammern geeignet



Bild 1: Keil-PH 2,5 kN

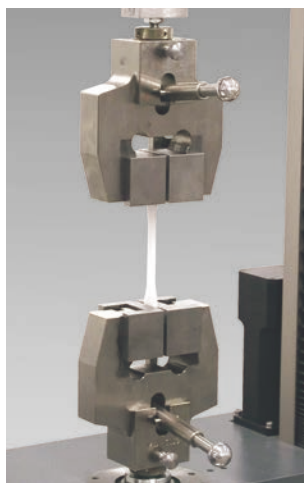


Bild 2: Keil-PH 10 kN



Bild 3: Keil-PH 100 kN

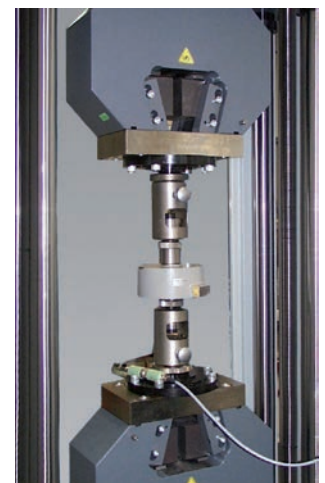
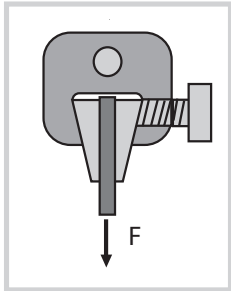


Bild 4: Keil-PH 600 kN

3.2.2 Keilschraub-Probenhalter



Keilschraub-Probenhalter kombinieren die mechanischen Eigenschaften des Schraub- und des Keil-Probenhalters. Die Dicken-einstellung und die Erzeugung der Vorspannkraft erfolgen durch Verschraubung. Damit kann ein Rutschen der Probe zu Beginn der Prüfung vermieden werden.

Merkmale der Keilschraub-Probenhalter:

- Die Hauptspannkraft wird durch Keilwirkung erzielt
- Die Spannkraft ist proportional zur aktuellen Zugkraft (selbstspannend), wodurch ein sicheres Spannen unterschiedlichster Materialien gewährleistet wird
- Durch eine große Einspannlänge wird die Flächen-
pressung gering gehalten und Klemmbrüche werden
vermieden
- Ohne Ausbau des Probenhalters können bei den
großen Probenhaltern (ab F_{max} 50 kN) kleine
Kraftaufnehmer, Probenhalter, Werkzeuge und Prüf-
vorrichtungen zeitsparend über die optionale
Aufnahmeeinheit adaptiert werden
- Einfaches Wechseln der Backeneinsätze ohne Werk-
zeug

Highlight: Abschaltbare Synchronisation



Bild 1: Symmetrisches Spannen



Bild 2: Asymmetrisches Spannen

Durch die abschaltbare Synchronisation können die Keilschraub-Probenhalter (ab F_{max} 10 kN) symmetrisch und asymmetrisch spannen. Die Asymmetrie ist einfach einzustellen und bleibt auch bei erneutem Einspannen sicher erhalten. Dadurch ist auch bei asymmetrischen Proben eine Einhandbedienung links oder rechts möglich und die Verbindungsstelle der Probe befindet sich immer in der Prüfachse.

- Keilschraub-Probenhalter ab F_{max} 50 kN können optional mit einem Pneumatikmotor betrieben werden. Das Öffnen und Schließen bei diesen Probenhaltern erfolgt durch einen Pneumatikmotor, die Betätigungseinheit dazu befindet sich direkt am Probenhalter
- Geringe Bauhöhe



Bild 3: Keilschraub-PH 500 N



Bild 4: Keilschraub-PH 10 kN

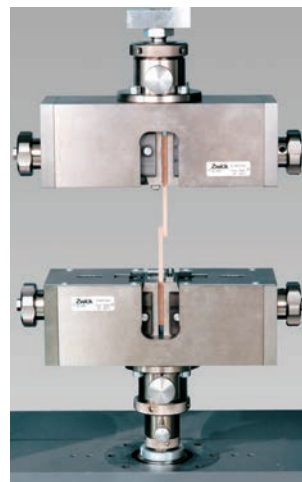


Bild 5: Keilschraub-PH 30 kN mit asymmetrischer Probe

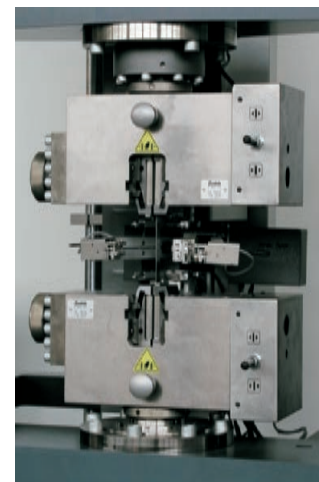
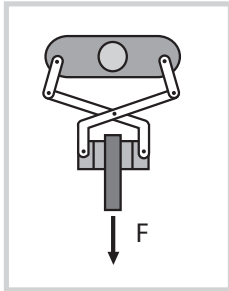


Bild 6: Motorischer Keilschraub-PH 150 kN

3.2.3 Zangen-Probenhalter



Diese Probenhalter werden vor allem zur Prüfung von hochdehnbaren Kunststoffen und Elastomeren eingesetzt. Das Scherenprinzip bewirkt einen starken Anstieg der Klemmkraft während der Prüfung.

Merkmale aller Zangen-Probenhalter:

- Die Spannkraft ist proportional zur Zugkraft (selbstspannend)
- Durch die seitliche Beweglichkeit der Zangenprobenhalter werden die Proben immer zentrisch zur Zugachse belastet
- Die Ausführung gewährleistet einfaches und schnelles Spannen

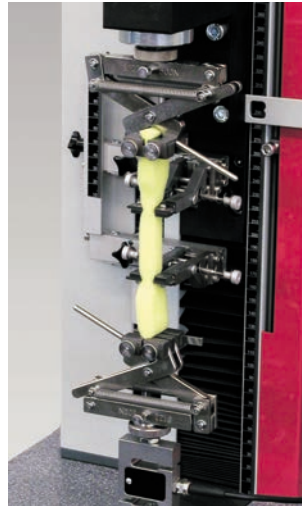


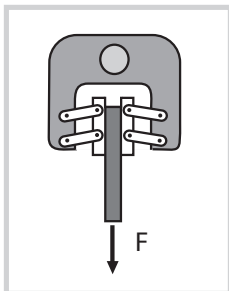
Bild 1: Zangen-PH 500 N



Bild 2: Zangen-PH 10 kN

- Aufgrund deren hohen Temperaturbeständigkeit und deren geringen Bauhöhe sind diese sehr gut für den Einsatz in Temperierkammern geeignet

3.2.4 Gelenk-Probenhalter



Gelenk-Probenhalter sind selbstspannend durch die Wirkung des Gelenkhebels. Durch Anheben des Gelenkhebels wird die Probe eingelegt. Dabei kann die Probe wahlweise um den Gelenkhebel herumgelegt oder auch ohne Umlenkung eingespannt werden.

Merkmale der Gelenk-Probenhalter:

- Die Ausführung gewährleistet einfaches und schnelles Spannen
- Aufgrund ihrer geringen Bauhöhe und Temperatur-Einsatzbereich sind Gelenk-Probenhalter auch für den Einsatz in Temperierkammern geeignet



Bild 3: Gelenk-PH 300 N



Bild 4: Gelenk-PH 2,5 kN

3.3 Spezial-Probenhalter für Zugversuche

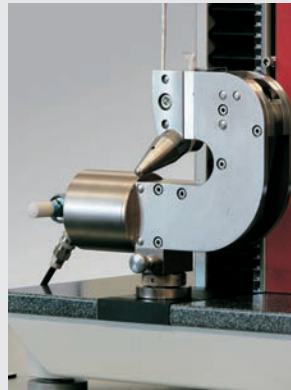
Probenhalter für Seile



Die Zugspannung des Prüfkörpers wird durch Reibschluss auf der Kraftabbaurolle reduziert. Die Endklemmung erfolgt mechanisch über eine Schraube (evtl. mit Kraftverstärkung), einen Keil oder über ein hydraulisches Spannungselement.

- Maximale Prüflast: von 2,5 ... 100 kN
- Schonender Zugkraftabbau durch ein- oder mehrmalige Umschlingung
- Auswechselbare Kraftabbaurollen für optimale Anpassung an Probenmaterial
- Schnelles, einfaches Einlegen der Proben ohne großen Kraftaufwand, dadurch auch für Serienprüfung geeignet

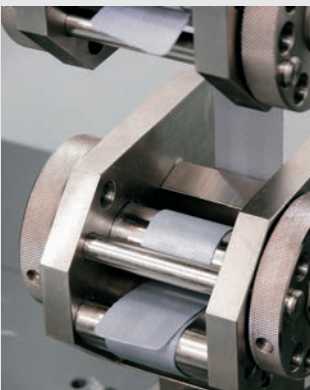
Probenhalter mit Umlenkung



Bei diesen Probenhaltern wird eine Kraftabbaukurve verwendet. Die Kraft in der Probe wird im Verlauf der Kraftabbaukurve reduziert. Dadurch können die erforderlichen Spannkraften in der Endklemmung verringert werden. Die maximale Prüflast variiert von 500 N bis 20 kN.

- Bei pneumatischer Endklemmung bleibt die Spannkraft konstant und erlaubt einen hohen Probendurchsatz
- Automatische Zentrierung der Probe durch Führungsrille in der Kraftabbaukurve
- Durch den symmetrischen Gewichts Aufbau befindet sich der Schwerpunkt der Probenhalter nahe der Zugachse. Es werden über die Probenhalter keine Querkräfte auf den Kraftaufnehmer übertragen

Walzen-Probenhalter

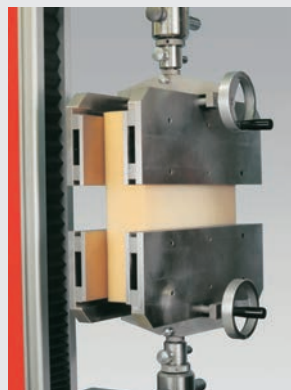


Die Spannkraft wird mittels Selbstklemmung durch Mehrfachumschlingung erzeugt.

Hier wird eine exakte Dehnungsmessung über optische Längenaufnahmesysteme durchgeführt.

- Die Probenhalter sind mit einem maximalen Kraftmessbereich von 2,5 kN bis 250 kN erhältlich
- Die Probe lässt sich leicht in den von vorne frei zugänglichen Spannraum einlegen (max. Klemmbreite: 220 mm)
- Diese Probenhalter haben eine geringe Bauhöhe
- Sie sind für Prüfungen in Temperierkammern geeignet (Temperaturbereich: -70 ... +250 °C)

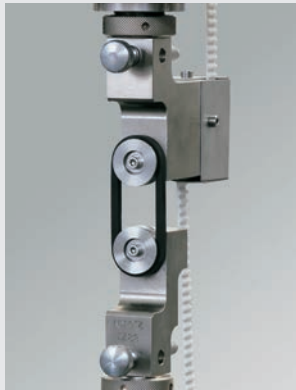
Probenhalter für Dämmstoffe



Dieser Probenhalter ist für die normgerechte Prüfung von Dämm- und Isolierstoffen geeignet und kann für Kräfte bis zu 10 kN eingesetzt werden. Der Temperaturbereich liegt zwischen 0 und 50 °C und es können Dämmstoffe mit bis zu 252 mm Probendicke eingelegt werden.

- Der Spannhub erfolgt symmetrisch zur Zugachse und verhindert so Biegemomente an der Probe
- Ein sicheres Halten durch die in den Backen eingesetzten Nadeln ist gewährleistet
- In der Mitte der Probenhalter befindet sich eine Auflageleiste, mit der die Probe eingespannt und senkrecht ausgerichtet werden kann

Probenhalter für Ringproben



Dieser Probenhalter ist für die Prüfung von Ringproben aus Elastomeren gemäß DIN 53 504, Normring 1 & 2, geeignet. Die Kraftübertragung erfolgt formschlüssig über horizontal gelagerte Rollen.

- Die Rollen drehen sich während der Prüfung selbständig durch Zahnriemen oder durch ein Rollfederband und Spiral-Triebfeder
- Einfaches Einlegen der Probe auf die freizugänglichen Rollen (bis max. 80 mm Probenbreite)
- Schutzvorrichtung gegen die abspringenden Probenreste erhältlich
- F_{max} : 2,5 kN
- Temperaturbereich: -40 ... +150 °C

Einhänge-Probenhalter



Der Einhänge-Probenhalter besitzt eine drehbare und selbst einrastende Scheibe mit diversen Öffnungsweiten, mit der eine Vielzahl von Verbindungselementen geprüft werden kann, z.B. zur Ermittlung der Abzugskräfte von Aderendhülsen und für Zugversuche an Katheterverbindungsstücken.

- Die maximale Last beträgt 500 N
- Durch die Rasteigenschaft der Scheibe ist ein werkzeugloser Wechsel zwischen den Prüfplätzen möglich
- Weitere Drehscheiben können sehr einfach gewechselt werden
- Die hohe Ausführung des Probenhalters ermöglicht die Prüfung auch von großen Prüflingen (wie bei Nadelauszugsversuchen an Spritzen)

Probenhalter für Zugfedern



Die Kraftübertragung erfolgt über horizontale Eihängebolzen, die in verschiedenen Durchmessern erhältlich sind (für einen maximalen Federdraht-Durchmesser von bis zu 6 mm).

- Dieser Probenhalter ist in zwei Ausführungen erhältlich, Typ I mit F_{max} 50 N für feine Federdrähte und Typ II mit F_{max} 10 kN
- Einfaches Einhängen der Probe auf die von vorne frei zugänglichen Eihängebolzen
- Temperaturbereich: -70 ... +250 °C

Probenhalter für Schulter-, Schrauben- und Gewindekopfproben



Formschlüssige Kraftübertragung über Schulter-, Schrauben oder Gewindekopf. Die Probe wird mit der entsprechenden Probenaufnahme in den von vorne frei zugänglichen Probenhalter eingeschoben und zentriert sich in der Zugachse von selbst.

- Absolut symmetrischer Kraftfluss (F_{max} : 50 kN oder 250 kN, Temperaturbereich: -70 ... +250 °C)
- Die Verspannmöglichkeit der Probenaufnahmen sichert die Probe. Rückschläge der Probenaufnahme bei Probenbruch werden minimiert
- Die geringe Bauhöhe spart Platz im Prüfraum
- Durch die formschlüssige Lösung benötigen diese Probenhalter keine weiteren Zusatzaggregate

4 Prüfwerkzeuge für die Druckprüfung

Druckversuche dienen zur Ermittlung des Werkstoffverhaltens bei gleichmässig zunehmender Druckbeanspruchung. Dabei wird eine Druckprobe entweder bis zum Bruch, bis zum Anriss oder bis zu einer vereinbarten Stauchung zusammengedrückt.

Die verwendeten Druckwerkzeuge sind in unmittelbarem Kontakt mit den zu prüfenden Werkstoffen. Deshalb müssen sie auch auf die jeweiligen Anwendungen und Anforderungen genau ausgerichtet und abgestimmt sein.

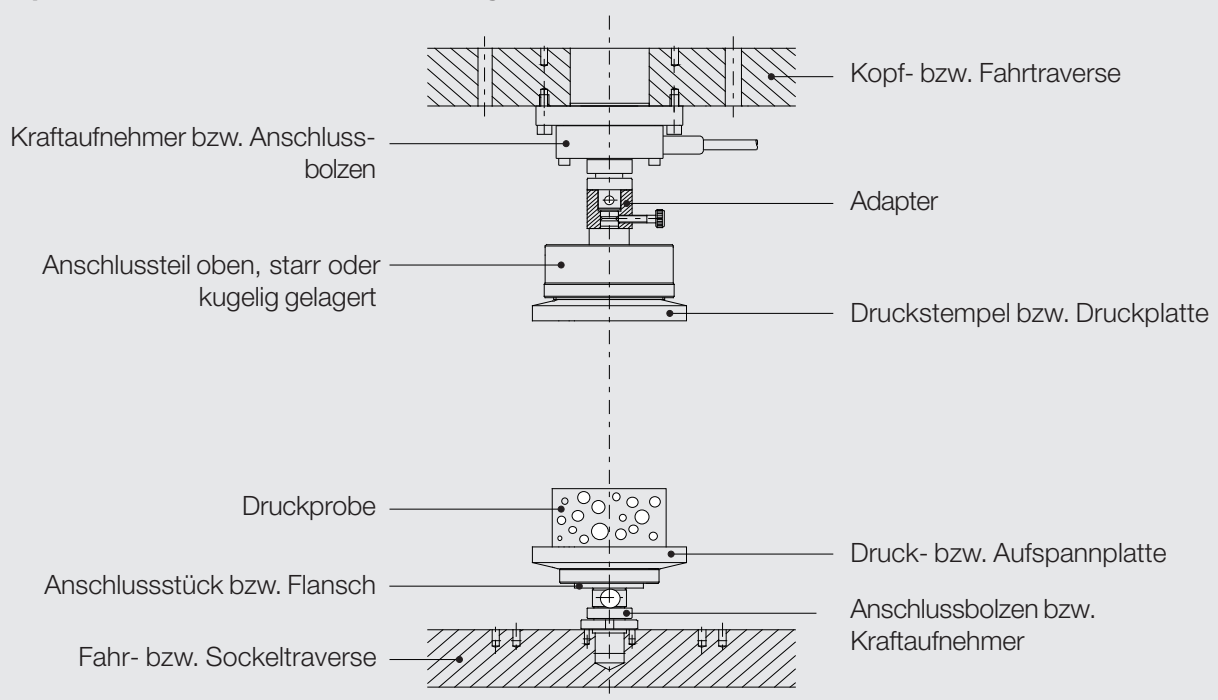
Für verschiedenste Prüfungen gibt es unterschiedlichste Druckvorrichtungen. Diese Druckwerkzeuge können entsprechend der jeweiligen Ansprüche, individuell auf den speziellen Anwendungsfall abgestimmt werden.

Druckvorrichtungen bestehen standardmässig aus zwei Komponenten, dem oberen und dem unteren Druckwerkzeug. Um die Werkzeuge möglichst vielseitig und flexibel für einzelne Prüfungen anwenden zu können, wurde ein umfangreiches, kombinierbares Werkzeugenspektrum entwickelt.



ProLine Z050 mit Druckprüfung an Formgussteilen

Prinzip des Aufbaus einer Druckvorrichtung:



Auswahlkriterien

Druckvorrichtungen müssen passend zur jeweiligen Anwendung ausgewählt werden. Die unterschiedlichen Anforderungen resultieren im Wesentlichen aus:

- der Vielzahl der verschiedenen Proben, Materialien und Bauteile,
- den unterschiedlichsten Probenformen und Probenabmessungen,
- den verschiedensten Umweltbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, ...)

Für eine schnelle und übersichtliche Auswahl der einzelnen Druckwerkzeuge werden die Druckplatten in leichte und schwere Druckplatten eingeteilt. Die leichten Druckplatten sind für Druckprüfungen bis zu einer maximalen Kraft von 20 kN ausgelegt. Schwere Druckplatten können für Prüfungen bis zu 250 kN eingesetzt werden.

Eine weitere Unterscheidung der Druckplatten erfolgt nach den äußeren Abmessungen der Werkzeuge. So werden runde und rechteckige Platten unterschieden. Die unterschiedlichen Abmessungen der Druckplatten werden für jede einzelne Platte als Auswahlkriterium angegeben. Die zulässige Flächenpressung der Druckplatten ist abhängig vom Material. Folgende Angaben gelten für das jeweilige Material:

- Alu (harteloxiert/nicht harteloxiert) 90 N/mm²
- Stahl, oberflächengehärtet 300 N/mm²
- Stahl, gehärtet 800-1800 N/mm²
- Stahl, DNC-hart 300 N/mm²
- Stahl, DNC behandelt 300 N/mm²



Bild 1: PrecisionLine Manual



Bild 2: Federprüfung



Bild 3: Schaumstoff-Prüfung mit Druckplatten 120 x 120 mm



Bild 4: Schaumstoff-Prüfung mit Druckplatten 400 x 400 mm



Bild 5: Druckprüfung an Pappe



Bild 6: Box-Crush-Test

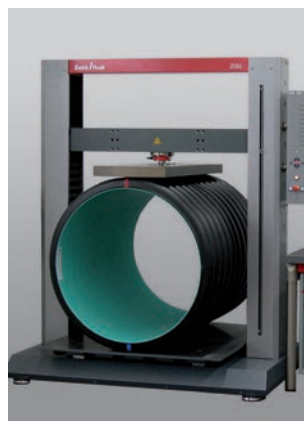


Bild 7: Prüfung an Rohren mit Innen-Ø 800 mm

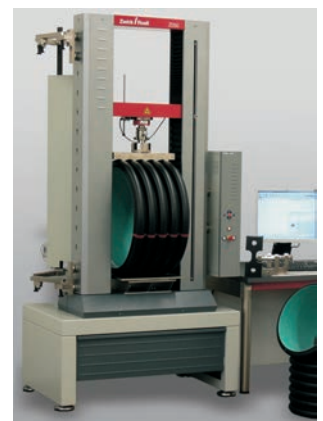


Bild 8: Prüfung der Ringsteifigkeit nach ISO 9969

5 Prüfwerkzeuge für die Biegeprüfung

Die Biegebeanspruchung entspricht einer der am häufigsten in der Praxis auftretenden Beanspruchungsarten und besitzt deshalb große Bedeutung für die Materialprüfung an unterschiedlichsten Werkstoffen. Aus diesem Grund dient der Biegeversuch zur Ermittlung mechanischer Werkstoffeigenschaften an Stahl, Kunststoff, Holz, Papier, Keramik und weiteren Werkstoffen.

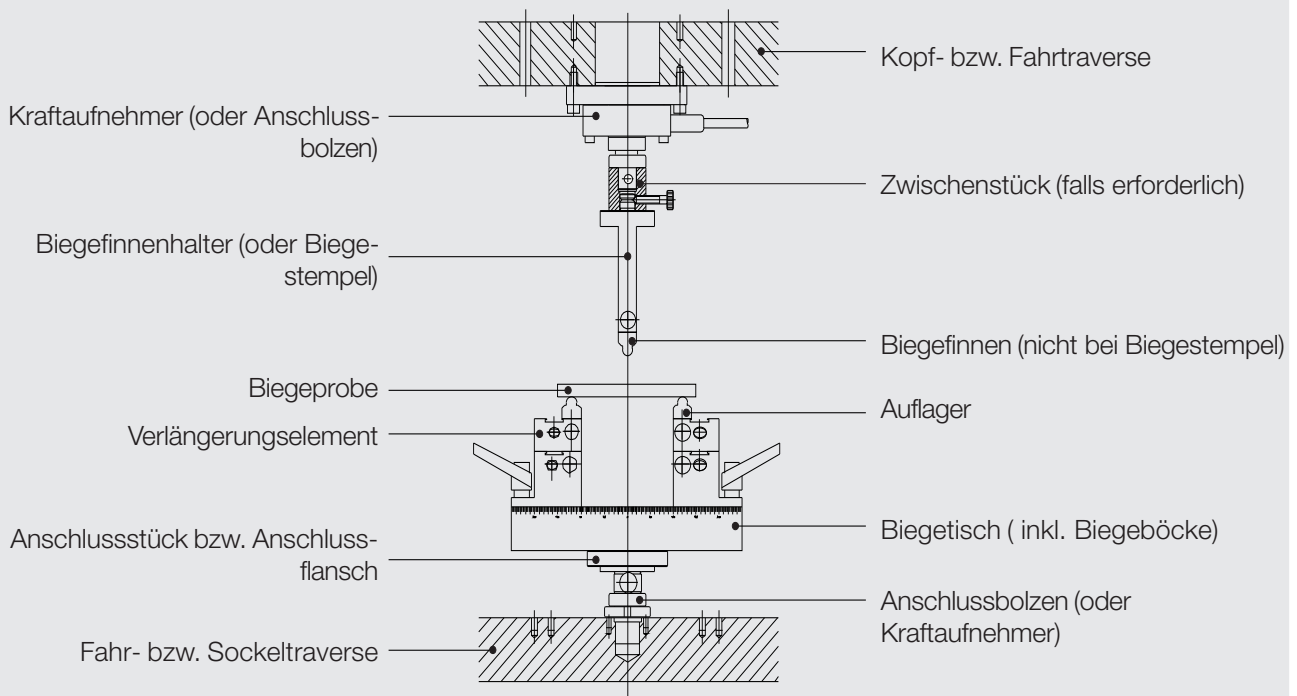
Die Kennwerte des Biegeversuchs werden im allgemeinen mittels 3-Punkt- oder 4-Punkt-Biegeversuch gewonnen.

Bei der Beanspruchung eines symmetrischen Querschnitts auf Biegung treten in der einen Randfaser Zug- und in der gegenüberliegenden Randfaser Druckspannungen auf. Die Spannungen nehmen auf beiden Seiten mit dem Abstand von der neutralen Faser zu, so dass die höchsten Werte jeweils in den Randzonen vorliegen. Wird die Streck- bzw. Quetschgrenze des Werkstoffs erreicht, kommt es zum plastischen Fließen.



ProLine Z10 mit 3-Punkt-Biegeprüfung an Gipsplatten

Aufbauprinzip 3-Punkt-Biegevorrichtung:



Der 3-Punkt-Biegeversuch

Die Belastungsvorrichtung besteht aus zwei parallel angeordneten Auflagern für die Probe und einer Biegefinne, die mittig zwischen den Auflagern die Last auf den Probekörper aufbringt. Sowohl die Auflager als auch die Biegefinne, müssen je nach Prüfanforderung (Norm) entweder fest, drehbar oder kippar gelagert sein, damit die jeweilige Prüfung entsprechend den Anforderungen durchgeführt werden kann. Die Prüfung wird hauptsächlich bei zähen und elastischen Materialien eingesetzt. Um Reibungseinflüsse bei der Prüfung zu minimieren, können die Auflager drehbar um ihre Längsachse gelagert sein. Damit Biegefinne und Biegeauflager parallel zur Probe anliegen, können diese entsprechend kippar gelagert sein.

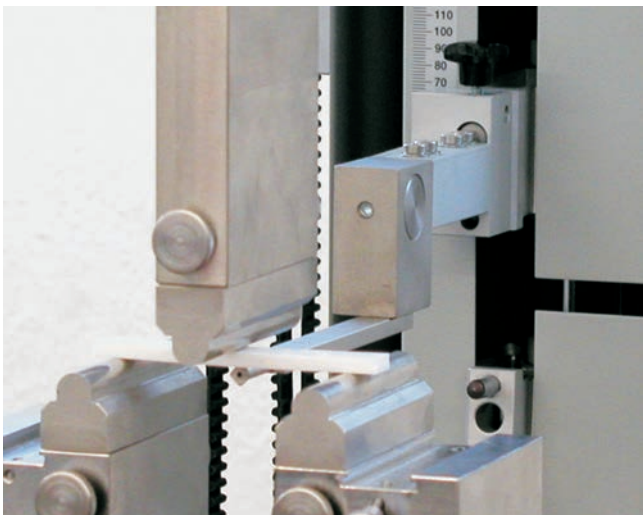


Bild 1: 3-Punkt-Biegevorrichtung mit Messfühler

Der 4-Punkt-Biegeversuch

Wie beim 3-Punkt-Biegeversuch besteht auch die 4-Punkt-Biegevorrichtung aus zwei parallel angeordneten Auflagern, die je nach Prüfanforderung fest, drehbar oder kippar gelagert sein müssen.

Der Unterschied zum 3-Punkt-Biegeversuch liegt in der Art und Weise wie die Kraft auf den Probekörper eingeleitet wird. Diese wird über 2 symmetrisch zu den Auflagern positionierten Biegefinnen auf die Probe gebracht. Dabei ist das Biegemoment zwischen den beiden Kraftangriffsstellen konstant. Dieser Versuch wird überwiegend für die Bestimmung des Biege-Elastizitätsmoduls an spröden Materialien angewendet.

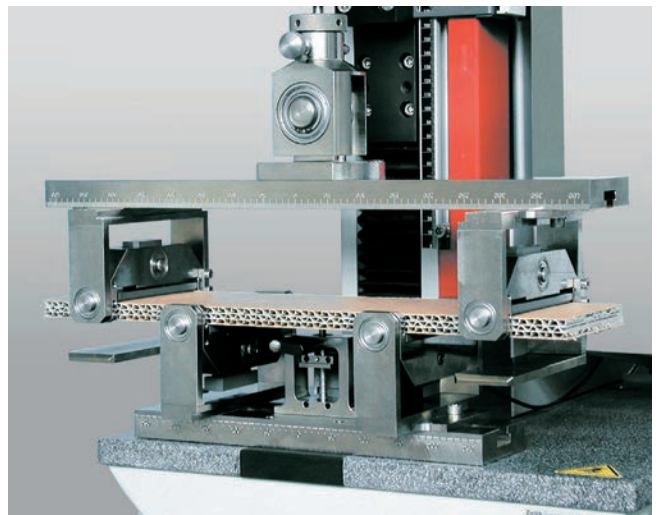


Bild 2: 4-Punkt-Biegevorrichtung zur Prüfung von Wellpappe

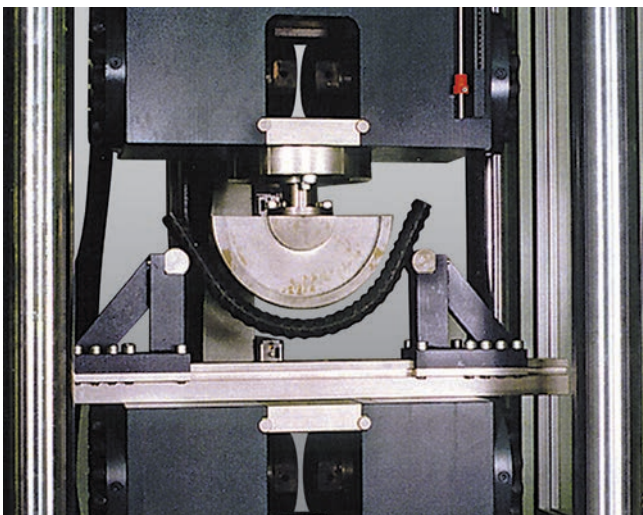


Bild 3: 3-Punkt-Biegevorrichtung für Betonrippenstahl

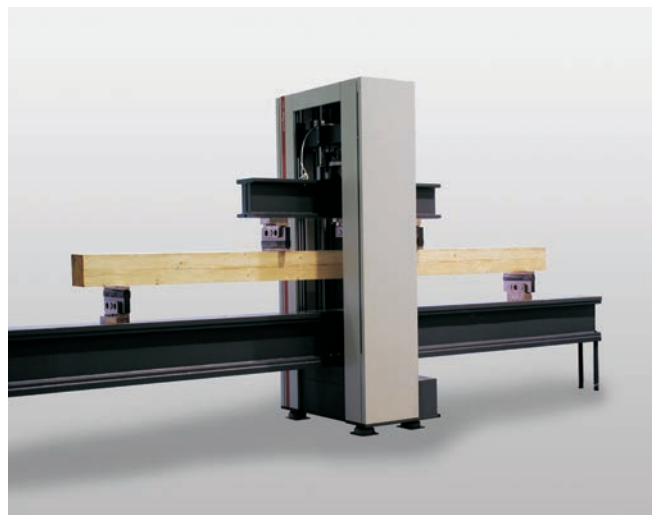


Bild 4: 4-Punkt-Biegevorrichtung zur Prüfung von Holzbalken

6 Weitere Prüfwerkzeuge

Prüfwerkzeuge für die Kunststoffprüfung



Bild 1: Folien-Durchstech-Test

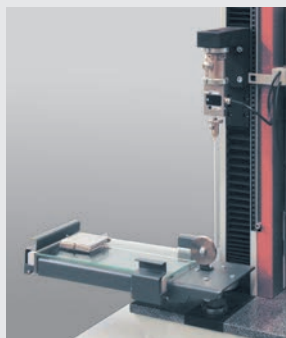


Bild 2: Prüfung der Reibung



Bild 3: 90°-Peel-Test



Bild 4: HCCF-Prüfung

Prüfwerkzeuge für die Lebensmittelprüfung



Bild 5: nach AACC 74-09



Bild 6: Butterprüfung



Bild 7: Kramer-Scher-Prüfung



Bild 8: Viskosität an Honig

Prüfwerkzeuge für die Medizinprüfung



Bild 9: Test an Injektionsnadeln



Bild 10: Keramik-Biegeprüfung



Bild 11: Torsionsprüfung



Bild 12: Kolbenbewegungskraft

Prüfwerkzeuge für die Baustoffprüfung



Bild 13: Scherprüfung an Holz



Bild 14: Doppelring-Biege-Test



Bild 15: Fliesen-Prüfung



Bild 16: Dachziegel-Prüfung

Probenhalter und Prüfwerkzeuge für jeden Einsatzbereich

Zwick Probenhalter und Prüfwerkzeuge zeichnen sich durch ein breites Gebiet an Einsatzmöglichkeiten aus. In Punkto Kraftbereich, Öffnungsweite und Temperaturbereich steht eine große Anzahl von standardisierten Lösungen zur Verfügung. Sollte für eine Prüfung ein Probenhalter nicht passen, dann fertigt Zwick für Ihre Prüfung den passenden Probenhalter an.



Bild 1: Prüfung bei Minusgraden

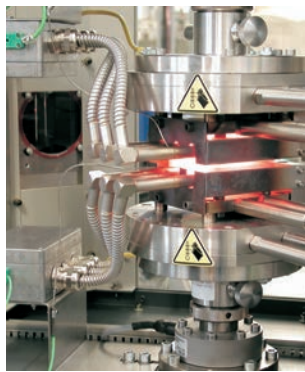


Bild 2: Prüfung mit Heizplatten



Bild 3: Prüfung im temperierten Wasserbad

7 ZwickService

Anwendungstechnisches Labor und Auftragsprüfung

Das Anwendungstechnische Labor von Zwick hat sich in den letzten Jahren in ein Kompetenzzentrum für Prüftechnik mit regem wissenschaftlichen Austausch entwickelt.

Sie wissen nicht welcher Probenhalter für Ihre Anwendung der Richtige ist? Gerade bei neuen, veränderten und sehr komplexen Anwendungen, bietet Zwick die Möglichkeit diese einem Praxistest zu unterziehen. Hierfür steht das anwendungstechnische Labor mit seinen Experten und einer umfangreichen Ausrüstung bereit.



Bild 4: Anwendungstechnisches Labor bei Zwick in Ulm

Zwick Roell AG

August-Nagel-Str. 11
D-89079 Ulm
Tel. +49 7305 10 - 0
Fax +49 7305 10 - 200
info@zwickroell.com
www.zwickroell.com

Unternehmen der Zwick Roell AG

Zwick GmbH & Co. KG

www.zwick.com

Indentec

Hardness Testing Machines Ltd.

www.indentec.com

Messphysik Materials Testing GmbH

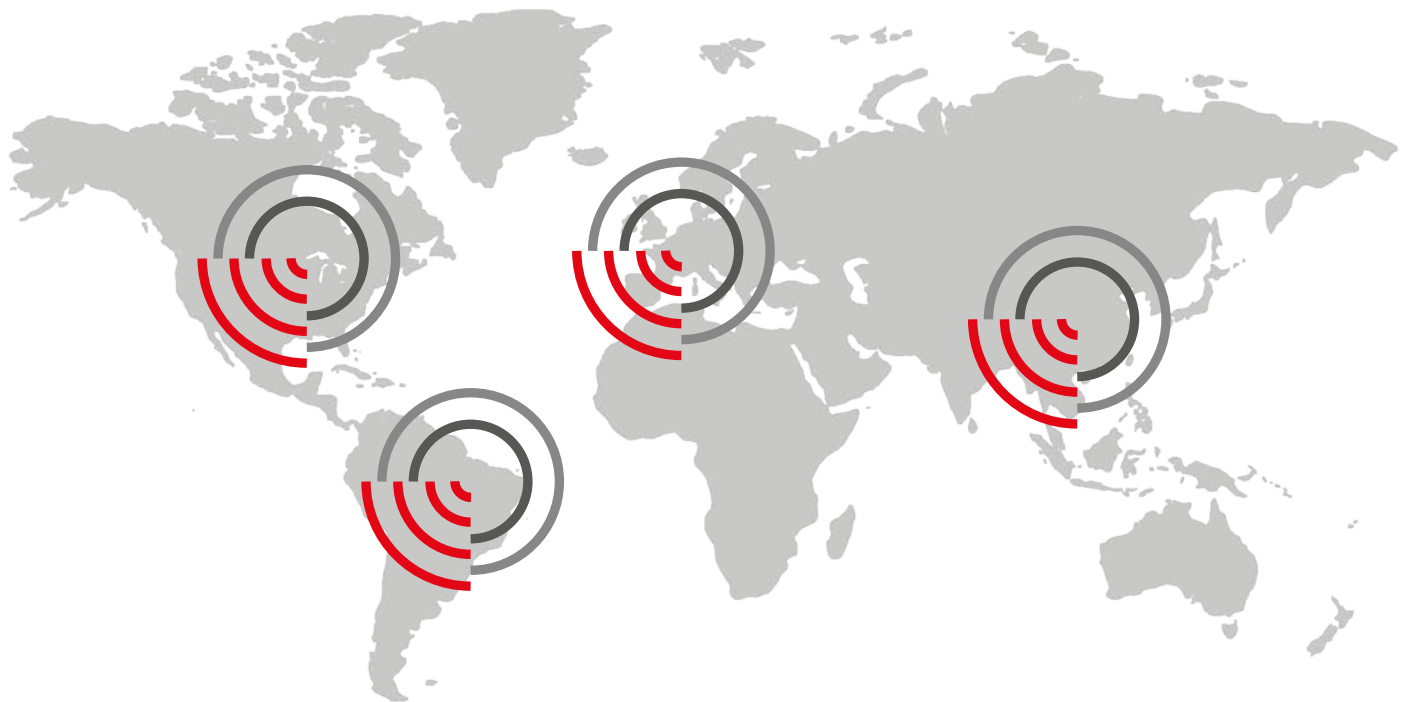
www.messphysik.com

GTM Gassmann Testing and Metrology

www.gtm-gmbh.com

Latzke Härteprüfung GmbH

www.latzke.de



Ganz in Ihrer Nähe – Weltweit

Zwick UK
www.zwick.co.uk

Zwick Ibérica
www.zwick.es

Zwick Avrasya
www.zwick.com.tr

Zwick Korea
www.zwick.co.kr

Zwick France
www.zwick.fr

Zwick Norge
www.zwick.no

Zwick USA
www.zwickusa.com

Zwick India
www.zwick.co.in

Zwick Belux
www.zwick.be

Zwick Sverige
www.zwick.se

Zwick Brazil
www.panambrazwick.com.br

Zwick Japan
www.zwick.jp

Zwick Netherlands
www.zwick.nl

Zwick CZ
www.zwick.cz

Zwick Asia
www.zwick.com.sg

Zwick Centro America
www.zwick.com.mx

Zwick Italia
www.zwickroell.it

Zwick Polska
www.zwick.pl

Zwick China
www.zwick.cn