

Reiß- bzw. Weiterreißfestigkeitsmessung an Elastomeren.

Reduzierung der Messfehler durch eine sichere und einfache Herstellung der Prüfkörper mit einem neuen Stanzverfahren.

Die Reißfestigkeit bzw. die Weiterreißfestigkeit ist ein wesentliches Prüfkriterium zur Beurteilung der Güteeigenschaften eines Elastomers. Die Messwerte werden in Zugprüfmaschinen ermittelt, die in der Regel einer laufenden Qualitätskontrolle unterliegen und nachweisbar eine hohe Messsicherheit gewährleisten.

Die zu messenden Prüfkörper werden zum größten Teil aus einer Elastomerfolie oder Elastomerteilen ausgestanzt. Das Stanzwerkzeug beeinflusst sowohl die Querschnittsfläche wie auch die Oberflächenqualität des Prüfkörpers wesentlich und ist nur schwer zu kontrollieren. Die Prüfkörpergeometrien sind in unterschiedlichen Normen (DIN 53504, DIN ISO 34-1, ASTM D624 usw.) beschrieben. Die Ausführung einer Schneidvorrichtung mit nicht-auswechselbarer Klinge ist in DIN ISO 4661-1 Bild 1 dargestellt. Die Vorrichtung zur Erzeugung des Einschnittes für den Weiterreiß-Test ist z. B. in DIN ISO 34-1 Abs. 5.2 beschrieben.

Die Schneidgeometrie heute verwendeter Messer weist eine zur Stanzoberfläche unsymmetrische Geometrie auf. Die den Prüfkörper umschließende Seite ist in der Regel senkrecht - der Schneidwinkel ist nach außen ausgeführt. Die unterschiedliche Produktverdrängung nach beiden Seiten während dem Durchstanzen der Elastomerfolie führt zu einer konkaven Querschnittsgeometrie an der Stanzfläche des Prüfkörpers (siehe Bild 1). Die Geometrieabweichungen sind von verschiedenen Parametern wie der Schneidhaltigkeit des Messers und der Härte des Elastomers abhängig. Diese Form der Schneiden führen zu konkaven Schnittergebnissen mit absoluten Querschnittstoleranzen im 10%-Bereich. Durch eine Abnahme der Schneidhaltigkeit wird der Querschnitt systematisch beeinflusst. Wird eine symmetrische Schneidgeometrie verwendet, tritt dieser Effekt nicht auf. Eine Änderung der Schneidhaltigkeit hat nur einen geringfügigen Einfluss auf die Stanzgeometrie.

Um die gegenseitige Beeinflussung von zwei nahe zu einander liegender Schneiden auszuschließen, werden Niederhalter verwendet. Die Elastomerfolie wird mit einem innen und außen gleichen Flächendruck belastet, der ein senkrecht durchstanzen gewährleistet (siehe Bild 3). Auf der Stanzauflagefläche wird eine auswechselbare Stanzunterlage (1.5mm Pappe) verwendet, die eine exakte Gegendruckfläche sicherstellt.

Die Maßhaltigkeit der Stanzgeometrie ist aus vielen Stanzversuchen ermittelt und gemessen worden. Die Maßtoleranzbereiche mit dem jeweiligen Stanzverfahren können den Bildern 1 und 2 entnommen werden. Durch Verwendung der symmetrischen Schneide in Verbindung mit dem in Bild 3 dargestellten Stanzmesseraufbau kann die Geometrieabweichung um ca. den Faktor 10 verringert

und systematische Abweichungen durch Änderung der Schneidhaltigkeit vermieden werden.

Die Weiterreißprüfkörper weisen einen Einschnitt mit definierter Tiefe auf. Die Tiefe des Einschnittes bestimmt wesentlich den Weiterreißfestigkeits-Wert des Elastomers. Bisher wird der Einschnitt (Nick) entweder über eine im Messer fest integrierte Schneide oder über eine getrennte Vorrichtung mit einer Rasierklinge geritzt. Problem ist das durch den Schnittdruck entstehende Ausweichen des Prüfkörpers, was zu einer unterschiedlichen bzw. nicht ebenen Schnitttiefe führt.

Für die Weiterreißprüfkörper steht ein Stanzmesser mit fest einstellbarem und alternativ verstellbarem Nick-Ritzmesser zur Verfügung. Im Stanzmesser ist eine getrennt auswechselbare Ritzklinge integriert. Die Ritztiefe kann abhängig von der Härte des Elastomers gezielt am Messer durch richtige Klemmung der Klinge eingestellt werden (Bild 4). Werden unterschiedliche Härten gestanzt, ist die Verwendung eines Stanzmessers mit Ritztiefeinstellung sinnvoll. Bei dieser Variante kann durch Drehen am Einstellrad die gewünschte Ritztiefe vor jedem Stanzvorgang auf einfache Weise gewählt werden. Der Aufbau des Messers ist in Bild 5 dargestellt.

Das sichere Auswerfen der gestanzten Prüfkörper wird durch die Niederhalter unterstützt. Die Niederhalter sind so vorgespannt, dass optimale Stanzergebnisse erzielt werden. Bei harten Werkstoffen reicht die Ausdrückkraft der Niederhalter nicht aus. Um auch diese Werkstoff sicher auszuwerfen, sind an den Stanzmessern seitliche Ausdrückstifte vorgesehen. Bei geeigneten Stanzen werden die Stifte in der hinteren Endlage automatisch betätigt, bzw. es kann mit der Hand eine Ausdrückkraft ausgeübt werden (Bild 6 und 7).

Stanzergebnisse bei Verwendung unterschiedlicher Schneidmesserausführung

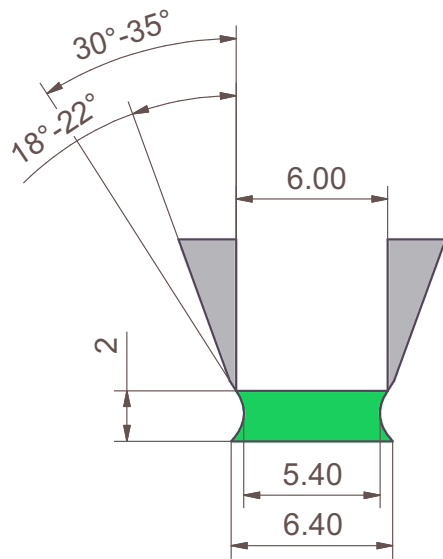


Bild 1 Schneidgeometrie
DIN ISO 4661-1

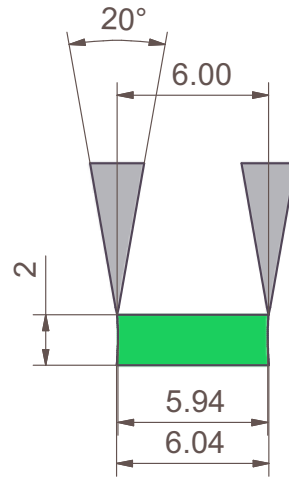
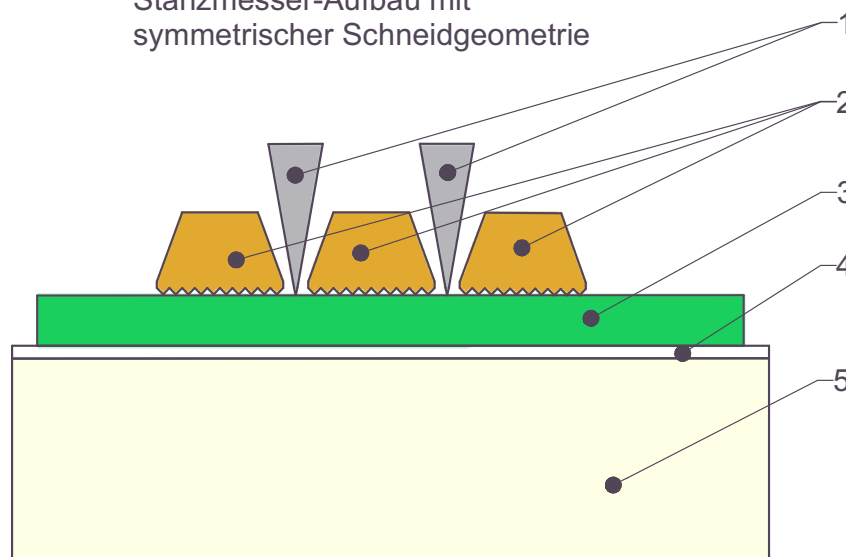


Bild 2 Schneidgeometrie
symmetrisch

Stanzmesser-Aufbau mit symmetrischer Schneidgeometrie



- 1 Stanzmesser-Schneide
- 2 Niederhalter innen / außen
- 3 Elastomerfolie
- 4 auswechselbare Stanzunterlage (0.5mm Pappe)
- 5 Stanzauflagefläche

Bild 3

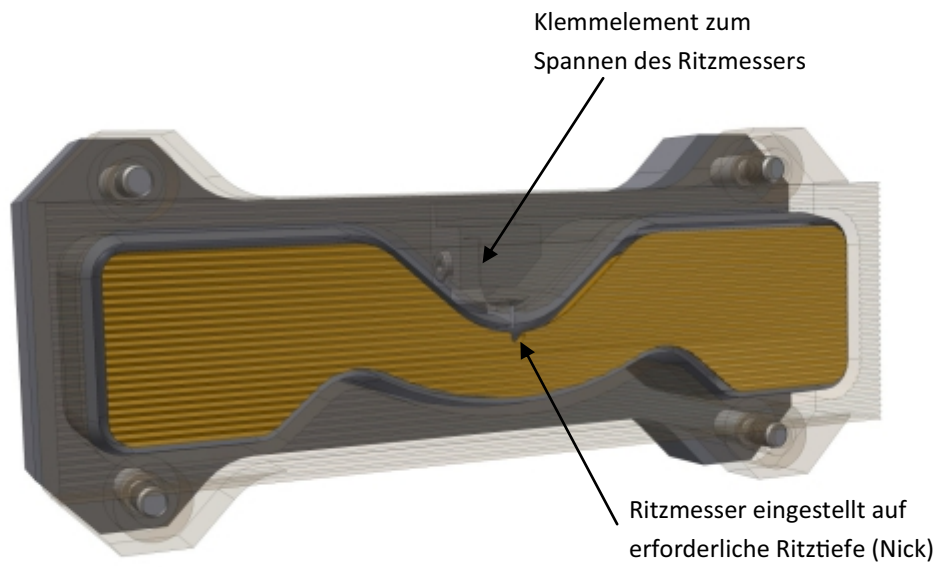



Bild 4

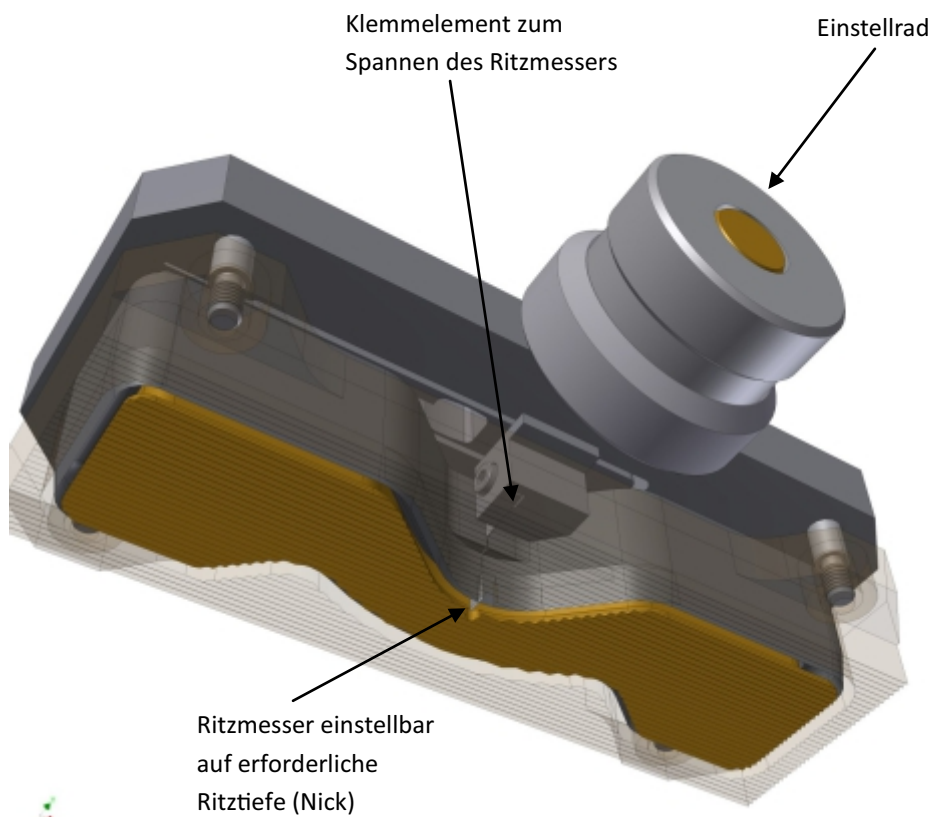



Bild 5



Bild 6

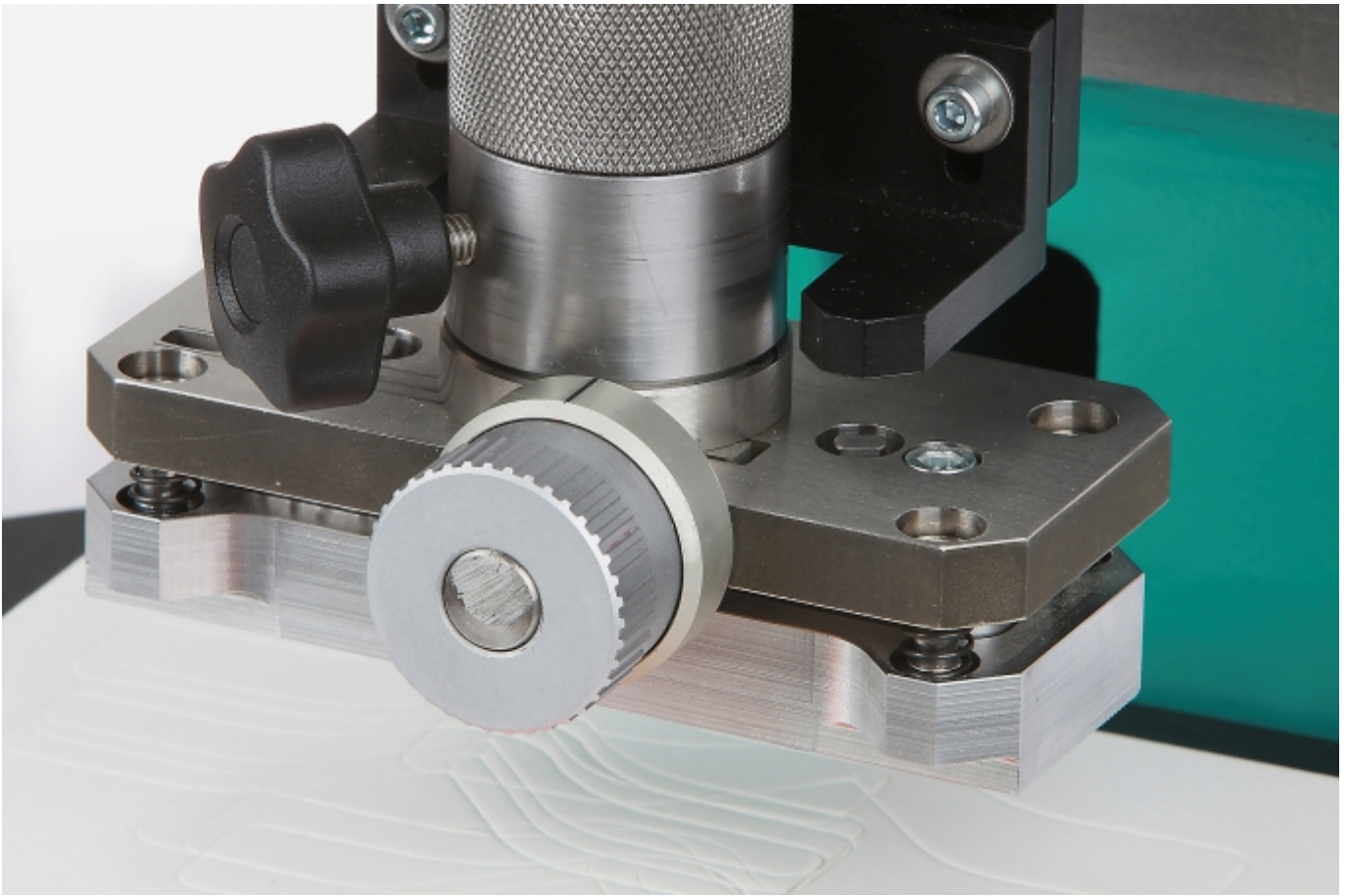


Bild 7