

Messverfahren für Biege E-Modul

Der Elastizitätsmodul oder auch E-Modul genannt bezeichnet die Steifigkeit eines Feststoffes im elastischen Bereich. In dem Bereich also, wo er wieder in die ursprüngliche Form findet, nachdem er be- und wieder entlastet wird. Der E-Modul ist somit eine der wichtigsten physikalischen Grössen eines Materials. Der E-Modul ist das Verhältnis zwischen Spannung und Dehnung, wobei die Spannung das Verhältnis zwischen Kraft und Querschnitt ist und die Dehnung das Verhältnis zwischen Längenänderung und Probenlänge. Der einfachste Fall ist eine Probe von homogenem Querschnitt beidseitig eingespannt und gedehnt und dabei die Kraft und der Weg aufgezeichnet wird. Sind Querschnitt und Länge der Probe bekannt, so kann über die Längenänderung und die hierzu erforderliche Kraft der E-Modul ausgerechnet werden. Je höher die inneren Bindekräfte eines Materials sind, desto höher ist der E-Modul. Weil keramische Werkstoffe sehr steif sind, ist auch deren E-Modul sehr hoch. Metalle sind ebenfalls sehr steif, deren E-Modul ist aber etwa Faktor 10 tiefer. Kunststoffe wie z.B. Polyethylen liegen mit 1400 MPa nochmals mindestens zwei Grössenordnungen tiefer. Ist der E-Modul eines Werkstoffs bekannt, so lässt sich die Bauteil deformation berechnen, wenn die Spannung bekannt ist. Umgekehrt kann die Bauteilspannung berechnet werden, wenn die Deformation bekannt ist. Vor allem bei Kunststoffen ist der E-Modul keine fixe Grösse sondern von Einflussfaktoren wie Temperatur und Luftfeuchte abhängig.



Abbildung 1: Rohrprobe aus Kunststoff während der E-Modul Messung

In vielen Fällen ist es daher sinnvoll, den E-Modul experimentell und an realen Proben zu ermitteln. Real bezieht sich in diesem konkreten Fall auf die Herstellprozesse, denn auch die Einspritztemperatur und die Abkühlzeit eines Spritzgiessens können seine Eigenschaften entscheidend beeinflussen. Im Idealfall wird also die Probe direkt aus dem Bauteil geschnitten für welches der E-Modul von Interesse ist.

Messung Biege E-Modul im Labor Gausstec

Der Messaufbau besteht aus einem zweiteiligen Aufnehmer für den 3-Punkt Biegefall. Für die Messung werden stabförmige Probenstücke von auserwählter Querschnittsform benötigt. Es ist möglich, Proben von sehr kleiner Dimension zu

analysieren. Voraussetzung ist allerdings, dass der Querschnitt über die gesamte Probenlänge gleich ist. Die Probe wird auf zwei Auflager gelegt und mit einem Gegenlager in der Mitte belastet. Während die Belastung ständig erhöht wird, erfolgt die Aufzeichnung von Weg und Kraft. Die Dehnung ist im Biegefall von der Querschnittsform bzw. vom Widerstandsmoment und dem Auflagerabstand abhängig. Nach jeder Messung ist das individuelle Resultat augenblicklich bekannt und wird in die Resultatgraphik eingetragen. Dadurch kann der Operateur das Resultat umgehend interpretieren.

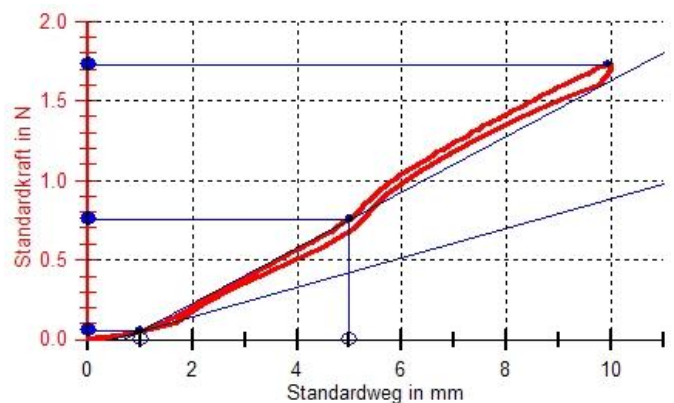


Abbildung 2: Kurvengrafik mit Kraft/Weg Diagramm einer be- und entlasteten Probe.

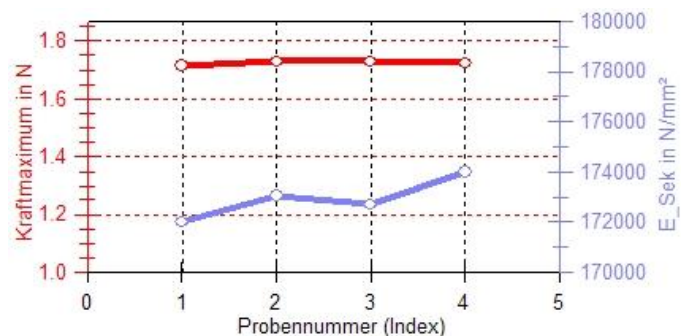


Abbildung 3: Resultatgraphik mit vier diskreten Messungen einer Probe aus nichtrostendem Stahl

Einrichtung für Biege E-Modul Messung

Gausstec verfügt über folgende Einrichtungen für die Ermittlung des Biege E-Modul:

- Prüfmaschine Zwick Z0.5 mit Prüfvorschrift für Biege E-Modul bis zu einer Biegekraft von 10 [N], für die Querschnittsformen rund, rechteckig, rohrförmig.
- Individuelle Prüfkörperauswertung für Tangentenmodul, Sekantenmodul, Darstellung der Resultate in einem Ergebnisprotokoll.

Siehe auch unseren Beitrag für [nicht lineare](#) Materialien!

Ihre Anregungen und Fragen zum Thema E-Modul sind uns Wichtig! Weitere Informationen zur Dienstleistung von Gausstec finden Sie auf unserer Webseite. Rufen Sie uns an.