

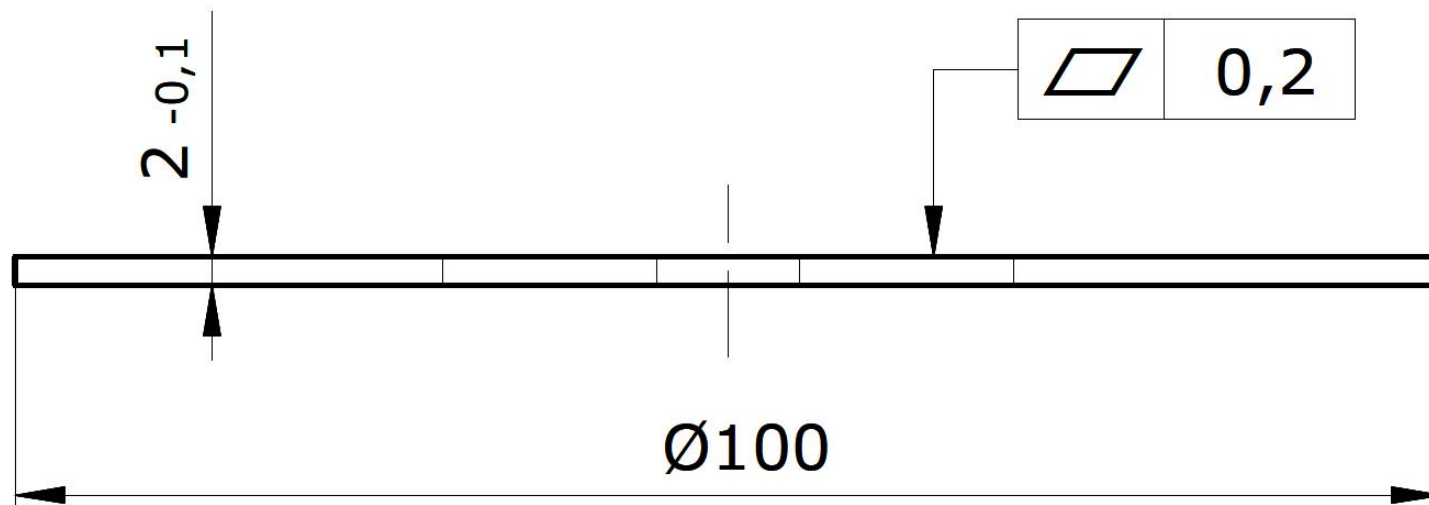
Seminar
Basiswissen der Form- und Lagetoleranzen
Materialbedingungen



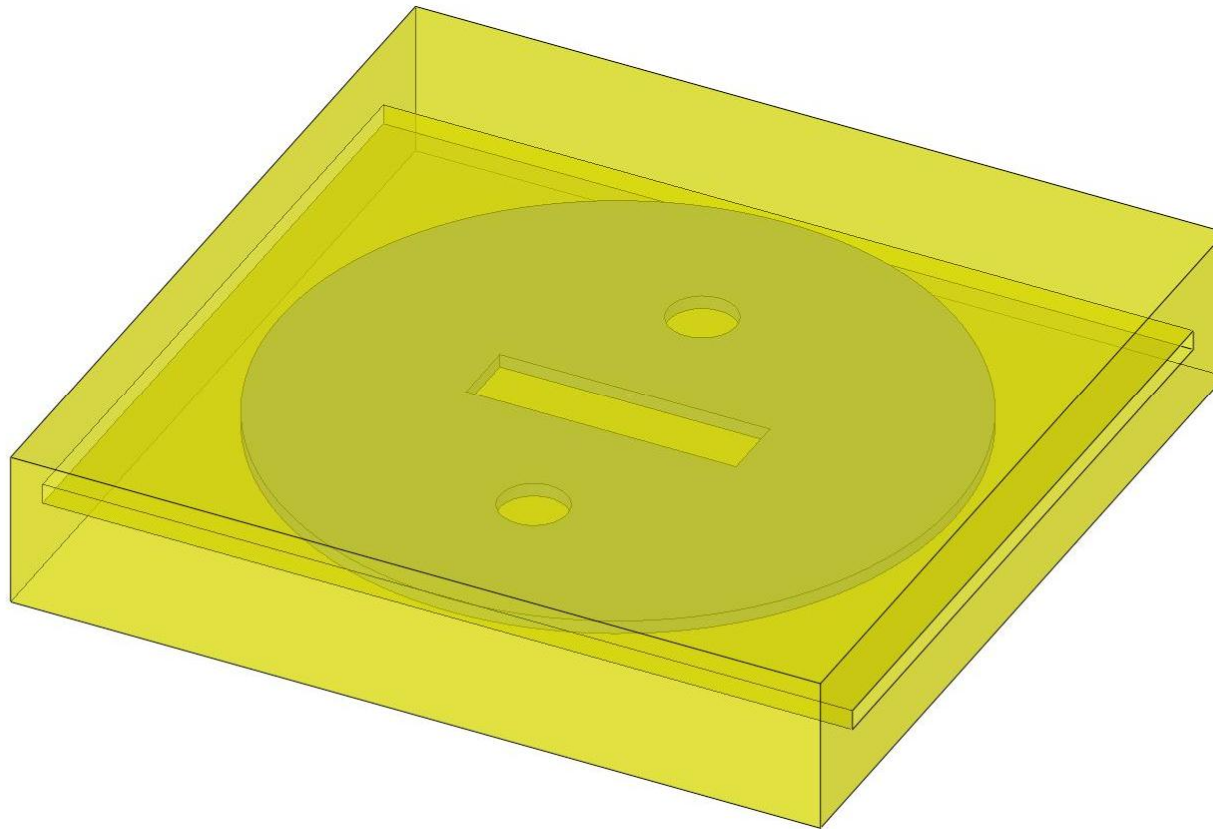
KUNSTSTOFF
INSTITUT
LÜDENSCHELD



Beispiel - Federscheibe

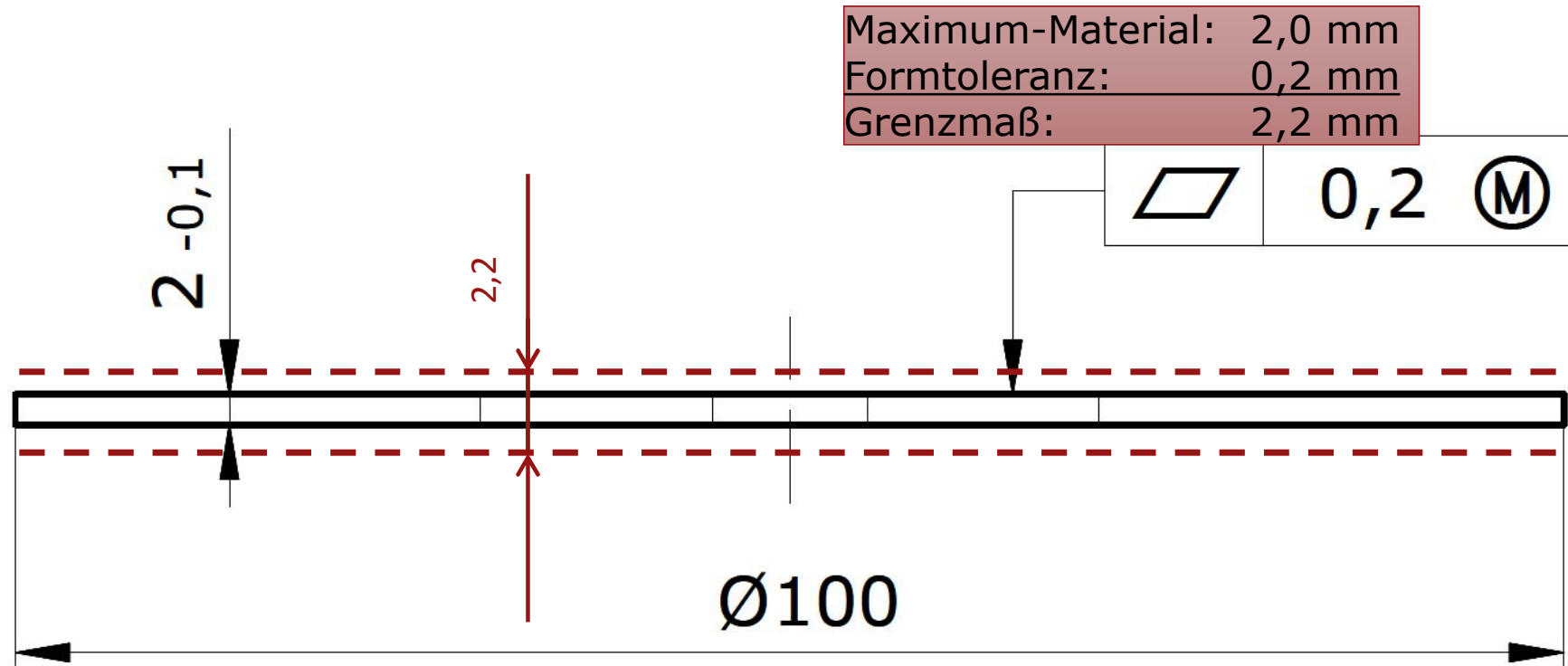


Beispiel - Federscheibe



Quelle: Kunststoff-Institut Lüdenschied

Beispiel - Federscheibe

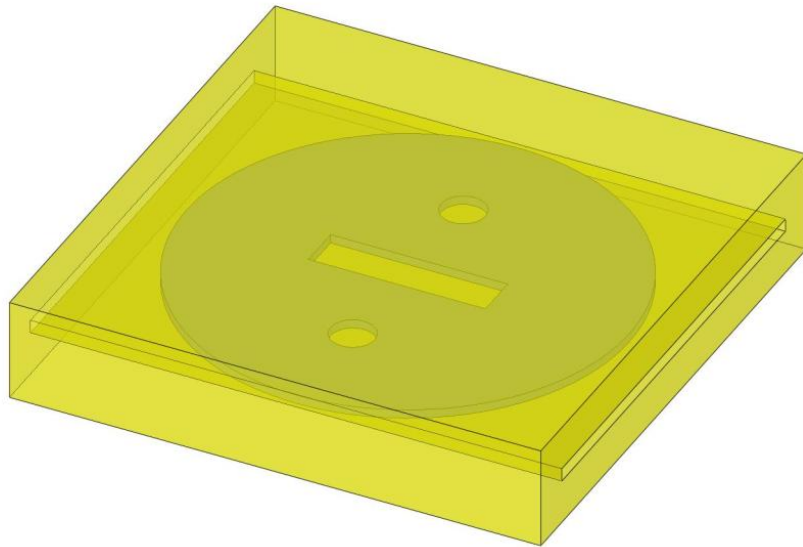


Tol. ISO 8015

Quelle: Kunststoff-Institut Lüdenschied

- ▶ Maßtoleranzen, die nicht vollständig ausgeschöpft sind, dürfen bis zur Grenze des Maximum-Material-Maßes von Form- und Lagetoleranzen zusätzlich in Anspruch genommen werden.
- ▶ DIN EN ISO 2692
- ▶ Maximum-Material-Maße sind
 - z.B. das **Größtmaß einer Welle** oder das **Kleinstmaß einer Bohrung**.
(Beide weisen jeweils die **größte Menge an Material** auf.)
- ▶ Vorteilhaft wenn mehrere Bauteile gleichzeitig gepaart werden sollen
- ▶ Kennzeichnung der Form- und Lagetoleranz:
 - Gültig nur für die spezielle Einzeltoleranz



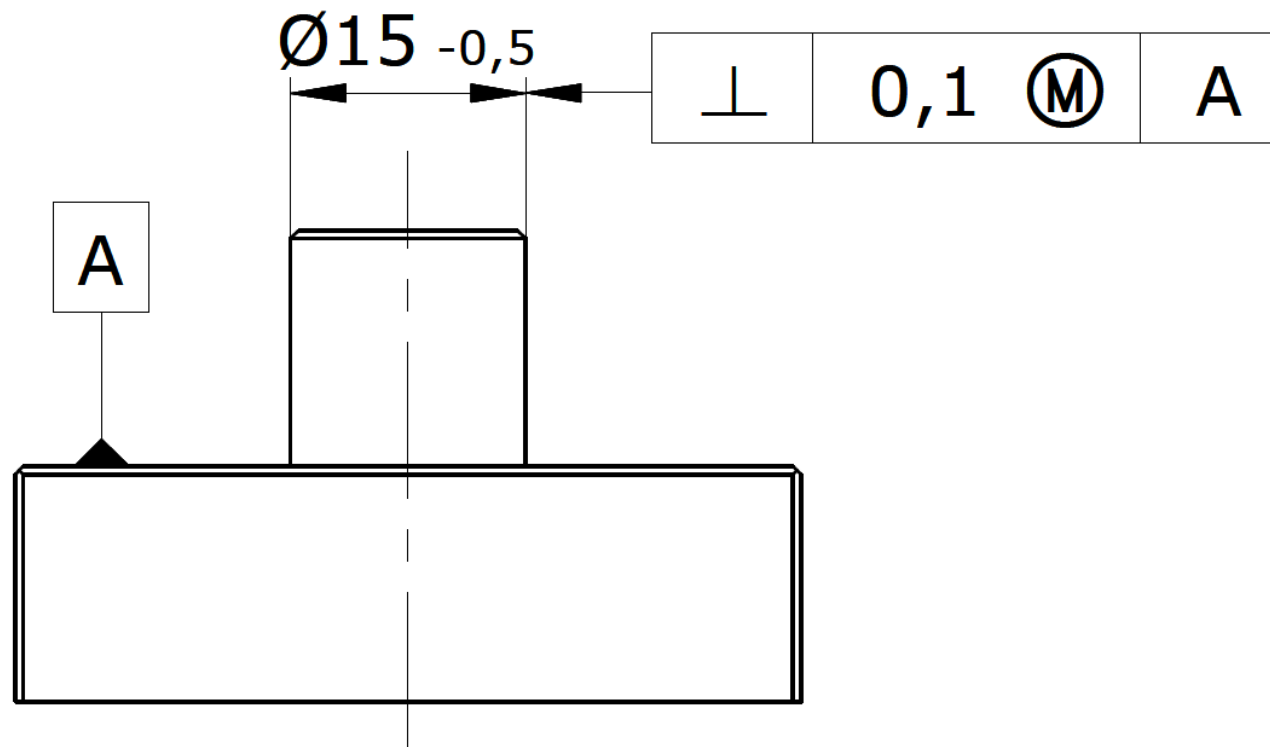


- ▶ Die Prüflehre (Funktionslehre) stellt den sog. **wirksamen Grenzzustand** dar.
- ▶ Der wirksame Grenzzustand entspricht dem geometrisch idealen **Gegenstück** des Bauteils.
- ▶ Die **Funktion** des Bauteils wird sichergestellt.

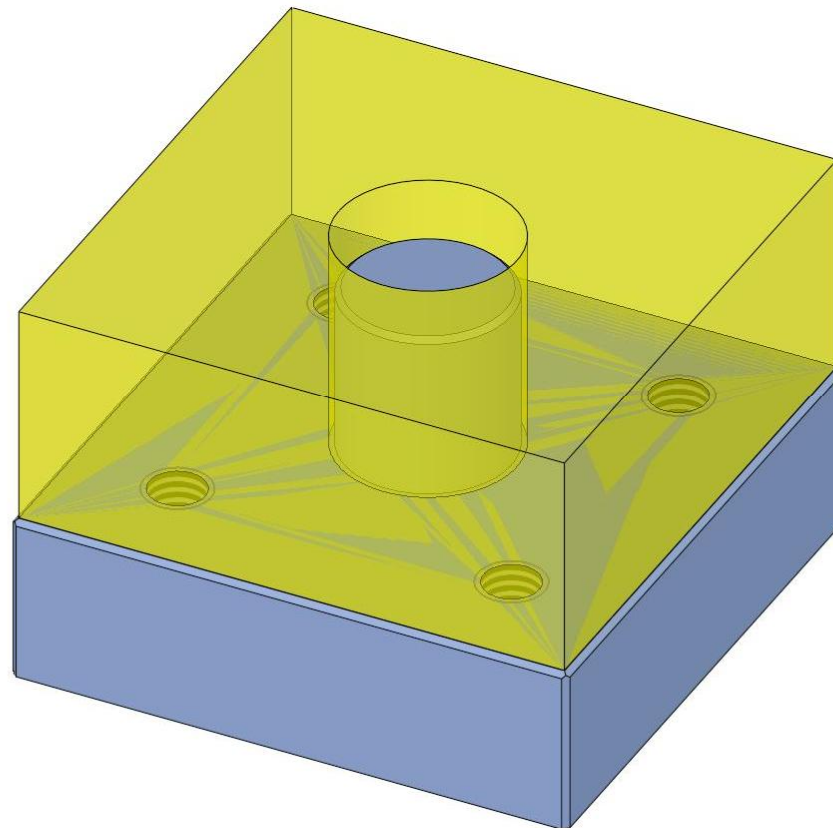
► Überschreitung der Toleranz:

- Die mit $\textcircled{M}$ gekennzeichnete Form- oder Lagetoleranz, die gemeinsam mit einem Längenmaß ein wirksames Grenzmaß bildet, darf überschritten werden.
- Die Höhe der Überschreitung darf um den Betrag erfolgen, um den das Längenmaß von seiner Maximum-Materialgrenze abweicht.
- **Der wirksame Grenzzustand muss eingehalten werden.**

Beispiel - Zapfen

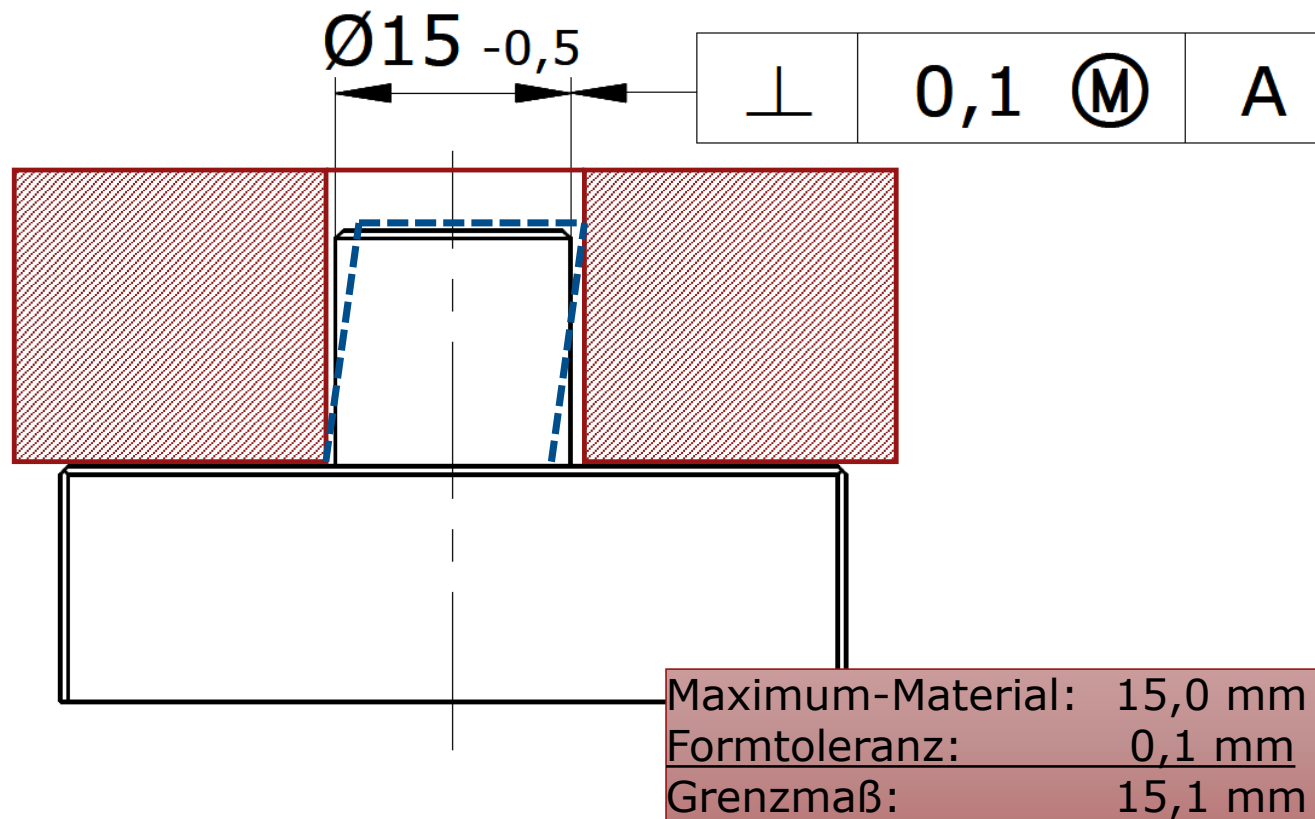


Beispiel - Zapfen



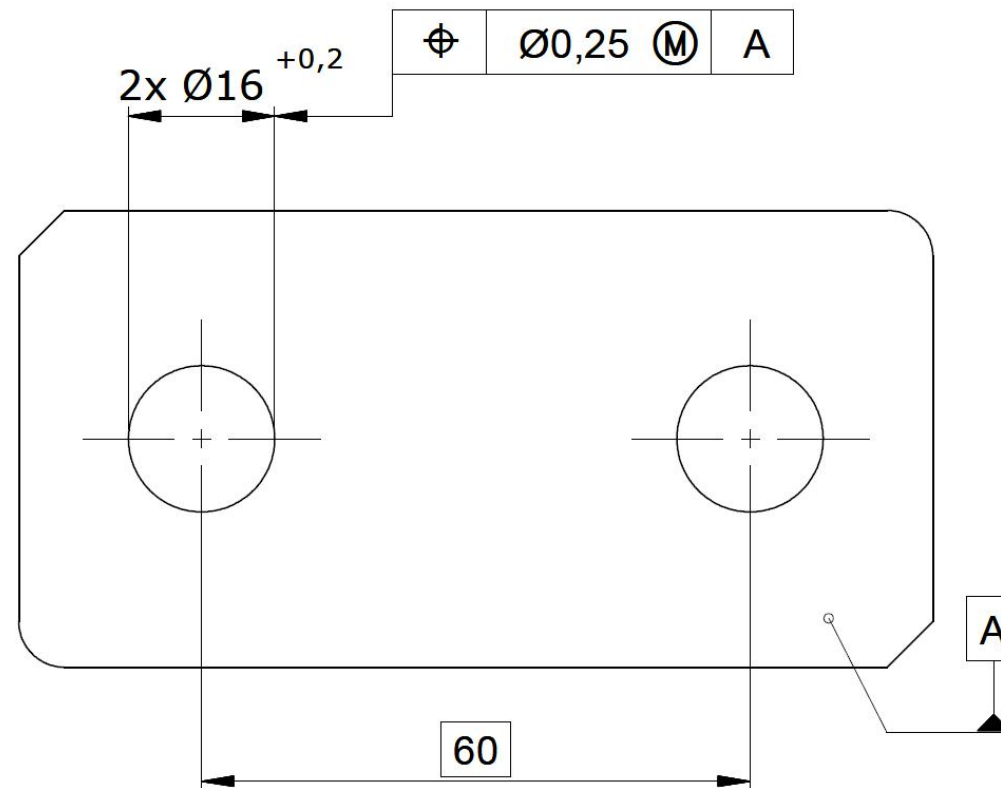
Quelle: Kunststoff-Institut Lüdenschied

Beispiel - Zapfen



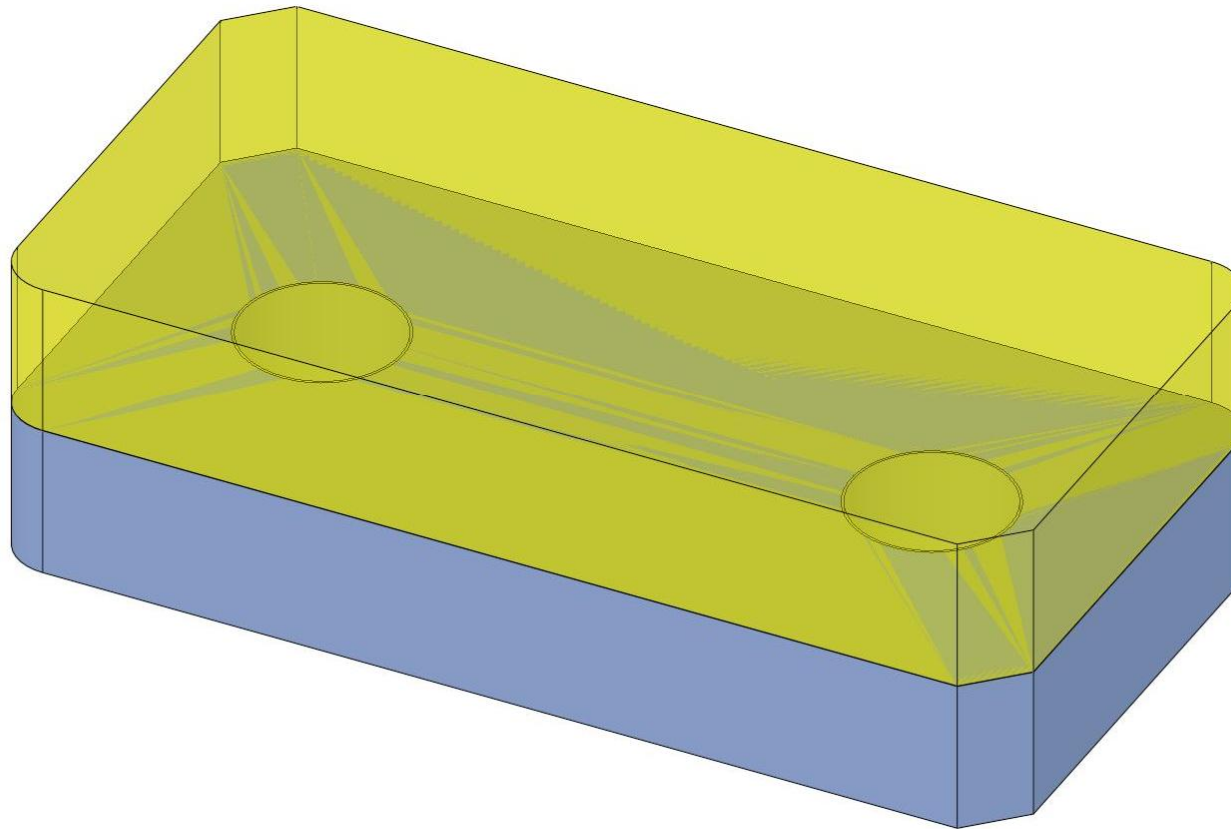
Quelle: Kunststoff-Institut Lüdenscheid

Beispiel – schwimmendes Lochbild



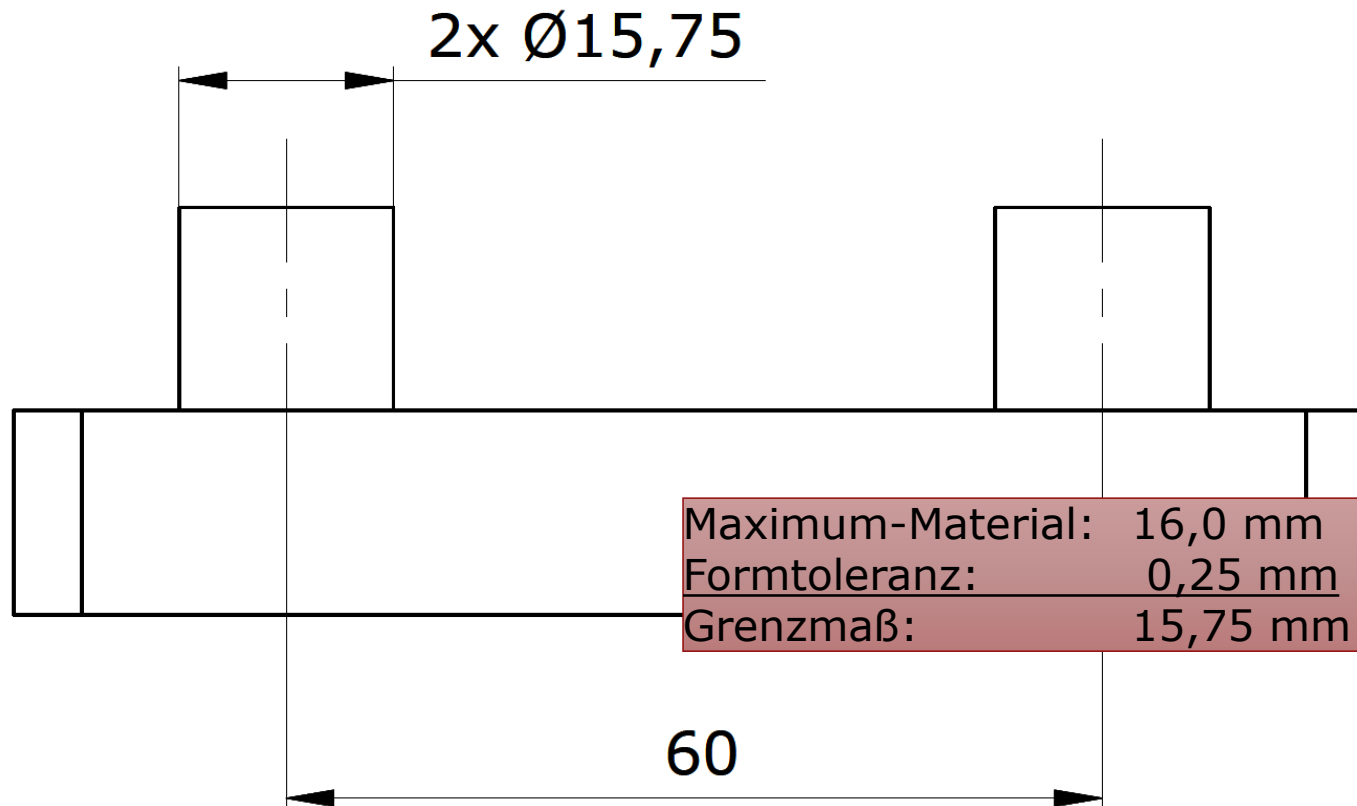
Quelle: Kunststoff-Institut Lüdenschied

Beispiel – schwimmendes Lochbild



Quelle: Kunststoff-Institut Lüdenscheid

Beispiel – schwimmendes Lochbild



Quelle: Kunststoff-Institut Lüdenscheid

- ▶ Zwischen der Form- und Durchmesserabweichung findet ein Maßausgleich statt. Die Paarungsfähigkeit zwischen Welle und Bohrung wird sichergestellt.
 - Beispielsweise ist eine Welle trotz größerer Abmaße noch brauchbar, wenn die Formabweichung die zulässige Toleranz nicht ausschöpft.
- ▶ Die Maximum-Materialbedingung ist vorteilhaft, da für die Fertigung größere Toleranzen zur Verfügung stehen. Folglich fällt weniger Ausschuss und Nacharbeit an.

► Aber:

- Durch eine messende Prüfung eines jeden einzelnen Elementes kann keine oder nur eine bedingte Aussage über die Funktions-tauglichkeit der zu paarenden Werkstücke gemacht werden.
- Prüfungen von nach dem Maximum-Material-Prinzip tolerierten Werkstücke sollten daher mit einer Funktionslehre durchgeführt werden.
- Entscheidend für die Anwendung des Maximum-Material-Prinzips ist die genaue Kenntnis der grundlegenden Zusammenhänge.

- ▶ Das Maximum-Material-Prinzip ist dort sinnvoll einsetzbar, wo
 - Toleranzforderungen,
 - Stückzahl,
 - Kosten für Prüflehren und
 - Kosten für sonstigen Prüfaufwandin einem vernünftigen Verhältnis zueinander stehen.
- ▶ In der Einzelfertigung macht das Maximum-Material-Prinzip nur dort Sinn, wo engere Einzeltoleranzen, die zur Funktionssicherung erforderlich sind, kaum oder gar nicht eingehalten werden können.
- ▶ Die Anwendung des Maximum-Material-Prinzips stellt sicher, dass das Werkstück mit jedem toleranzhaltigen Gegenstück paarbar bleibt.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Matthias Militsch
+49 (0) 23 51.10 64-105
militsch@kimw.de

Kunststoff-Institut Lüdenschied
Karolinenstraße 8
58507 Lüdenschied
www.kimw.de

© Kunststoff-Institut Lüdenschied