

Ultraschall-Kunststoffschweißen

KUZ / Ultraschall-Kunststoffschweißen



Inhaltsverzeichnis

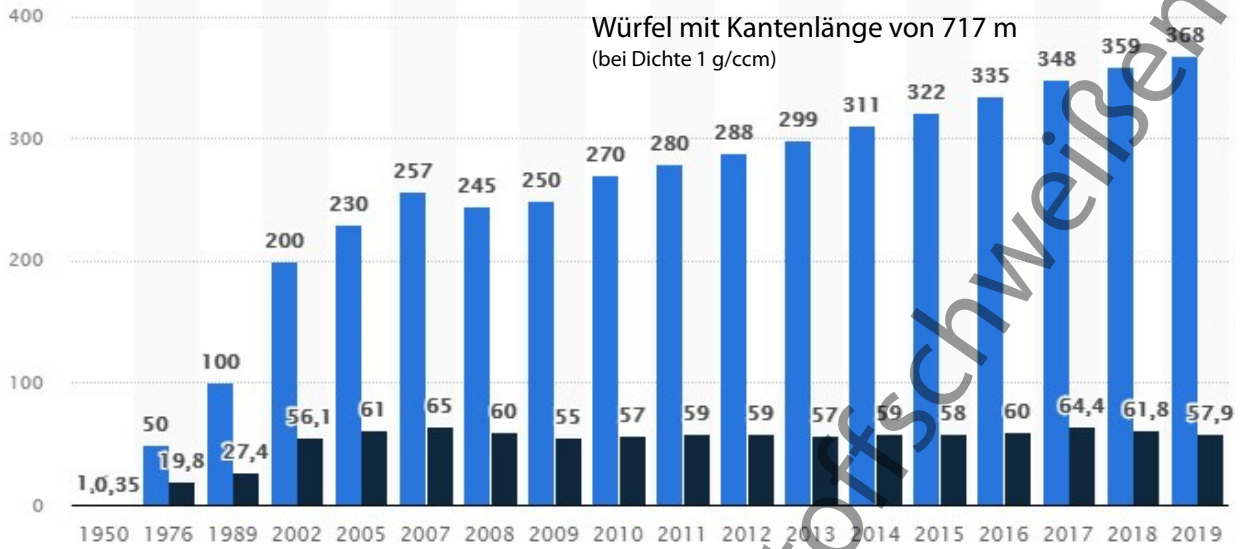
Informationsblatt zur KUZ gGmbH

Arbeits- und Gesundheitsschutzbelehrung

Arbeitsschutz /Hygienemaßnahmen

Vorträge	Seite
<i>Kunststoffkunde</i>	<i>8</i>
<i>Physikalische Grundlagen</i>	<i>39</i>
<i>Schweißen von Formteilen mittels Ultraschall in Theorie und Praxis</i>	<i>62</i>
<i>Konstruktive Grundlagen zur Fügezonengestaltung beim Schweißen von Kunststoffen insbesondere beim US-Schweißen</i>	<i>97</i>
<i>US-Sonderverfahren in der Theorie und Praxis</i>	<i>122</i>
<i>Anwendungsworkshop</i>	<i>170</i>

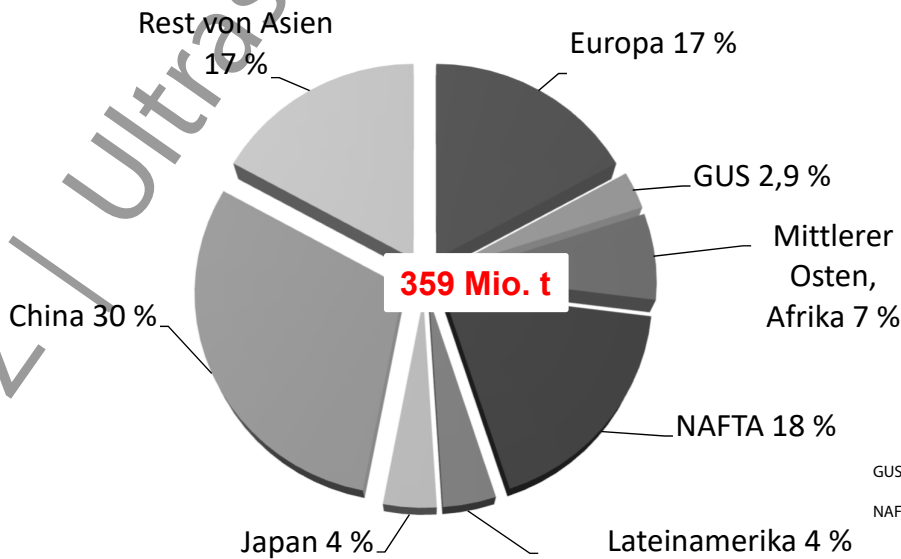
Kunststofferzeugung in Mio. t, weltweit und Europa



www.kuz-leipzig.de

Quelle: Statista 2021 MIT DER INDUSTRIE – für die Industrie

Kunststoffproduktion weltweit 2018

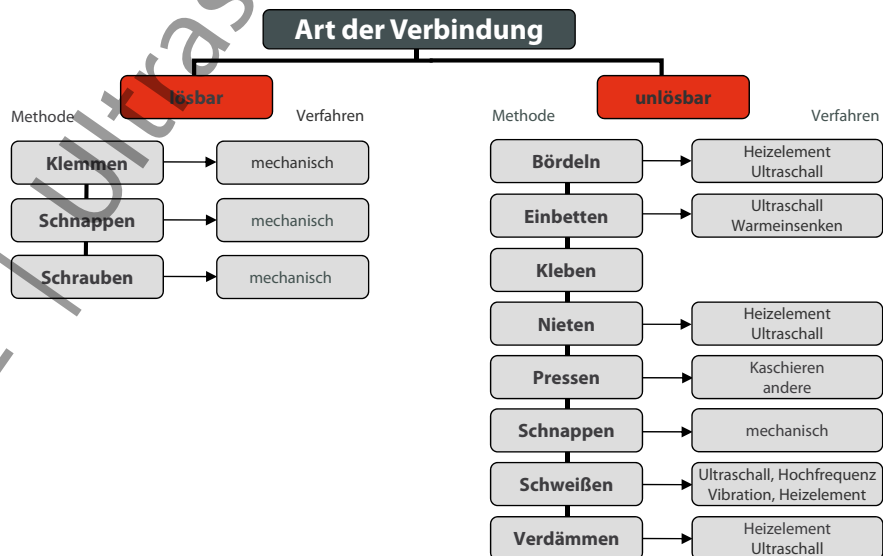


GUS: Gemeinschaft Unabhängiger Staaten (ehem. UdSSR)
NAFTA: Nordamerikanisches Freihandelsabkommen (USA, Kanada, Mexiko)

www.kuz-leipzig.de

Quelle: PlasticsEurope: "Plastics – the Facts 2014/2015" MIT DER INDUSTRIE – für die Industrie

- Grundlagen allgemein
- Grundlagen Ultraschallspezifisch

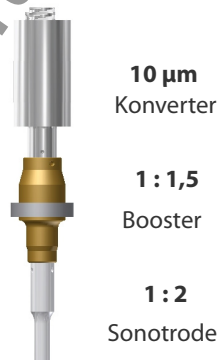


Sonotroden

- Aufgaben:
 - Anpassung der Formwirkfläche (Auskoppelfläche des Schalls) an das zu schweißende Kunststoffteil
 - Transformation der Amplitude
- Sonotrodenarten:
 - Zylinder-, Stufen-, Kegel-, Exponential-, Barren- und Mutter – Tochter – Sonotrode
- Verwendbare Materialien:
 - Titan (TiAlV64)
 - Aluminium (AlCu4Mg1, AlCuMg2, AlCuMgPb)
 - Stahl (nur härtpbarer Stahl)
 - Ferro Titan (BSP 500)

Resonanzeinheit: Berechnung der Amplitude

Beispiel 20 kHz, goldener Booster



Berechnung:

$$\begin{aligned}
 &\text{Konverter - Amplitude} \\
 &\quad \times \\
 &\text{Booster - Übersetzung} \\
 &\quad \times \\
 &\text{Sonotroden - Übersetzung}
 \end{aligned}$$

→ **30 µm Amplitude**

Sonotroden - Beispiele

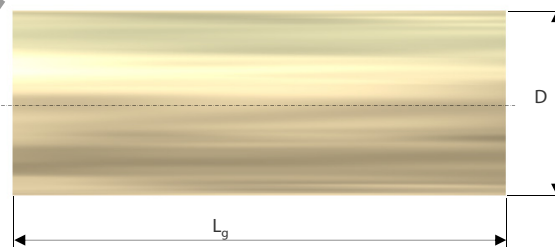


www.kuz-leipzig.de

Know-how für Kunststoffe
MIT DER INDUSTRIE – für die Industrie

Sonotrodenarten

- Zylindersonotrode



Amplitudentransformation = 1 : 1

www.kuz-leipzig.de

Know-how für Kunststoffe
MIT DER INDUSTRIE – für die Industrie

Verbindungstechniken

www.kuz-leipzig.de

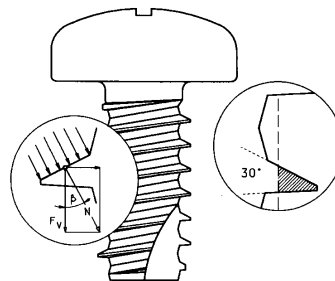
Know-how für Kunststoffe
MIT DER INDUSTRIE – für die Industrie

Vorteile eines asymmetrischen Gewindes

Der Lastflankenwinkel von 30° ermöglicht große Anziehdreh- und Lösemomente, bedingt durch die vergrößerte Gewindereibungskraft.

$$N = \frac{F_V}{\cos\beta}$$

$$F_R = \mu \cdot N$$



Das Eindrehmoment wird durch den kleinen Verformungsquerschnitt des Gewindenganges verringert.

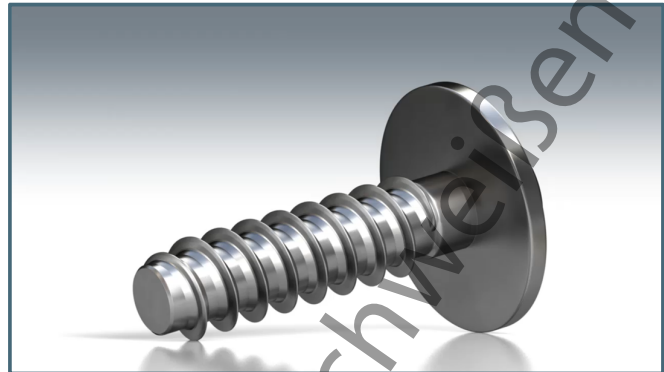
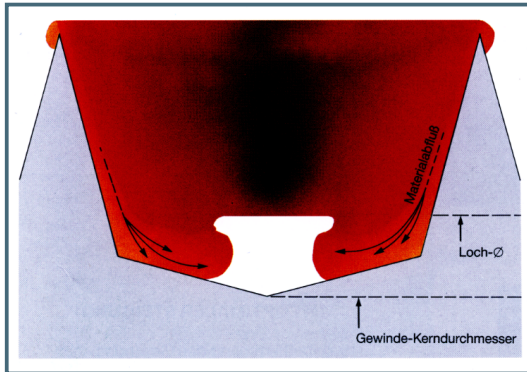
Die Kernausschliffung bietet einen Freiraum für deformierten Werkstoff.

Die spezielle Zapfengeometrie ermöglicht ein gutes Montageansetzverhalten.

www.kuz-leipzig.de Quelle: EJOT

Know-how für Kunststoffe
MIT DER INDUSTRIE – für die Industrie

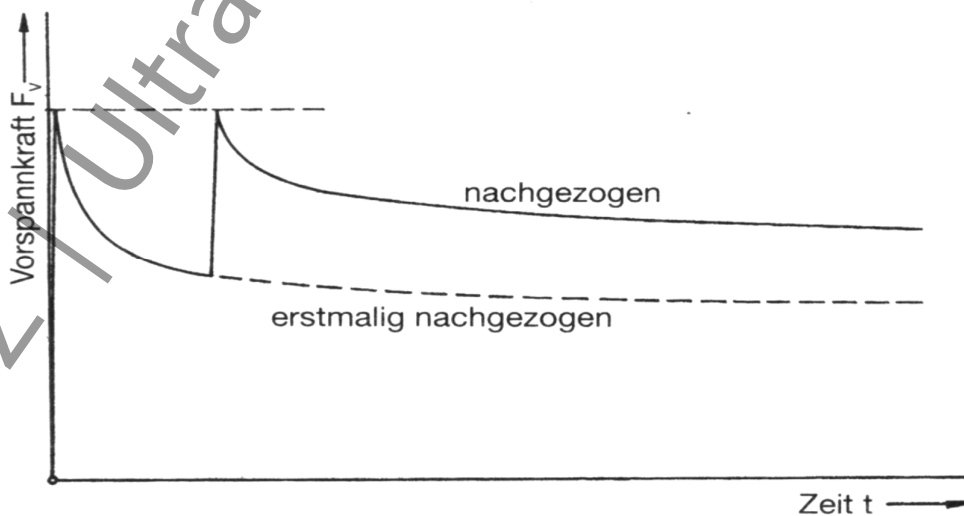
Vorteile der Kernausskehlung

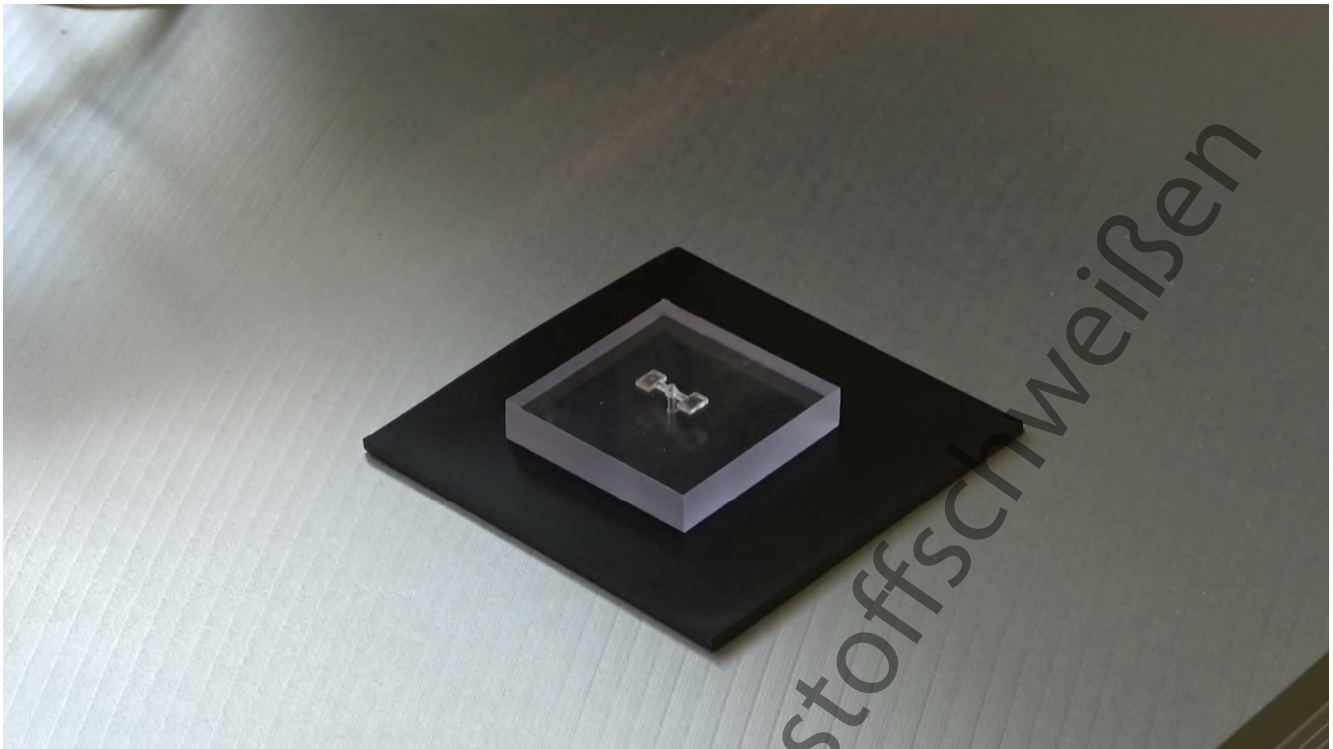


Das durch den Querschnitt des Gewindeganges verdrängte Material kann in den Bereich der Kernausskehlung fließen.

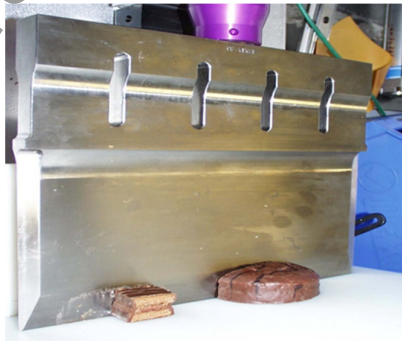
⇒ Die Radialspannungen infolge der Montage werden reduziert.

Relaxation von Kunststoffschraubverbindungen





- Auch das US-Schneiden von Lebensmitteln findet Einsatz in der Industrie



Quelle: Branson

- Im Gegensatz zu einem „normalen“ Messer bleiben keine Lebensmittelreste an der Sonotrode haften
- Beispiele: - Käse, Torten ...

amorph		teilkristallin	
PS	10-20 µm	PE	35-60 µm
ABS	15-30 µm	PP	35-60 µm
SAN	15-25 µm	POM	25-40 µm
PMMA	10-25 µm	PA 6	25-50 µm
PC	20-30 µm	PA 12	25-40 µm
PVC U	20-30 µm	PET	30-40 µm
PVC P	25-45 µm	PBT	30-55 µm
PPE (mod. PPO)	20-35 µm	PPS	25-35 µm
PES	20-30 µm	PEEK	25-60 µm

KUZ / Ultraschall-Kunststoffschweißen