

Kunststoffschweißen für Serienteile

KUZ / Kunststoffschweißen für Serienteile



Inhaltsverzeichnis

Informationsblatt zur KUZ gGmbH

Arbeits- und Gesundheitsschutzbelehrung

Arbeitsschutz /Hygienemaßnahmen

Vorträge

Seite

*Allgemeine Grundlagen
zum Serienschweißen von Kunststoffen 8*

*Heizelementschweißen in
Theorie/Praxis 22*

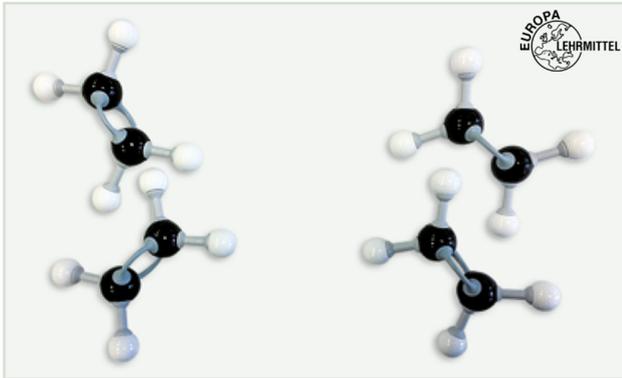
*Infrarotschweißen in
Theorie/Praxis 50*

*Ultraschallschweißen in
Theorie/Praxis 78*

*Vibrationsschweißen in Theorie und Praxis mit
den Besonderheiten des IR-VIB-Schweißverfahrens (Theorie) 113*

KUZ | Kunststoffschweißen für Serienteile

Vom Monomer zum Polymer



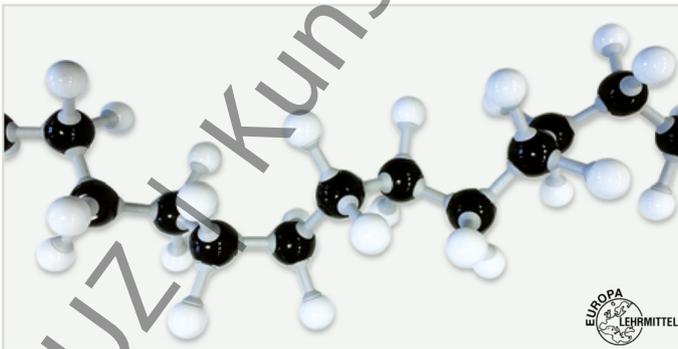
Beispiel für ein Monomer: Ethylengas C_2H_4

www.kuz-leipzig.de

- Kunststoffe besitzen sehr lange Molekülketten
- Diese werden aus Monomeren (Einzelbausteinen) zusammengesetzt
- Ab 1000 aneinandergereihten Monomeren spricht man von Polymeren (poly=viel)

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

Vom Monomer zum Polymer



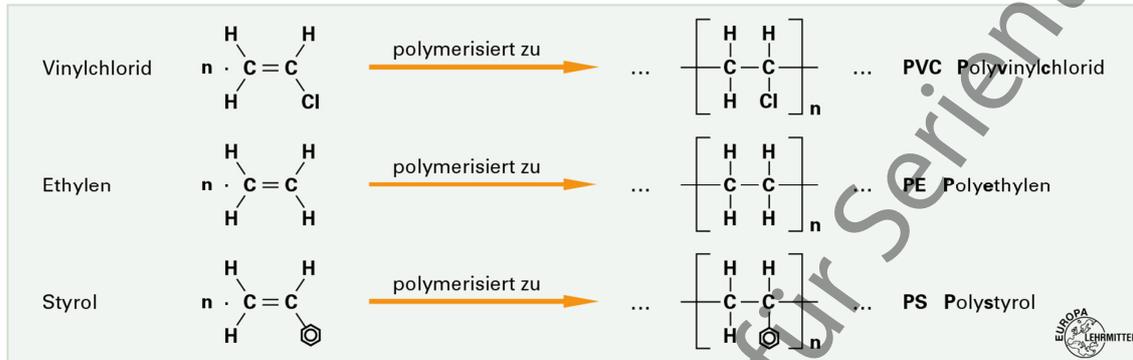
Beispiel für ein Makromolekül: Polyethylen

www.kuz-leipzig.de

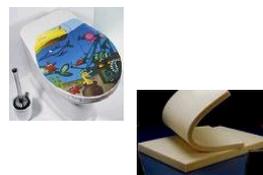
- Über die Syntheseverfahren
 - Polymerisation (PE, PP)
 - Polyaddition (PUR)
 - Polykondensation (PC)
- werden Monomere zu Makromolekülen zusammengesetzt

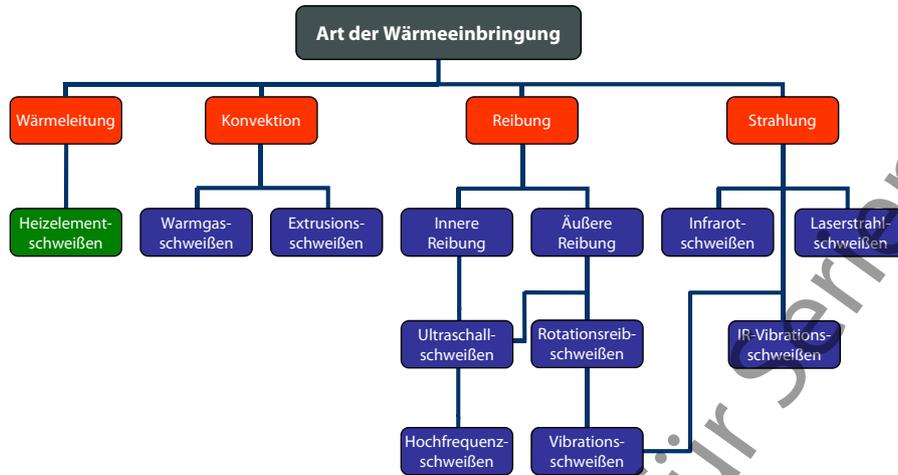
Know-how für Kunststoffe
MIT DER INDUSTRIE – für die Industrie

Vom Monomer zum Polymer - Beispiele



Thermoplaste	Thermoplastische Elastomere	Duroplaste Duromere	Elaste Elastomere
<ul style="list-style-type: none"> • hart und zäh • warm verformbar • Verformung wiederholbar • schmelzbar 	<ul style="list-style-type: none"> • bei RT wie Elastomer • warm plastisch verformbar • Weich- und Hartsegmente 	<ul style="list-style-type: none"> • hart und spröde • temperaturbeständig • nicht verformbar • Zersetzung bei hohen Temperaturen (nicht schmelzbar) 	<ul style="list-style-type: none"> • weich • quellbar • gummielastisch • Zersetzung bei hohen Temperaturen (nicht schmelzbar)
linear oder verzweigte Kettenmoleküle	reversibles Netzwerk (physikalische WW)	engmaschiges Netzwerk	weitmaschiges Netzwerk
PE, PP, PS, PMMA, PA, PET, PVC, ...	TPE-O, TPE-S, TPE-U, TPE-V, TPE-A	Aminoplaste, Epoxidharze, Phenolharze	Kautschuk (BR, SBR, NBR, NR, ...), PU-Schaum



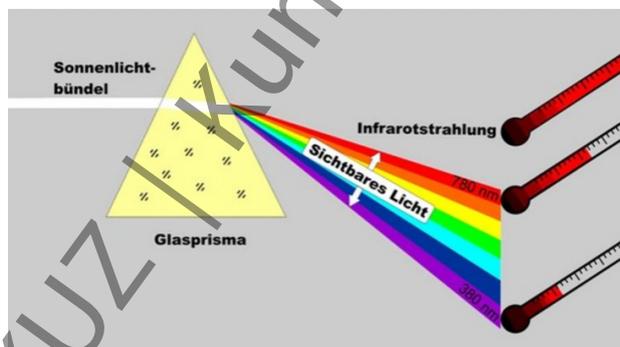


Beim Heizelementschweißen werden die Fügeflächen der zu schweißenden Teile mit Hilfe eines beheizten Heizelementes erwärmt und anschließend unter Druck gefügt.

- Das Heizelementschweißen ist das älteste mechanisierte Verfahren zum Schweißen von Kunststoffen.
- Entwicklungsbeginn: 1930er bis 1940er Jahre
- vollautomatisierter Prozessverlauf erst zu Beginn der 1960er Jahre
- Bis heute behauptet dieses Verfahren einen Spitzenplatz sowohl im Halbzeugbereich als auch in der Serienfertigung.

- Einführung
- Physikalische Grundlagen
- Verfahrensprinzip
- Maschinenteknik
- Einflussgrößen
- Vorteile / Nachteile
- Applikationen

Was ist Infrarotstrahlung?



Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz

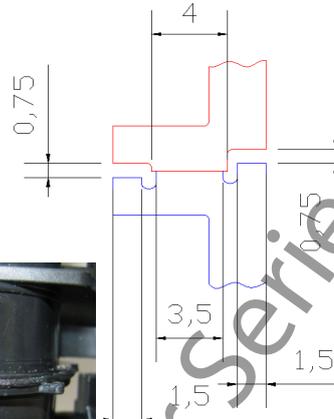
- Elektromagnetische Strahlung im Wellenlängenbereich 780 nm bis 1 mm
- Für das menschliche Auge nicht sichtbar, aber in Form von Wärme spürbar

Anwendungsbeispiele



Drosselklappenverteiler

Material: PPS



www.kuz-leipzig.de

Quelle: Branson Ultraschall

Know-how für Kunststoffe

MIT DER INDUSTRIE – für die Industrie

Anwendungsbeispiele



Designwasserbehälter

Material: PP

Quelle: Branson Ultraschall

Know-how für Kunststoffe

MIT DER INDUSTRIE – für die Industrie

www.kuz-leipzig.de

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

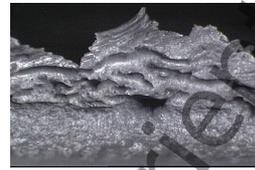
Sonotroden - Beispiele



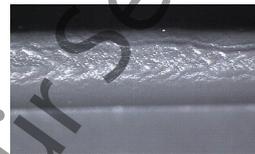
Kombination Infrarotstrahlung mit linearer Schwingung (IR-VIB):



Vibration



Vibration + Infrarot



Quelle: Branson

www.kuz-leipzig.de

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

Vibrationsschweißen

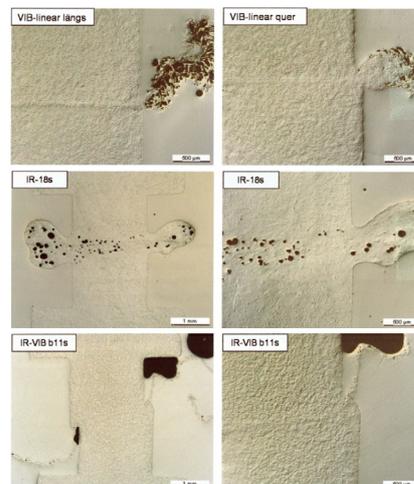
- Kompakte Nahtstruktur
- Materialschädigung nur im Wulst

Reines IR-Schweißen

- Breite Materialschädigung

Hybridverfahren

- Kompakte Nahtstruktur



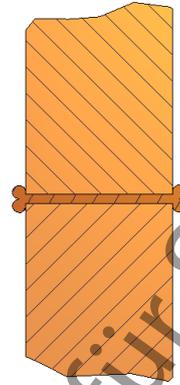
Quelle: Lehrstuhl für Kunststofftechnik, Erlangen Werkstoff: PA66-GF30

www.kuz-leipzig.de

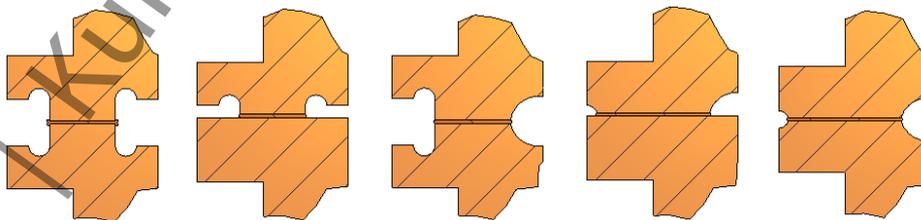
Know-how für Kunststoffe
MIT DER INDUSTRIE – für die Industrie

Stumpfnah:

- Wulstausbildung zu beiden Seiten
- bei Formteilen, deren optisches Erscheinungsbild vernachlässigbar ist



Verdeckte Stumpfnah:



- Vergrößerung der Fügefläche