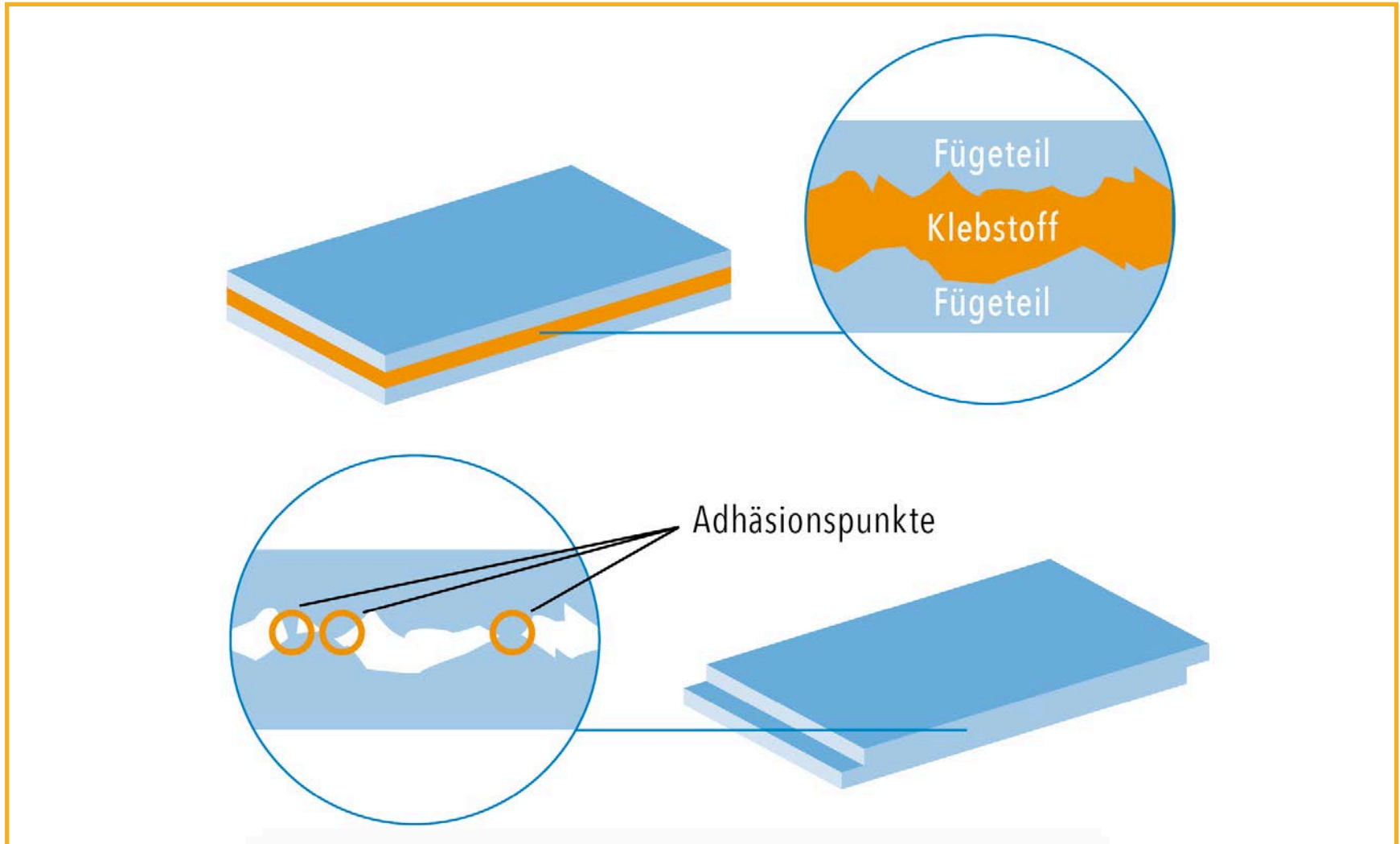
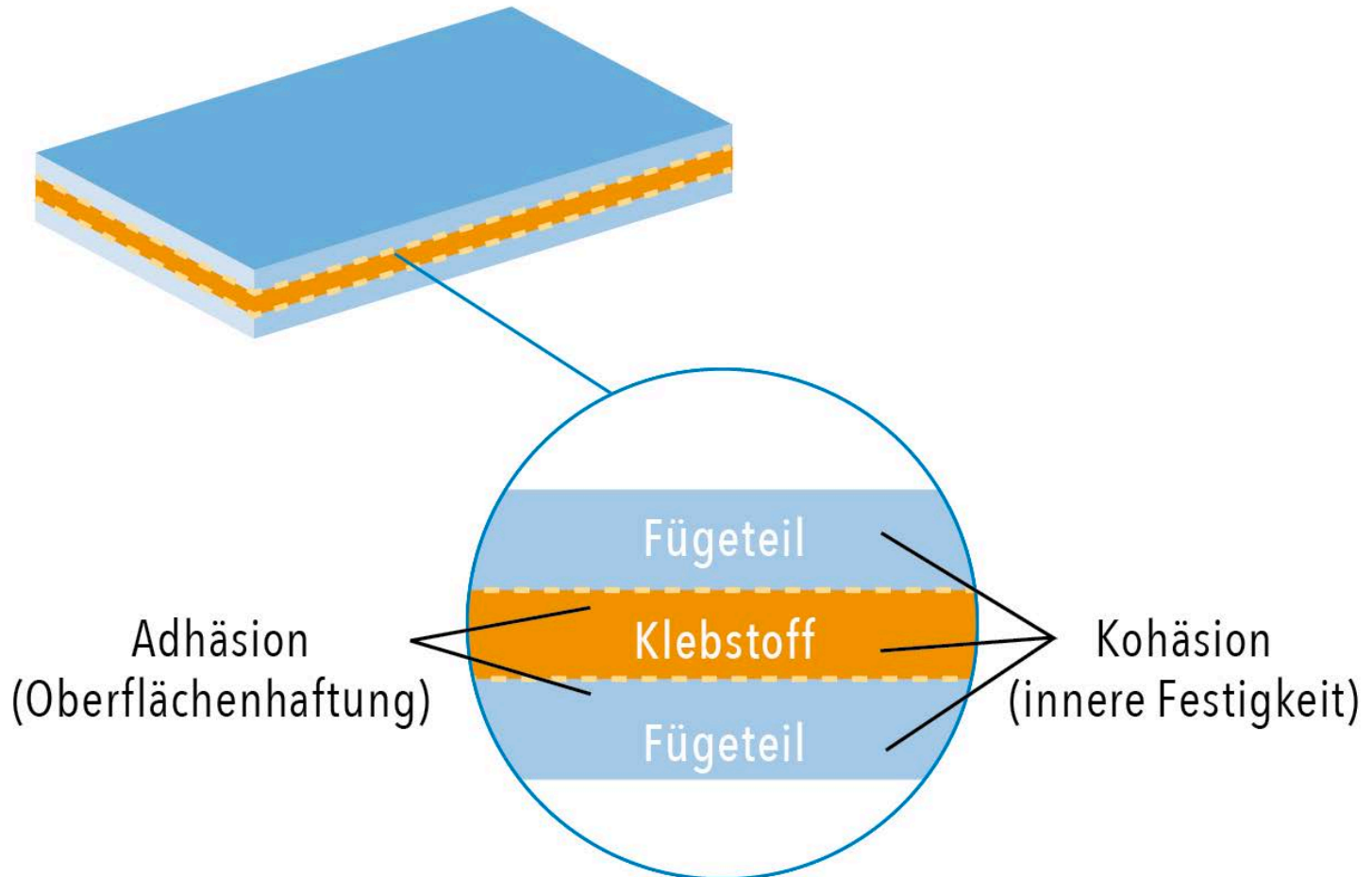


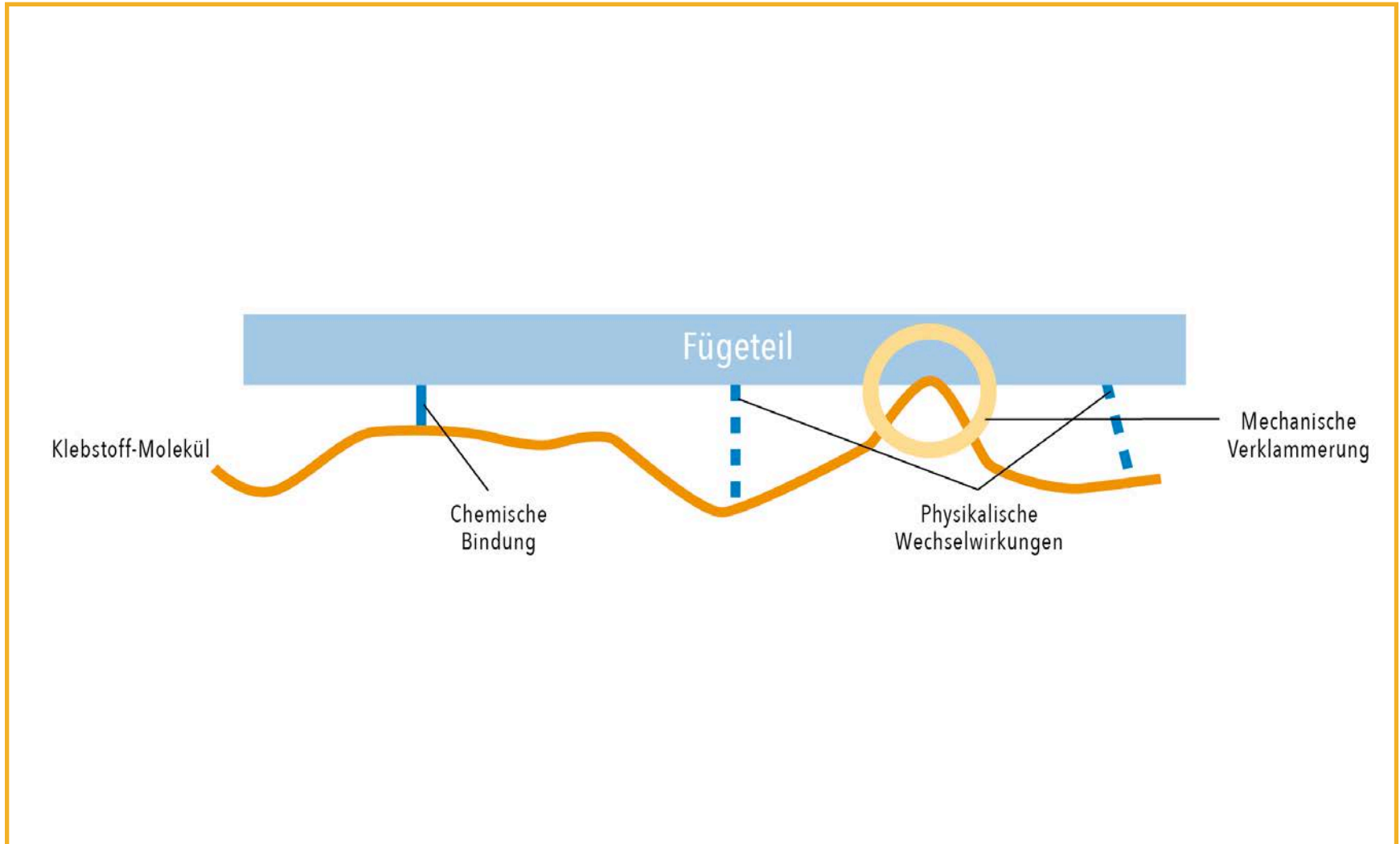
Haftung zweier Fügeteile mit und ohne Klebstoff



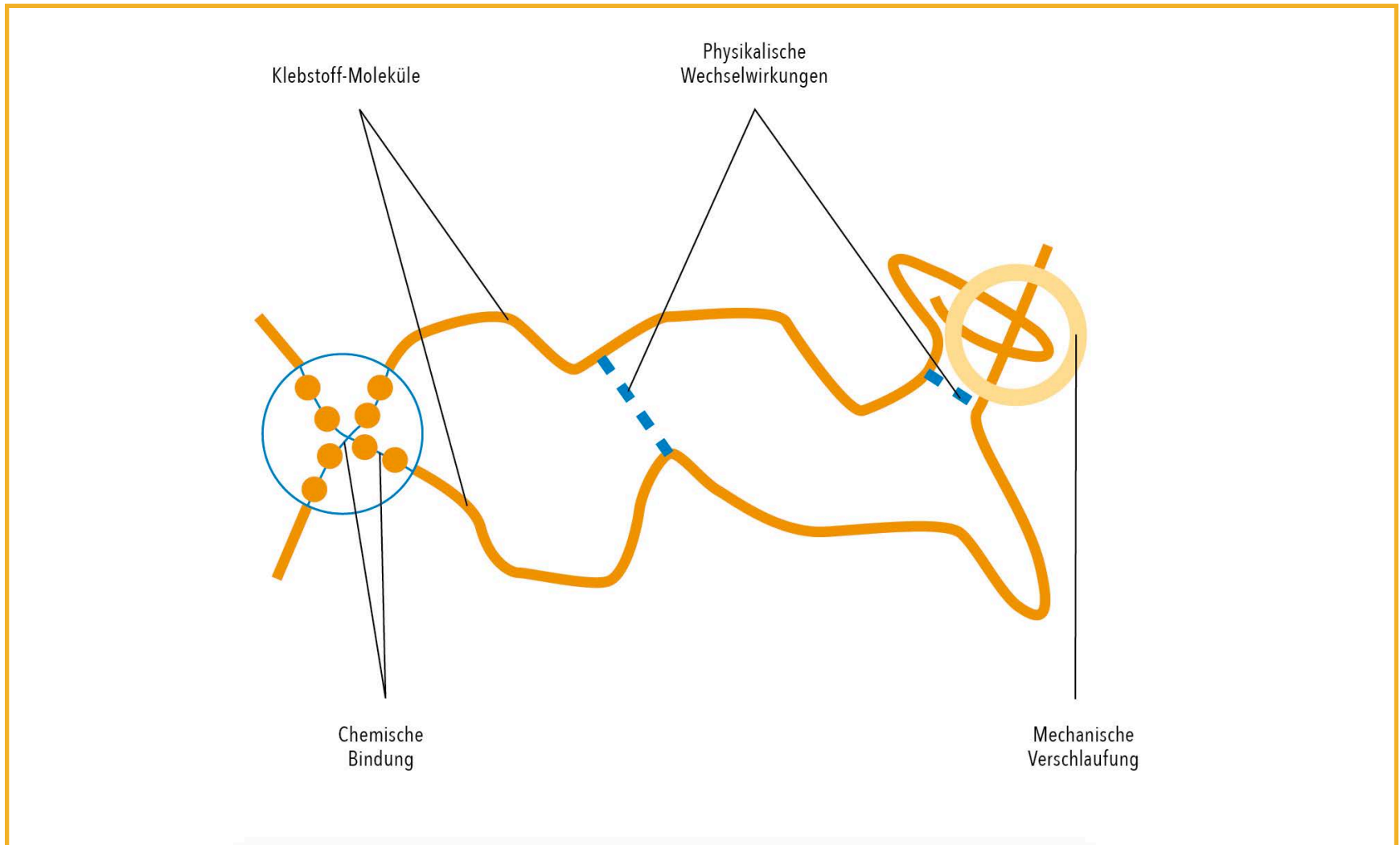
Schematischer Aufbau einer Klebung



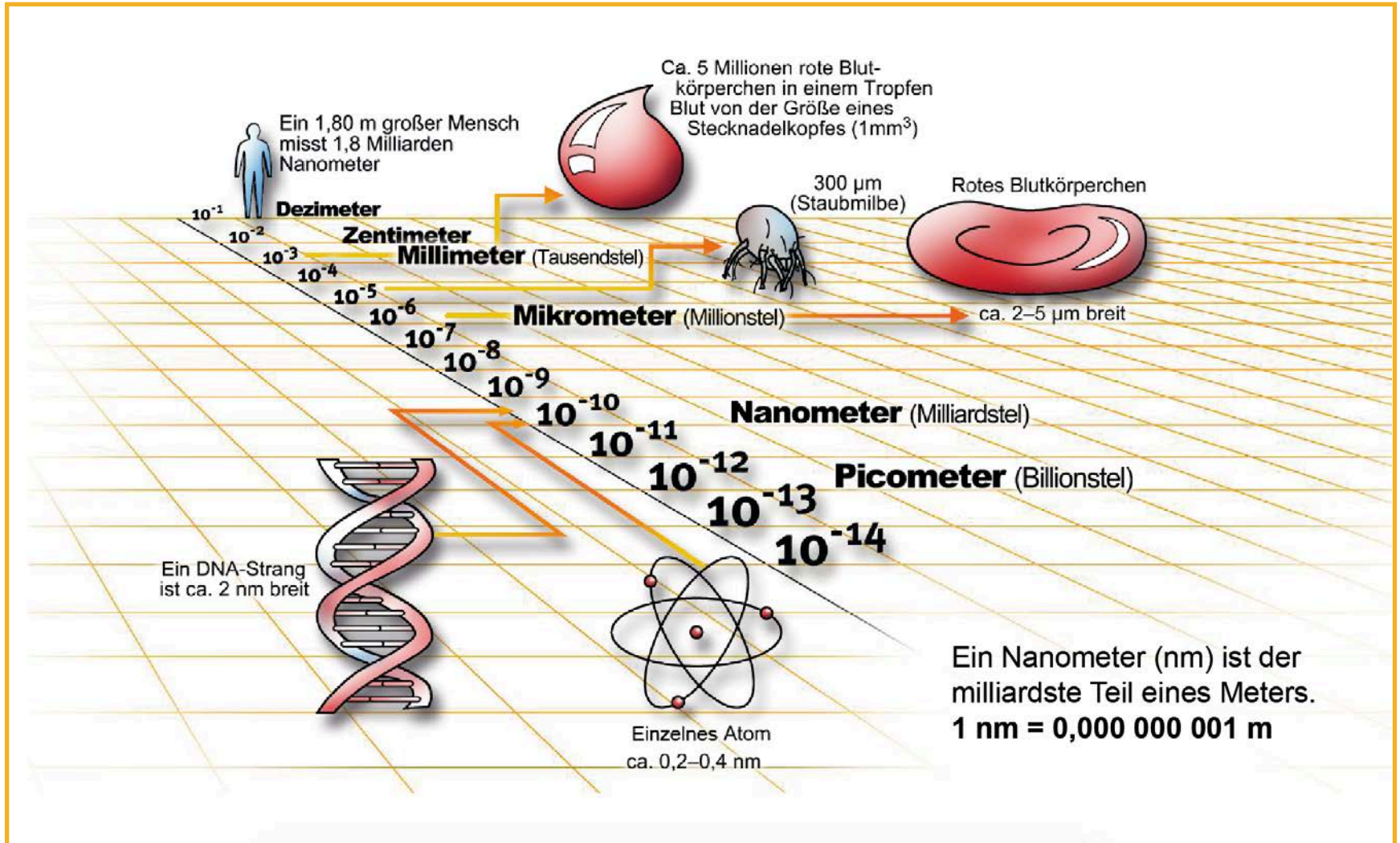
Adhäsionskräfte



Kohäsionskräfte



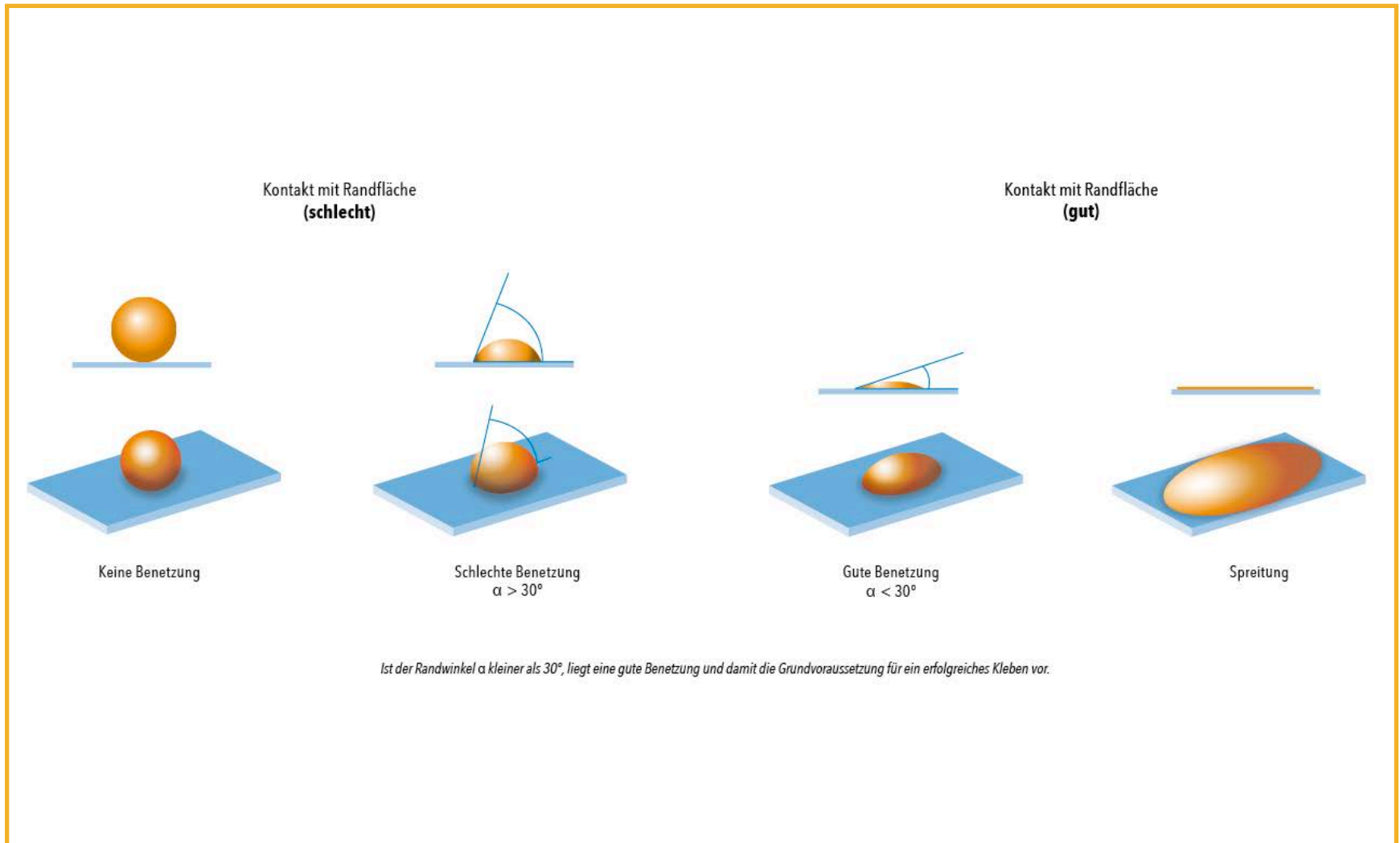
Winzige Welten



Wassertropfen – Entstehung der Oberflächenspannung



Tropfenform mit Randwinkel



Methoden der Oberflächenbehandlung

Oberflächen- vorbereitung

Reinigen,
Entfetten,
Passendmachen
der Oberflächen

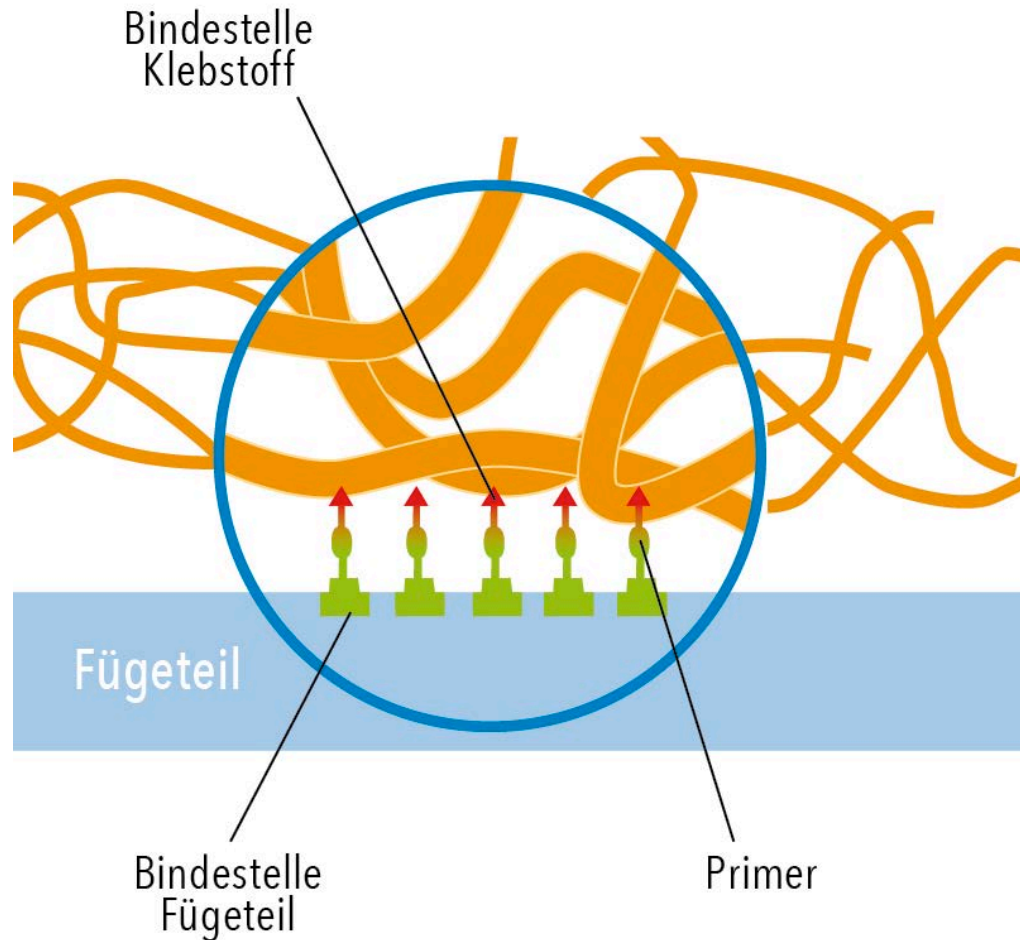
Oberflächen- vorbehandlung

Mechanische,
chemische,
physikalische
Verfahren

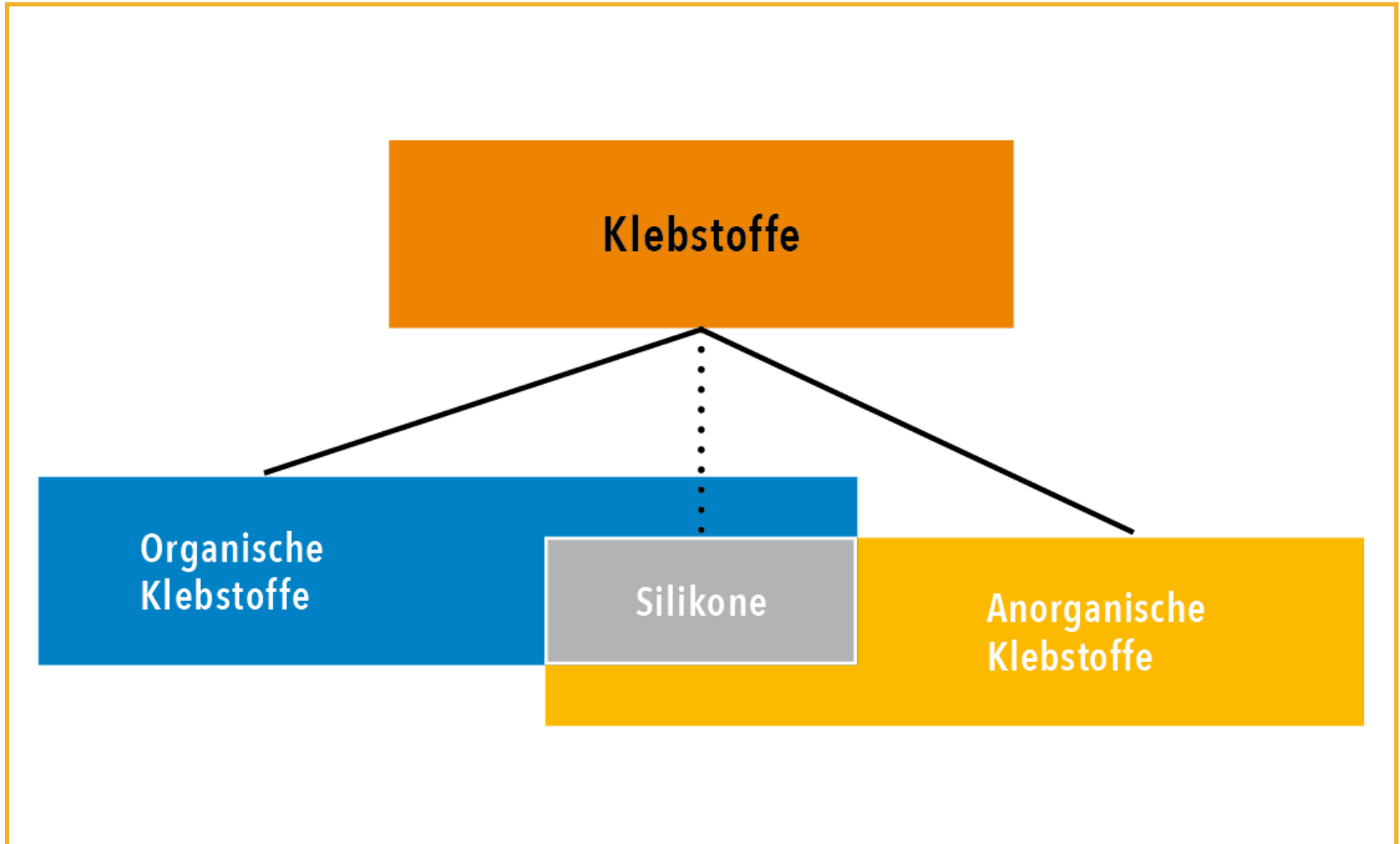
Oberflächen- nachbehandlung

Klimatisierung,
Primer,
Haftvermittler,
Haftreiniger

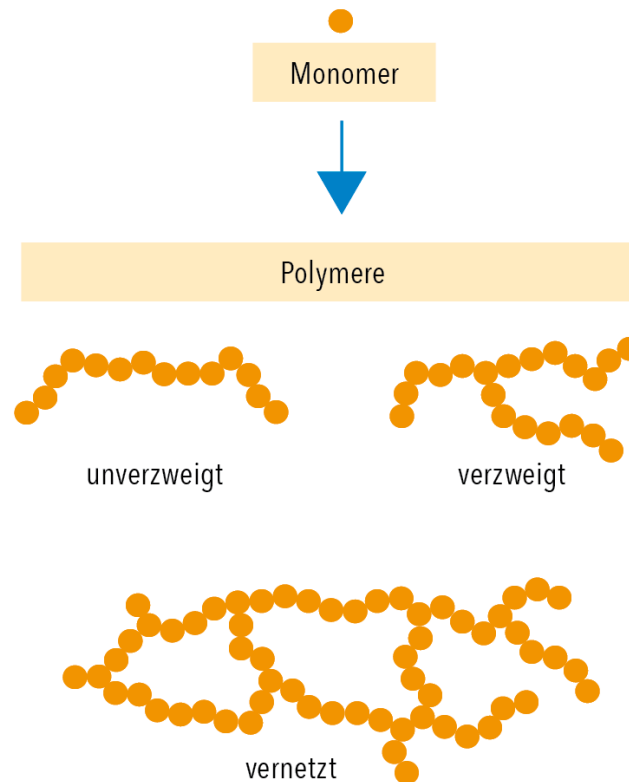
Wirkungsweise eines Haftvermittlers



Einteilung der Klebstoffe nach chemischer Basis



Monomer – Polymer



Je nach Art der eingesetzten Monomere und der Herstellbedingungen weist das daraus entstehende Polymer verschiedene Größen und Formen auf.

Kunststoffklassen

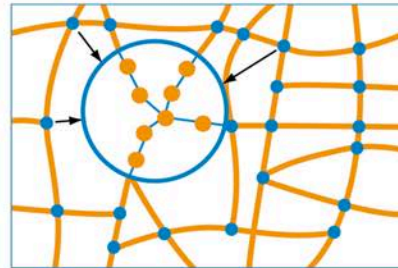
Thermoplaste - nicht vernetzt



Thermoplastketten (Schema)

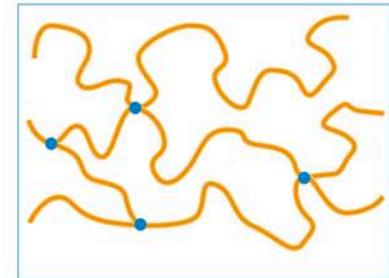
Cyanacrylate (Sekundenklebstoffe)
Strahlenhärtende Klebstoffe
Alle physikalisch
abbindenden Klebstoffe*
wie Schmelzklebstoffe
Lösemittelhaltige Nassklebstoffe,
Kontaktklebstoffe,
Dispersionklebstoffe

Duromere - stark vernetzt



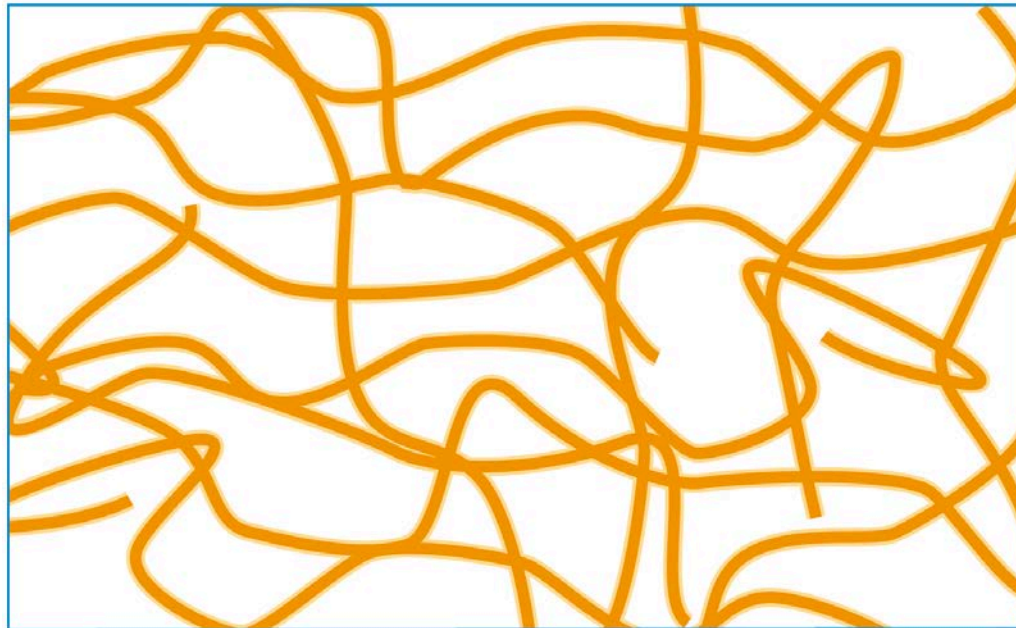
Epoxidharzklebstoffe
Phenolharzklebstoffe
Anaerob härtende Klebstoffe

Elastomere - schwach vernetzt

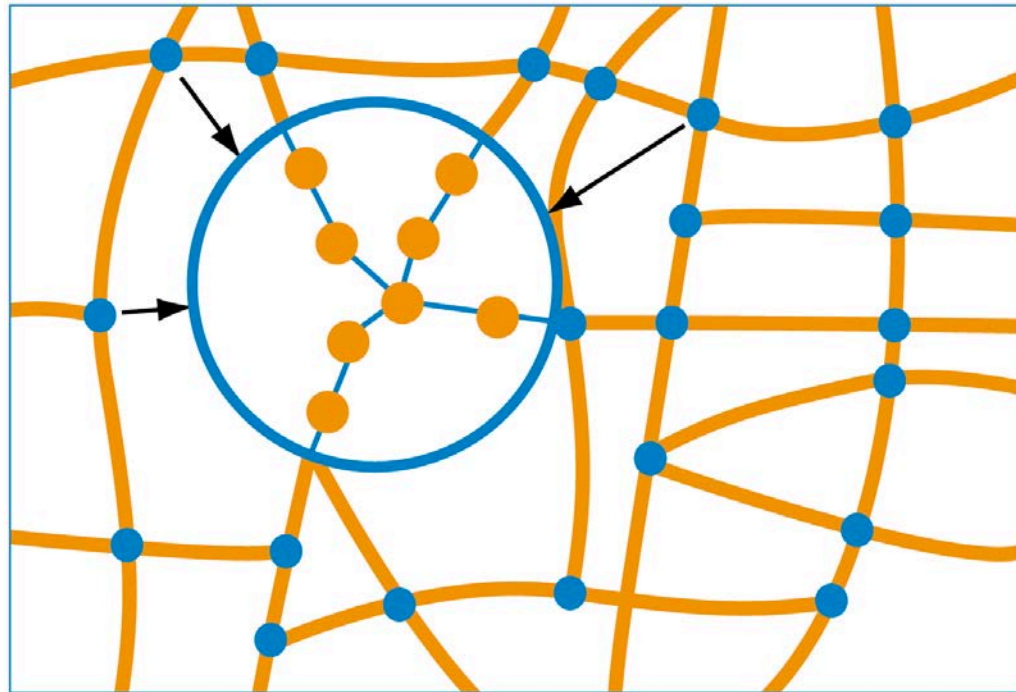


geknäult
Silikone
Polyurethanklebstoffe

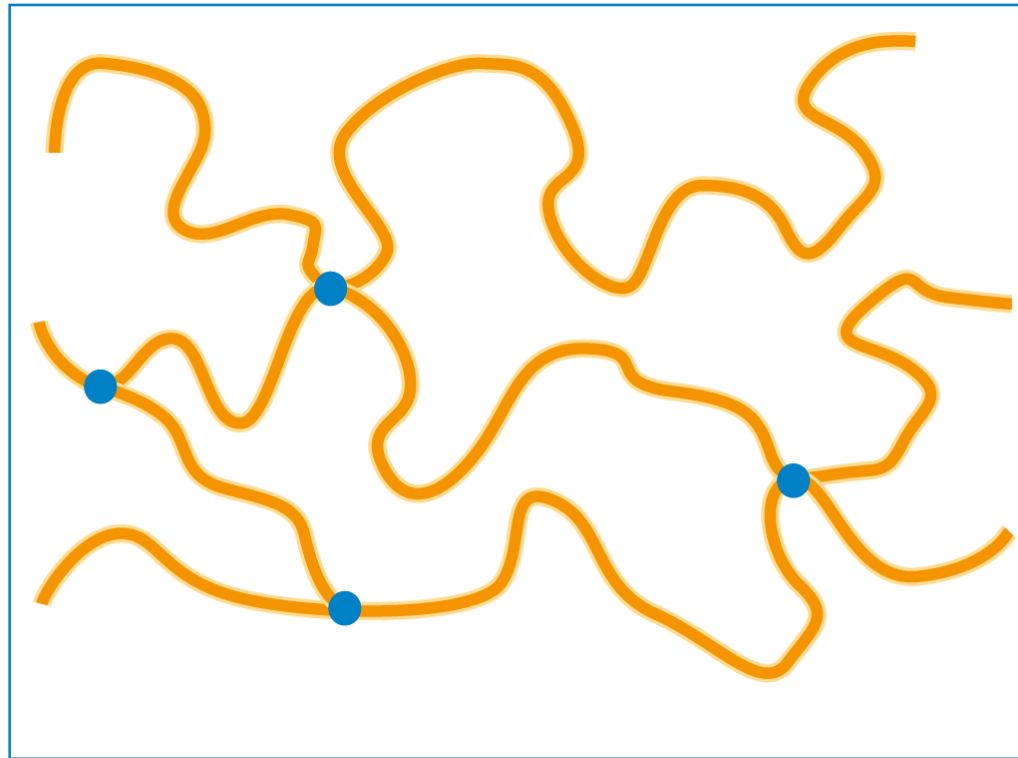
Aufbau Thermoplaste



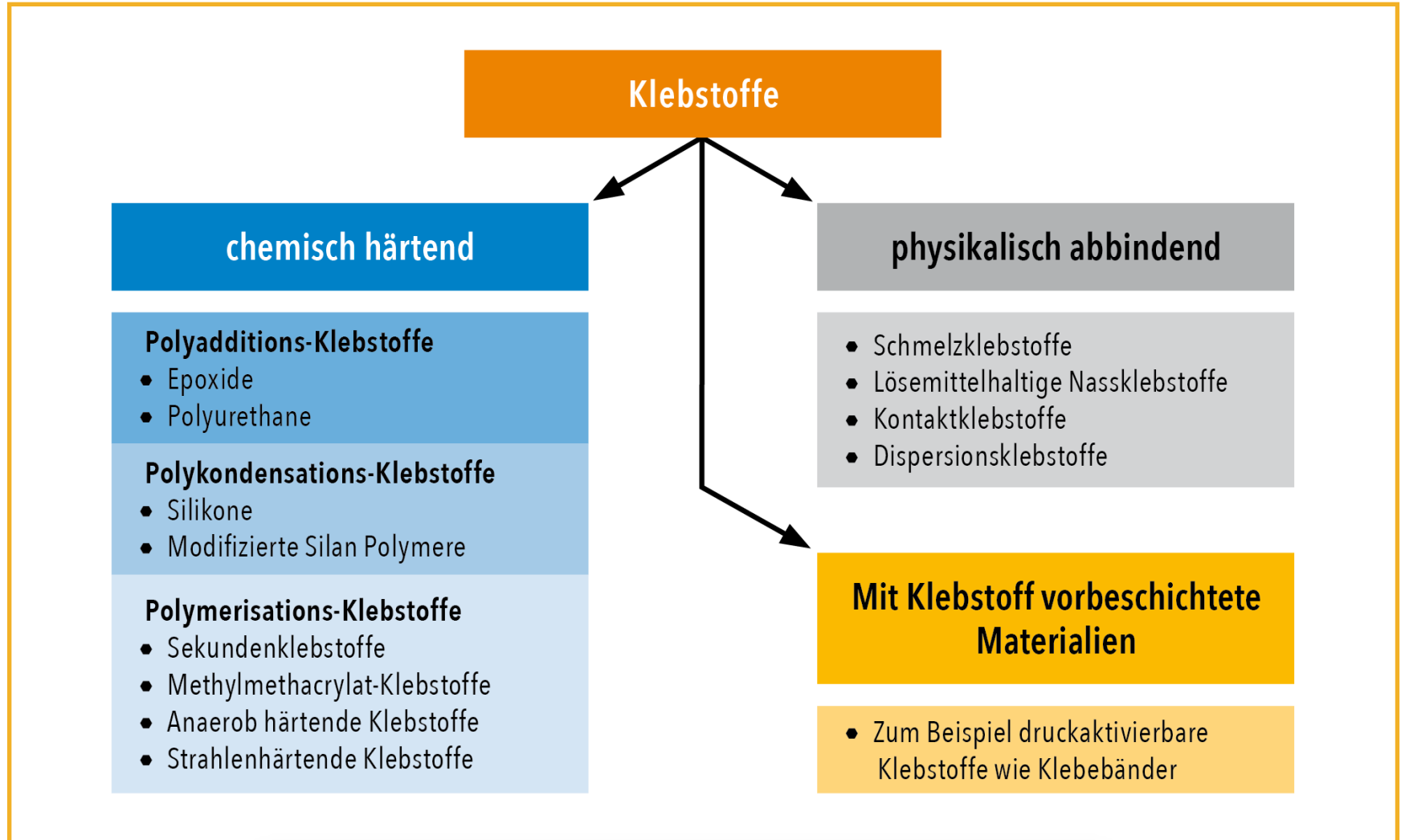
Netzwerk eines Duromers



Netzwerk eines Elastomers



Einteilung nach Verfestigungsmechanismus



Unterteilung der chemisch härtenden Klebstoffe

Polyadditions-Klebstoffe

- Epoxide
- Polyurethane

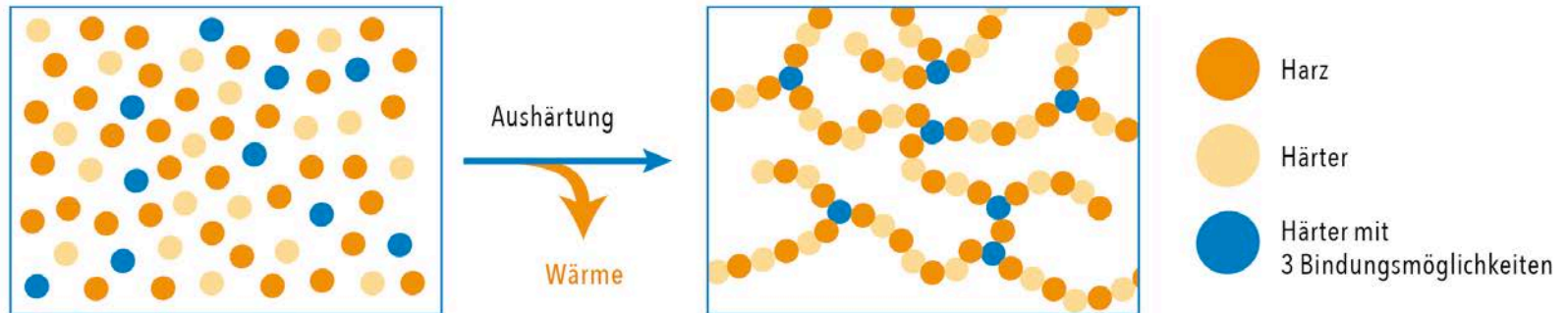
Polykondensations-Klebstoffe

- Silikone
- Modifizierte Silan Polymere

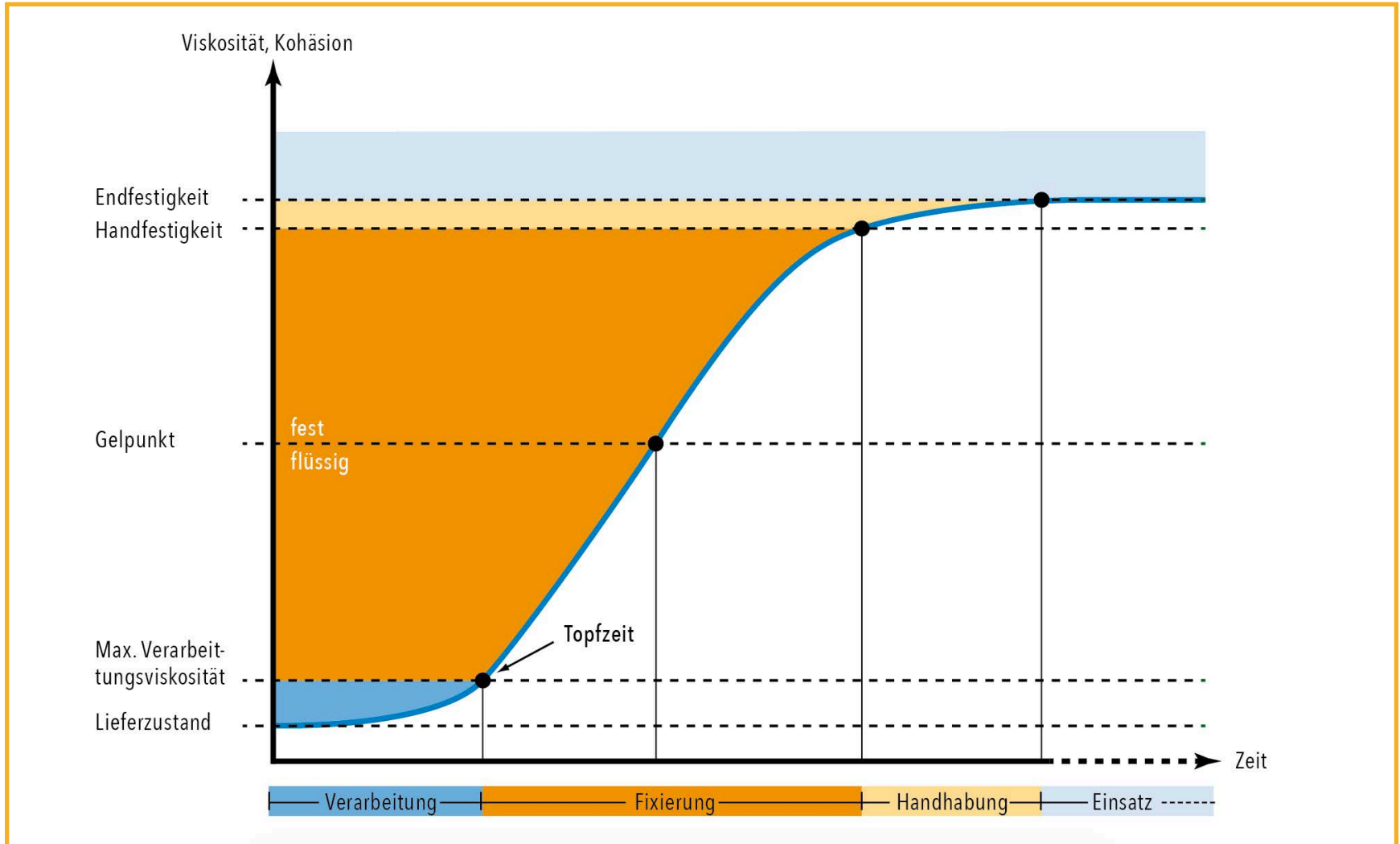
Polymerisations-Klebstoffe

- Sekundenklebstoffe
- Methylmethacrylat-Klebstoffe
- Anaerob härtende Klebstoffe
- Strahlenhärtende Klebstoffe

Polyaddition schematisch



Reaktionsverlauf 2K-Epoxid

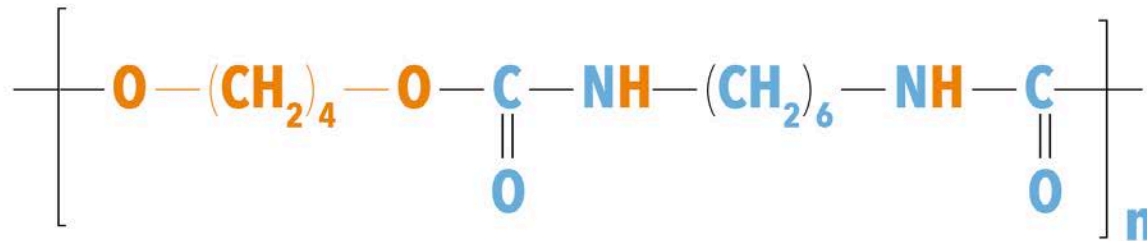


Bildung von Polyurethanen



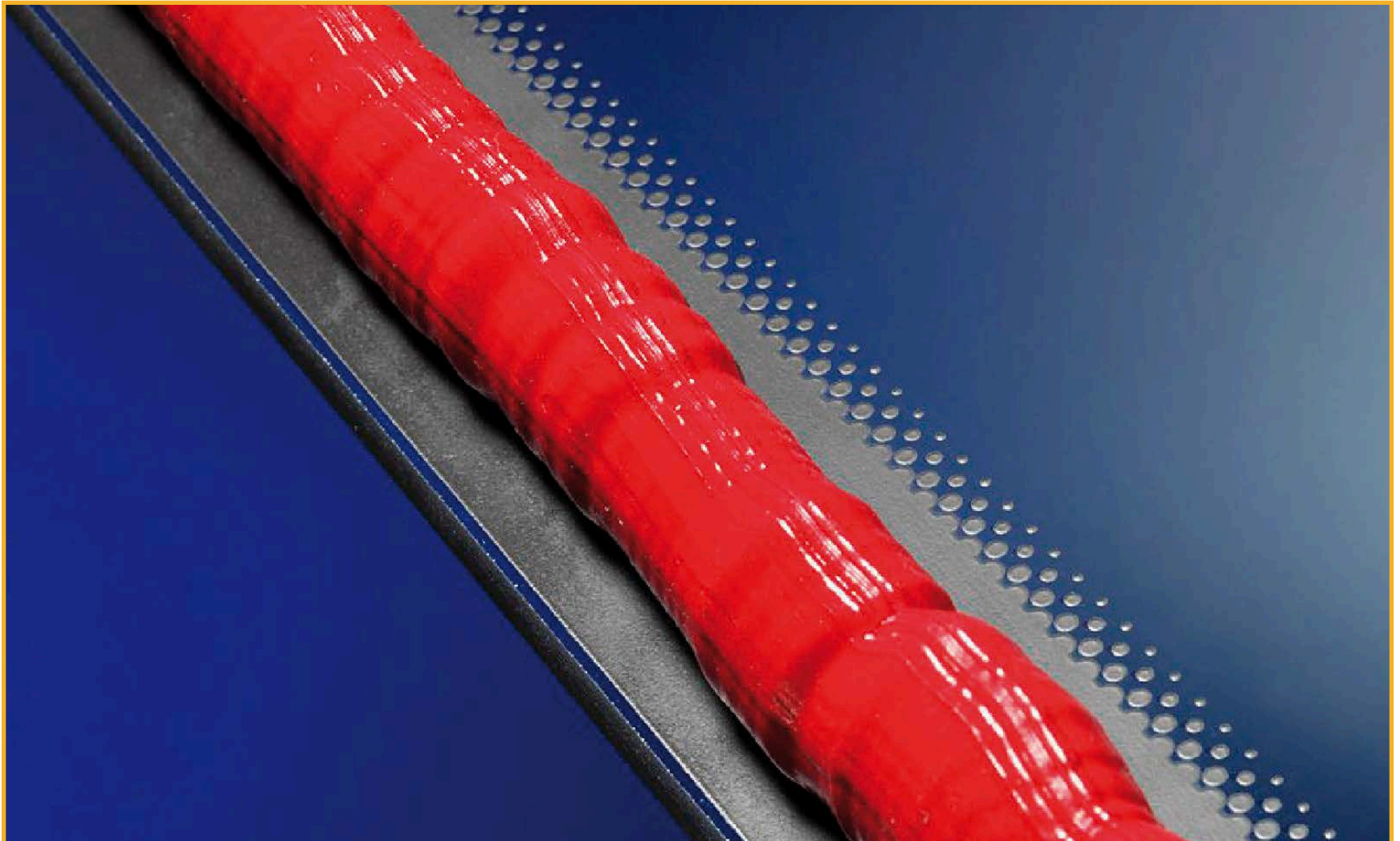
Hexamethyldiisocyanat

1,4-Butylenglykol

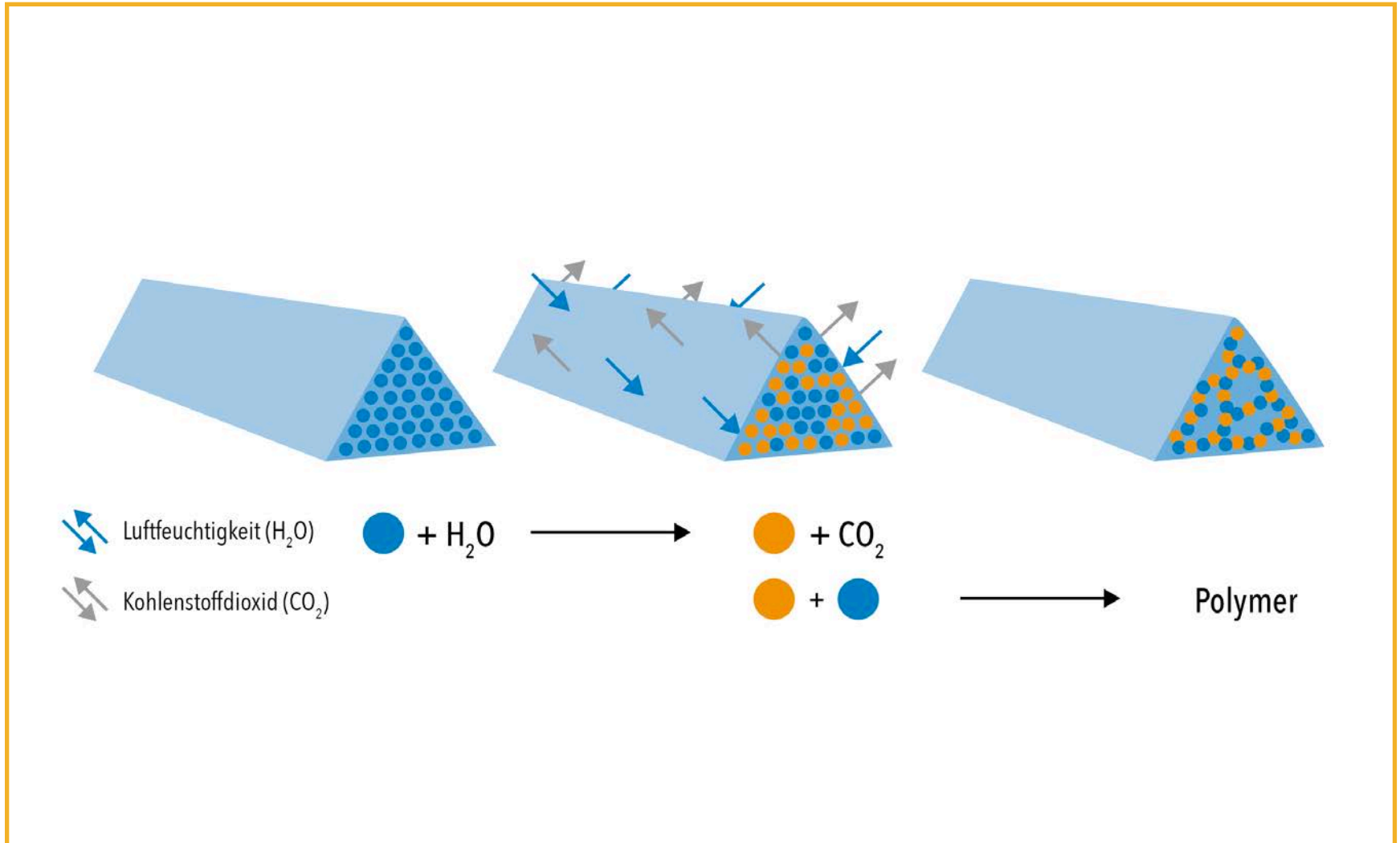


Polyurethan

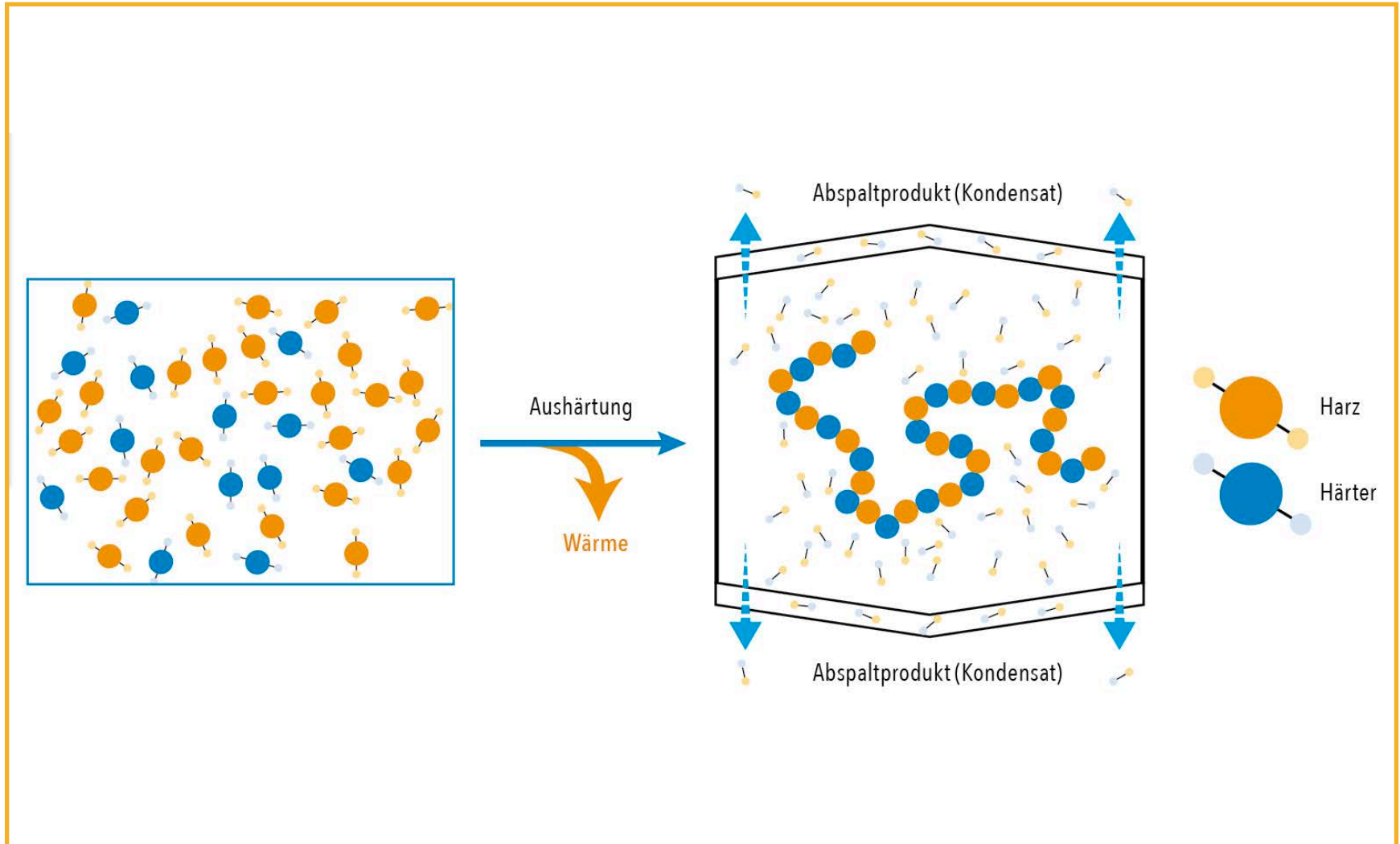
Aufgetragene Klebstoffraupe



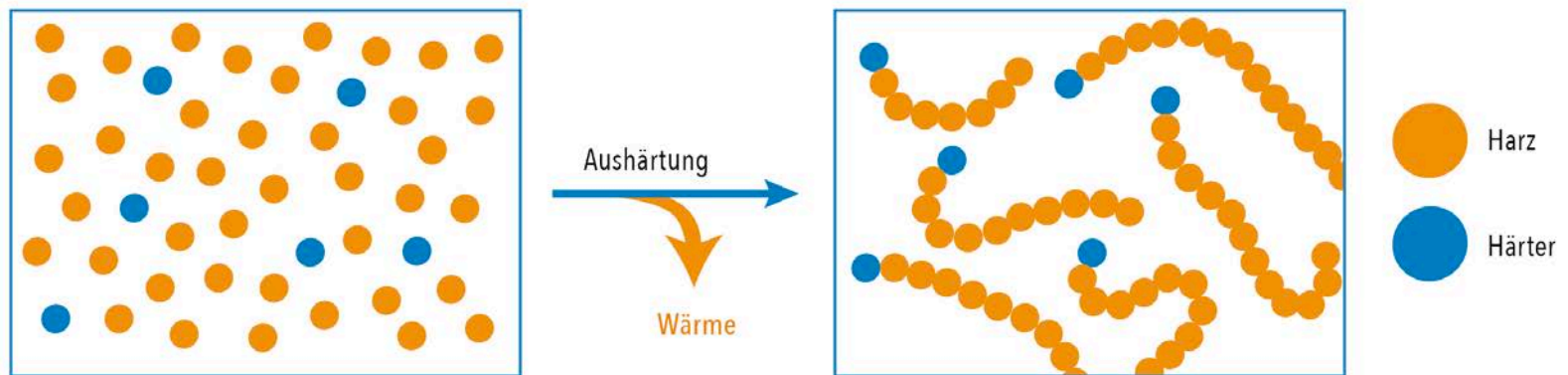
Härtung der Klebstoffraupe unter Einwirkung von Luftfeuchtigkeit



Schematische Darstellung Polykondensation



Schematische Darstellung der Polymerisation



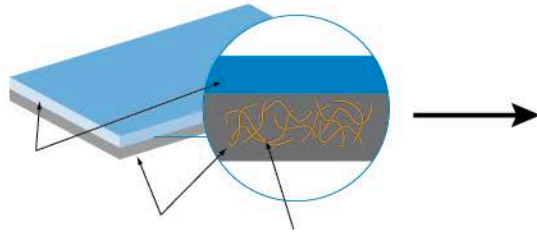
Unterteilung der physikalisch abbindenden Klebstoffe

- Schmelzklebstoffe
- Lösemittelhaltige Nassklebstoffe
- Kontaktklebstoffe
- Dispersionsklebstoffe

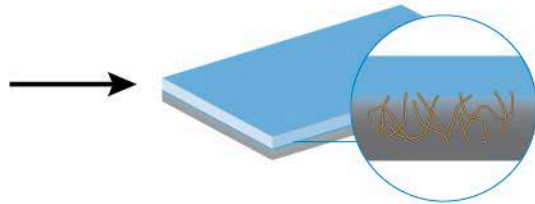
Mit Klebstoff vorbeschichtete Materialien

- Zum Beispiel druckaktivierbare
Klebstoffe wie Klebebänder

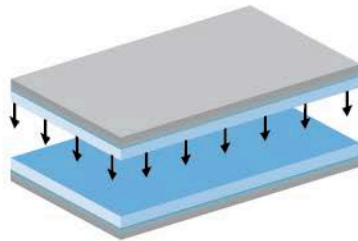
Diffusionskleben schematisch



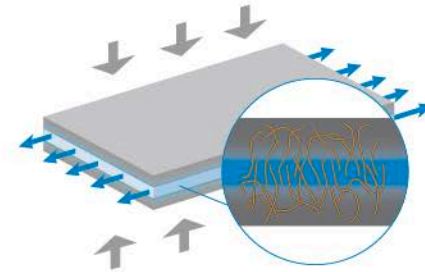
1: Lösemittel wird aufgetragen



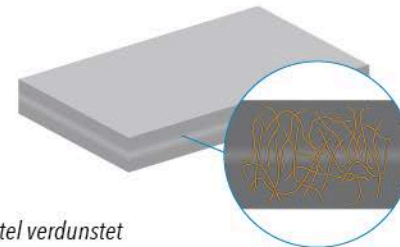
2: Lösemittel löst den Klebstoff an



3: Fügen



4: Die Polymerketten beider Füge­teile verschlaufen miteinander

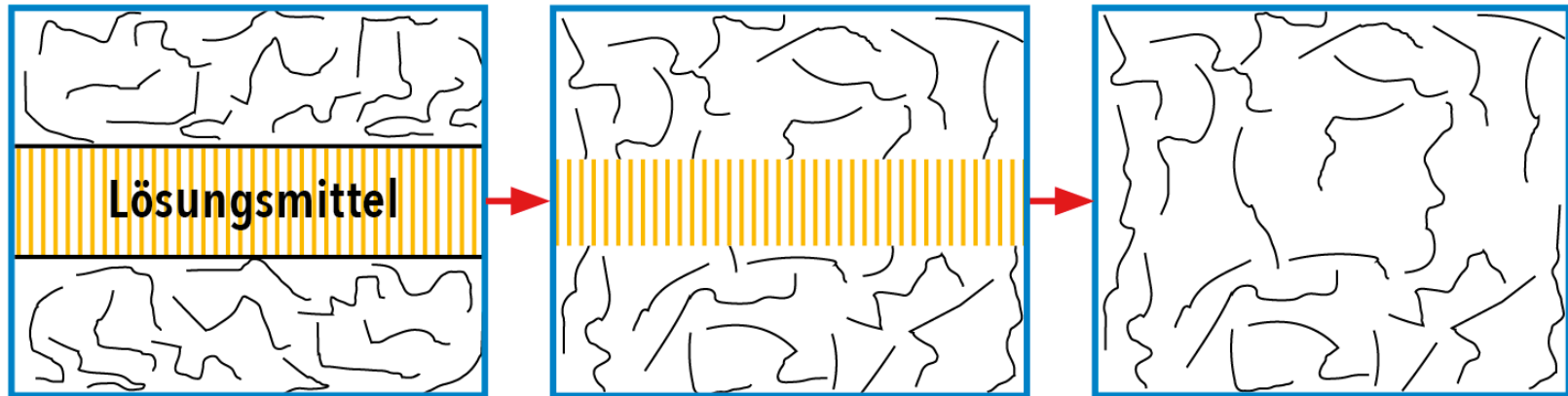


5: Lösemittel verdunstet



6: Fertiges Bauteil ohne Adhäsionszone

Kontaktkleben schematisch

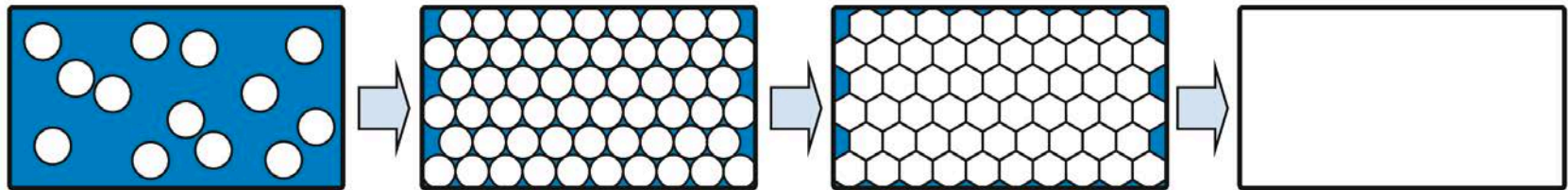


1. *Auftragen des Lösungsmittels oder des lösungsmittelhaltigen Klebstoffs auf beide Fügeiteile.*

2. *Anquellen der Oberfläche: dabei Anlösen und Freilegen von Polymerketten. Ausbilden einer gemeinsamen Diffusionszone von Polymerketten unter Druck und Entweichen des Lösungsmittels.*

3. *Durchgehende Kohäsion.*

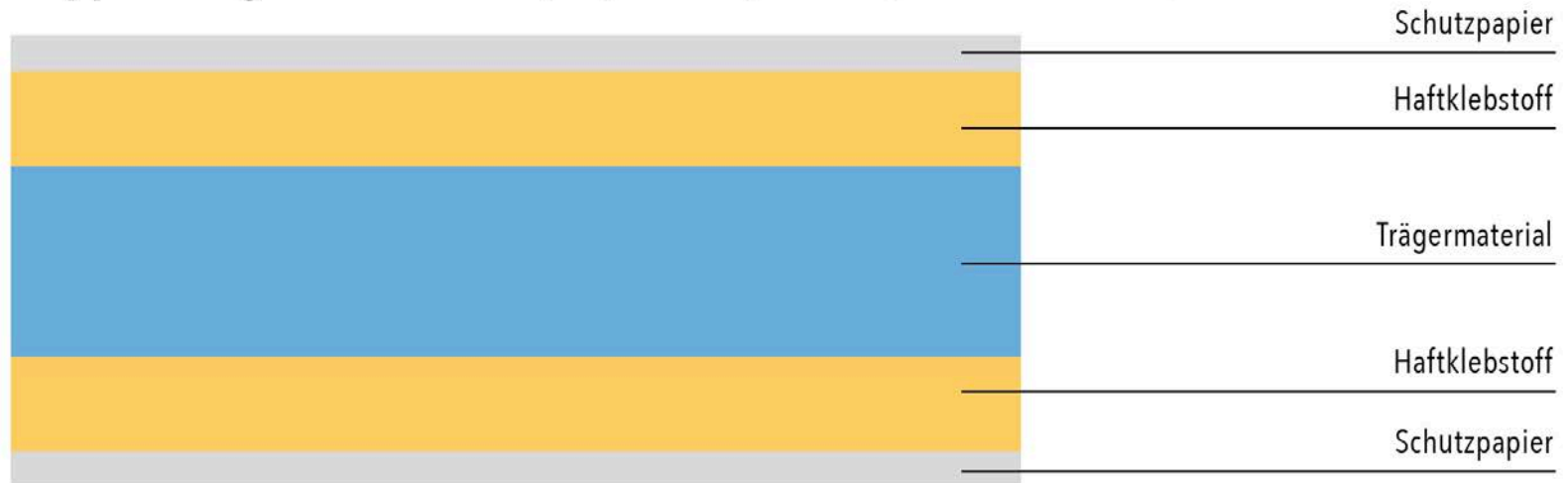
Filmbildung Dispersionsklebstoffe



Die weißen Kugeln stellen Polymerpartikel dar, die durch Verdunsten von Wasser immer weiter verschmelzen und schließlich einen gleichmäßigen, „kohärenten“ Film bilden.

Aufbau von Haftklebebändern

Doppelseitiges Klebeband (Träger: Folie, Gewebe, Schaumstoff etc.)



Transferklebeband, trägerloses Klebeband

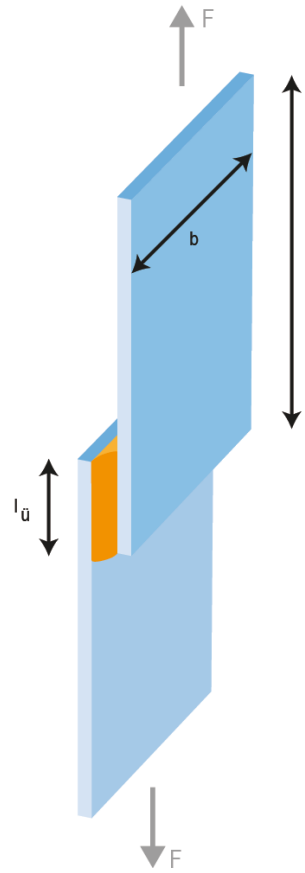


Verschiedene Bruchbilder

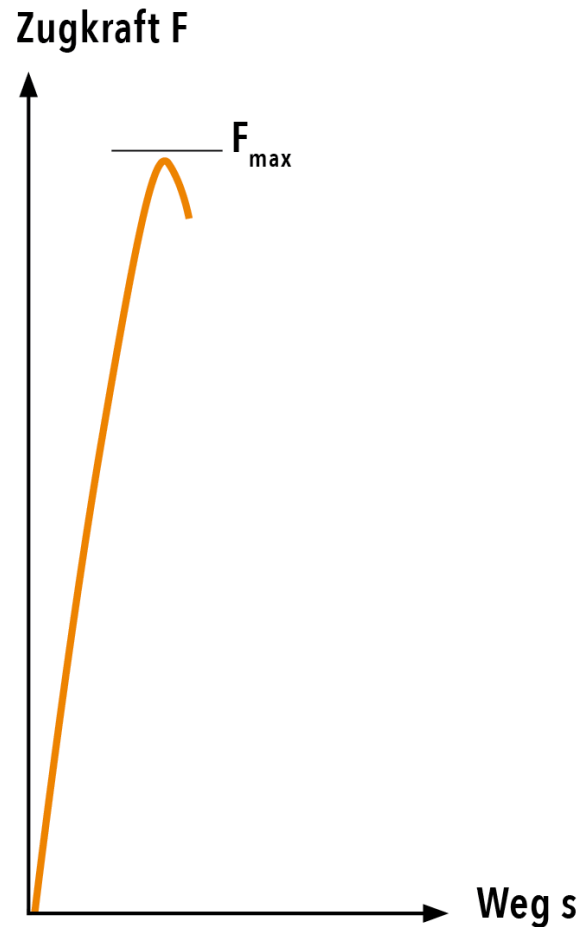


Links: überwiegend Kohäsionsbruch. Mitte, rechts: Adhäsionsbruch

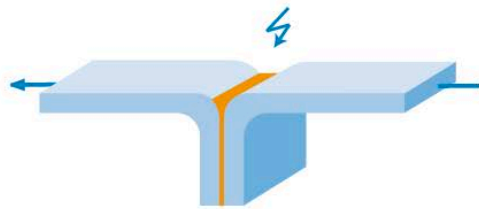
Zugscherversuch, schematische Darstellung



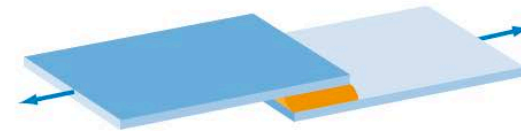
Grafische Darstellung der Zugkraft in Abhängigkeit vom Weg



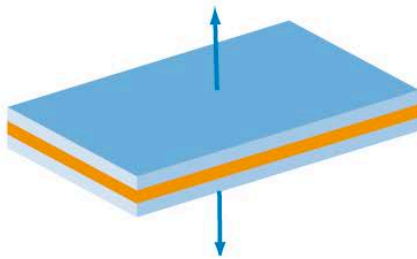
Mechanische Beanspruchungen



Schälbeanspruchung

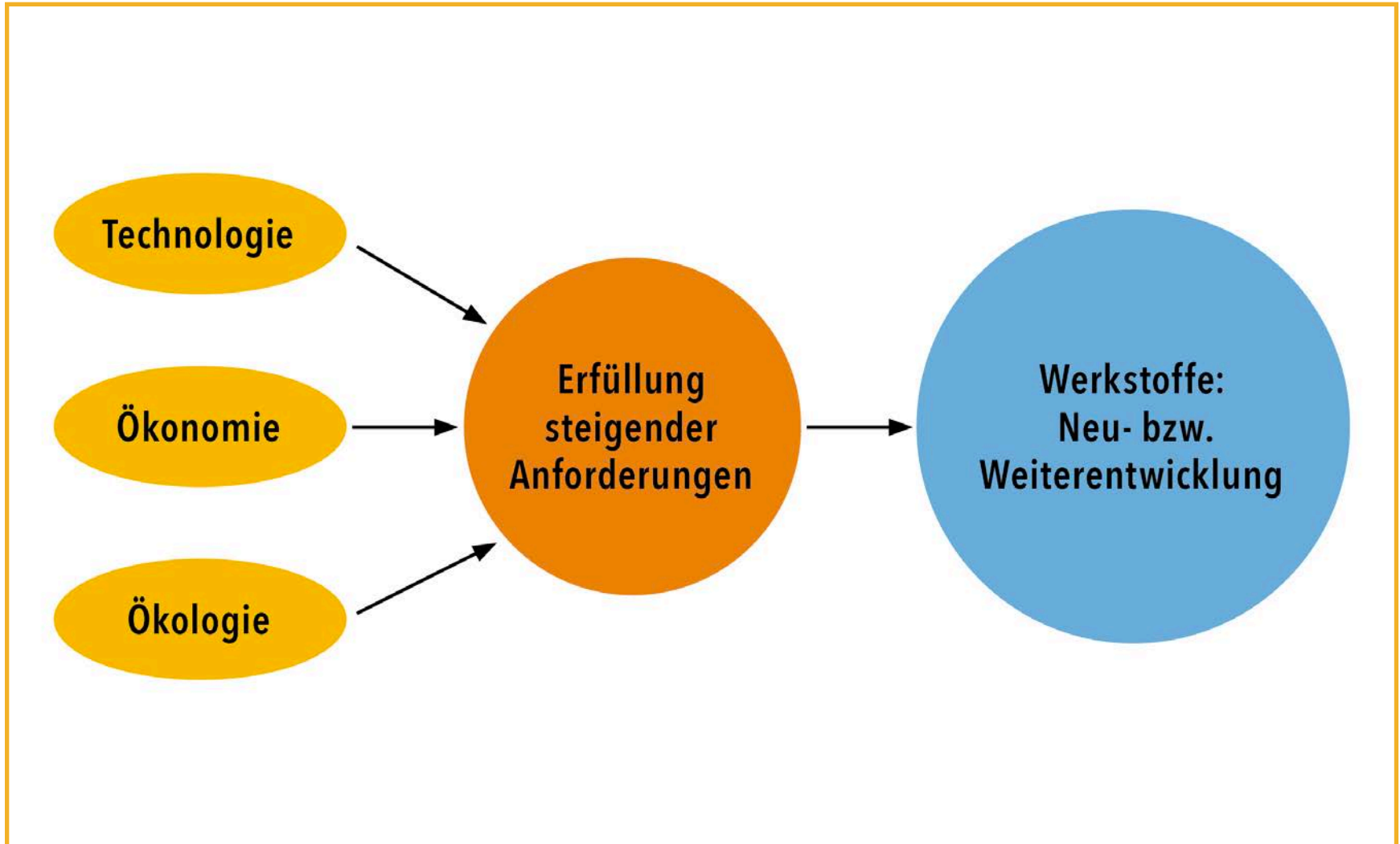


*Schub- bzw.
Scherbeanspruchung*



Zugbeanspruchung

Erfüllung steigender Anforderungen durch neue Werkstoffe



Schlüsseltechnologie Kleben

