

# Technische Information

## Anaerobe Klebstoffe

Anaerobe Klebstoffe sind Einkomponentenklebstoffe, die unter Sauerstoffabschluß bei Raumtemperatur aushärten. Die im flüssigen Klebstoff enthaltene Härterkomponente bleibt inaktiv, solange sie mit Luftsauerstoff in Berührung steht. Sobald der Klebstoff vom Luftsauerstoff abgeschlossen wird, z.B. durch das Zusammenbringen der Fügeteile, erfolgt die Aushärtung sehr schnell – besonders bei gleichzeitigem Metallkontakt. Den Aushärtemechanismus kann man sich folgendermaßen vorstellen: Bei Ausschluß des Luftsauerstoffs bilden sich unter Einwirkung von Metallionen (Cu, Fe) freie Radikale, die den Polymerisationsvorgang einleiten (siehe Abbildung 1).

Durch die Kapillarwirkung des flüssigen Klebstoffs werden sogar die kleinsten Zwischenräume im Fügebereich ausgefüllt. Der ausgehärtete Klebstoff ist danach in den Rauhtiefen der zu verbindenden Teile "verankert". Der Aushärtevorgang wird durch den Kontakt des Klebstoffs mit den Metalloberflächen initiiert, die als Katalysator wirken (siehe Abbildung 3). Passive Materialien besitzen nur eine geringe oder überhaupt keine katalytische Wirkung, so daß für eine schnelle und vollständige Aushärtung Aktivatoren eingesetzt werden müssen. In solch einem Fall wird vor der Auftragung des Klebstoffs der flüssige Aktivator auf eine oder beide Fügeflächen aufgebracht. Es brauchen dabei keine Komponenten gemischt oder Topzeiten beachtet zu werden.

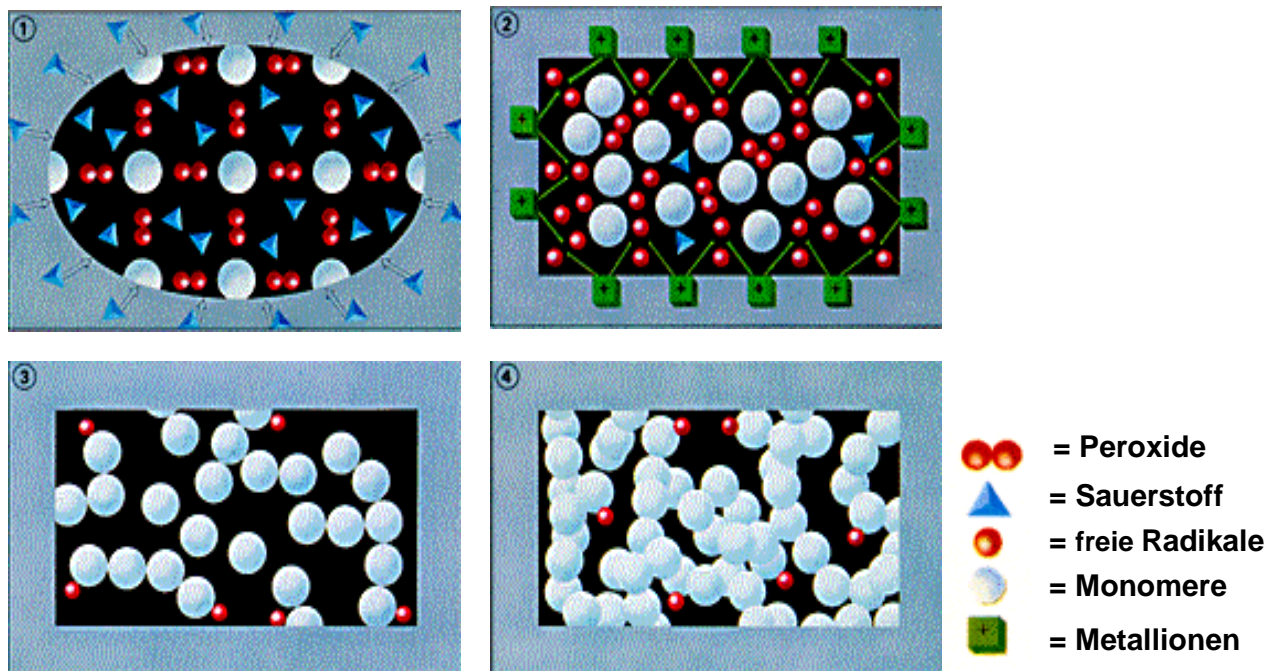


Abb. 1: Der Aushärtvorgang bei anaeroben Klebstoffen: Im flüssigen Zustand (1) wird der Klebstoff durch die ständige Sauerstoffzufuhr stabil gehalten. Bei Einschluß des Klebstoffs im Fügespalt und Trennung von der Sauerstoffzufuhr (2) werden die Peroxide durch Reaktion mit den Metallionen zu freien Radikalen. Die Radikale leiten die Bildung von Polymerketten ein (3). Der ausgehärtete Zustand (4) zeigt eine feste Struktur mit vernetzten Polymerketten.

Durch anaerobe Reaktion ausgehärtete Klebstoffe besitzen im allgemeinen folgende Eigenschaften:

- sehr hohe Scherfestigkeit
- gute Temperaturbeständigkeit (von  $-55^{\circ}\text{C}$  bis max.  $+230^{\circ}\text{C}$ )
- schnelle Aushärtung
- einfache Dosierbarkeit mit automatischen Dosiergeräten, da einkomponentig
- Feinstbearbeitung von Werkstücken nicht erforderlich; Rauhtiefen zwischen 8 und 40  $\mu\text{m}$  sind zulässig (Rz)
- gleichzeitige Dichtungswirkung mit ausgezeichneter chemischer Beständigkeit
- gute Beständigkeit gegenüber mechanischen Schwingungen
- gute Beständigkeit bei dynamischen Dauerlasten

Aktive Werkstoffe Schnelle Aushärtung	Passive Werkstoffe Langsamere Aushärtung*
Messing	Anod. Beschichtungen
Bronze	Aluminium (mit niedrigem Cu-Gehalt)
Kupfer	Keramik
Eisen	Chromschichten
Stahl	Glas
	hochlegierter Stahl
	Nickel
	Oxidschichten
	Kunststoffe
	Silber
	rostfreier Stahl
	Zinn
	Zink

\* Aktivatoren für schnelle Fixierung verwenden

Abb. 3: Passive und aktive Werkstoffe und ihre Auswirkung auf die anaerobe Aushärtung.

Die Aushärtung, insbesondere die Aushärtegeschwindigkeit bei anaeroben Produkten, wird im wesentlichen durch folgendes beeinflusst:

- die zu klebenden Fügeteile (Abb. 3)
- den zu überbrückenden Spalt zwischen den Werkstücken (Abb. 4)
- die Temperatur (Abb. 5)
- den Aktivator (Abb. 6)

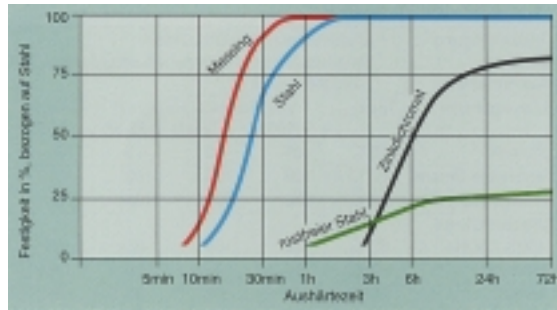


Abb. 3: Aushärtegeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Material.

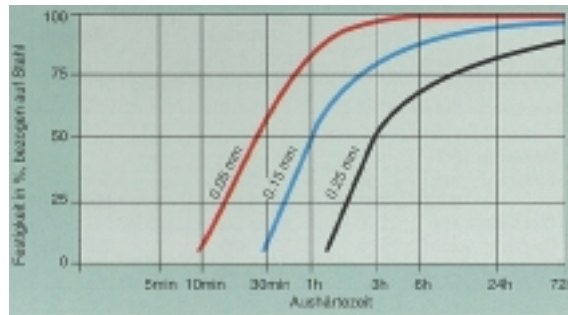


Abb. 4: Aushärtegeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Spalt.

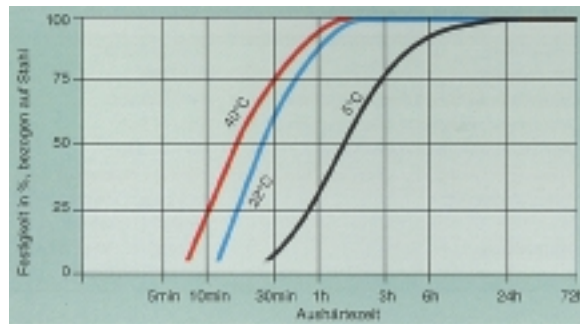


Abb. 5, links: Aushärtegeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur.

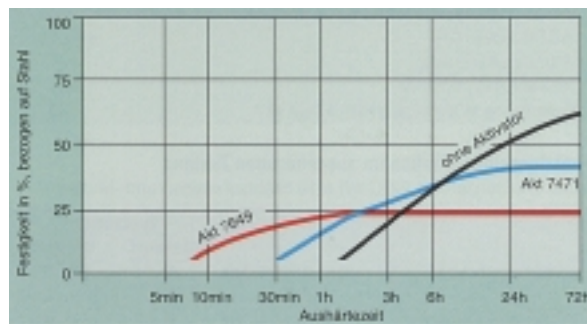


Abb. 6, rechts: Aushärtegeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Aktivator.