



1 + 2 *Das Werkstück wird für die spanende Bearbeitung direkt auf den Spanntisch geklebt.*

**Fraunhofer-Institut für
Fertigungstechnik und
Angewandte Materialforschung IFAM
– Klebtechnik und Oberflächen –**
Wiener Straße 12
28359 Bremen

Institutsleiter
Prof. Dr. Bernd Mayer

Kontakt

Klebstoffe und Polymerchemie
Dr. Jana Kolbe
Telefon +49 421 2246-446
jana.kolbe@ifam.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Lühning
Telefon +49 421 2246-494
andreas.luehring@ifam.fraunhofer.de

www.ifam.fraunhofer.de

© Fraunhofer IFAM

ENTKLEBEN AUF KNOPFDRUCK

Eine praxisorientierte Vision?

Oft besteht der Wunsch, eine Klebung so lösen zu können, dass die Fügeteile im Anschluss wieder verwendbar sind wie bei einer Schraubverbindung. Diese Form des Lösen von Klebverbindungen wäre beispielsweise im Kontext Recycling sinnvoll einsetzbar – nach Gebrauch ließen sich die durch Klebung verbundenen Materialien wieder in ihre einzelnen Bestandteile trennen und neuen Kreisläufen zuführen.

Ein anderer Anwendungsfall ist eine nur kurzzeitige Verbindung: Soll ein Werkstück zur spanenden Bearbeitung fixiert werden, wird es meistens mechanisch eingespannt. Eine Alternative wäre eine klebende Fixierung, die sich »auf Knopfdruck« wieder lösen ließe.

Was muss eine lösbare Klebverbindung können?

- Sie muss – wie jede Klebverbindung – unter den spezifischen Einsatzbedingungen halten.
- Das Lösen der Klebverbindung darf nur kontrolliert erfolgen, genau zu dem Zeitpunkt, der vom Anwender vorgegeben wird.
- Die Randbedingungen für das Zerlegen der Klebverbindung müssen praxistauglich sein und den Arbeitssicherheits- und Umweltbestimmungen genügen.
- Idealerweise löst sich der Klebstoff von den Fügeteilen, sodass sie ohne größeren Aufwand wieder verwendet werden können.



3

Entkleben auf Knopfdruck – Die Lösung aus dem Fraunhofer IFAM

Entkleben auf Knopfdruck wird durch einen neu formulierten Klebstoff im Rahmen eines speziell im Fraunhofer IFAM entwickelten Verfahrens realisierbar – ohne lästiges Anhaften von Klebstoffresten an den Fügeteilen und ohne hohe thermische Belastungen der Klebung beim Trennen.

Die Klebverbindung löst sich, wenn eine elektrische Gleichspannung von 48 V angelegt und gleichzeitig die Klebstelle auf 65 °C erwärmt wird. Die Kombination beider Faktoren ist ausschlaggebend: Die genannte elektrische Spannung oder Erwärmung allein bewirkt keine Loslösung. Dadurch wird verhindert, dass die Lösbarkeit durch ein versehentlich gegebenes Signal entsteht.

Nach der Behandlung der Klebverbindung ist die Klebkraft stark geschwächt. In Zug-Scher-Prüfungen werden nur noch Restfestigkeiten von 0,1 N/mm² gemessen.

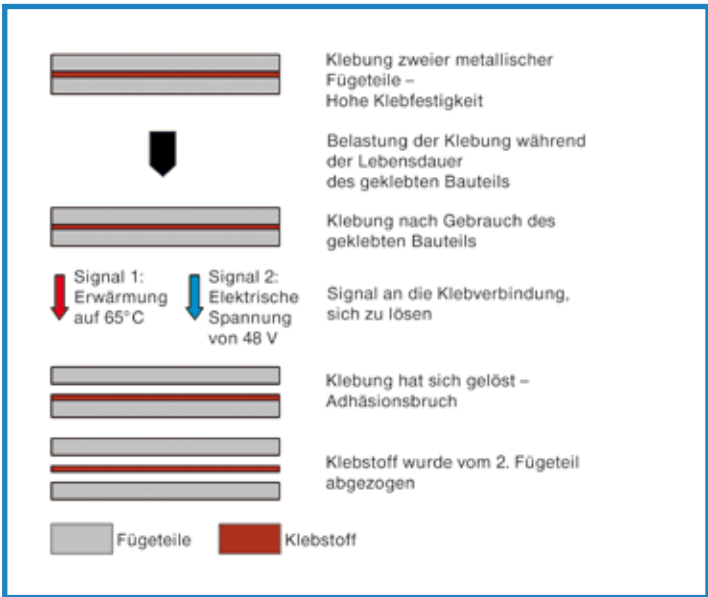
Es kommt zu einem Adhäsionsbruch. Im noch warmen Zustand lässt sich der Klebstoff anschließend als geschlossener Film vom zweiten Fügeteil abziehen, ohne dass Klebstoffreste an den zuvor zusammengefügt Materialien verbleiben.

Für dieses Lösungsprinzip muss der Klebstoff speziell ausgestattet werden. Bisher wurde ein Polyamidschmelzklebstoff eingesetzt. Er wurde anfänglich im Labormaßstab in Mengen von circa 50 g hergestellt. Ein erfolgreiches Up-scaling auf eine Batchgröße von 10 kg ist auf der Technikumsanlage eines Klebstoffherstellers bereits erfolgt.

Erste Vorversuche zeigen, dass das oben beschriebene Entkleben auf Knopfdruck auch auf andere Klebstoffklassen übertragbar ist.

Fügematerial	Festigkeit [MPa]
Stahl 1.1203	9,7
Baustahl ST 37	7,0
Aluminium 3.2024	14,2

Erreichbare Festigkeiten ohne Vorbehandlung der Fügeteile.



Lösungsprinzip für das Entkleben auf Knopfdruck.

3 Nach dem Lösen der Klebverbindung kann der Klebstoff leicht per Hand vom Werkstück abgezogen werden.