

# „Das Kleben muss innerhalb des Betriebes ganzheitlich betrachtet werden“

In diesem Jahr feiert das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM 25 Jahre „Klebtechnische Weiterbildung“. Grund genug für uns, anlässlich dieses Jubiläums mit Prof. Dr. Andreas Groß und Dr. Erik Meiß, die für den Bereich „Weiterbildung und Technologietransfer“ am IFAM verantwortlich sind, ein ausführliches Gespräch zu führen. Darin geht es unter anderem um die Bedeutung der Klebtechnik in unterschiedlichen Fertigungsbranchen und das Zusammenspiel mit anderen Verbindungstechnologien.

**Herr Prof. Groß, können Sie sich noch an den ersten klebtechnischen Lehrgang erinnern?**

**Prof. Groß:** Selbstverständlich! Der erste Lehrgang mit 10 Teilnehmern fand im Januar 1994 statt. Er war weltweit der erste klebtechnische Zertifikatskurs und beinhaltete die Abschlussprüfung sowie die Personenzertifizierung nach der Richtlinie DVS 3301 (Anmerkung der Redaktion: DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V., Düsseldorf) inklusive des entsprechenden Abschlussdokuments „DVS-Klebfachkraft“. Dies hatte es bis dato in der Klebtechnik noch nicht gegeben.

**Welche Bedeutung beziehungsweise welches Image hatte die Klebtechnik damals in der industriellen Fertigung?**

**Prof. Groß:** Damals wurde das Kleben bei lastübertragenden Verbindungen häufig eher als Hilfsverbindungstechnik angesehen. Sie kam bei derartigen Verbunden dann zum Einsatz, wenn andere Fügeverfahren – also z. B. Schweißen, Schrauben oder Nieten – nicht anwendbar waren oder wenn das Kleben zur Unterstützung eingesetzt werden sollte. Für lastübertragende Verbindungen war die Klebtechnik in

---

## Nationale und internationale Partner des Weiterbildungszentrums Klebtechnik

- SLV Nord, Hamburg, [www.slv-nord.de](http://www.slv-nord.de)
  - Fraunhofer IGP, Rostock, [www.produktion.fraunhofer.de](http://www.produktion.fraunhofer.de)
  - Technische Hochschule Ulm, <https://studium.hs-ulm.de>
  - Innotech Marketing und Konfektion Rot, Rettingheim, [www.innotech-rot.de](http://www.innotech-rot.de)
  - Kiwa Meyer Belgelendirme Hizmetleri A.Ş., Türkei, [www.kiwa.com](http://www.kiwa.com)
  - Lijmacademie B.V., Niederlande, [www.lijmacademie.nl](http://www.lijmacademie.nl)
  - Shanghai Yifa Bonding Training Center, China, [www.yifabond.com](http://www.yifabond.com)
  - Instytut Spawalnictwa, Polen, <http://is.gliwice.pl>
  - ChemQuest Technology Institute, USA, <https://chemquest.com>
  - Association of European Structural Bonding AESB, Japan, <http://aesb.or.jp>
  - Steinbeis-Hochschule, Berlin, [www.steinbeis-hochschule.de](http://www.steinbeis-hochschule.de)
- 

seiner Bedeutung als eigenständiges Fügeverfahren noch nicht wirklich ernsthaft etabliert. Eine der Ausnahmen stellte der Luftfahrtbereich dar – aber in anderen Branchen war das Image der Klebtechnik noch sehr ausbaufähig.

**Dr. Meiß:** Wobei damals im Automobilbereich zumindest die Direktverglasung – also zum Beispiel das Einkleben der Wind-

schutzscheibe in den Rahmen – bereits Standard war. Diese Technik war schon in der Serienfertigung angekommen. Aber insgesamt wurde damals dem Kleben als „Prozess“ noch keine große Beachtung geschenkt. Man verließ sich letztendlich auf die Klebstoff- bzw. Anlagenhersteller, dass der geeignete Klebstoff in der benötigten Menge an der richtigen Stelle



### Prof. Dr. Andreas Groß

leitet am Fraunhofer IFAM den Bereich „Weiterbildung und Technologietransfer“, in den das „Weiterbildungszentrum Klebtechnik“ als akkreditierte Bildungseinrichtung integriert ist. Sein Aufgabenbereich umfasst die strategische Ausrichtung der Abteilung, die Vertretung des IFAM und der Abteilung im In- und Ausland sowie die Teilnehmer- und Projektakquisition für alle Weiterbildungsebenen und -bereiche.

„Die Besonderheit des Klebens besteht darin, Werkstoffe mit sich selbst und mit anderen langfristigbeständig unter Erhalt ihrer Eigenschaften zu verbinden.“

aufgebracht wurde. So konnte es passieren, dass Fehler in der Fertigung, die zu meist aus Anwendungsfehlern resultierten, erst am Ende des Prozesses auffielen und dann – natürlich – dem Klebstoff angelastet wurden.

#### Wie sieht es denn heutzutage aus, und welche Anwenderbranchen sind im Laufe der Zeit hinzugekommen?

**Prof. Groß:** Im Laufe der Zeit hat sich das Image der Klebtechnik in den Fertigungsbranchen schon deutlich verbessert. Das Kleben wird schon lange in Branchen eingesetzt, in denen tragende Strukturen eine große Rolle spielen, und hat sich dort als ebenso ernsthafte Verbindungstechnik,

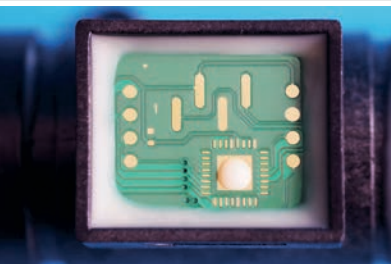
wie das Schweißen und Nieten, etabliert. Beispiele hierfür sind ohne Zweifel der Schienenfahrzeugbau, in weiten Bereichen auch Karosserie- und Automobilbau, Rotorblätter für Windenergieanlagen, die komplett geklebt werden, sowie Optik und Medizintechnik.

**Dr. Meiß:** Diese Entwicklung spiegelt sich auch in den Branchen, aus denen unsere Teilnehmer kommen, wider. Während beim ersten Lehrgang 1994 Teilnehmer aus den Branchen Automotive, Stahlherstellung bzw. -verarbeitung und Maschinenbau dabei waren, nehmen heutzutage vermehrt Mitarbeiter aus dem Schienenfahrzeugbau, von Klebstoffherstellern selbst – insbesondere aus Vertrieb und

technischem Support – von Verbund- beziehungsweise Isolierglasscheibenherstellern, aus dem Transportmittel- und Sonderfahrzeugbau, der Wehrtechnik und dem Schiffbau, aber auch immer mehr Teilnehmer aus der Haushaltsgerätebranche an unseren Kursen teil. Insgesamt ist über die Jahre eine sehr positive Entwicklung der Teilnehmerzahl zu verzeichnen. Dies zeigt, dass innerhalb der Betriebe die Achtsamkeit für das Thema Kleben steigt und man verstehen möchte, wie das Kleben funktioniert und wodurch der Klebprozess beeinflusst wird. Es geht also zunehmend darum, firmenintern fundiertes Fachwissen im Bereich der Klebtechnik aufzubauen.

**hönle**group

Industrial Solutions.



Panacol-Elosol GmbH und Dr. Hönle AG

#### Innovative Klebetechnik und UV-Aushärtegeräte

Elektrisch und thermisch leitfähige Klebstoffe / Verkapselungen für Sensoren / dual UV-feuchthärtende Klebstoffe für Displayverklebungen

Die **UV-reaktiven Klebstoffe** und **Vergussmassen** von Panacol sind ideal für Anwendungen wie **Conformal Coatings**, **GlobTops** und **Beschichtungen**. Perfekt darauf abgestimmte UV-/LED-UV-Aushärtegeräte von Hönle gewährleisten die Aushärtung in Sekundenschnelle.

**panacol**  
adhesives & more  
www.panacol.de

**hönle**  
uv technology  
www.hoenle.de



**Dr. Erik Meiß**

ist stellvertretender Leiter der Abteilung „Weiterbildung und Technologietransfer“ des Fraunhofer IFAM sowie Leiter des „Weiterbildungszentrums Klebtechnik“. Zu seinem Aufgabenbereich gehören die strategische Entwicklung und Organisation der Bildungseinrichtung sowie deren Ausbau durch nationale und internationale Kooperationen.

„Unser Auftrag ist es, Personen und Betriebe in die Lage zu versetzen, die Klebtechnik fachgerecht einzusetzen.“

**Welche Bedeutung hat die Klebtechnik für den Verkehrsmittel-Bereich von morgen?**

**Dr. Meiß:** Grundsätzlich kommen im Fahrzeugbau aufgrund der Komplexität viele Verbindungstechniken zum Einsatz. Welche Füge-technik bei den verschiedenen Bauteilen verwendet wird, hängt stark von den jeweiligen Materialien ab. Vor allem bei hochpreisigen Fahrzeugen werden zunehmend High-End-Materialien, die aus einem Werkstoffmix bestehen, eingesetzt. Daher muss die Füge-technologie natürlich immer variabler werden. Da insbesondere der Fahrzeugleichtbau immer mehr an Bedeutung gewinnt, kommt auch die Klebtechnik zunehmend zum Einsatz. Gleiches gilt im Bereich E-Mobilität. Beispielsweise funktionieren die hier eingesetzten Batterien nur mit entsprechenden Kleb- und Dichtstoffen sowie Vergussmassen, die eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisen.

**Worin liegt das verbindungstechnische Potenzial der Klebtechnik?**

**Prof. Groß:** Ganz grundsätzlich: Die Besonderheit des Klebens besteht darin, alle Materialien mit sich selbst und mit anderen langfristigbeständig zu verbinden. Das kann man mit anderen Verfahren auch. Aber: Durch das Kleben bleiben jedoch die Werkstoffeigenschaften erhalten. Das Kleben hat eben keine Wärmeinflusszone, wie z. B. das Schweißen. Und es werden auch keine Löcher in die zu verbindenden Werkstoffe gebohrt, wie beim Nieten oder Schrauben. Durch

den Erhalt der Werkstoffeigenschaften werden somit neuartige Bauweisen erst möglich. Eine technologische Spielweise ist derzeit und zukünftig die Integration zusätzlicher Funktionen in die Klebfuge.

**Wird die Klebtechnik die klassischen Fügeverfahren in absehbarer Zeit komplett ersetzen können?**

**Prof. Groß:** Nein – und das ist auch nicht das Ziel der Klebtechnik! So wenig die Schweißtechnik als führende Verbindungstechnik des 20. Jahrhunderts das Nieten als vorrangige Füge-technik des 19. Jahrhunderts verdrängt hat, wird auch die Klebtechnik – als Verbindungstechnik des 21. Jahrhunderts – das Schweißen bzw. die anderen Verfahren verdrängen. Das Entscheidende ist, dass ein Werkstoff nur dann wirtschaftlich genutzt werden kann, wenn es gelingt, ihn mit sich selbst oder mit anderen Werkstoffen langfristigbeständig zu verbinden. Somit ist das Kleben vielmehr eine notwendige komplementäre Technologie, um das Verbinden von Werkstoffen zu optimieren.

**Dr. Meiß:** Daher ist auch ein Trend, das Kleben mit anderen Fügeverfahren miteinander so zu kombinieren, dass die Vorteile der jeweiligen Füge-techniken sich ergänzen. So nutzt man unter anderem bei der Kombination Nieten/Kleben die Niettechnik zum schnellen Erreichen der Handhabungsfestigkeit und die Klebtechnik zur flächigen Kraftübertragung im fertigen Produkt. Es geht also auch aus wirtschaftlicher Sicht um synergistische Effekte.

**Worauf ist zu achten, wenn die Klebtechnik in die betriebliche Fertigung eingeführt werden soll? Welche Maßnahmen müssen ergriffen werden?**

**Dr. Meiß:** In erster Linie geht es darum, die Klebtechnik fachgerecht anwenden zu können. In der Vergangenheit hat man den Klebstoffhersteller nach einem geeigneten Produkt gefragt bzw. um Vorschläge für die Prozessführung gebeten. Heute ist man in der industriellen Fertigung – auch aufgrund des bestehenden Kursangebots – viel mündiger. Wichtig ist, entsprechende Kompetenzen im Betrieb zu schaffen, damit die klebtechnische Prozesskette – von der Idee, der Auswahl des Klebsystems über die Nachweisführung bis zur Integration in die Produktion – fachgerecht durchgeführt wird.

**Prof. Groß:** Kurz gesagt: Es ist absolut notwendig, das Kleben innerhalb des Betriebes ganzheitlich zu betrachten, und zwar von der Idee bis zum End-of-Life.

**Welche Vorteile bietet vor diesem Hintergrund die Umsetzung der DIN 2304 für die Betriebe und deren Kunden?**

**Dr. Meiß:** Die Norm beschreibt den Klebprozess inklusive aller Prozessschritte. Wenn man diesem Leitfaden folgt, werden Fehler vermieden und damit Produktionskosten reduziert. Es geht somit um „Fehlerprophylaxe“. Zunächst ist es jedoch notwendig, in die Qualifizierung der Mitarbeiter und auch in ein QM-System zu investieren. Diese Investition wird jedoch durch die Reduzierung der Fehlerkosten deutlich kompensiert. Gleichzeitig erhöhen fehlerfreie Produkte nicht

nur die Reputation des produzierenden Betriebes, sondern stärken auch das Vertrauen in die Klebtechnik.

**Beschreiben Sie bitte in diesem Zusammenhang das Fortbildungsangebot des Weiterbildungszentrums.**

**Dr. Meiß:** Unser Auftrag ist es, Personen und Betriebe in die Lage zu versetzen, die Klebtechnik fachgerecht einzusetzen. Dabei geht es natürlich in erster Linie um Personen, die in klebtechnische Prozessschritte direkt eingebunden sind. Es geht um den Werker, der den Klebstoff verarbeitet, sowie um Aufsichtspersonen in der Produktion, aber auch um Qualitätssicherungsbeauftragte, Mitarbeiter im Konstruktionsbüro, den Prozess- oder Produktingenieur oder letztlich den technischen Entscheider. Mit unserem dreistufigen Qualifizierungssystem bieten wir den Unternehmen die Möglichkeit, ihr Personal aus verschiedenen Ebenen hierarchieübergreifend weiterzubilden. Darüber hinaus führen wir maßgeschneiderte Sonderseminare durch, die sich auch an Personen richten, die nur mittelbar mit dem Klebprozess zu tun haben und trotzdem die Qualität beeinflussen könnten, wie zum Beispiel Logistik-Mitarbeiter oder Personen aus dem Einkauf. Unser Kerngeschäft ist jedoch unser Zertifikatsprogramm.

**Prof. Groß:** Sämtliche Lehrinhalte werden selbstverständlich kontinuierlich angepasst an neue Forschungserkenntnisse, die wir z. B. aus Industrieprojekten veröffentlichen dürfen bzw. aus öffentlich geförderten Projekten veröffentlichen müssen. Die Teilnehmer dürfen den Anspruch haben, die Klebtechnik auf dem neuesten Wissensstand vermittelt zu bekommen. Zudem bieten wir Auffrischkurse an, in deren Rahmen sich Teilnehmer früherer Jahrgänge auf den aktuellen klebtechnischen Stand bringen können.

**Welche Ziele setzen Sie sich für die Zukunft – was ist Ihre Mission?**

**Prof. Groß:** Kleben – aber sicher! Wir möchten dazu beitragen, dass das Kleben mittelfristig ebenso anerkannt wird wie das Schweißen und Nieten. Kleben soll intuitiv fachgerecht angewendet werden. Das Image des Klebens ist in jedem Fall noch ausbaufähig. Mittelfristig versuchen wir zu erreichen, dass der Klebtechnik mehr vertraut wird. Und damit das Vertrauen in eine Technologie gestärkt wird, bedarf es mehr Kenntnisse seitens der Anwen-

der. Nur über diesen Weg lassen sich Fehler vermeiden. Und Fehlervermeidung ist die Grundlage für Vertrauensbildung. Im Hinblick auf die Weiterbildung ist unser Bestreben, weltweit ein einheitliches Qualifizierungssystem zu installieren.

**Eine Frage zum Schluss: Ist Kleben „unlimited“ oder gibt es Materialien bzw. Werkstoffe, die auch mit höchstem Aufwand nicht geklebt werden können?**

**Prof. Groß:** Grundsätzlich kann jeder Werkstoff geklebt werden. Muss er aber nicht. Nicht die Verbindungstechnik steht im Vordergrund, sondern das Produkt. Man muss sich jeweils die Frage stellen, welche Verfahren sinnvoll und am Ende zielführend sind. Wie jede Verbindungstechnologie hat natürlich auch das Kleben seine Grenzen. Allerdings werden diese Grenzen nicht durch die zu verbindenden Werkstoffe, sondern durch die jeweilige Anwendung bestimmt. Wenn dort beispielsweise die Temperatur in der Anwendung zu hoch ist, erweicht der Klebstoff und kann irreversibel geschädigt werden. Bei Anwendungen im Tieftemperaturbereich kann er verspröden. Darüber hinaus unterliegen Klebstoffe gewissen Abbaumechanismen. Somit ergibt sich folgendes Fazit: Wir brauchen sämtliche Verbindungstechnologien. Einerseits, um deren spezifische Vorteile zu nutzen. Andererseits, um deren etwaige Nachteile in den vorgesehenen Anwendungen auszugleichen. Im Mittelpunkt stehen immer die Erfüllung der Produktanforderungen und die Produktqualität. Um beides zu erreichen, werden kontinuierlich neue Werkstoffe entwickelt. Diese müssen dann mit sich und anderen – d. h. auch mit konventionellen Werkstoffen – langzeitbeständig unter Erhalt ihrer Eigenschaften gefügt werden. Und genau darin liegt das Potenzial der Klebtechnik als Verbindungstechnik Nr. 1 im 21. Jahrhundert!

Das Interview führte Dr. Hubert Pelc

Sie haben viel vor für Ihre Kunden:

Sie wollen mit Innovationen begeistern, mit perfekten Prozessen und schnellem Service. Wenn es ums Kleben und Dichten geht können wir Sie da unterstützen.

Wie?

Na, wir haben klasse Ideen, einen Haufen Know How und jede Menge Erfahrung. In der Chemie UND in der Dosiertechnik!

Drei Bond: Integrierte Kleb- und Dichtstoff-Lösungen mit System!



**DREI BOND®**

Tel. +49 89 96 24 27-23  
mail@dreibond.de