



- 1 *Mechanische Prüfung eines elektrisch leitfähig geklebten Bauteils.*
- 2 *Geklebte Optik eines Endoskops.*
- 3 *Automatisierter Auftrag für eine elektrisch leitfähige Klebung.*

KLEBEN IN DER MIKROFERTIGUNG

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM – Klebtechnik und Oberflächen –

Wiener Straße 12
28359 Bremen

Institutsleiter
Prof. Dr. Bernd Mayer

Kontakt

Klebtechnische Fertigung

Dipl.-Ing. (FH) Uwe Maurieschat M. Sc.
Telefon +49 421 2246-491
uwe.maurieschat@ifam.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. (FH) Andrea Paul
Telefon +49 421 2246-520
andrea.paul@ifam.fraunhofer.de

www.ifam.fraunhofer.de
© Fraunhofer IFAM

Status quo

Gerade in der Mikrosystemtechnik, der Feinwerk- und der Medizintechnik, der Mikroelektronik, der Optik sowie der Optoelektronik eröffnet das Kleben Unternehmen neue Perspektiven in der Produktion von kleinsten Bauteilen, die vielfältige Funktionen auf engem Raum vereinen. So können im gesamten Mikrobereich auch komplexe Konstruktionen in individuellen Konfigurationen geklebt werden.

Mikrofertigung

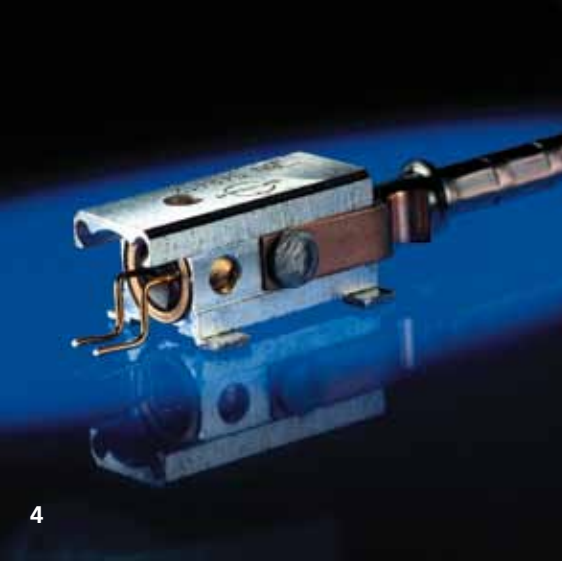
Das Kleben in kleinen Dimensionen ist mit vielfältigen neuen Herausforderungen verbunden, da sich die aus dem Makrobereich bekannten Eigenschaften der Polymere nicht uneingeschränkt in den Mikrobereich übertragen lassen. Aufgrund ihres fundierten Know-hows und ihrer Erfahrung sind die Experten der Klebtechnischen Fertigung des Fraunhofer IFAM in der Lage sich dieser

Herausforderung zu stellen. Gemeinsam mit dem Kunden erarbeiten sie maßgeschneiderte Lösungen für das Kleben im Mikrobereich.

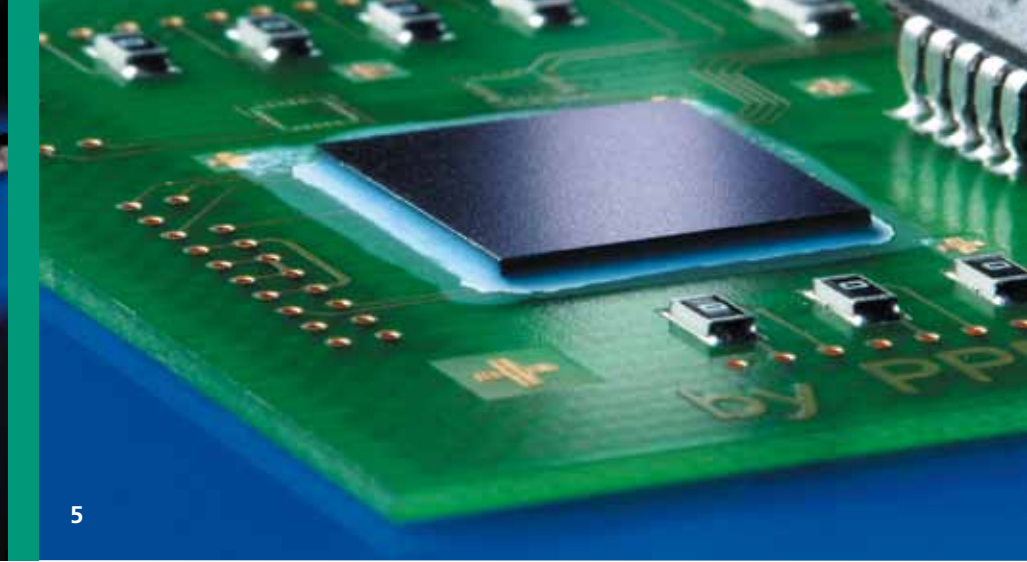
Bei Klebvorgängen im Bereich weniger Mikrometer garantiert erst die perfekte Abstimmung des Klebstoffs auf die Fertigungsprozesse den Erfolg. So ist z. B. eine spannungsarme Mikroklebtechnik entscheidend für den Erfolg des Produktes, denn Eigenspannungen in der Verbindung ist eine der Hauptursachen für das Auftreten von Fehlern und Ausfällen.

Kleben in der Optik

Bei der Verwendung von Licht als Informationsträger werden hochpräzise, miniaturisierte optische Bauteile miteinander verbunden. Klebungen ermöglichen hier spannungsarme, dimensionsstabile und bei Bedarf verlustarme, optisch transparente Verbindungen.



4



5

Kleben in der Medizintechnik

Die Medizintechnik umfasst z. B. Geräte für Diagnose und Therapie sowie Prothesen und Implantate. Einerseits spielt bei den Letztgenannten die Biokompatibilität der Klebstoffe eine wichtige Rolle, andererseits herrscht in der Gerätetechnik ein stark zunehmender Kostendruck bei gleichzeitig hohem Qualitätsanspruch.

Für die Montage des in Abbildung 2 gezeigten Endoskops werden hochtransparente und im Brechungsindex angepasste Klebstoffe eingesetzt. Der Durchmesser der Linse beträgt ca. 2,7 mm. Das geklebte Endoskopobjektiv übersteht auch die Temperaturwechselbelastungen des Sterilisationsvorgangs, der nach jedem Einsatz eines medizinischen Instruments zwingend vorgeschrieben ist. Die optische Qualität des Endoskops bleibt davon unbeeinflusst.

Kleben in der Mikroelektronik

Elektrisch leitende Klebverbindungen ermöglichen Produkte, die durch herkömmliche Lötverfahren nicht realisierbar waren. So sind etwa elastische und dennoch hochfeste Klebverbindungen von Chips und anderen elektronischen Komponenten auf flexiblen Leiterplatten die Grundlage für innovative Anwendungen in vielen Bereichen.

Zur Aufnahme von mechanischen Belastungen auf elektronische Bauteile oder zur Ableitung von Prozesswärme werden Bereiche zwischen Board und Komponenten mit einem niedrigviskosen Underfill überbrückt.

Leistungsspektrum des Fraunhofer IFAM

I Klebstoffe

- I Erstellung eines spezifischen Anforderungsprofils für die Anwendung im Mikrobereich
- I Auswahl von am Klebstoffmarkt verfügbaren dem Anforderungsprofil entsprechenden Klebstoffen
- I Klebstoffmodifikation und -entwicklung gemäß kundenspezifischer Anforderung
- I Charakterisierung im unausgehärteten und ausgehärteten Zustand

I Konstruktion

- I Analyse von Lastfällen und Eigenspannungszuständen mittels Finite-Elemente-Methode (FEM)
- I Optimierung der Klebung in Hinblick auf eine spannungsarme Verbindung

I Vorbehandlung

- I Reinigungs- und Vorbehandlungsverfahren zur Haftungsoptimierung

I Fertigung

- I Erstellen des Fertigungskonzepts mit
 - ➔ Auswahl Applikationsmethode und -anlagen zum reproduzierbaren Aufbringen der geforderten Klebstoffvolumina (z. B. Dispensen, Jetten, Sieb-, Schablonen-, Stempeldruck)
 - ➔ Einstellung der Klebschichtdicke durch kraft- oder weggeregeltes Fügen
 - ➔ Positionierung der Fügebauteile
 - ➔ Festlegung der Aushärteparameter für z. B. schnelle Klebprozesse oder spannungsarme Verbindungen
 - ➔ Inline-Kontrolle der Klebstoffapplikation und des Fügeprozesses
- I Prozessanalyse im Hinblick auf
 - ➔ Reproduzierbarkeit der Klebung zur Vermeidung von Fehlteilen
 - ➔ Optimierung der Prozessführung
 - ➔ Rückverfolgbarkeit des Prozesses

I Endeigenschaften

- I Qualifizierung von Klebverbindungen mittels allgemein anerkannter oder speziell auf das Produkt zugeschnittener Prüfverfahren

I Schadensanalyse

4 *Toleranzausgleichende Klebung einer VCSEL-Diode in SMD-Gehäuse.*

5 *Underfill einer elektronischen Baugruppe.*