

# Konzipieren einer Verklebung von CBN für CFK-Schleifscheiben

## Charakterisierung und Durchführung verschiedener Tests von geeigneten Verklebe-Konzepten

Student



Timon Nüssler

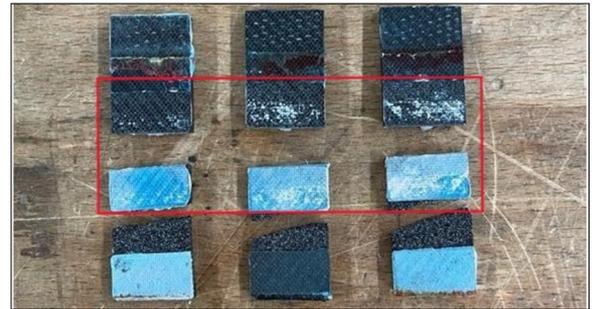
**Ausgangslage:** Am Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung (IWK) im Fachbereich Verbindungstechnik werden zunehmend Klebverbindungen für Multimaterialkombinationen erforscht. Um das notwendige Know-how für zukünftige Projekte mit Industriepartnern aufzubauen, wurde folgendes Thema untersucht: Die Verklebung von Hochleistungsschleifscheiben mit einem Grundkörper aus CFK (kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff), die mit einem CBN (kubisches Bornitrid) - Schleifmittel versehen sind.

**Vorgehen:** Ziel dieser Arbeit ist es, ein Verklebe-Konzept für die Verbindung von CFK und CBN zu entwickeln. Die Klebstelle muss den chemischen, mechanischen und ökonomischen Anforderungen der Industrie entsprechen. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Wiederverwendbarkeit des Grundkörpers. Zusätzlich soll untersucht werden, wie verschiedene Klebstofftypen und Oberflächenbehandlungen die Adhäsion der Klebverbindung beeinflussen. Die Arbeit soll auch ökologische Aspekte berücksichtigen, indem sie die Umweltfreundlichkeit der verwendeten Klebstoffe und die Recyclingfähigkeit der Materialien bewertet. Dazu sollen die Verklebe-Konzepte zur Bewertung der gestellten Anforderungen geeigneter Tests unterzogen werden. Diese sollen den Anwendungsfall möglichst realitätsnah abbilden und stellen den Zugversuch, Zugscherversuch, Druckscherversuch und Dauerschwingversuch dar. Zur Bewertung der Wiederverwendbarkeit des Grundkörpers werden entsprechende Debonding-Methoden eingesetzt und gewisse Verklebungen am Substratmaterial des Grundkörpers mehrfach durchgeführt.

**Ergebnis:** Durch verschiedene Prüfmethode konnten unterschiedlichste Klebstoffverbindungen charakterisiert und bewertet werden. Dabei ist der Klebstoff «Easy-Mix HT 250» in Kombination mit dem Primer «INDAR Primer 130» das beste Verklebe-Konzept für diesen Anwendungsfall. Dabei stellt der Einsatz des Primers die gewählte Debonding-Methode, basierend auf dem Prinzip des Erhitzens, dar. Die im Pflichtenheft gestellten Anforderungen auf das Verklebe-Konzept werden teilweise erreicht. Die geforderte Zugspannung von 2MPa wird mit 4.4MPa erreicht, die geforderte Zugscherspannung von 3.36MPa wird mit 5.09MPa erreicht, die geforderte Druckscherspannung von 18.3MPa wird mit 16.9MPa nicht erreicht und die geforderte kurzzeitige Temperaturbelastung von 220°C (Abschätzung aus der Literatur) mit 75°C nicht erreicht. Eine erfolgreiche Zweitbeklebung des Grundkörpers zeigt eine erreichte Zugscherspannung von 1.96MPa im Vergleich mit der Erstbeklebung von 0.38MPa. Erste Tests mit einer selbstverklebten Schleifscheibe zeigten, dass die Verklebung bei einer Drehzahlbeaufschlagung von 5'500 Umdrehungen

pro Minute auseinandergebrochen ist. Durch weitere Tests vor allem in Bezug auf die Erfassung der realen Beanspruchungen (thermische, mechanische) seitens des Schleifwerkzeugs im Schleifeingriff, könnte ein besseres Verständnis des herrschenden Beanspruchungszustands erreicht werden. So könnten Anforderungen an die Verklebung präziser gestellt und so auch auf alle Aspekte passende Komponenten gewählt werden.

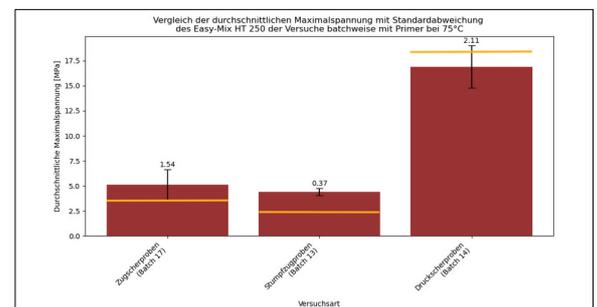
**Bruchbild Zugscherversuch des Easy-Mix HT 250 mit INDAR Primer 130 bei 23°C mit Auftreten teilweise kohäsiver Brüche**  
Eigene Darstellung



**Versuchsaufbau des Schleifscheibentest**  
Eigene Darstellung



**Überblick der Ergebnisse des ausgewählten Klebstoffs bezüglich der Versuche mit deren Anforderungsgrenzwerten.**  
Eigene Darstellung



Referent  
Prof. Dr. Pierre Jousset

Themengebiet  
Kunststofftechnik