

## 6 ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde ein Sol – Gel – Beschichtungsverfahren hinsichtlich seiner Eignung zur Verbesserung des Haftverbundes zwischen einer Nichtedelmetall (NEM) – Legierung und einer Aufbrennkeramik getestet. Als Meßmethode wurde der Biege – Scherversuch nach SCHWICKERATH angewendet. Die Prüfkörper aus der aufbrennfähigen Legierung Wirobond C wurden mit Zirkoniumdioxid, Aluminiumoxid, Siliziumdioxid oder Titandioxid in einem gesonderten Prozeß beschichtet und anschließend die Verblend - keramikmasse Vita Omega 900 in fünf Bränden aufgetragen.

Jeweils sieben Prüfkörper wurden einem Thermocycling, einer Naßlagerung sowie einer Trockenlagerung unterzogen. Zusammen mit der unbeschichteten Kontrollgruppe erfolgten insgesamt 168 Messungen.

Die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Eine Verbesserung des Haftverbundes durch die aufgetragenen Metalloxide ist nicht nachweisbar. Die ermittelten Haftfestigkeitswerte liegen alle über den geforderten 25 MPa.
- Die Lagerungsbedingungen Thermocycling und Naßlagerung haben keinen negativen Einfluß bei den Kombinationen Wirobond C – Vita Omega 900 ohne Beschichtung, sowie mit Titandioxid - und Zirkoniumdioxid - beschichtung.
- Bei den Kombinationen Wirobond C – Vita Omega 900 mit Siliziumdioxid - und Aluminiumoxidbeschichtung ist ein Rückgang der Haftfestigkeit nach Thermocycling und Naßlagerung nachweisbar.

Im Anschluß erfolgte eine rasterelektronenmikroskopische Untersuchung (REM) der Verbundzone und eine energiedispersive Röntgenanalyse (EDX) der Elementverteilung in der Grenzschicht. Dabei ließen sich keine Unterschiede in Lage und Verlauf der Bruchlinien der beschichteten Proben untereinander, als auch in bezug auf die Kontrollproben ausmachen.

- Es kam bei den untersuchten Proben zu einer Anreicherung von Legierungsbestandteilen, insbesondere Chrom und Molybdän, sowie Keramikbestandteilen, insbesondere Cer, in einer sogenannten Grenzschicht.
- Aufgrund der experimentellen Ergebnisse ist eine Beschichtung mit Hilfe des Sol – Gel – Verfahrens nicht zu empfehlen. Ein positiver Effekt konnte nicht beobachtet werden.

## 6.1 Summery

In the present study the influence of sol – gel – coating on the bond strength between a non precious bonding alloy (Wirobond C / BEGO company) and ceramic (Omega 900 / VITA company) was investigated.

The three point bending test according to SCHWICKERATH was used to determinate the bond strength of test specimens (seven for each parameter). Before the five ceramic firing cycles the test specimens were coated with zirconium dioxide, aluminium oxide, silicon dioxide or titanium dioxide.

Seven test specimens for every coating procedure were stored in water, dry or were thermo cycled. Together with the uncoated control group 168 test specimens were investigated.

The results revealed the following:

- An improvement of the bond strength due to the coatings with several oxides was not observable. The values were in every case above the recommended 25 MPa.
- The storage in water or thermo cycling had no influence on the bond strength of uncoated, titanium dioxide or zirconium dioxide coated test specimens.
- In contrast aluminium oxide or silicium dioxide coated test specimens exhibited decreasing bond strengths under those conditions.

The element distribution of elements in the bonding zone was investigated with an scanning electron microscope (SEM) and energy dispersive X – ray analysis (EDX). No differences were observable between the different coatings and the uncoated test specimens or at different places in the bonding zones.

Chrome and molybdenum were enriched in the bonding zone. Because of the experimental date it is not recommended to use the oxide coatings. A positive effect could not be measured