

„Die Sache ist doch längst durch!“ – Treffender wie ein auf dieses Thema angesprochener Zahntechnikermeister kann man den Einsatz des Lasers in der Zahntechnik nicht beschreiben. Anders als diejenigen, welche die zahntechnischen Arbeiten in Auftrag geben, nämlich die Zahnärztinnen und Zahnärzte, und die sich bezüglich des Einsatzes von monochromatischem Licht in der Mundhöhle definitiv noch keine einhellige Meinung gebildet haben, wird Laserlicht auf mannigfaltige Weise in der Zahntechnik eingesetzt.



Lasereinsatz in der Zahntechnik

Dr. Georg Bach, ZTM Andreas Hoffmann

Dies geschieht ebenso gelassen wie unspektakulär und öffnet dem Zahn-techniker-Handwerk neue Dimensionen der Präzision und Vorhersagbar- und Dauerhaftigkeit von Verbindungen von Werkstoffen, welche früher – ohne Laser – nicht möglich gewesen wäre.

Intentionen für den Lasereinsatz in der Zahntechnik

„Wir Zahntechniker müssen Probleme viel zu oft unter dem Deckmantel der Lotrolle beheben“, mit diesem Zitat des Zahn-technikermeisters Andreas Hoffmann ist bereits vieles gesagt, was die Motivation der Zahn-techniker, „neue Wege der Verbindung“ (von Werkstoffen) zu suchen, erklärt. Neben dem durchaus diffizilen Handling besagter Lotrolle und der Vielzahl damit verbundener Komplikationen, kommen heute auch Aspekte der möglichen Unterstützung und Verursachung von Zahnersatzunverträglichkeiten und mitunter auch allergieformer Erkrankun-

gen, (mit)verursacht durch eingegliederten Zahnersatz, hinzu. Die Zahn-techniker ersehnten neue Methoden der Füge-technik, die es ihnen ermöglichten, komplett auf die Lotrolle verzichten zu können, und fanden einen, den Lösungsansatz im Laserschweißgerät. „Erst durch den Einsatz eines Laserschweißgerätes ist die Füge-technik in der Zahn-technik salonfähig geworden“ – hier sei Zahn-technikermeister Hoffmann ein zweites Mal zitiert.

Ersteinsätze des Laserschweißens

Die Schwierigkeiten, Titan als dentalen Werkstoff zuzufügen, waren der Auslöser für den Einsatz der Laserschweiß-technologie in der Zahn-technik. Titan als Werkstoff, z. B. als Suprakonstruktion auf Implantaten, aber auch auf natürliche Zähne händeln zu können, war und ist jedoch aufgrund der materialspezifischen Eigenschaften schwierig, aufgrund der ausgezeichneten Verträglichkeit dieses Stoffes aber ebenso attraktiv.

Nach den ersten Erfolgen in der Füge-technik von Titanarbeiten war der darauf einsetzende „Flächenbrand“ nicht mehr aufzuhalten: Da sich diese erfolgreiche Technologie auch für die lotfreie Verbindung anderer dentaler Metalle anbot, haben sich Laserschweißgeräte in der dentalen Füge-technik voll etabliert.

Vorgehensweise des Laserschweißens

Die in der Zahn-technik eingesetzten Laser arbeiten im Impulsbetrieb, das heißt der Laserblitz wirkt nur einige Millisekunden auf das Metall ein. Viele Schweißpunkte – in einer Reihe überlappt angeordnet – ergeben in ihrer Gesamtheit die „Schweißnaht“. Um die Schweißstelle vor Oxidation zu schützen, wird diese ständig mit hochreinem Argon(gas) umspült. Allein der Einsatz des Edelgases bedingt einen „geschlossenen Raum“, die Laserschweißung muss also in einem extra für diesen Vorgang im Gerät eingerichteten Raum erfolgen.



Abb. 1



Abb. 2

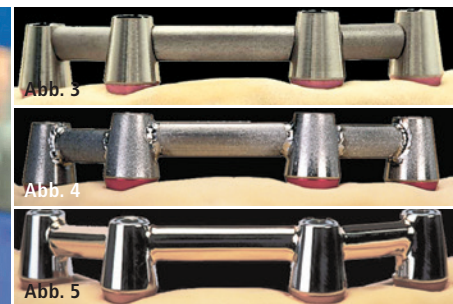
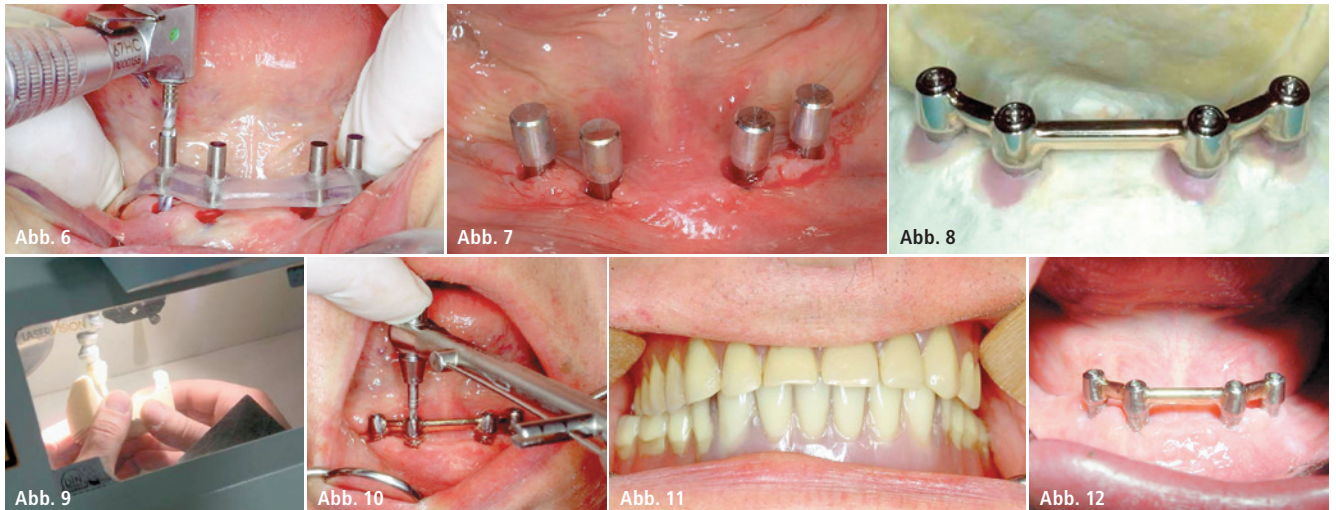


Abb. 3

Abb. 4

Abb. 5

Abb. 1: Typischer Einsatz des Laserlichtes in der Zahn-technik – Reparatur eines frakturierten Lingualbügels. – **Abb. 2:** Auch bei der Reparatur eines Knochengerüsts kann dank Lasertechnik lotfrei das Gerüst gerettet werden. – **Abb. 3–5:** Laserunterstützte Herstellung eines implantatgetragenen Steges im Unterkiefer.



Fallbeispiel – Abb. 6–12: Implantatversorgung im Unterkiefer mit lasergeschweißtem Steg – von der Incorporation der künstlichen Zahn Pfeiler über die Stegversorgung bis hin zur Eingliederung der prothetischen Arbeit.

Das Werkstück wird im geschlossenen Schweißraum in den durch eine Hilfsleuchte und ein Fadenkreuz markierten Brennpunkt des Gerätes gebracht, die visuelle Kontrolle erfolgt durch ein Stereomikroskop. Der Schweißimpuls wird durch einen Fußschalter ausgelöst.

Wichtige Parameter beim Schweißen

- Die Schweißenergie wird dem Werkstück alleine durch den Laserstrahl zugeführt.
- Nur die Energie, welche vom Metall absorbiert wird, führt zur Aufheizung, der reflektierte Teil geht für den Schweißvorgang verloren.
- Das Werkstück muss vorgängig aufgeraut (mattiert) werden.
- Die Wärmeleitfähigkeit des Metalls muss beachtet werden.
- Zeit der Einwirkung, Durchmesser und Überlappung des Laserstrahls.

Verschiedene Formen des Laserschweißens

Stumpfschweißen – Bei diesem Verfahren werden zwei Werkstoffe ohne Schweißzusatzstoff durch Aneinanderreihen von einzelnen Punkten stumpf aneinandergeschweißt (eine typische Anwendung ist hier die Verbindung des Transversalbandes an den Prothesensattel in der Teilprothetik). Der Spalt beträgt hier weniger als 0,1 mm und die Schweißpunkte sind zu 80 % überlappend. **Tiefschweißen** – Die Schweißnaht bildet sich häufig nur an der Oberfläche. Wird mit höherer Energie gearbeitet, um tiefer in das Werk-

stück einzudringen, so bildet sich eine mit Plasma gefüllte Dampfkapillare. Dies birgt jedoch die Gefahr der Riss- und Lunkerbildung in und am Rand der Naht.

Nahttechniken

Folgende Laserschweißnähte sind in der Zahntechnik üblich:

- V-Naht – Unter Zuführung von Schweißdraht wird der Spalt in mehreren Lagen von innen nach außen aufgeschweißt.
- X-Naht – Unter Zuführung von Schweißdraht wird der Spalt in mehreren Lagen von beiden Seiten aufgeschweißt.

Weitere Anwendungen des Laserschweißens in der Zahntechnik

- Neben den bereits ausführlich beschriebenen Füge-Indikationen gibt es eine ganze Reihe weiterer Anwendungsmöglichkeiten für Laserschweißen in der Zahntechnik, wie z. B.
- Kronenrandverlängerung
 - Aufschweißen von Kontaktpunkten
 - Kronenreparatur – Beseitigung von Gusslunkern
 - Fügen von kieferorthopädischen Konstruktionen
 - Aufschweißen von Brückengliedern an Kronengerüste
 - Befestigen erneuerter Kronen an partiellen Prothesen ohne Beschädigung des Kunststoffes
 - Erweiterung partieller Prothesen
 - Verschweißen von Modellgussverbindungen
 - Reparatur von Klammern/Erneuerung verloren gegangener Klammern an

Modellgussprothesen ohne Beschädigung der partiellen Prothese

- Reparaturschweißen frakturierter Sättel von partiellen Prothesen
- Schweißen von getrennten Gerüsten, die bei der Gerüstanprobe nicht exakt passten
- Verschweißen von Galvanokronen mit Gussbrückengliedern
- Einpassen von Titanstegsegmenten von Dolderstegen (Implantatprothetik)
- Einschweißen neuer Gewindeeinätze bei defekt gegangenen Transversalverschraubungen.

Zusammenfassung

- Der praktische Umgang mit der Laserschweißtechnik muss von Zahntechnikern/-innen handwerklich erlernt und praktisch geübt werden.
- Mit der Laserschweißtechnik können passgenaue, zugfeste, lunker- und rissfreie Verbindungen erreicht werden.
- Auch bei Laserschweißungen sind Schweißzusatzwerkstoffe zum Erzielen idealer Verbindungen oftmals nicht entbehrlich.

Bilder mit freundlicher Genehmigung von ZTM Andreas Hoffmann, erstes Dentales Laserzentrum, 37434 Gieboldshausen.

Kontakt

Dr. Georg Bach

Facharzt für Oralchirurgie
Rathausgasse 36
79098 Freiburg im Breisgau
doc.bach@t-online.de