



### Zusammenfassung

In der Zahntechnik müssen Metalle getrennt und wieder verbunden werden, dies geschieht durch Löten, Kleben oder Schweißen. Die Schweißtechnik war bislang den größeren, wirtschaftlich stärkeren Laboratorien vorbehalten, denn nicht jeder kann sich ein teures Laserschweißgerät leisten und echte Alternativen gab es bislang nicht. Dennoch ist der CeHa Phaser MX1 kein „Laser für die Armen“, sondern ein vollwertiges und alltagstaugliches Schweißgerät mit einer breiten Indikation.

### Indizes

Schweißen, CeHa Phaser MX1, Metallverbindungen, Teleskopkronen, Konuskronen, Geschiebe, abnehmbarer Zahnersatz, Kieferorthopädie, Reparaturen

## Ein wirtschaftlicher Weg mit Erfolgsgarantie

### Schweißen mit dem CeHa Phaser MX1

Hans-Joachim Burkhardt

Schweißen mit einer Wolfram-Elektrode ist in der Industrie seit 1937 unter dem Begriff WIG-Schweißen (WIG = Wolfram-Inert-Gas) längst etabliert. Beim WIG-Schweißen wird zwischen einer nicht abschmelzenden Wolframelektrode und dem Werkstück ein Lichtbogen gezündet. Als Schutzgas wird reines Argon verwendet. Der Zusatzdraht wird stromlos zugeführt. Aufgrund der hohen Temperaturen im Lichtbogen schmelzen die Werkstückkanten und fließen so ineinander. Mit dem Phaser MX1, C. Hafner, Pforzheim, wird dieses interessante Metallverbindungsverfahren dem zahntechnischen Handwerk durch ein leistungsstarkes und alltagstaugliches Mikro-Impuls-Schweißgerät zugänglich gemacht.

Die Energie des erzeugten Lichtbogens ist entsprechend dem Bedarf einstellbar und ermöglicht Schweißpunkte, die denen einer Laserschweißung absolut gleichen. Es lassen sich auch nahezu alle Gesetzmäßigkeiten eines Laserschweißgerätes auf den Phaser MX1 übertragen und es liegen durchweg identische Ergebnisse vor. Somit können alle anfal-

### Einleitung

### Anwendung



Abb. 1 Der CeHa Phaser MX1 (C.Hafner, Pforzheim).

lenden zahntechnischen Schweißarbeiten sowohl bei Neuanfertigungen als auch bei Reparaturen ausgeführt werden. Das Spektrum der möglichen Anwendungen reicht vom Schweißen von Brückenverbindungen über das Fixieren von Ankern und Halteelementen bis hin zum komplexen Einsatz in der Kieferorthopädie. Die Wärmeeinflusszone ist beim Löten um ein vielfaches größer als beim Schweißen, deshalb kann mit dem Phaser MX1 problemlos in unmittelbarer Nähe von Verblendungen oder Kunststoffsätteln gearbeitet werden. Präzise Schweißungen, z. B. an Kombinationsarbeiten, können somit auch ohne vorherige komplette Demontage der Arbeit ausgeführt werden.

Die einfache Bedienbarkeit und der attraktive Preis von nur rund 25% eines Laserschweißgerätes machen dieses Gerät gerade für diejenigen zahntechnischen Labore und

Zahnarztpraxen interessant, die aus wirtschaftlichen Gründen bislang auf eine qualitativ hochwertige Schweißung verzichten mussten. Das Gerät verfügt über alle erforderlichen Prüfungen wie TÜV und GS-Zeichen. Die Ausbildung eines Laserschutzbeauftragten im Betrieb entfällt.

Im folgenden Anwendungsbeispiel soll ein Fall aus der täglichen Arbeit im zahntechnischen Labor gezeigt und beschrieben werden, bei dem der Phaser MX1 sehr hilfreiche Dienste geleistet hat (Abb. 1).

### Anwendungsbeispiel

Bei dem Beispielfall handelt es sich um einen für ein prothetisch orientiertes zahntechnisches Labor eher selten auftretenden Auftrag zur Schweißung einer kieferorthopädischen Apparatur. Dabei soll ein von der Auftraggeberin gebogener Palatinalbügel am Abutment eines Implantats im Bereich der mittleren Gaumennaht befestigt werden. Ebenso sollen im Bereich der Enden des Bügels jeweils rechts und links Brackets befestigt werden (Abb. 2). Als unerwartet erschwerender und etwas betrüblicher Umstand ergab sich, dass die Zusammensetzung der Legierungen von Abutment, Bügel und Brackets nicht bekannt waren und auf die Schnelle von den entsprechenden Lieferanten auch nicht beschafft werden konnten.

Die Einstellung des Schweißgerätes musste also empirisch ermittelt werden. Wie sich herausstellte, handelte es sich um jeweils unterschiedliche Legierungen, mit vollkommen verschiedener Schweißbarkeit, bedingt durch Legierungszusammensetzung und Geometrie der Teile. Überdies war in Ermangelung von Ersatzteilen auch nur ein Versuch möglich, Fingerspitzengefühl war also geboten. Das Modell war angeliefert, das Modellimplantat fest im Modell eingegossen und die Brackets an der vorgeschriebenen Position verklebt. Der Bügel war vorbildlich gebogen und lag den gewünschten Befestigungspunkten spannungsfrei an.

Im ersten Arbeitsschritt wurde in das verschraubbare



Abb. 2 Der Palatinalbügel soll mit dem Abutment und den Brackets verschweißt werden.



Abb. 3 Ein Klemmholz mit Lederbesatz aus der Goldschmiede und ein altes Laborimplantat als Hilfsmittel.



Abb. 4 Mit Modellierwachs werden die Teile lagerichtig fixiert.



Abb. 5 Auf schwächster Stufe wird der Bügel an dem Abutment angeheftet.



Abb. 6 Nachdem die Schraube entfernt ist, kann der Bügel vorsichtig abgenommen ...

Abutment eine rechtwinklige Stufe als Lager für den Bügel eingeschliffen, um die Zug- und Druckkräfte aufzunehmen und um damit die spätere Schweißnaht zu entlasten (Abb. 3 und 4). Diese Maßnahme hat sich wiederholt als günstig für die Haltbarkeit einer Schweißnaht erwiesen, überdies erlaubte sie uns eine grazilere Formgebung im Bereich des Implantats, einhergehend mit besseren hygienischen Bedingungen.

Der Bügel wurde nun mit geringer Energie an mehreren Punkten auf die erzeugte Stufe angeheftet (Abb. 5), worauf die Verschraubung gelöst werden konnte (Abb. 6). Anschließend konnte freihändig allseitig geschweißt werden (Abb. 7). Als Zulegmaterial verwendeten wir kohlenstofffreie Rollenware, wie sie für die Schweißung von CoCr-Legierungen üblich ist.

Die Schweißnaht wurde rundum geschlossen, sodass keinerlei Lücken offen blieben



Abb. 7 ... und frei Hand geschweißt werden.



Abb. 8 Sauber ausgearbeitet und gummiert.



Abb. 9 Die Brackets werden ebenfalls auf schwächster Stufe angeschweißt, ...



Abb. 10 ... anschließend wird die fertige Schweißung ausgearbeitet und auf Hochglanz poliert.

und die beiden Übergänge zwischen Abutment und Bügel ausgefüllt waren, um sie anschließend in eine sauber abgerundete Form zu schleifen. Die Befestigung der Brackets wurde zunächst zurückgestellt, bis eindeutig fest stand, dass unsere die Hauptlast tragende Schweißung fehlerlos, spannungsfrei und homogen war (Abb. 8).

Im weiteren Verlauf wurden die beiden Brackets an den Bügel geschweißt (Abb. 9 bis 12), auch hier ergab sich aus dem unterschiedlichen Schmelzverhalten, dass es sich offensichtlich um abweichende Legierungszusammensetzungen handeln muss. Außerdem war der Zugang zur Schweißstelle aufgrund des Winkels recht schwierig. Sehr hilfreich erwies sich dabei der Umstand, dass wir das Handstück des Phasor MX1 aus seiner Halterung herausnehmen, und es dann frei beweglich zur Schweißstelle führen können.

Die anschließende Politur der gesamten Konstruktion erwies sich im Vergleich zu einer



Abb. 11 Die Schweißnähte sind dicht und homogen.



Abb. 12 Der gesamte Biegel im Überblick.

Lötung als sehr einfach, da die Wärmeeinflusszone sehr gering ist und es zu nahezu keinerlei Oxidbildung kam. Für die Reinigung der Zwischenräume zwischen Brackets und Biegel reichten Kevlar-Bürsten aus, bevor mit feinen Bürsten auf Hochglanz poliert wurde. Wie auf den Abbildungen unschwer zu erkennen ist, liegt die gesamte Konstruktion trotz der Wärmebehandlung spannungsfrei an.

Das Angebot bei der Eingliederung der Apparatur anwesend sein zu können, nahm der Autor selbstverständlich gerne an. Die Patientin, es handelte sich um eine knapp 30-jährige, junge Frau mit naturgesunden Zähnen, war gerne bereit, die Sitzung fotografisch dokumentieren zu lassen.

Aufgabe der Apparatur ist es, die beiden ersten Prämolaren mit dem Gaumenimplantat zu verbinden. Die zweiten Prämolaren wurden mit außen liegenden Brackets miteinander verbunden. Zusammen ergibt dies ausreichende Stabilität, um die Molaren mit Federkraft zu bewegen. Der Zahn 17 soll auf die Position des fehlenden 16, sowie 26 und 27 um eine halbe Zahnbreite nach distal bewegt werden.

Stehen die Molaren später in der richtigen Position, wird der Palatinalbügel von den Prämolaren gelöst, um 180 Grad zurück gebogen und an den beiden Molaren befestigt. Danach können sukzessive zuerst die Prämolaren und anschließend die Frontzähne in ihre definitive Position bewegt werden, jeweils abgestützt an der gesamten Apparatur und dem Implantat. Diese Form der Kieferorthopädie erspart der Patientin das Tragen eines Außenbügels und wird voraussichtlich innerhalb von zwei Jahren abgeschlossen sein.

Abgesehen von den sicherlich beeindruckenden Bildern der Mundsituation (Abb. 13 bis 18) zeigen die Abbildungen, wie einfach mittels einer Schweißung mit dem Phaser MX1 eine dauerhafte und Erfolg versprechende Metallverbindung hergestellt werden kann. Ganz sicher neigt diese Struktur weniger zu Korrosion, als wenn mit einem orthodontischen Lot gearbeitet worden wäre.

Für diejenigen, die den Umgang mit dem Phaser MX1 erlernen oder ihr Können ver-

### Eingliederung

### Fazit

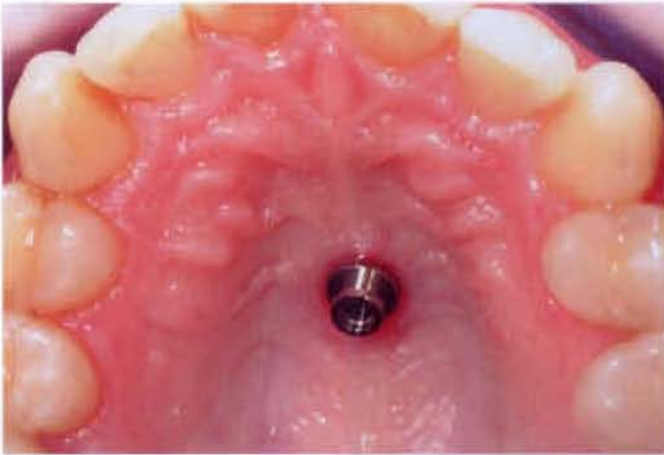


Abb. 13 Das Implantat in der raphe mediana ist entzündungsfrei eingeehilt.



Abb. 14 Ätzelgel wird aufgetragen und nach der Einwirkzeit wieder abgespült.



Abb. 15 Anschließend wird ein Bonder aufgetragen und mit Licht gehärtet.



Abb. 16 Die Brackets sind mit Komposit-Kleber beschickt und der Biegel wird montiert. Der Biegel ist jetzt fest, die Behinderung beim Sprechen ist akzeptabel.

festigen wollen, werden zahlreiche Kurse angeboten, bei denen während eines Tages schweißtechnische Grundlagen in Theorie und Praxis sowie praktische Problemlösungen vermittelt werden. Informationen erhalten Sie beim Autor oder bei der C. Hafner GmbH + Co, Pforzheim.

Hans-Joachim Burkhardt

# STEP BY STEP

## SCHWEISSEN



Abb. 17 Die Apparatur und die beiden vestibulären Brackets fixieren die Prämolaren, ...



Abb. 18 ... wodurch die Molaren mit Federn bewegt werden können.