

# Therapie obstruktiver Schlafapnoe mit CAD/CAM-hergestellten Unterkieferprotrusionsschienen

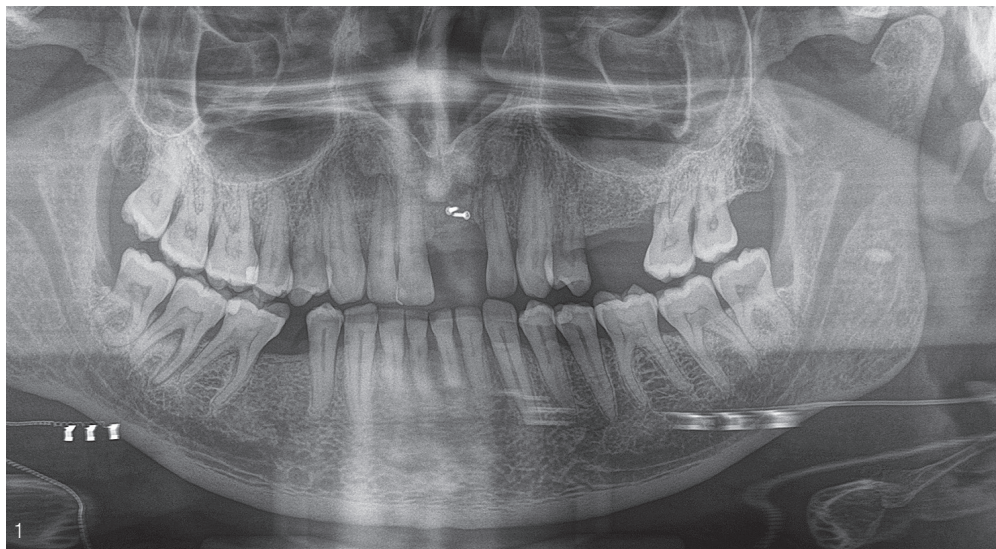
Ein Beitrag von Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer und Dr. Florian Fliedner

**FACHBEITRAG** /// Schlafbezogene Atmungsstörungen (SBAS) stellen die häufigste körperliche Schlafstörung dar. Allein in Deutschland wird die Zahl der Betroffenen auf 26 Mio. geschätzt.<sup>4</sup> Neben der nächtlichen Überdrucktherapie rücken alternative Verfahren zunehmend in den Vordergrund. So ist insbesondere bei leichtgradigen bis moderaten Befunden einer OSA die Anpassung einer Unterkieferprotrusionsschiene (UKPS) als Behandlungsalternative in Erwägung zu ziehen.

Literatur



Für die Behandlung der obstruktiven Schlafapnoe stehen dem behandelnden Arzt neben der nächtlichen Überdrucktherapie, bei der mit einer Maske ein dauerhafter Überdruck bei der Ein- und Ausatmung gewährleistet wird, und chirurgischen Maßnahmen am Gaumensegel oder der Implantation eines Zungenschrümmers (Abb. 1), zunehmend alternative Behandlungsoptionen zu Verfügung.<sup>10, 13, 14</sup> Da die personalisierte Medizin auch in der Schlafmedizin zunehmend von Bedeutung ist, erfordert dies eine genaue Diagnostik. Dabei stehen neben der Anamnese und Fremdanamnese des Bettnachbars auch standardisierte Fragebögen zu Verfügung. Anschließend erfolgt eine klinische Untersuchung, inklusive der oberen Atemwege. Dies erfordert in vielen Fällen eine interdisziplinäre Zusammenarbeit. Die Stufendiagnostik ist über eine Richtlinie (BUB-Richtlinie) des Gemeinsamen Bundesausschusses geregelt.<sup>1</sup>



**Abb. 1:** Radiologische Darstellung eines Zungenschrümmers bei ausgeprägter Schlafapnoesymptomatik.

**Abb. 2:** Digitaler Scan (CEREC, Dentsply Sirona) des Ober- und Unterkiefers mit Registrierung (grau) in maximaler Interkuspitation.



**Abb. 3:** Messung der Frontzahnstufe mit Lineal. **Abb. 4:** Messung des maximalen Protrusionsweges. **Abb. 5:** Messung der Mittellinienabweichung bei maximaler Protrusion.

Oftmals ist auch eine Motivation des Patienten, seine Gewohnheiten umzustellen, notwendig, da ein hoher Body-Mass-Index und ein erhöhter Nikotinkonsum eine Prädisposition für das Auftreten der obstruktiven Schlafapnoe darstellen.<sup>6</sup>

#### Therapieoptionen

Die initiale Diagnostik sollte in Zusammenarbeit mit einem Schlafmediziner erfolgen. Der Goldstandard der Diagnostik ist auch heute noch die Polysomnografie (PSG). Den Schweregrad des Befundes bestimmt dabei der Apnoe-/Hypopnoe-Index (AHI). Allerdings sollte die Entscheidung für eine Therapie nicht alleine vom AHI abhängig gemacht werden. Dies gilt insbesondere für Patienten mit einer geringgradigen Schlafapnoe, bei denen eine Therapie nur bei vorhandener Symptomatik oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen indiziert ist.<sup>14</sup> Für schwergradige Befunde sollte zunächst die Einleitung einer nächtlichen Überdrucktherapie erfolgen, um durch eine pneumatische Schienung einen Kollaps der oberen Atemwege zu verhindern.<sup>14</sup> Bei leichten und moderaten

Befunden steht mit der Anpassung einer UKPS eine sehr gute Therapiealternative mit zunehmender Evidenz zur Verfügung.<sup>9</sup> Auch bei schwergradigen Befunden kann bei CPAP-Intoleranz nach Ausschöpfen aller unterstützenden Maßnahmen die Anpassung einer UKPS in Betracht gezogen werden.<sup>9,12</sup>

#### Unterkieferprotrusionsschienen

##### Zahnärztliche Befunde

Bei der Versorgung von Patienten mit Unterkieferprotrusionsschienen ist eine detaillierte zahnärztliche Untersuchung notwendig, um funktionelle Probleme und eine frühzeitige Anpassung der Schiene auszuschließen. Bei Patienten mit funktionellen Problemen des Kiefergelenks und der Kaumuskulatur sollte sichergestellt werden, dass es durch die Eingliederung zu keiner Progredienz der Fehlfunktion oder der Schmerzen kommt.<sup>5</sup> Trägt der Patient bereits einen Aufbissbehelf, sollte für die Einstellung der Protrusionsschiene keine wesentliche Änderung der vertikalen Position erfolgen. Wurde der Aufbissbehelf in einer retralen Lage eingestellt, wäre dies eine Kontraindikation für die Versorgung



**GROSSES SORTIMENT**  
wirksam gegen Corona,  
Grippe und andere Viren

Wir sind auch in der  
2. Corona-Welle für Sie da!

[www.ehp-shop.de](http://www.ehp-shop.de)

Unser Lager ist mit allen  
Artikeln gut gefüllt. Bestellen  
Sie jetzt bei uns im Shop und  
sichern Sie sich Ihren Vorrat.  
Oder rufen Sie uns an:  
05235-501550

**JETZT NEU CORONA-SCHNELLTEST**



- ✓ Nachweisbarkeit ab 24h nach einer Infektion
- ✓ Testergebnis nach 15 Min.
- ✓ RKI-gelistet
- ✓ Sensitivität: 96,8%
- ✓ Spezifität: 99,8%



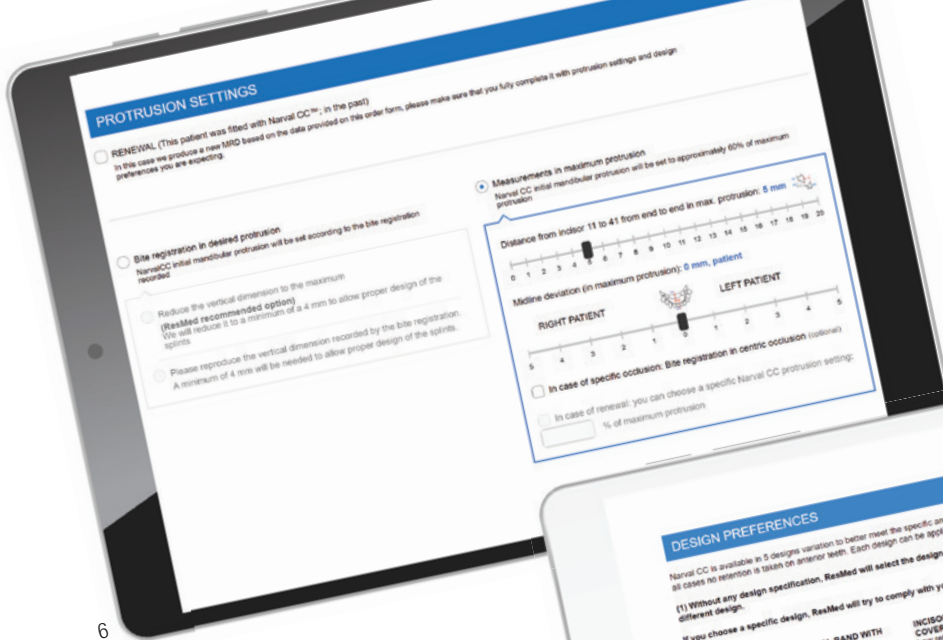
**NUR FÜR DIE PROFESSIONELLE ANWENDUNG!!!**

**MUNDSCHUTZ**  
OP MUNDSCHUTZ | SCHUTZSCHILD



**HANDSCHUHE**  
VINYL | NITRIL | LATEX





**Abb. 6:** Webbasiertes Bestellprotokoll zur Übertragung der patientenspezifischen Behandlungsparameter (Narval CC, ResMed). **Abb. 7:** Auswahl des Schienendesigns und Dokumentation des bereits digital übermittelten Datensatzes im webbasierten Bestellprozess über „Narval Easy“ Portal.



mit einer Protrusionsschiene. Damit eine Protrusionsschiene eine ausreichende Verankerung zeigt, sollte eine Abstützung jeweils bis zum Zahn 6 erfolgen. Bei Vorliegen von Lücken können diese belassen werden, dem Patienten ist aber zu verdeutlichen, dass ein prothetischer Versorgungswunsch nach Anfertigung einer Protrusionsschiene, dann die Überarbeitung oder gar Neuanfertigung der Protrusionsschiene erforderlich machen kann. Deshalb sollten auch Füllungen mit einem kritisch zu beurteilenden Randschluss im Vorfeld erneuert werden.

### Zahnärztliches Vorgehen

Für die Herstellung von Protrusionsschienen eignen sich in der Zahnarztpraxis zwei Vorgehensweisen, bei denen entweder konventionelle Abdrücke zur Anfertigung von Gipsmodellen oder ein intraoraler Scan für die digitale Prozesskette möglich sind (Abb. 2).<sup>11</sup> Für die konventionelle zahntechnische Her-

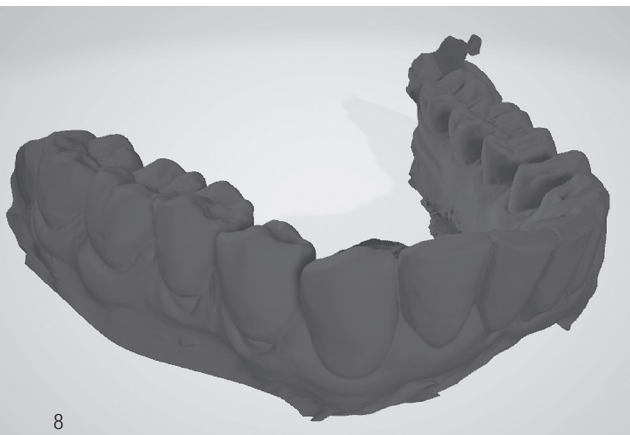
stellung von Schienen sind Gipsmodelle notwendig, um aus mit einem PMMA-Material solide Schienen über die Zahnreihe erstellen zu können. In diesen Kunststoff müssen dann noch die Verbinderschrauben oder Haken aus Metall eingearbeitet werden.

Beim digitalen Vorgehen werden die Schienen entweder aus Vollmaterial gefräst und erhalten dann, ebenfalls wie die individuell zahntechnisch hergestellten Schienen, Verbinderschrauben oder Protrusions-

schrauben. Da PMMA relativ spröde ist, erfordert es eine Mindestmaterialstärke, sodass diese Schienen relativ viel Raum im Mund einnehmen. Alternativ können die Schienen auch aus Polyamid im additiven Verfahren mittels 3D-Druck hergestellt werden.<sup>15</sup> Dieser Werkstoff ist zähelastisch und eignet sich daher für eine besonders grazile Gestaltung der Schienen. Durch die hohe Materialfestigkeit können die Verbinderschrauben auch graziler gestaltet werden, da diese nicht wie bei PMMA leicht ausbrechen können. Des Weiteren kann die hintere Protrusionsachse weiter kranial liegen, sodass der Vektor der Re-

**Abb. 8:** Eingangskontrolle der STL-Daten vor der Herstellung der Schienen.

**Abb. 9:** Aus Polyamid gedruckte Protrusionsschiene mit horizontal angeordneten Verbindern (Narval CC, ResMed).





**Abb. 10:** Kontrolle der Unterkieferprotrusionsschiene nach initialer Tragezeit auf gleichmäßige Belastung.

tentionskraft nahezu parallel zur Okklusionsebene ausgerichtet wird. Durch diese Positionierung wird das Kiefergelenk weniger belastet.

Für die Bestimmung der Protrusionsposition sollte neben der Frontzahnstufe auch die mögliche maximale Protrusionsstrecke bestimmt werden (Abb. 3). In der Regel wird diese dann zu 60 Prozent ausgenutzt (Abb. 4). Für die Herstellung der Schiene ist auch eine Abweichung der Mittellinie bei Protrusion zu erheben, die bei der Produktion berücksichtigt wird (Abb. 5).

Der Vorteil der digitalen Vorgehensweise, hier am Beispiel einer Narval CC von ResMed, zeigt sich besonders durch den Transfer der Daten und den elektronischen Bestellweg. Nachdem der Unter- und Oberkiefer mit der Bissregistrierung gescannt wurde, kann der Datensatz dann mit der entsprechenden Referenznummer direkt an die zentrale Fertigung übertragen werden (Abb. 6). Für den Bestellvorgang werden auf einer datenschutzrechtlich sicheren Website die Namen der verordnenden Behandler und der Patienten eingetragen, damit eine ordnungsgemäße Rechnung erstellt wird. Die patientenspezifischen Parameter wie Frontzahnstufe und eventuell Mittellinienabweichung werden eingetragen. Zudem können verschiedene Designformen ausgewählt werden. Nach Abschluss der Dateneingabe erfolgt der Produktionsauftrag (Abb. 6 und 7). In der Regel steht die Apparatur dann in circa zehn Tagen zur Verfügung (Abb. 9).

Bei der Einprobe der Schiene ist zunächst die Friktion zu überprüfen. Sofern kein einfaches Einsetzen möglich ist, kann die Apparatur an den Stegen getrennt und jede Schiene einzeln einprobiert werden. In der Regel ist bei der digitalen Herstellungsweise einer Narval CC keine Anpassung notwendig. Sollten doch stark unter sich gehende Areale vorliegen, können diese vorsichtig mit einer feinen kreuzverzahnten Fräse eingekürzt werden. Es ist aber auch zu beachten, dass nach einigen Tragetagen die Friktion an Stellen mit hohen Unterschnitten nachlässt. Nachdem der Patient instruiert wurde, die Apparatur selbstständig ein- und auszugliedern, ist es notwendig, die Bisslage zu überprüfen. Hier ist auf eine gleichmäßige Abstützung rechts/links und anterior/posterior zu achten. Diese kann ebenfalls mit einer feinen kreuzverzahnten Fräse eingeschliffen werden. Durch die Materialeigenschaften des Polyamids ergibt sich automatisch eine relativ glatte Oberfläche, sodass nicht nachpoliert werden muss.

Nach ein bis zwei Wochen empfiehlt sich eine Nachkontrolle (Abb. 10). Neben der Abfrage der Akzeptanz und der subjektiven Befundveränderung ist eine Kontrolle der Bisslage wichtig, um eine ungleiche Belastung der Kiefergelenke zu erkennen und notfalls einzuschleifen.<sup>8</sup> Besonders bei Patienten, die an funktionellen Kiefergelenkbeschwerden leiden, ist diese Kontrolle wichtig und muss bei starkem Einschleifbedarf kurzfristig wiederholt werden.<sup>5</sup>

Im weiteren Verlauf nach circa einem Monat sollte der Therapieerfolg dann wieder vom verordnenden Schlafmediziner überprüft werden. Bei Ausbleiben des angestrebten Erfolgs kann durch Anpassung der Stege eventuell schrittweise eine weitere Protrusionsstrecke erreicht werden. Dies erfolgt durch die bei der Lieferung zur Verfügung gestellten Stege unterschiedlicher Länge.

## Diskussion und Fazit

Die zahnärztliche Betreuung sichert eine genaue Adaptation der Schiene an den Zahnbogen und Kiefer, sodass mit Veränderungen der Zahnposition, so wie diese durch Alignerschienen erreicht wird, nicht auftreten. Weitere Schädigungen und Probleme des Kiefergelenks können durch Einschleifmaßnahmen vermieden und durch Trainieren von Mundöffnungsübungen reduziert werden.<sup>7,8</sup> Besonders kritisch sind in diesem Zusammenhang Angebote aus dem Versandhandel zu sehen, bei denen der Patient konfektionierte Schienen aus thermoplastischem Material ohne ärztliche Begleitung im Wasserbad anpasst oder selbst Abdrücke für die individuellere Herstellung nimmt.<sup>3</sup> Neben Schädigungen an prothetischen Versorgungen kann es auch zur Ausbildung von funktionellen Kiefergelenkerkrankungen kommen. Durch die mit einer digitalen Prozesskette hergestellten Unterkieferprotrusionsschienen kann eine gezielte Einstellung der Protrusion zur Behandlung einer Schlafapnoe erreicht werden.<sup>2</sup> Im Vergleich zu konventionell zahntechnisch hergestellten Schienen sind diese materialbedingt zierlicher gestaltet und erlauben eine für das Kiefergelenk schonendere Positionierung der Stege.



Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer  
Infos zum Autor

## INFORMATION ///

**Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer**

Dr. Bayer und Kollegen  
Von-Kühlmann-Straße 1  
86899 Landsberg am Lech

**Dr. Florian Fliedner**

Asklepios MVZ Bayern  
Bahnhofplatz 2  
86899 Landsberg am Lech