



Bernd Kordaß

Digital complete dentures – quo vadis?

Digitale Totalprothesen – quo vadis?

„Digital Dentures“ – diese Worte laut ausgesprochen kommen einem viel leichter über die Lippen als wenn man „Digitale Prothesen“ oder „Digitale Totalprothesen“ sagen würde. Das ist ähnlich mit dem Wortklang von „I love you“ anstelle von „Ich liebe Dich“. Das Englische spricht sich flüssiger, das Deutsche holpert mehr. Genauso „holprig“ werden Totalprothesen in der modernen restaurativ-prothetischen Zahnmedizin behandelt. „Geliebt“ werden sie jedenfalls nicht oder allenfalls ein wenig und diejenigen, die sich für das Thema begeistern und dafür engagieren können, sind Wenige.

Natürlich sind totale Prothesen ein „alter Hut“. Seit den Anfängen der Zahnmedizin geht es darum, den Zustand völliger Zahnlosigkeit mit totalen Prothesen erträglich zu machen. Unzählige Lösungen gibt es hierfür. Viel Know-how und Fachwissen wurden investiert. Die CAD/CAM-affine Gemeinschaft hat aber totale Prothesen bislang weniger im Blick gehabt. CAD/CAM in der modernen Zahnmedizin wird eher mit feststehend, keramisch, ästhetisch, jugendlich, vital, u. ä. assoziiert; da können totale Prothesen nicht richtig mithalten. CAD/CAM und Totalprothese – das ging bislang nicht so richtig zusammen. Aber das ändert sich. Die Beiträge in diesem Schwerpunktheft sollen das zeigen.

Die „Digitalisierung“ – das ist die mehr oder weniger ausgesprochene Vermutung in diesem Schwerpunktheft – macht Totalprothesen wieder „sexy“ – in dem Sinne, dass ein höchst spannendes und innovatives Feld mit immensen Marktoptionen eröffnet wird. Eine Übersicht zum State of the Art gibt das Autorenteam aus München: Schweiger J, Stumbaum J, Güth J-F mit dem Bei-

„Digital dentures“ – when spoken aloud, these words roll off the tongue more easily than the German words “digitale Prothese” or “digitale Totalprothese.” In the author’s opinion, the English-language terms often seem more catchy and memorable – even to native German speakers, who frequently find the German-language equivalents rather clumsy by comparison. For instance, to German ears, the words “I love you” oft-times have a different ring to them than the German “Ich liebe dich.” In today’s world of restorative and prosthetic dentistry, complete dentures are often seen as the unloved child of dentistry; that is to say, they do not exactly inspire enthusiasm, or if they do, then only to a modest degree. Only very few in the expert community are passionate about and committed to this topic.

There is no doubt about it: complete dentures are well known. Ever since dentistry was in its infancy, its aim has been to bring relief to fully edentulous patients by providing them with complete dentures. There are a great number of solutions for treating edentulous patients, and it has taken a great input of knowledge and expertise. Be that as it may, the dental CAD/CAM community has not given much attention to complete dentures so far. CAD/CAM in modern dentistry is more associated with fixed dental ceramic restorations that have an attractive, youthful, and vibrant appearance. Complete dentures cannot fully match up to this. Until now, CAD/CAM and complete dentures did not seem to be a very likely combination. But this is changing, as is demonstrated by the scientific articles presented in this special topic issue of the IJCD.

It is more or less agreed that this special topic issue presents a consensus view that digitalization makes complete dentures “sexy” – that is to say, it opens up innovative and

exciting new possibilities, with great market potential. The Munich team of authors – Schweiger J, Stumbaum J, and Güth J-F – give an overview on the state of the art in their article entitled “Systematics and concepts for the digital production of complete dentures: risks and opportunities.”

The potential offered by digitalization has been known for a long time. In fact, this journal presented a software for the virtual setup of complete dentures as early as 12 years ago. Back then, this virtual setup according to static and esthetic considerations of artificial teeth stored in a database took only a few mouse clicks.¹

One of the advantages of digitalization is that processes and workflows become more efficient; another is increased quality through standardized working procedures. This is of particular benefit for regions of the world where there are shortages of dental specialists. Digitalization provides the key opportunity to achieve good results at an affordable price for the patient, with manageable time and cost input for the treatment provider. All prognoses indicate that low-cost solutions are required, particularly in the field of geriatric dentistry. In such cases, the denture design must ensure an excellent masticatory function in order to prevent malnutrition, despite missing teeth and decreased occlusal force. Functionally maladjusted prostheses can change a patient's eating behavior and thus his or her choice of foods. Patients who have difficulty with fresh fruit and vegetables tend to avoid these, preferring smooth and soft-boiled foods instead. This can lead to insufficient intake of vitamins and dietary fiber.

Many factors influence the chewing ability of denture wearers. One key aspect is the positional stability of the dentures during mastication and the match of occlusal forces and chewing behavior. Occlusal contact relationships, and also the coordinated activation of the muscles of mastication, play a part in this. Thus, one article is about the occlusion in complete dentures based on population-related evaluations, while another deals with electromyographic measurements of masticatory muscle activity.

An article by authors Pascale A, Ruge S, Hauth S, Kordaß B, and Linsen L, entitled “Testing occlusal performance by using chewing simulation with a virtually designed substrate” outlines further benefits of digitalization. As long as all data can be accessed by the computer, the effectiveness of virtually designed occlusal surfaces can be calculated in advance – the requirement is a virtual environment in which the movements of mastication and food comminution can be simulated in full detail. That is basic informatics research. In the long term, however, it can also be used for the purpose

trag „Systematik und Konzepte zur Herstellung der digitalen Totalprothese – Chancen und Risiken“.

Dabei ist das Potenzial der Digitalisierung bei totalen Prothesen seit Langem bekannt. Auch in diesem Journal wurde bereits vor 12 Jahren eine Software zur virtuellen Aufstellung künstlicher Zähne vorgestellt: Nur wenige Mouseclicks waren erforderlich, um künstliche Zähne, die in einer Datenbank gespeichert waren, am Computerbildschirm nach statischen und ästhetischen Gesichtspunkten aufzustellen¹.

Ein Vorteil der Digitalisierung ist der Rationalisierungsaspekt, ein anderer der gesicherte Qualitätsgewinn durch Standardisierung der Arbeitsprozesse. Besonders interessant ist das für Regionen in der Welt, in denen Fachleute fehlen. Da ist die Digitalisierung die entscheidende Chance, mit überschaubarem Aufwand gute und bezahlbare Ergebnisse erzielen zu können. Allen Prognosen zufolge werden in der Alterszahnmedizin und geriatrischen Zahnheilkunde preiswerte Lösungen benötigt. Gerade hier muss der Zahnersatz ja kaufunktionell besonders gut gestaltet sein, sodass trotz fehlender Zähne und schwindender Kaukraft einer Mangelernährung vorgebeugt werden kann. Funktionell schlecht angepasste Prothesen verändern das Essverhalten und beeinflussen die Wahl der Nahrungsmittel. Frisches Obst oder Gemüse werden gemieden und infolgedessen weich- und durchgekochte Nahrung bevorzugt. Vitamin- und Ballaststoffmangel können die Folge sein.

Ob Patienten mit totalen Prothesen gut oder schlecht kauen können, hängt natürlich von vielen Faktoren ab. Ein entscheidender Aspekt ist die „Lagestabilität“ der Prothese bei Kautätigkeit und die Abstimmung von Kaukräften und Kauverhalten. Die okklusalen Kontaktbeziehungen spielen dabei eine Rolle, aber auch die koordinierte Aktivierung der Kaumuskulatur. Ein wissenschaftlicher Beitrag beschäftigt sich deswegen mit der Okklusion künstlicher Zähne bei Totalprothesen auf Grundlage von bevölkerungsbezogenen Auswertungen, ein anderer mit elektromyografischen Messungen der Kaumuskelaktivität.

Ein weiterer zukünftiger Mehrwert der Digitalisierung deutet sich im Beitrag von Pascale A, Ruge S, Hauth St, Kordaß B, Linsen L über die „Untersuchungen zur okklusalen Leistungsfähigkeit digitaler Kauflächen durch Kausimulation mit virtuellem Kaugut“ an. Sofern alle Daten im Computer verfügbar sind, lässt sich die Effektivität von digital designten Kauflächen vorab kalkulieren – Voraussetzung ist ein virtuelles Setting, in dem Kaubewegungen einschließlich der Zerkleinerung von Nahrungssubstrat

vollständig virtuell simuliert werden können. Das ist informatische Grundlagenforschung. Sie kann aber langfristig der funktionellen Optimierung mit besonderem Nutzen für die Kauflächengestaltung von künstlichen Zähnen dienen. Das schließt innovative Werkstoffentwicklungen speziell für die CAD/CAM-Technologie ein, die auch in diesem Heft thematisiert werden.

In diesem Schwerpunktheft wird ein weiter Bogen gespannt. Vor allem soll das jetzt Machbare mit dem zukünftigen Potenzial verknüpft werden. CAD/CAM und Totalprothesen gehören zusammen. Die nächste Generation innovativer Entwicklungen wird ganz bestimmt spannend. Vielleicht macht dieses Schwerpunktheft Lust darauf, sich auf totale Prothesen neu einzulassen.



Prof. Dr. Bernd Kordaß

of functional optimization, which particularly benefits the occlusal surface design of denture teeth. This includes innovative developments of dental CAD/CAM materials, which are also discussed in this issue.

This special topic issue is fairly comprehensive. It has, in particular, the aim of visualizing future potential development on the basis of the current state of science. CAD/CAM and complete dentures belong together. It will be exciting to see where the next generation of innovative developments will take us. Perhaps this special topic issue will give you a whole new and motivating perspective on complete dentures.

Prof. Dr. Bernd Kordaß

Reference

1. Busch M, Kordaß B. Concept and development of a computerized positioning of prosthetic teeth for complete dentures. *Int J Comput Dent* 2006;9:113–120.