



Dr. Andreas Kurbad

Dentist in private practice since 1990.
Cerec user since 1995. Founding
member of the Cerec study club
Nordrhein (CAN).
Board member DGCZ.
Member of the editorial board of the
IJCD.

Seit 1990 in eigener Praxis.
Cerec-Anwender seit 1995.
Gründungsmitglied des
Cerec-Arbeitskreises Nordrhein
(CAN).
Beisitzer im Vorstand der DGCZ.
Beiratsmitglied des IJCD.

Man or Machine?

Mensch oder Maschine?

This issue places emphasis on CAD/CAM systems, something which would not have been possible not too long ago. When work started on this subject more than 20 years ago, the criticism was overpowering. New arguments were constantly put forward: "That does not fit anyway!"; "Only unique specimens are produced in dentistry and the dental laboratory, this can't be done by machines."

Even today, the fitting accuracy of a part produced by CAD/CAM is assessed considerably more critically than that of a product fabricated with conventional methods. New problems are being sought.

Naturally, a new method should be considered critically. In the final analysis, it is a question of creating confidence and, even more importantly, of maintaining confidence. One cannot afford failures. The air is getting very thin in the dental technology sector. But why not use the new technologies to increase productivity? Why do new hurdles keep on being erected?

Apparently, the fear of someday being replaced by a machine lies deep within us. Upon closer inspection, however, this fear is groundless. CAD/CAM technology is used in dental engineering to rationalize tedious routine work. It frees

Dieses Heft hat den Schwerpunkt CAD/CAM-Systeme. Vor nicht allzu langer Zeit hätte es so etwas noch nicht gegeben. Dabei wird schon mehr als 20 Jahre an diesem Thema gearbeitet. Doch die Kritik war übermächtig. Immer neue Argumente wurden angeführt: „Das passt doch sowieso nicht.“; „In der Zahnheilkunde und Zahntechnik werden Unikate gefertigt, das ist mit maschineller Herstellung nicht zu machen.“

Noch heute wird die Passfähigkeit eines CAD/CAM-gefertigten Teils erheblich kritischer beurteilt als die eines mit konventionellen Methoden hergestellten Produktes. Immer neue Probleme werden herbeigeredet.

Natürlich soll man einer neuen Methode kritisch gegenüberstehen. Schließlich gilt es Vertrauen zu schaffen und, noch wichtiger, Vertrauen zu bewahren. Fehlschläge kann man sich nicht leisten. Die Luft im Segment dentale Technologie ist sehr dünn geworden. Warum aber nutzt man die neuen Technologien nicht, um die Produktivität zu steigern? Warum werden immer neue Hürden errichtet?

Scheinbar steckt tief in uns die Angst, eines Tages durch eine solche Maschine ersetzt zu werden. Genauer betrachtet, ist aber gerade das ein Irr-



up more time and energy for the things that are actually important in our work. The patient isn't interested in the marginal gap. People want natural, attractive, and functionally sound teeth. The emotions play a strong role here – no computer system can replace us in composing the play of colors and the light dynamics of an anterior crown; for this work, man cannot be replaced by machine. Individualism and creativity are required. In this way, apparently opposing emotional aspects, craft skills and ability are united with the abstract computer and machine tool world. The result of this is something new and better, for the benefit of our patients.

Not only for this reason will our attitude toward CAD/CAM systems need to be completely readjusted. Developments in this field are going ahead at an enormous pace. Things which only a short time ago were beyond our imagination are now becoming reality. The digitization methods for tooth, jaw and model surfaces are becoming more and more precise, ever larger areas can be acquired and brought into relation with one another. This both increases precision and enables functional aspects to be given greater consideration. With increasing efficiency of the software, a very high degree of visualization is currently being achieved with 3D systems. This will also make the editing of virtual objects much simpler for us. Much will also be done fully automatically in the future in this sector. In 2004, major advances can be expected

in production technology. Up to now, the designs were converted into real objects in the overwhelming majority of cases by a machining process. In the future, there will be new, innovative methods which, instead of material removal, will build up material following a 3D plot. Thus, completely new areas of application will be developed, eg, for conventional casting techniques. The range of materials, which is in any case very large, will become even greater. Apart from the ceramics that have predominated up to now, other material classes such as metals and composite materials will gain in importance.

On their own, individuals can no longer keep up with all the developments in the CAD/CAM field; it will become a new area of science. This process is already far advanced and, as the present issue also demonstrates, has already gained a foothold in our universities. This applies not only to fundamental research, but also equally to creating a general overview, systematization and preparation for student training.

CAD/CAM systems for supporting production processes in the area of dentistry are recognized worldwide. They are experiencing enormously fast development. The end of this development cannot be foreseen as yet, and far exceeds the boundaries of what we can conceive today. It is a good feeling to be on board.

Dr. Andreas Kurbad



tum. CAD/CAM-Technologie wird im zahntechnischen Bereich dazu eingesetzt, ungeliebte Routinarbeiten zu rationalisieren. Es bleibt am Ende mehr Zeit und Energie für die Dinge, die tatsächlich wichtig sind an unserer Arbeit. Kein Patient wird uns am Randspalt bewerten. Die Menschen wollen natürliche, schöne und funktionstüchtige Zähne. Das spielt stark in den emotionalen Bereich – die Gestaltung des Farbenspiels und der Lichtdynamik einer Frontzahnkrone kann uns kein Computersystem abnehmen, hier ist der Mensch durch nichts zu ersetzen. Individualität und Kreativität sind gefragt. Auf diese Art und Weise vereinen sich abstrakte Computer- und Werkzeugmaschinenwelt mit sich scheinbar konträr gegenüberliegenden emotionalen Dingen und handwerklichem Geschick und Können. Was daraus entsteht, ist etwas Neues und Besseres, zum Wohle unserer Patienten. Nicht nur aus diesem Grund wird man die Einstellung zu CAD/CAM-Systemen noch einmal völlig neu überdenken müssen. Die Entwicklung auf diesem Gebiet verläuft rasend schnell. Dinge werden Realität, die noch vor kurzer Zeit jenseits unserer Vorstellungskraft lagen. Die Digitalisierungs-

methoden von Zahn-, Kiefer- und Modelloberflächen werden immer präziser, immer größere Areale können erfasst und zueinander in Beziehung gebracht werden. Das steigert auf der einen Seite die Präzision und ermöglicht auf der anderen Seite eine stärkere Berücksichtigung funktioneller Aspekte. Mit zunehmender Leistungsfähigkeit der Software wird momentan unter dem Stichwort 3D ein sehr hoher Visualisierungsgrad erreicht. Dieser wird auch dazu genutzt, die Bearbeitung virtueller Objekte erheblich zu erleichtern. Vieles wird in Zukunft auf diesem Sektor auch vollautomatisch geschehen. Im Bereich der Fertigungstechnik sind 2004 besonders große Fortschritte zu erwarten. Bis jetzt wurden die Konstruktionen in der überwältigenden Mehrzahl durch einen Schleifprozess in reale Objekte umgesetzt. Zukünftig wird es neue, innovative Verfahren geben, die anstelle eines Materialabtrages im Sinne eines 3-D-Plots einen Materialauftrag realisieren. Damit eröffnen sich wieder völlig neue Anwendungsbereiche, z.B. für die konventionelle Gusstechnik. Die ohnehin schon große Materialpalette wird sich noch mehr erweitern, neben der bis jetzt dominierenden Keramik werden andere

Stoffklassen wie Metalle und Kunststoffe an Bedeutung gewinnen.

Die Entwicklung auf dem CAD/CAM-Gebiet ist nicht mehr von Einzelpersonen zu überblicken, sie wird ein neuer Wissenschaftsbereich. Dieser Prozess ist schon weit vorangeschritten und hat, was auch das vorliegende Heft beweist, bereits Einzug in unsere Hochschulen gehalten. Das gilt nicht nur für die Grundlagenforschung, sondern in gleichem Maße für die Schaffung eines Gesamtüberblickes, einer Systematisierung und einer Aufbereitung für die studentische Ausbildung.

CAD/CAM-Systeme zur Unterstützung von Fertigungsprozessen im Bereich der Zahnheilkunde sind weltweit anerkannt. Sie befinden sich in einer rasend schnellen Entwicklung. Der Endpunkt dieser Entwicklung ist noch nicht absehbar und überschreitet bei weitem die Grenzen dessen, was wir uns heute überhaupt vorstellen können. Es ist ein gutes Gefühl, dabei zu sein.

Dr. Andreas Kurbad