Copyright by Quintessence Not for Publication

Professor Dr. François Duret anlässlich der IDS 2011

Die Internationale Dental Schau (IDS) 2011 in Köln strotzte vor Innovationsdynamik in allen Bereichen der Zahntechnik und Zahnmedizin. Das Thema Digitalisierung in Praxis und Labor dominierte die Wahrnehmung der Besucher. Ein kontinuierlicher Einzug digital gestützter Applikationen ist ungebrochen seit Jahren in der Branche vorherrschend.

Auch ein echter Pionier der dentalen CAD/CAM-Technologie streifte durch die endlosen Gänge der Hallen des Kölner Messegeländes. Professor François Duret aus Fleury d´Aude in Frankreich machte Anfang der 1970er-Jahre mit seinen digitalen Visionen und seinen ersten digitalen dentalen Anwendungen Furore. Er gilt heute als einer der Väter der dentalen CAD/CAM-Technologie. Seine Doktorarbeit beschrieb im Jahre 1973 die Vision, auf Grundlage eines dreidimensionalen Softwaredesigns dentale Restaurationen mittels Maschinen herzustellen.[2] Bereits im Jahr 1983 präsentierte er eine Software, die Vollkronen gestalten konnte und die auf dieser Grundlage in Kunststoff aus Blöcken gefräst wurden. Vorträge in Deutschland auf dem großen Wieland Seminar (1987) und anlässlich der Jahrestagung der Dentalen Technologie e.V. (1988) fanden große Beachtung und lösten eine rege und emotionale Diskussion in Deutschland aus. In einem Editorial beschrieb Dieter Belz die Gefahr, Arbeitsplätze in der Zahntechnik zu verlieren, rief aber zur Besonnenheit auf, da diese Technologie noch in weiter Ferne sei.[1] Er schrieb: „[...] Deshalb hüte man sich als Zahntechniker davor, gleich entmutigt den weißen Kittel an den Haken zu hängen und das Modellierinstrument in die Schublade zu legen! [...]"

Aufgrund der damals noch extrem schwachen Prozessorleistung der Computer waren hier Berechnungszeiten von 30 Minuten erforderlich, die dann nicht selten von Rechnerabstürzen begleitet waren. Auch im Bereich der Fräs- und Schleifgeräte gab es noch keine Lösungen von der Stange wie heute. Einfache Dreiachs-Geräte mit einfacher Steuerung machten den Beginn der Duret-Vision für den Erfinder und Forscher sehr mühsam. Die Umsetzungen seiner Entwicklungen waren von einigen Firmengründungen und -Schließungen gezeichnet.

Die CAD/CAM-Technologie erhielt dann später in der Mitte 1990er-Jahren, nach einer kurzen Titaneuphorie, eine Innovationsdynamik, die durch die Gerüstkeramik Zirkoniumdioxid geprägt wurde.

Duret hat im Laufe seines fachlichen Wertegangs über 50 Patente auf den Weg gebracht. Dabei war die CAD/CAM-Technologie nur ein kleiner Bereich seines Schaffens (Abb. 1 und 2).

Es war eine große Überraschung und Freude, als Professor Duret, der sympathische und geniale Zahnarzt, dem Messestand der Quintessenz Verlags-GmbH einen Besuch abstattete (Abb. 3 und 4). Der Chefredakteur der Quintessenz Zahntechnik, ZTM Siegbert Witkowski, hatte Gelegenheit, Professor Duret am Rande der IDS 2011 einige persönliche und fachbezogene Fragen zu stellen.

QZ: Erlauben Sie mir zu Beginn eine persönliche, emotionale Frage: Wie fühlten Sie sich, wenn Sie durch die Hallen schlendern? Ist Ihre Vision Wirklichkeit geworden?
Prof. François Duret: Technische und medizinische Neuheiten zu entdecken, ist immer erfreulich. Besonders dynamisch in der Entwicklung und damit besonders präsent ist die Digitaltechnik, insbesondere der CAD/CAM-Technik. Die IDS in Köln ist für Forscher wie für Praktiker und Produzenten heute die weltweit wichtigste Fachmesse. Wer dort nicht präsent ist, verzichtet freiwillig auf Informationen, die für spätere Entscheidungen eminent wichtig sein könnten.

Konkret bei CAD/CAM im Dentalbereich scheint meine Vision nach 40 Jahren der Träume und Hoffnungen – trotz aller ungläubigen, teils sogar aggressiven Zweifel – heute Realität geworden zu sein.

QZ: Wie finden Sie die enorme Produktvielfalt?
Prof. François Duret: Die Vielfalt ist im Moment noch gewaltig, wird sich aber im Laufe der Zeit verringern. Hersteller mit hoher Materialqualität und hohem Serviceniveau werden sich durchsetzen. Eine große Produktauswahl ist kein Problem, wenn man sich von einem kenntnisreichen Spezialisten beraten lässt.

Anders als auf der IDS 2007 und 2009, wo der CAD/CAM-Hype fast keine Grenzen zu kennen schien, scheint jetzt in diesem Bereich die Realität Einzug zu halten. Wir dürfen nicht vergessen, dass sich die ganze Produktviel-

Copyright by Not for Publication

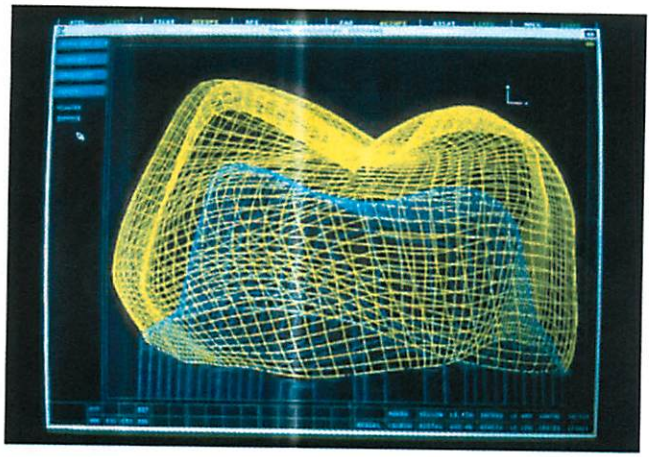

Abb. 1 Die Darstellung einer dreidimensionalen Kronenkonstruktion (Système Duret®) aus dem Jahre 1992 der Firma Sopha Bioconcept in Vienne, Frankreich, die zu dieser Zeit mit den Entwicklungsarbeiten beschäftigt war.

Fotos: © Witkowski

Abb. 2 Professor François Duret (rechts) in der Runde mit gleichgesinnten Forschern anlässlich des Kongresses „First International Conference on Computers in Clinical Dentistry" Houston, Texas, USA, September 26-29, 1991. Links Prof. Dr. E. Dianna Rekow, in der Mitte Prof. Dr. Werner H. Mörmann.

Abb. 3 Zwei langjährige gute Bekannte: Der Verleger der Quintessenz-Verlags GmbH Berlin, Dr. h. c. Horst-Wolfgang Haase, und Professor François Duret aus Fleury d´Aude in Frankreich.

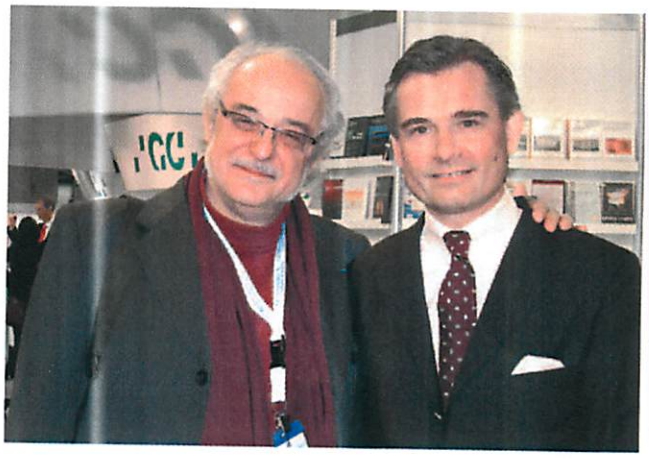

Abb. 4 Professor François Duret und QZ-Chefredakteur Siegbert Witkowski.

falt um eine begrenzte Anzahl technischer Prinzipien herumkristallisiert. Intraorale Kameras nutzen strukturiertes Licht. Laborscanner, bei denen die Genauigkeit und die Geschwindigkeit den Preis diktieren, nutzen die Triangulierung. Die Software strukturiert Zähne auf der Grundlage theoretischer Modelle – ein mir sehr wichtiges Thema. Die CAM-Maschinen schließlich nutzen das allgemeingültige physikalische Additions- oder Subtraktionsprinzip. Dank CAD/CAM haben wir nicht mehr nur die Wahl zwischen Gold, Gold und Gold!

QZ: Welche Funktionen oder Anwendungen haben Sie besonders beeindruckt?

Prof. François Duret: Die Verknüpfung von bildgebenden Techniken und CAD/CAM in der oralen Implantologie. Ich warte zwar noch ungeduldig auf den letzten großen Schritt. Forscher und Hersteller haben aber inzwischen verstanden, worum es geht und arbeiten intensiv an der Synthese. 1970 nannte ich das den „sekundären Abdruck". In der Dentalwelt von morgen geht es um nichts Geringeres als die Einheit von Diagnose und Therapie.

Copyright by Quintessenz Not for Publication

QZ: Welche Visionen bleiben noch für den Zahnarzt oder Zahntechniker?

Prof. François Duret: Es finden derzeit tiefgreifende Veränderungen statt, die in Köln nahezu greifbar in der Luft lagen. Es gibt einige neue, spezifisch klinische und damit nicht laborgeeignete Anwendungen. Die wirklich große Umwälzung ist aber die, dass sich ein umfassendes Kommunikationsnetz zwischen Praxis und Labor herausbildet.

In dieses Netz integriert sich nach und nach die Telediagnostik. Sie wird es uns erlauben, unsere Kenntnisse zu vertiefen und die Qualität unserer Diagnosen – und unsere Therapiewahl – zu verbessern. Spezialisierte Zentren, wohl an den Universitäten angesiedelt, werden unsere tägliche klinische Arbeit unterstützen. Dieses Netz nähert sich dem Ideal, Qualitätsmedizin universell verfügbar zu machen – sogar in den entlegensten Regionen. Darüber können wir uns natürlich nur freuen. Die Technik selber wird davon profitieren, dass dank des rasanten Fortschritts in Computertechnik und Elektronik Formen (Zähne, Mund, Kopf usw.) jetzt in Raum und Zeit digitalisiert werden können. Am Ende des Weges wird eine Zahnmedizin stehen, deren Umrisse wir heute noch kaum erahnen – das Ergebnis der Revolution des optischen Abdrucks.

QZ: Welche Wege und Lösungen wurden aus Ihrer Sicht falsch oder unnötig eingeschlagen?

Prof. François Duret: Dies ist meine ganz persönliche Meinung, und ich entschuldige mich dafür bei den betreffenden Forschern, aber ich habe nie an Mikropalpation [Anm. d. Red.: Datengewinnung über mikrogenaues taktiles Abtasten] – ob am Modell oder im Mund – geglaubt. Zum Glück spielt sie eine immer geringere Rolle. Das Gleiche gilt für die Pantografen – dabei muss ich immer an die Autos von vor 100 Jahren denken, die sich im Aussehen nicht von der Kutsche lösen konnten. Die Pantografen sind seit 30 Jahren überholt.

Auf die Gefahr hin, mir Feinde zu machen: Ich glaube nicht an die Zukunft von homogenen Werkstoffen wie Zirkoniumdioxid. Gemeinsam mit der Firma Desmarquet und dem CEA [Anm. d. Red.: Forschungsinstitut für Elektronik und Informationstechnologie] in Grenoble hatte ich bereits 1984 HIP-Kronen hergestellt. Diese Technik war uns also durchaus schon damals bekannt. Wir haben sie jedoch aus medizinischer Überzeugung aufgegeben. Zähne sind heterogen (mehrschichtig) und strukturiert – ganz anders als diese homogenen Materialien. Die CAD/CAM-Technik bietet uns die Möglichkeit, strukturiert zu konstruieren und die heterogenen Materialien in Keramik/Apatit/Komposit nachzuahmen. Warum nicht von der Natur lernen? Warum nicht die Natur kopieren? Aber das ist eine andere, lange Geschichte.

Die Zukunft gehört den heterogenen Materialien. Ich hoffe, ich darf das Herannahen eines meiner größten Träume noch erleben!

QZ: Welche Lösungen haben sogar Sie hier auf der IDS 2011 überrascht?

Prof. François Duret: Wenn ich ganz ehrlich bin, hat mich keine Technik so richtig überrascht. Immerhin denke ich ja seit 40 Jahren 24 Stunden am Tag an CAD/CAM. Man liebt ja seine Kinder, auch wenn sie virtuell sind.

Oder vielleicht doch eine Sache: der Aufstieg der offenen Systeme und die Generalisierung und Miniaturisierung des Rapid Prototypings. Dr. Noel, von dem ich 1985 das erste stereolithografisch gefertigte Teil erhielt, hätte jetzt gut Lachen!

Fassungslos macht mich allerdings, dass längst bekannte Ideen, vor 25 bis 30 Jahren schon bewiesen, jetzt als Neuheiten präsentiert werden. Zum Beispiel virtuelle Artikulatoren oder Rohlinge mit unterschiedlich gefärbten Zonen. Die jungen Forscher sollten vielleicht nicht vergessen, dass man manchmal auch die eine oder andere frühere Veröffentlichung sichten und zitieren sollte ...

QZ: Sehr geehrter Herr Professor Duret, recht herzlichen Dank für diese nette Begegnung und Ihre Bereitschaft, sich einigen Fragen zu widmen.

Literatur

1. Belz D. EDV-Handwerker oder Pharmazeutischer Vertreter? Editorial. Quintessenz Zahntech 1986;13:1235.
2. Duret F, Empreinte Optique, in Faculté d'Ondontologie. Lyon: Université Claude Bernard, 1973:400.

Professeur François Duret at IDS 2011

The 2011 International Dental Show (IDS) in Cologne was brimming with innovations in all areas of dental technology and dentistry. Digitization in daily and laboratory practice dominated visitor perception. For years in the industry, the steady stream of digitally supported applications has not weakened.

A true pioneer in dental CAD / CAM technology also roamed the endless hallways of the Cologne exhibition grounds. In the early 1970s, Professor François Duret of Fleury d'Aude, France, caused a sensation with his digital visions and his first digital dental applications. He is now considered one of the fathers of dental CAD / CAM technology. His doctoral thesis, in 1973, described his vision of performing dental restorations with machines based on three-dimensional software.[2]

In 1983, he already presented a software able to design complete crowns and manufactured from plastic blocks. In Germany, at Wieland's Major Seminary (1987) and Dental Technology's (1988) annual conference, the lectures received a lot of attention and a lively and emotional debate.

In an editorial, Dieter Belz described the danger of job losses in the dental technology sector, but called for caution because this technology was still far away. [1] He wrote: "[...] Therefore, as a dental technician, be careful not to get discouraged by hanging your white apron on the hook and placing the modeling instrument in the drawer! [...]

Due to the still extremely low performance of the computer processor, computation times of 30 minutes were required and were often accompanied by computer failures. Also in the field of milling and grinding devices, there were no solutions off the shelf as today. Simple three-axis devices with simple control made the beginning of the Duret vision very slow for the inventor and researcher. The implementations of his developments were marked by a few company foundations and company closures.
Later, in the mid-1990s, after a brief titanium euphoria, the CAD / CAM technology received an innovation dynamic that was shaped by the Cerus ceramics zirconium dioxide.

Duret has launched more than 50 patents during his professional experience. The CAD / CAM technology was only a small part of his work (fig. 1 and 2).

To our great surprise and for our great joy, Professor Duret, a friendly and ingenious dentist, paid a visit to the stand of Quintessenz Verlags-GmbH (fig. 3 and 4). ZTM Siegbert Witkowski, Editor-in-Chief of Quintessenz Zahntechnik, had the opportunity to ask Professor Duret a few personal and professional questions on the sidelines of IDS 2011.

QZ: Allow me to begin with a personal, emotional question: how did you feel when you strolled through the halls? Has your vision become reality?

Pr. François Duret: Discovering technical and medical news is always enjoyable.

Particularly dynamic in the development and thus particularly present is the digital technology, in particular the CAD / CAM technology. The IDS in Koln is the world's most important trade fair for researchers, practitioners and producers today. If you are not there, you voluntarily give up information that could be eminently important for later decisions.

Specifically at CAD / CAM in the dental field, my vision after 40 years of dreams and hopes - despite all the unbelievable, sometimes even aggressive doubts - seems to have become reality today.

QZ: Do you enjoy the huge variety of products?

Pr. François Duret: At the moment, diversity is still huge, but it will diminish over time. Manufacturers will be able to enjoy high quality materials and a remarkable level of service. A wide selection of products is not a problem if you are advised by an experienced specialist.

Unlike the IDS in 2007 and 2009, where the CAD / CAM hype seemed to know almost no limits, the real thing now seems to be in this area. We should not forget that the whole range of products crystallizes around a limited number of technical subjects. Intraoral cameras use structured light. Laboratory scanners, where accuracy and speed

dictate release, use triangulation. The software structures teeth on the basis of theoretical models - a very important topic for me. The CAM machines in general use the general physical addition or subtraction principle. Thanks to CAD / CAM, we no longer only have the choice between gold, gold and gold!

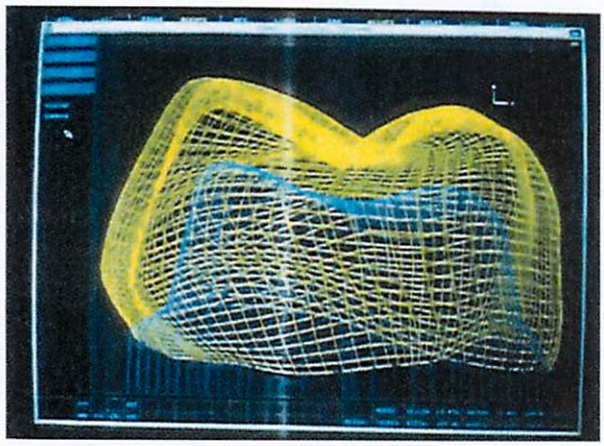

Fig. 1 Representation of a three-dimensional crown construction (Duret® System) dating from 1992 and realized by Sopha Bio Concept of Vienne, France, which was involved in the development work, at that time.

QZ: Which functions or applications did you particularly impress?

Pr. François Duret: The link between imaging techniques and CAD / CAM in oral implantology. I'm still looking forward to the last big step. Researchers and manufacturers have meanwhile understood what it is all about and are working intensively on the synthesis. In 1970 I called this the "secondary impression". The dental world of tomorrow is about nothing less than the unity of diagnosis and therapy.

Fig. 2 Professor Francois Duret (right) in the round with like-minded researchers on the occasion of the congress "First International Conference on Computers in Clinical Dentistry" Houston, Texas, USA, September 26-29, 1991. Links E. Dianna Rekow, in the middle Prof. Dr. med. Werner H. Mörmann

Fig. 3 Two long-standing acquaintances: The publisher of Quintessenz Verlaps CmbH Berlin, Dr. Ing. H. c. Horst-Wolfgang Haase, and Professor Francois Duret from Fleury d'Aude in France.

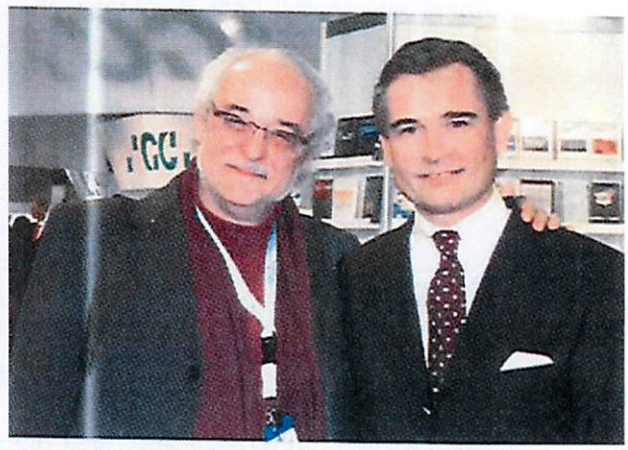

Fig. 4 Professor Francois Duret and QZ editor-in-chief Siegbert Wtkowski.

QZ: What visions concerning the dentist or dental technician??

Pr. François Duret: There are now profound, almost tangible changes in the air in Cologne. New applications, specifically clinical and therefore non-laboratory. But the big change is a complete communication network that is being created between practice and the laboratory. Remote diagnosis is gradually integrated into this network. This will allow us to deepen our knowledge and improve the quality of our diagnoses and treatment choices.

Specialized centers, probably located within universities, will support our daily clinical work. This network is close to the ideal of making universal medicine universally accessible, even in the most remote areas. Of course, we can only be happy. The technology itself will benefit from the fact that thanks to rapid advances in computer and electronic technology, shapes (teeth, mouth, head,

etc.) can now be digitized in space and time. At the end of the road, there will be a dentistry whose contours are now barely suspected - the result of the optical impression revolution.

QZ: From your point of view, what means and solutions have been taken wrongly or needlessly?

Pr. François Duret: This is my very personal opinion and I ask the researchers in question to apologize, but I have never believed in micro-palpation [Acquisition of data via touch acoustic micro palpation] - whether on model or in mouth. Fortunately, this plays an increasingly minor role. The same goes for pantographs - I must always think of the cars of over a hundred years ago, which apparently could not be separated from the carriage. Pantographs are obsolete for 30 years.

At the risk of making enemies: I do not believe in the future of homogeneous materials like zirconia dioxide. In 1984, with the company Desmarquet and the CEA [Institute of research in electronics and information technologies] of Grenoble, I had already manufactured HIP crowns. This technique was already known to us at that time. However, we abandoned it for medical reasons. The teeth are heterogeneous (multilayer) and structured - unlike these homogeneous materials. The CAD / CAM technique allows us to structurally construct and mimic heterogeneous ceramic / apatite / composite materials. Why not learn from nature? Why not copy nature? But that's another long story.

The future belongs to heterogeneous materials. I hope I can still experience one of my biggest dreams!

QZ: Which solutions have surprised you, here at IDS 2011?

Pr. François Duret: To be perfectly honest, no technology really surprised me. After all, I'm thinking about CAD / CAM 24 hours a day for 40 years. We love our children, even if they are virtual.

Or maybe one thing: the increase of open systems and the generalization and miniaturization of rapid prototyping. Dr. Noël, from whom I received the first piece made by STereoLithography in 1985, would laugh now!

However, it amazes me that long-standing ideas, proven 25-30 years ago, are now presented as novelties. For example, virtual articulators or blanks with different color areas. Perhaps the young researchers should not forget that one should also consult and cite the other earlier publication...

QZ: Dear Professor Duret, thank you very much for this nice meeting and your willingness to answer some questions.

Bibliography

1. Belz D. EDV-Handwerker oder Pharmazeutischer Vertreter? Editorial. Quintessenz Zahntech 1986; 13:1235.
2. DuretF, Empreinte Optique, in Faculté d'Ondontologie. Lyon: Université Claude Bernard, 1973:400.