

**Zeitschrift:** Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin  
**Herausgeber:** Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung  
**Band:** - (1992)  
**Heft:** 13  
  
**Artikel:** Die dritten Zähne: vergleichend durchleuchtet  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-967819>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Die dritten Zähne: vergleichend durchleuchtet

Dank Computertechnik und Kieferchirurgie bekommen Zahnprothesen festen Halt. Krankhafte Prozesse des Kieferknochens lassen sich im Anfangsstadium mit blossen Auge auf Röntgenbildern kaum erkennen, wohl aber mit einem in Bern entwickelten elektronischen System.

Die Lebenserwartung in Europa nimmt ständig zu. Und das heisst auch: die Menschen müssen immer länger mit ihren dritten Zähnen auskommen. Die Fortschritte der Zahnmedizin erleichtern dabei manches: so ist es zum Beispiel angenehmer, eine direkt am Kiefer befestigte Prothese zu tragen, als sie jeden Abend herauszunehmen und in ein Zahnputzglas zu legen. Doch um eine solche Brücke zu verankern, braucht man mindestens zwei feste Zähne.

Wo solche fehlen, kann man sich mit einem *Implantat* behelfen: das ist eine künstliche Zahnwurzel aus Titan-Metall. Diese Technik wurde vor 20 Jahren von Dr. Bränekmark entwickelt und besteht darin, zunächst den schlechten Zahn zu ziehen, dann ein Jahr zu warten bis die Wunde verheilt ist, und schliesslich in den Kieferknochen eine Titanschraube einzupflanzen, die als Halterung für die Prothese dient. Dabei ergibt sich jedoch eine zusätzliche Schwierigkeit: da der Knochen nach einer Zahnextraktion oft aufgelöst und mit schnell wachsendem Weichgewebe ersetzt wird, passiert es oft genug, dass sich an der Stelle, wo der nicht mehr zu rettende Zahn gestanden hatte, nach einem Jahr zu wenig Knochenvolumen für die Verankerung eines Implantates findet.

Um dies zu vermeiden, wurde auf Anregung von Prof. Sture Nyman von der Universität Göteborg (Schweden) während seines zweijährigen Forschungsaufenthalts an der Uni Bern eine neue Implantiermethode erdacht. Ihr zufolge wird die Metallwurzel gleich nach der Entfernung des alten Zahns in das Loch gesenkt. Damit aber kein Zahnfleisch in den Zwischenraum zwischen Knochen und Implantat wächst, wird das Loch mit einem Teflon-

plättchen abgedeckt, bevor man die Wunde mit ein paar Fadenstichen verschliesst. Wenn man nun rund sechs Monate später das Plättchen durch einen kleinen Einschnitt entfernt, ist das Knochengewebe soweit gewachsen, dass es die künstliche Wurzel fest umschliesst: jetzt kann die Brücke angeschraubt werden.

Soweit der Idealfall. Doch unterdessen können Infektionen auftreten, die den Knochen zerstören. Sie frühzeitig zu erkennen, ist für den Erhalt des Implantats entscheidend. Und genau dafür gibt es jetzt ein computergestütztes Ana-

lysesystem für zahnmedizinische Röntgenaufnahmen namens CADIA, das die Gruppe von Prof. Niklaus Lang an der Klinik für Kronen- und Brückenprothetik der Uni Bern parallel zu der chirurgischen Methode entwickelt hat.

Während der Zahnarzt mit blossen Auge oft nicht in der Lage ist, auf Röntgenbildern, die mit mehrwöchigem Abstand gemacht wurden, Veränderungen zu erkennen, kann CADIA genau die Zonen bestimmen, wo der Knochen gewachsen ist oder wo er zurückgeht.

Dank dieser Computerüberwachung konnten bislang schon mehr als dreissig Patienten nach der direkten Implantiermethode behandelt werden. Vermutlich wird ihre Anzahl bald stark zunehmen, denn erstens ist die Operation gar nicht viel teurer als die herkömmliche Art, ein Implantat zu legen, und zweitens ist sie auch bei Personen über 70 Jahren möglich, vorausgesetzt natürlich, sie sind bei guter Gesundheit.

CADIA ist erst ein Prototyp, funktioniert aber bereits einwandfrei. Zahnärzte aus Deutschland und Frankreich kommen mittlerweile regelmässig für eine Woche nach



Zahnimplantat aus Titan. Es ist hohl und besitzt ein Innengewinde, um die Schraube aufzunehmen, welche die Prothese fixiert (Modell Bonefit® von Straumann, Waldenburg)



Bern, um das System zu benutzen. In ihrem Gepäck haben sie Dutzende von Röntgenaufnahmen, die ihnen zu klinischen Studien dienen: so können sie die Wirksamkeit eines neuen Medikaments gegen Parodontose oder das Ergebnis einer Operation, bei der ein Stück Hüftknochen an den Kiefer verpflanzt wurde, evaluieren.

In den Computer werden die Bilder immer paarweise über eine Videokamera eingegeben. Absolute Bedingung dabei ist, dass jeweils die beiden zu vergleichenden Aufnahmen aus genau derselben Perspektive gemacht wurden. Nachdem die Bilder von der Kamera in digitalisierter Form an den Computer weitergeleitet worden sind, analysiert CADIA sie nach 256 Graustufen. Gewisse Kontraste korrigiert das Programm von selbst, insofern es sich um allfällige Differenzen in den Aufnahmebedingungen oder bei der Filmentwicklung handelt. Erst dann beginnt das System die Bildpaare elektronisch zu vergleichen und auf dem Bildschirm die feinsten Unterschiede in der Knochenstruktur farblich zu kennzeichnen. So werden plötzlich Dinge sichtbar, die selbst dem Auge des Spezialisten vor lauter Grau in Grau verborgen geblieben wären.

Dr. Urs Brägger, der die Methode an der Uni Bern eingeführt und etabliert hat, überliess auch der Uni Zürich eine Kopie von CADIA. Sieben Jahre lang arbeitet er jetzt an der Weiterentwicklung, wobei er vor allem an der Diagnostik um Implantate interessiert ist. Die Idee stammt aus dem Jahr 1985, als er seine Ausbildung in den USA vertiefte und an einer Bildanalyseanlage für die Auswertung von Röntgenbildern im Zusammenhang mit Tierexperimenten arbeitete.

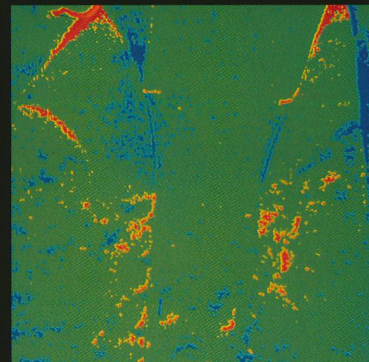
Für den Einsatz in der zahnärztlichen Privatpraxis ist die elektronische Bildverarbeitung gegenwärtig noch nicht reif. So ist es ohne einen speziellen Sessel beispielsweise nicht möglich, von einem Patienten jeden Monat unter exakt denselben Bedingungen und aus demselben Winkel Röntgenbilder aufzunehmen. Auch die Entwicklungsbäder für die Filme müssten jeweils genau identisch sein. Doch dank der Elektronik zeichnet sich auch hierfür eine Lösung ab.

Eine französische Firma (Trophy) stellt nämlich filmlose Röntgenapparate her. Dabei bekommt der Patient ein für Röntgenstrahlen empfindliches Plättchen, kaum grösser als zwei Briefmarken, in den Mund gelegt, das mit dem Gerät per Kabel verbunden ist. Das Röntgenbild erscheint dann direkt auf einem Monitor. Für den Patienten besteht der Vorteil darin, dass die Röntgenstrahlenexposition nur ein Fünftel der üblichen beträgt. Und der Zahnarzt muss nicht lange auf das Ergebnis warten.

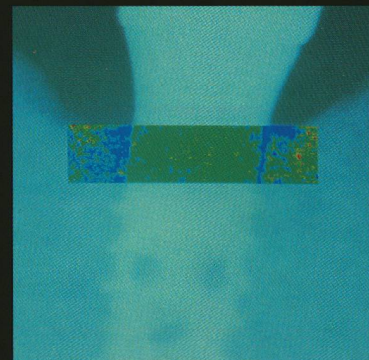
In Dr. Bräggers Labor steht schon eins von diesen neuen Geräten. Natürlich geht es jetzt darum, eine direkte Verbindung zu CADIA zu schaffen und die Kamera ganz wegzulassen. Allerdings ist die Auflösung des französischen Instruments, verglichen mit den üblichen Filmnegativen, noch nicht gut genug. Doch die Stunde der alten Röntgenphotos hat allemal geschlagen.



Auf diesen beiden Röntgenaufnahmen (in Originalgrösse) ist ein Zahnimplantat aus Titan zu sehen. Die Bilder wurden beim selben Patienten im Februar (A) und Mai (B) desselben Jahres aufgenommen. Auf den ersten Blick scheint sich der Zustand des Kiefers um das Implantat herum etwas gebessert zu haben, denn er wirkt auf Bild B dichter als auf Bild A.



Beide Bilder wurden vom System CADIA analysiert und verglichen. Dabei stellt sich heraus, dass – wie auf dieser Vergrösserung des Implantats zu sehen – der Kieferknochen entgegen allem Anschein sogar etwas zurückgegangen ist (rot). Bei der klinischen Untersuchung weist der Patient tatsächlich eine Entzündung in der Gegend des Implantats auf: höchste Zeit zum Handeln.



CADIA vergleicht zwei neue Bilder: eines wurde kurz vor dem Beginn der Behandlung mit einem lokalen Antibiotikum, das andere drei Monate später aufgenommen. Diesmal ist der Knochen wirklich um das Implantat herum gewachsen (blau).