

**Zeitschrift:** Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin  
**Herausgeber:** Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung  
**Band:** - (2001)  
**Heft:** 49

**Artikel:** Kiefer und Computer  
**Autor:** Preti, Véronique  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-967547>

#### 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:** 21.01.2026

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

# Kiefer und Computer

Kieferorthopädische Diagnosen zu erstellen, ist nicht einfach, denn die Röntgenaufnahmen sind zweidimensional, die Realität aber dreidimensional. Hier kann die digitale Bildbearbeitung weiterhelfen.

VON VÉRONIQUE PRETI  
FOTOS ETHL

**U**m die Lage eines Kiefers festzustellen und anschliessend eine Diagnose abzuleiten, jongliert der Kieferorthopäde mit mehreren Röntgenaufnahmen, die aus verschiedenen Blickwinkeln aufgenommen wurden. Auf jeder Aufnahme muss er bestimmte Bezugspunkte setzen und die entsprechenden Winkel berechnen. Diesen Vorgang, auf Grundlage dessen der Arzt eine Zahnbehandlung bzw. einen chirurgischen Eingriff vornimmt, bezeichnet man als kephalometrische Analyse.

## Universitäre Partner

Natürlich müssen auf allen Röntgenaufnahmen dieselben Bezugspunkte gesetzt werden. Bisher machte dies der Arzt manuell, was ein hohes Mass an Subjektivität und ermüdende Wiederholungsarbeit mit sich brachte. Die Situation wird durch die Vielzahl verschiedener Analyseraster, die einen Datenvergleich erschweren, noch komplizierter. Wenn doch der Computer das alles allein machen könnte!

Diesen Wunsch hatte man an der Abteilung für Kieferorthopädie an der medizinischen Fakultät der Universität Genf. Im Institut für Mikrotechnik-Produktion der ETH Lausanne fand sich ein Partner, der das Problem anpacken will. «Wir benötigen ein Programm, das die Bezugspunkte von einer Röntgenaufnahme auf die andere übertragen kann», erläutert Dr. Jean-Paul Schatz, Privatdozent an der Abteilung, «und das die Möglichkeit bietet, weitere Punkte zu erkennen, die wir aus Gründen mangelnder Zuverlässigkeit nicht genutzt haben.»

Thierry Zimmerman, Elektroingenieur, hat die Entwicklung eines solchen Computerprogramms zum Gegenstand seiner Doktorarbeit im Bereich Bildbearbeitung gemacht. Er wertete etwa dreissig Röntgenaufnahmen statistisch aus, um auf dieser Basis ein Modell zu erstellen. «Eine schwierige Aufgabe, weil Durchschnittswerte in der Morphologie nicht von Bedeutung sind», sagt er. Daher hat er ein Modell mit zwei verformbaren Dimensionen erarbeitet, das morphologische Verformungen berücksichtigt. «Der Arzt legt das Modell über die Röntgenaufnahme und legt so die Ausgangsbedingungen fest. Der Algorithmus zeichnet die Kieferkonturen auf. Anschliessend legt man das Modell über die anderen Aufnahmen. Durch den Algorithmus ergeben sich die gleichen Bezugspunkte, jedoch an den via Computer aufgezeichneten Konturen.» «Der subjektive Anteil unserer Arbeit entfällt auf diese Weise», fügt Dr. Schatz hinzu.

Das Modell, das derzeit weiterentwickelt wird, kann außerdem zusätzliche Punkte vorsehen: Es reicht aus, sieben oder acht Bezugspunkte zu setzen, anschliessend positioniert das System rund dreissig weitere.

## «Vollautomatik» nicht sinnvoll

Forscher und anwendende Ärzte haben auf ein «vollautomatisches» Programm verzichtet, weil dies eine zu umfangreiche Programmierung erfordert – beispielsweise, wenn man vom Computer verlangen würde, Formen zu erkennen, um die ersten Bezugspunkte zu setzen. Röntgenaufnahmen sind nicht immer kontrastreich genug,

daher ist es schwierig, sie für dieses Modell in der richtigen Qualität herzustellen. Trotzdem darf man auf eine baldige klinische Anwendung hoffen. ■

**Bezugspunkte für die Kieferorthopädie:** Heute werden sie von Hand gesetzt (oben), in Zukunft erledigt dies ein Computerprogramm (unten).

