

# Wenn Knochen fehlen

**Die dritten Zähne wachsen nicht nach. Nachgeholfen werden kann mit Implantaten.** Da die Titan-schrauben im Kiefer jedoch Halt brauchen und der Knochen dafür nicht immer ausreicht, muss

man ihn zuweilen ersetzen – mit neuen Techniken und Materialien geht das sogar ohne Schnitt und Naht. „Elf Millimeter Kieferknochen sind optimal, damit ein Implantat fixiert werden kann. Reicht der eigene Knochen nicht aus, wird ein Ersatzmaterial eingefügt“, erklärt Oralchirurg Philip Jesch, Zahnambulatorium Wienerberg City. Häufig handelt es sich dabei um Granulat aus Rinderknochen. Der Weg zum Einsatzort ist in diesem Fall nicht ganz einfach. Jesch: „Vor allem im Oberkiefer ist oft aufgrund physiologischer Abbauprozesse – etwa durch Zahnverlust – nicht genügend eigener Knochen vorhanden. Dort

ist ein sogenannter Sinuslift notwendig, um ein Implantatlager zu schaffen. Dazu muss beim herkömmlichen Verfahren das Zahnfleisch aufgeschnitten und der Knochen abgefräst werden.“

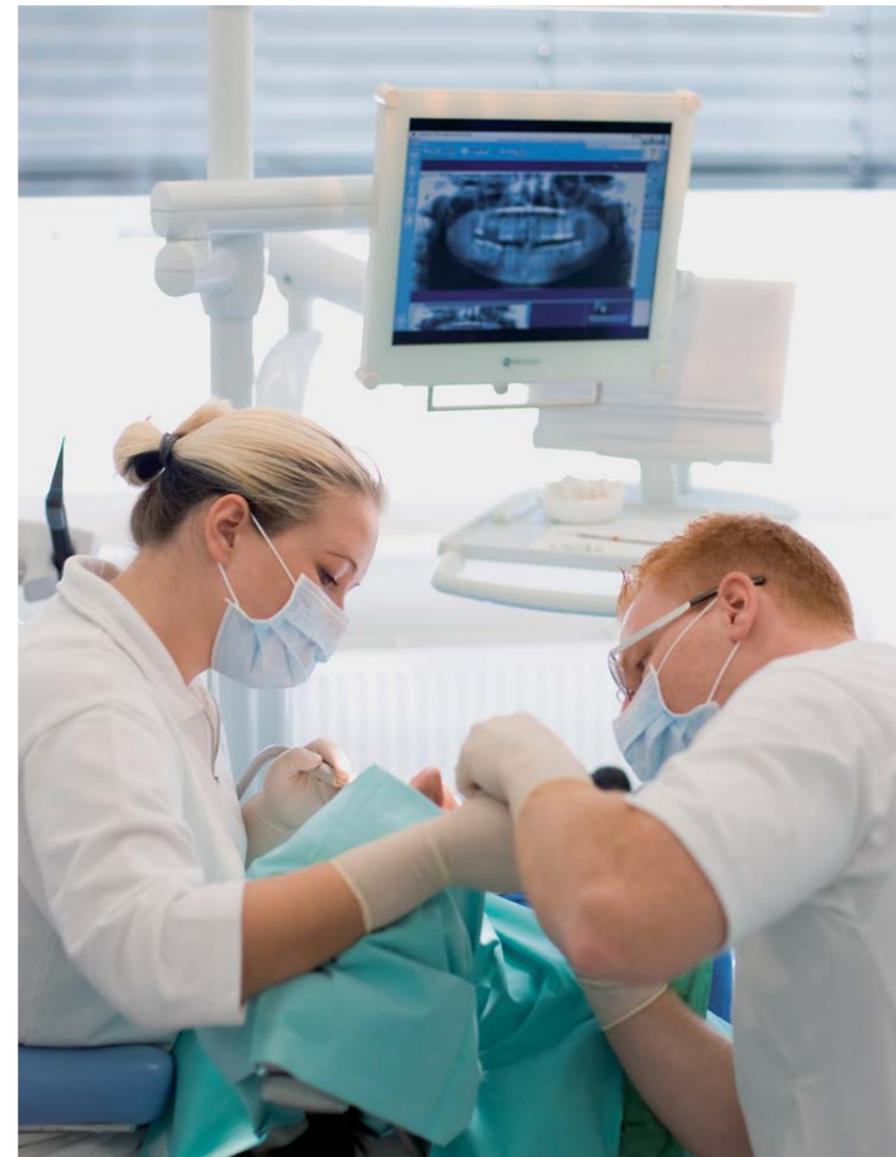
**Synthetischer Ersatz.** Als Alternative bietet sich ein vollsynthetisches Knochenersatzmaterial in Pastenform an, das sich durch einen kleinen Zugang in den Hohlraum spritzen lässt, wo der Knochen fehlt. Jesch schafft ihn mithilfe einer von Dr. Klaus Eder entwickelten Kochsalzlösung in Schwingungen versetzt und bei der Ablösung der Kieferhöhlenschleimhaut hilft. Ist der Knochenersatz dann an seinem Platz, können sofort Implantatschrauben gesetzt werden. „Das Verfahren ist nicht nur schonender, auch das Infektionsrisiko ist bei diesem nahtlosen Knochenaufbau wesentlich geringer“, berichtet Jesch. Im Gegensatz zum Implantat im eigenen Kieferknochen muss man bei der Verwendung von Ersatzmaterial allerdings drei Monate warten, bis die neuen perfekten Zähne befestigt werden können. Grundsätzlich bestehen Knochen aus Knochenzellen, die in die Knochenmatrix ein-

gelagert sind. Diese ist aus Kollagen und Knochenmineral aufgebaut, das wiederum aus Hydroxylapatitkristallen besteht. Ersatz für Knochen benötigt man nicht nur bei Implantaten. Auch Zysten können Knochen schädigen. Bei Parodontitis verdrängen Entzündungsprozesse den Knochen, Bakterien in Abszessen nagen an Zahnwurzel oder Kiefer. Selbst nach einer medizinischen Behandlung bildet der Körper die fehlenden Teile nicht mehr zur Gänze zurück. Das gilt übrigens nicht nur für Zähne, sondern auch für andere Teile des Körpers.

**Das Beste ist das Eigene.** Der bestmögliche Ersatz ist natürlich der eigene Knochen des Patienten. Die Materialeigenschaften und der Gehalt an lebenden Knochenzellen sind in diesem Fall ideal für ein schnelles und komplikationsloses Einheilen. „Benutzt werden Eigenknochen aus dem Beckenkamm, dem Kieferwinkel oder der Kinnspitze“, nennt Jesch die Möglichkeiten. „Allerdings sind dann zwei belastende Operationen notwendig.“ Ebenfalls eingesetzt werden kann fremdes menschliches oder tierisches Knochenmaterial. Um die Gefahr von Infektionen oder Abstoßung



**EINSPRITZEN DES KNOCHENERSATZMATERIALS.** Für die synthetische Paste genügt ein kleiner Zugang. Der Volumenstomograph zeigt die Implantate.



**ORALCHIRURG PHILIP JESCH:** „Nahtloser Knochenaufbau ist schonender und das Infektionsrisiko geringer.“

## Knochen aus dem Bioreaktor

Menschliche Knochen wachsen lassen – an diesem Verfahren, dem Tissue Engineering, arbeitet derzeit die Wissenschaft. Verwendet wird dazu ein Trägermaterial, zum Beispiel Kollagen oder Kalziumphosphat, auf das Stammzellen gepflanzt werden, die dem Patienten zuvor entnommen wurden. Das Konstrukt kommt in einen Flow-Perfusion-Bioreaktor, eine Art Strömungsreaktor, der vor allem die Aufgabe hat, die Stammzellen dazu anzuregen, sich zu Knochenzellen zu differenzieren. Dies geschieht vorwiegend durch mechanische Kräfte, die die Nährlösung auf die Zellen beim Durchströmen des Trägermaterials ausübt.

Siemens IT Solutions and Services PSE hat für das Royal College of Surgeons in Irland (RCSI) einen 3-D-Simulator eines solchen Bioreaktors entwickelt, der es erlaubt, den Herstellprozess zu optimieren. „Perfusion ist wie Blutströmung durch den Knochen. Das Schwierigste ist es, die richtige Art der Strömung herauszufinden. Das Computermodell sagt den Druck auf die Zellen voraus, wenn ein bestimmter Strömungstyp auf das Knochengestüt wirkt. Daraus können wir die verschiedenen Arten von Kräften berechnen“, erklärt Prof. Fergal O'Brien vom RCSI.

[www.pse.siemens.at](http://www.pse.siemens.at)

**Professor Fergal O'Brien:** „Herstellungsprozess optimiert.“



zu reduzieren, werden aus dem Spenderknochen die Eiweißstoffe entfernt, was das Einheilen wiederum erschwert.

„Das synthetisch hergestellte Knochenersatzmaterial Ostim besteht aus Hydroxylapatit, dem Hauptbestandteil des natürlichen Knochens, das vom Körper vollständig resorbiert und nach und nach durch körpereigenen Knochen ersetzt wird“, betont Dietmar Warmuth von Heraeus Kulzer Austria, die das Material vertreibt. Der spezielle Aufbau des Produkts erleichtert dem Körper die Arbeit. Ostim besteht aus Nanokristallen, die eine große Oberfläche für die Ansiedelung von knochenbildenden Zellen, den Osteoblasten, bieten. Mit 106 Quadratmeter pro Gramm liegt sie deutlich über den in etwa 20 Quadratmetern von tierischem Knochenmaterial. Der hohe

Wassergehalt erleichtert es den Blutgefäßen, in das Knochenersatzmaterial einzuwachsen, damit dort neuer Knochen gebildet werden kann. Als Paste passt sich das Material besonders gut dem Raum an, den es füllen soll. Belastbar ist es allerdings erst, wenn der Körper das Material durch einen eigenen Knochen ersetzt hat.

Inzwischen arbeitet die Forschung weiter. Jesch: „Im klinischen Versuchsstadium befindet sich das Züchten von Kieferknochen aus Zellen anderer Knochen im Körper. In diesem Fall wäre nur eine Biopsie notwendig.“

HI!LINK  
[www.jesch.at](http://www.jesch.at)  
[www.heraeus.com](http://www.heraeus.com)