



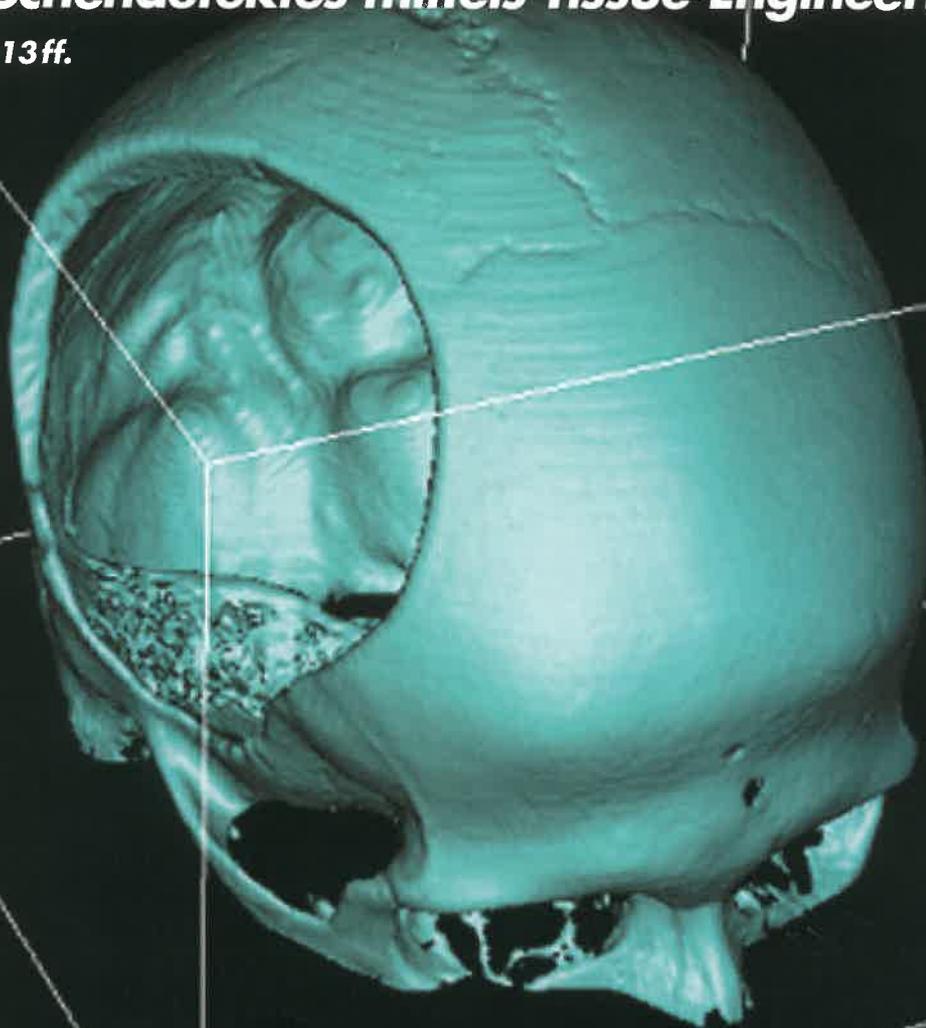
Der Salzburger Arzt

Mitteilungen der Ärztekammer für Salzburg

Medizinische Pionierleistung

Weltweit erste Rekonstruktion eines Schädelknochendefektes mittels Tissue-Engineering

Seite 13 ff.



SARS

Falldefinitionen, Empfehlungen

Seite 8/9

**3. Geburtstagsfeier
im Wehrle**

Seite 25

Weltweit erste Rekonstruktion eines riesigen Schädelknochendefektes mittels Tissue-Engineering, neuester Hightech, Computer- und Biotechnologie.

Einleitung

Die biologische Rekonstruktion von Organen und Gewebe, das Tissue Engineering, ist heute aus mehreren Gründen nicht mehr wegzudenken. Derzeit werden zwar sehr erfolgreich ganze Organe transplantiert, allerdings benötigen wesentlich mehr Patienten ein Organ, als Spenderorgane zur Verfügung stehen.

Im Falle, daß keine Transplantation möglich ist, muß auf einen maschinellen Organeinsatz zurückgegriffen werden (z.B. Dialyse für den Nierenersatz oder Herzpumpen). Diese Verfahren können meist die Progression der Krankheit

Medizinische Pionierleistung in Salzburg



Univ.-Doz. Dr. Gerhard Oberascher

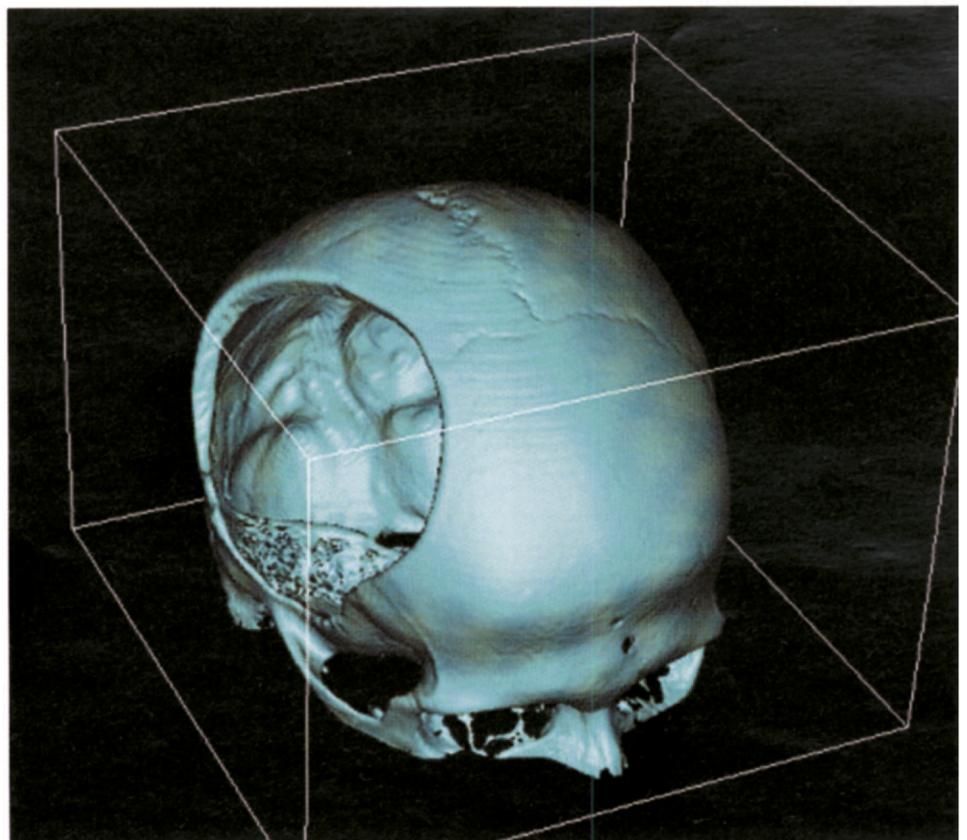
nicht verhindern und sind oft für den Patienten belastend. Dort wo Teile von Organen verlorengegangen sind, kommen häufig künstliche

Materialien zur Anwendung. Sie lösen aber nicht selten Fremdkörperreaktionen aus, übernehmen zudem nur eine Stützfunktion, während die Funktion des Gewebes nicht ersetzbar ist.

Gewebe und Organersatz aus dem Labor: Bisher klinisch etablierte Verfahren des Tissue Engineerings

Die autologe Knorpelzelltransplantation findet heute erfolgreich in der HNO-Heilkunde (Nasenseptumersatz), der Orthopädie und Unfallchirurgie (Knieknorpel- Gelenkersatz) und der Kieferchirurgie (Kiefergelenks-Knorpelersatz) Anwendung. Dabei wird wie folgt vorgegangen: Als erster Schritt entnimmt man dem Patienten eine kleine Biopsie (z.B. Septum-, Ohr- Rippenknorpel oder Kniegelenksknorpel). Weiters Blut, ➔

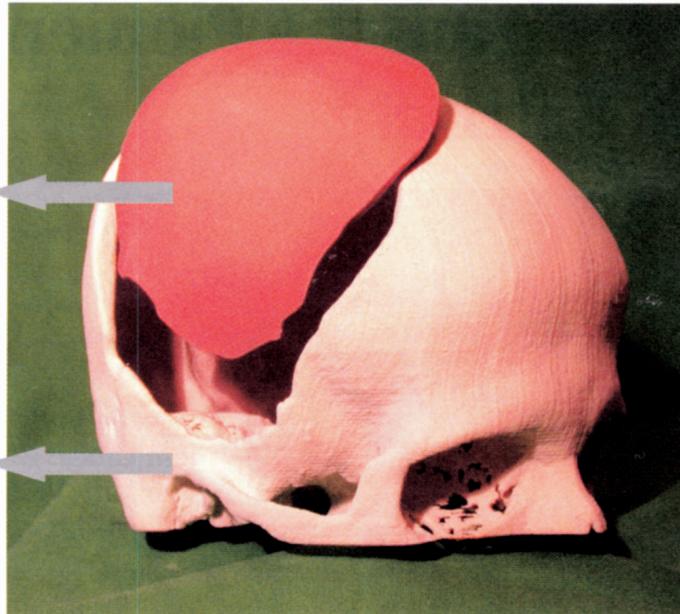
*(Abb. 1)
1. SCHRITT:
3D-Rekonstruktion
des Patientenkopfes*



(Abb. 2)
2. SCHRITT

Millimetergenau
computergefrästes
Modell des Defektes
aus Kunstholz

Millimetergenau
computergefrästes
Patientenschädel-
modell aus Gips



das als Nährmedium zum Züchten dient. Unter hochsterilen Bedingungen werden die Zellen zunächst aus dem Gewebeverband herausgelöst und dann in Zellkultur bis zur benötigten Menge vermehrt. Während der eigentlichen Operation erfolgt am OP- Tisch die Aufbringung der Zellen auf ein Trägermaterial, resorbierbares Kollagenfließ in Kombination mit verdünntem Fibrinkleber. Dieses sogenannte Matrix assoziierte Rekonstrukt wird dann implantiert (Nasenscheidewand, Kiefer- oder Kniegelenk) und damit fehlender, autologer Knorpel rekonstruiert. Ein weiteres klinisches Routineverfahren stellt die in vitro Endothelialisierung von Bypässen dar.

Dem Patienten wird dafür ambulant ein kurzes Segment einer oberflächlichen Armvene entnommen und die Endothelzellen im Labor enzymatisch isoliert und kultiviert.

Künstliche Bypässe werden mit den gezüchteten Endothelzellen in einem speziellen Rotationsgerät zusammengebracht und damit die Innenfläche des Bypass ausgekleidet.

Damit war es möglich, sowohl die Durchgängigkeitsrate der Bypässe signifikant zu erhöhen und gleichzeitig die Amputationsrate deutlich zu erniedrigen.

Als dritte Methode hat sich die Transplantation von im Labor gezüchteter Haut zur Behandlung von schweren Verbrennungen als klinisch relevantes Verfahren etabliert.

Weltweit erstmals körpereigenen Schädelknochen nachgezüchtet

Knöcherne Defekte des Schädelknochens wurden bisher meist mit körperfremden, alloplastischen Materialien rekonstruiert. Nicht selten kam es insbesondere im Stirnbereich nach unterschiedlich langer Zeit (oft auch nach mehr als 20 Jahren) zu Abstoßungsreaktionen, so daß die Implantate wieder entfernt werden mußten. Aus dieser Situation eines 13 Jahre jungen Patienten, stellte sich die Frage den riesigen Defekt nach der Explantation von zwei großen Pallacos- Stücken der linken Schädelkalotte und Schädelbasis wieder zu rekonstruieren:

1. Welches Material sollte zur Defektrekonstruktion verwendet werden (neues Kunststoffimplantat, Titanplatte, Rippenknorpelstücke, Beckenkamm, Kalvarien-Split-Knochen)?
2. Welche Technik?

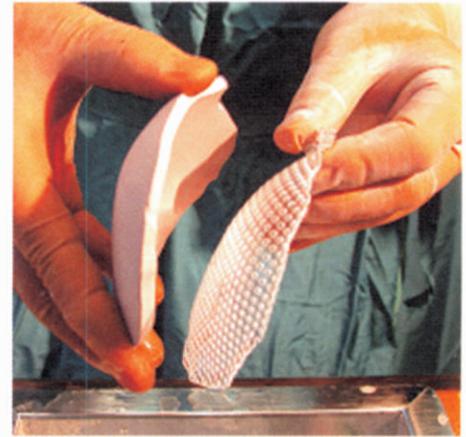
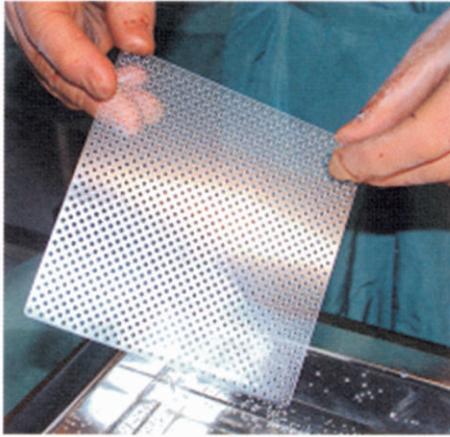
Wir haben uns bei den Überlegungen folgende Ziele gesteckt:

1. Rekonstruktion des Defektes durch Bildung vitalen, festen Knochens (funktionelles Ziel).
2. Rekonstruktion des Schädelkalottengewölbes und der Schädelbasis (ästhetisches Ziel).
3. Ossäre Integration des Implantates mit dem benachbarten Knochen.

Nach monatelangen Vorbereitungen und vielen interdisziplinären Diskussionen war es im April 2002 soweit. Für das Tissue Engineering und Nachbildung von Knochen verwendeten wir erstmals folgende drei grundlegende Bausteine:

1. Biomaterialien (natürliche Polymere als Trägermaterialien: Kollagenfließ und Fibrinkleber).
2. Autologe bioinduktive Substanzen (frisch gewonnenes Knochenmehl der Schädelkalotte bestehend aus: Osteozyten, extrazellulärer Matrix, bone growth factor, bone morphogenic proteins).
3. Tissue engierte Chondrozyten der Rippe.

Im Rahmen einer ersten Operation wurde dem Patienten ein Stück Rippenknorpel entnommen und dieses in das Institut für Gewebe- und Organrekonstruktion (IGOR) nach Wels gesandt. Die Anlieferung der gezüchteten und um ein tausendfaches vermehrten Chondrocyten erfolgte am Tag der zweiten Operation, dem 30.04.2002. Bei der Defektrekonstruktion haben wir von der Oberfläche des Schädelknochens ausreichend Knochenmehl abgefräst. Dieses und die gezüchteten Chondrocyten (im einem flüssigen Medium schwimmend) wurden auf ein dem Defekt entsprechend großes Kollagenfließ (Fa. Baxter) aufgebracht und mit verdünntem Fibrinkleber (Fa Baxter) fixiert. Die so gebildete „Kopftapete“ war natürlich noch weich und härtete erst innerhalb der nächsten Monate aus. Zur



(Abb. 3) 3. SCHRITT: Modellierbare, resorbierbare Folien aus synthetischer Milchsäure (12,5 x 12,5) Firma Mathys/Synthes. 70° heißes Wasserbad. Modellierung der Folien anhand des Kunstholzmodells

Stützung des Schädelgewölbes haben wir auf die Kopfhaut eine Lightcast-Platte aufgenäht. Mit dieser weltweit erstmals neuen Methode (autologe, matrix assoziierte Knorpel- und Knochenzelltransplantation) konnte fester, vitaler Knochen reproduziert werden. Einziges Problem: Das Schädelgewölbe senkte sich postoperativ etwas nach innen, so daß zwar das funktionelle, aber nicht das kosmetische Ziel zu hundert Prozent erreicht wurde. Wir haben deshalb dieses Problem aufgegriffen und durch den Einsatz von Hightech, Computer- und Biotechnologie gelöst. Im Feber 2003 konnte bei einer 50 Jahre alten Patientin ein ebenso handtellergrößer, knöcherner

Defekt der rechten Schädelkalotte millimetergenau rekonstruiert werden.

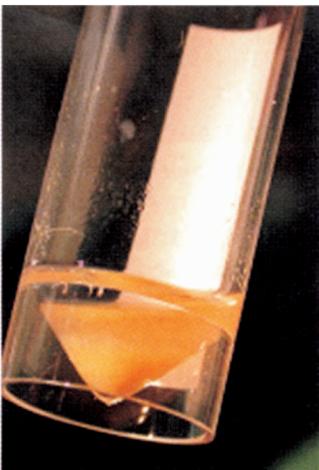
Folgende Methode haben wir dazu entwickelt:

1. Schritt: 1 mm axiale CT- Schichtung des Schädels im Zentralen Röntgeninstitut Salzburg.
2. Schritt: die CT- Daten werden mittels CD-Rom zu einem Spezialinstitut (3di/Jena) gesandt, das den knöchernen Defekt als Kunstholzmodell exakt nachbildet. (Abb. 1,2)
3. Schritt: resorbierbare, thermisch modellierbare Milchsäureplatten der Fa. Mathys/Synthes. Resorption nicht vor einem Jahr (Abb. 3).

4. Schritt: intraoperativ werden entsprechend dem sterilisierten Kunstholzmodell die resorbierbaren Milchsäureplatten modelliert. Sie bilden das passagere Gewölbe des Schädeldefektes. Zwischen einer Innen- und Außenplatte erfolgt die Einmodellierung der „Kopftapete“ (autologes matrixassoziertes Knorpel- und Knochenzellrekonstrukt), die nun während des nächsten Monate aushärten kann (Abb. 4).

8 Wochen postoperativ zeigte sich histologisch vitales Knochengewebe (Abb. 5). Diesmal war auch das kosmetische Resultat perfekt (Abb. 6/7).

(Abb. 4) 4. SCHRITT: Am OP-Tisch zubereitete Kopftapete: (beidseitige Beschichtung) Kollagenfließ, verdünnter Fibrinkleber (Fa. Baxter), gezüchtete Chondrocyten, Knochenmehl



Gezüchtete Knorpelzellen



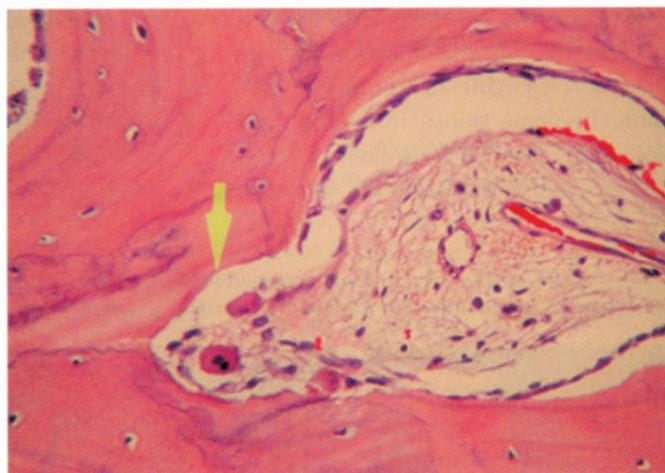
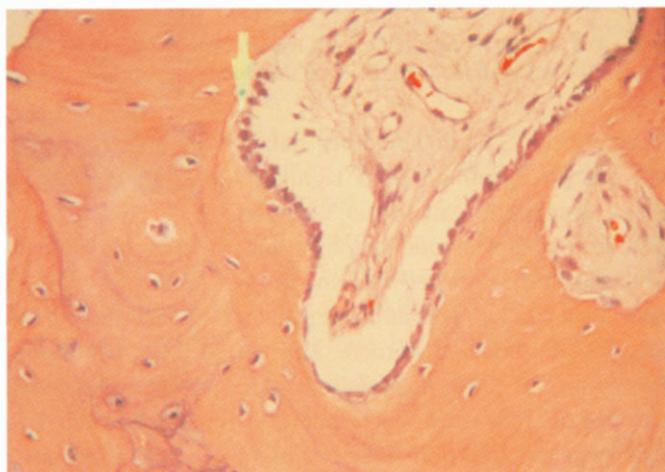
Knochenmehl und Kollagenfließ



Fertige „Kopftapete“ (Kollagenfließ, Knorpelzellen, Knochenmehl, Fibrinkleber)

Resümee

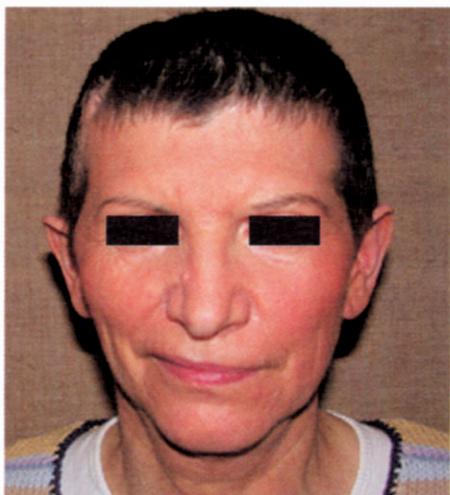
Pioniergeist, eine interdisziplinäre Kooperation, der Einsatz von Tissue Engineering, Hightech und Computer- und Biotechnologie haben zu einer revolutionierenden Methode geführt, die es erstmals weltweit ermöglicht, autologen Schädelkalottenknochen in beliebiger Größe, sowie Funktion und kosmetischer Form zu rekonstruieren. *Weitere Vorteile sind:* Die Gefahr der Abstoßung des körpereigenen Materials ist auszuschließen. Der nachgebildete Knochen garantiert, im Gegensatz zu den Kunststoffimplantaten, eine ossäre Integration mit den bestehenden Knochenrändern. Bei Kindern kann



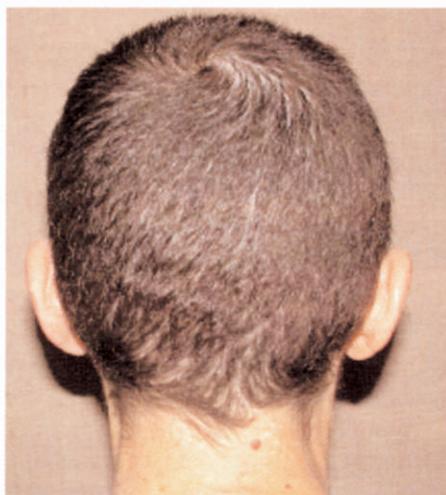
(Abb. 5) Histologisches Ergebnis: 2 Monate postoperativ – vitaler Knochen!

der neue Knochen mit dem Gehirn mitwachsen und sich so die natürliche Schädelgröße entwickeln.

Diese neue Methode bedeutet nicht nur einen enormen Fortschritt für die HNO, Kopf- und Halschirurgie, sondern auch für benachbarte Fachdisziplinen wie die Neuro- Kiefer- und Kinderchirurgie. Weitere klinische Einsätze im Bereich des Knochenskelettes, wie sie für Orthopädie und Unfallchirurgie von Interesse sind, stehen unmittelbar bevor.



(Abb. 6/7) Fünfte Woche postoperativ



Ausblick

Neben Knorpel, Endothelialisierung von Bypässen, künstlicher Haut, kann nun auch erstmals Knochen aus dem Labor gezüchtet werden. In der Zukunft wird es möglich sein, patienteneigene Zellen verschiedenster anderer Organe im Labor nachzuzüchten. Klinische Studien gibt es bereits mit Insulin produzierenden

Zellen zur Behandlung des Diabetes, mit Hepatozyten zur Behandlung des akuten Leberversagens und Topamin produzierende Zellen zur Behandlung von Parkinson. Exkludiert von dieser Technologie sind jedoch Gewebe, die absolut keine Regenerationsfähigkeit haben und deren Zellen auch im Labor nicht nachgezüchtet werden können.

Dies ist die Rekonstruktion von Nervenbahnen bei Querschnittslähmungen, von Herzmuskelgewebe bei angeborenen Herzdefekten und nach Infarkten. Hier liegt die Zukunft in der Anwendung und Weiterentwicklung der Stammzelltechnologie, die sich derzeit aber noch im experimentellen Stadium befindet.

G. Oberascher,

PMU, Landesklinik für HNO,
St. Johannis- Spital

M. Fussenegger, Krankenhaus Wels,
HNO- Abteilung und Institut für Gewebe- und Organrekonstruktion (IGOR)

J. Meinhart, Krankenhaus Wien-Lainz,
Zellbiologisches Labor und Institut für Gewebe- und Organrekonstruktion (IGOR)

C. Meco, PMU, Landesklinik für HNO,
St. Johannis- Spital

Literatur beim Verfasser.



Die letzte Chance genützt

Das ist die kleine Geschichte von Herbert P., der schnurstracks unterwegs war, ein böser Tunichtgut zu werden, der dann aber seinen Meister fand.

Sein Meister, ein Malermeister, hat mir die Geschichte erzählt. Lieber nicht mit Namen weitersagen, sagte er, denn dann würden am nächsten Tag die jungen Job-Sucher in Scharen bei mir vor der Tür stehen, und ich kann derzeit nicht einmal mehr einen mehr brauchen. Leider, sagt er.

Herberts Mutter stand eines Tages, das war vor mehr als zwei Jahren, beim Malermeister M. auf der Türdacke. Ziemlich fertig die Frau. Auf der Suche nach einer Lehrstelle für diesen Herbert, den keiner nehmen wollte. Verstehe ich ja, sagte die Mutter.

Schule abgebrochen, zwei Lehrstellen geschmissen. Er lungert nur noch zu Hause herum, und wenn er weg ist und das Telefon läutet, hat man Angst, das ist die Polizei. Weil Herbert einen Blödsinn gemacht hat oder in einen Blödsinn hineingeraten

ist. So ist es, sagte die Mutter. Ich kann das nicht beschönigen.

Eine einzige Chance noch. Bitte, geben Sie dem Herbert diese eine Chance. Er ist nicht dumm, er war früher immer fleißig, vielleicht hat er den Verstand und die Kraft, die nächste Chance, die vielleicht die letzte ist, zu nutzen.

Ich weiß selber nicht, warum ich genau diesen Problem-Kerl genommen habe, sagt der Malermeister. Ich kann ja aus Dutzenden Kandidaten aussuchen, wenn ich eine Lehrstelle zu vergeben habe.

Er habe Herbert hart an die Kandare genommen. Sei ein paar Mal nah dran gewesen, ihn zu feuern. Aber irgendwann habe der Kerl tatsächlich Biss bekommen. Und jetzt, sagt er, ist Herbert ein Lehrling zum Herzeigen. Ein Einzelfall, der ihn nicht kalt lasse. Schade um die vielen Problem-Typen, die keine Chance mehr haben. Wer nimmt schon so einen, wenn er aus einem Dutzend Super-Kandidaten wählen kann.

15.2.2003

Ärzte präsentieren an der Landesklinik

Bio-Implantat

Eine 50-jährige Saalfeldenerin profitierte als erste von einer bahnbrechenden Entwicklung im Salzburger Landesspital: Nach einem schweren Sturz war ihr Schädelknochen völlig zertrümmert. Mit einer völlig neuartigen und weltweit einmaligen High-Tech-Methode rekonstruierten die Ärzte den Schädelknochen.

Die neuartige Operationsmethode wurde erstmals bei einer 50-jährigen Saalfeldnerin angewandt. Die Frau war, wie berichtet, bei einem Rollerskate-Unfall schwer gestürzt, hatte sich dabei den Schädelknochen völlig zertrümmert. Über dem rechten Ohr fehlte der Pinzgauerin seither ein großer Teil der Schädeldecke.

Jetzt wurde der Frau ein handtellergroßes Bio-Implantat eingesetzt.

Dabei wurde aus knochen-eigenem Material eine sogenannte Kopftapete gezüchtet: Auf einer Trägerfolie wurden Knochenzellen aufgebracht, die in vier bis sechs Monaten aushärten und danach das fehlende Stück der Schädeldecke nahtlos ersetzen.

Die weltweit einzigartige Methode wurde von den Ärzten Dr. Martin Fussen-

egger aus Wels und Oberarzt Gerhard Oberascher von der Salzburger HNO-Abteilung umgesetzt. „In Zukunft“, so die Mediziner, „wird es durchaus möglich sein, noch größere Knochen-Teile auf diese Weise zu ersetzen.“ Holding-Chef Christian Menzel: „Wir werden alles tun, damit diese einmalige, aber auch kostenintensive Operationsmethode in größerem Umfang angewendet wird.“

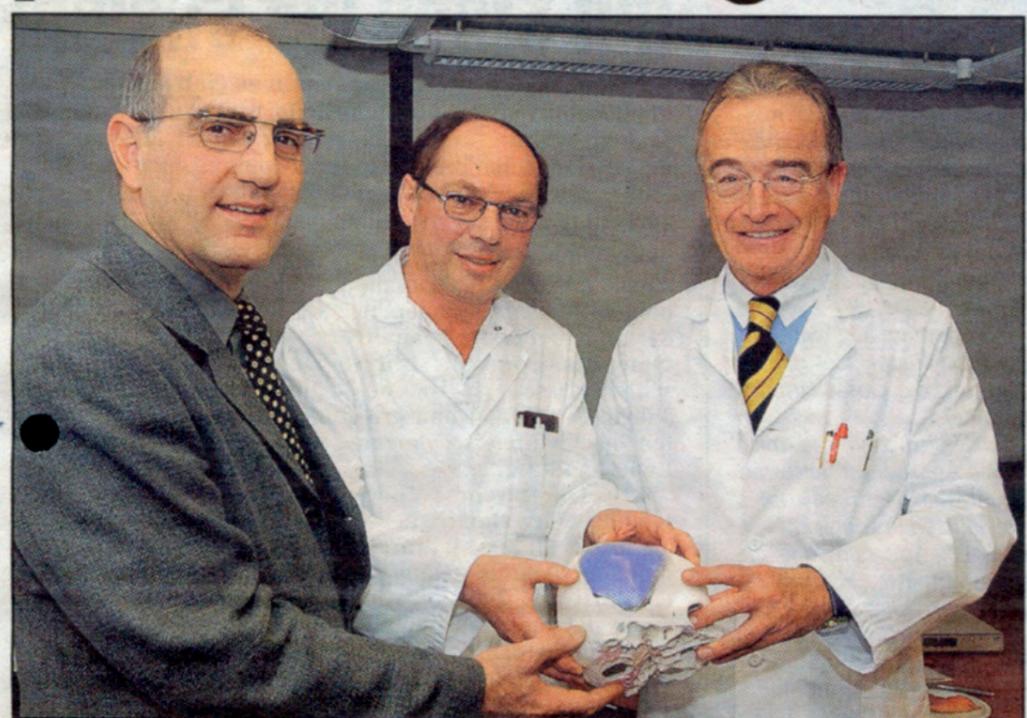
Schlussverkauf bis 15.02.2003

DOROTHEUM
juwelier
21mal in Österreich

Anzeige

eine Weltneuheit: Entscheidende Hilfe für viele Unfallopfer

passi millimetergenau!



Bahnbrechend: Martin Fussenegger, Gerhard Oberascher und Primar Menzel mit Implantat-Modell

Die Vorwürfe des Staatsanwaltes gegen vergesslichen Dealer

Angeklagter handelte während Prozess weiterhin mit Suchtgift

„Sie sind ein besonders dreister Drogendealer. Während eines Suchtgiftprozesses im September, wo sie am Ende zu vier Jahren verurteilt wurden, haben sie sich frei genommen, um ange-

lich Arbeit zu suchen. In Wahrheit haben sie wieder gedealt!“ Harte Vorwürfe des Staatsanwaltes gegen Herbert Sch. (53), der sich allerdings von der Justiz verfolgt fühlt und vehement leugnet.

Mehr als ein halbes Kilo Haschisch, dazu Kokain und Heroin sowie Tabletten soll der Mann an Süchtige weitergegeben haben, während ihm im vergangenen Herbst der

Prozess am Freitag als die personifizierte Gedächtnislücke. Dutzende Male immer wieder die gleichen Sätze: „I kann mi an nix mehr erinnern, des was i nimma.“ Oder die Namen der Zeugen: „Wer soll des sein? De kenn i net.“ Und zum Schluss: „Wann i mi ärger, so wie jetzt, dann was i überhaupt nix mehr.“ Nur eines weiß Herbert Sch. angeblich ganz genau: „Der Staatsanwalt, der mag mi net...“

Während Herbert Sch. beim U-Richter zumindest noch ein Teilgeständnis ablegte, präsentierte er sich

beim Prozess am Freitag als die personifizierte Gedächtnislücke. Dutzende Male immer wieder die gleichen Sätze: „I kann mi an nix mehr erinnern, des was i nimma.“ Oder die Namen der Zeugen: „Wer soll des sein? De kenn i net.“ Und zum Schluss: „Wann i mi ärger, so wie jetzt, dann was i überhaupt nix mehr.“ Nur eines weiß Herbert Sch. angeblich ganz genau: „Der Staatsanwalt, der mag mi net...“ Jetzt müssen sämtliche Zeugen geladen werden, der Prozess wurde vertagt.

**Salzburg
AKTUELL**

● **Radarkontrollen**
führt die Salzburger Polizei heute, Samstag, auch an der Sterneckstraße durch.

● **In Flammen**
ging in der Nacht zum Freitag ein Lkw-Anhänger auf der Tauernautobahn bei Eben auf. Die Feuerwehr musste den Anhänger, der mit Textilien beladen war, gleich mehrmals löschen, da das Feuer immer wieder aufflammte.

● **Durch die Leitschiene**
krachte Freitag früh ein 55-jähriger Salzburger, der mit seinem Wagen auf der Tauernautobahn bei Wals ins Schleudern geraten war. Der Lenker erlitt Verletzungen im Gesicht.

● **Beim Sprung**
über eine Schanze am Lungauer Großsee verletzte sich ein Schüler (15). Der Rettungshubschrauber flog den Buben ins Tamsweiger Spital. Schwerer Unfall auch in Obertauern: Eine deutsche Skifahrerin (32) stieß mit einem Landsmann (33) zusammen.

● **Abgesagt**
ist das geplante Trainingslager der irakischen Kicker in Leogang. Trainer Bernd Stange hat das Handtuch geworfen und will den Irak verlassen. Die Spieler müssen zur Armee einrücken.

**Hing'schaut
und g'sund g'lebt**

Mit dem Kräuterpfarrer
H.-J. WEIDINGER in den neuen Tag



Friedensgebet – „5 vor 12“

Kriege lösen keine Probleme für die Menschheit

heit angesichts der Schwierigkeiten zu Beginn des neuen Jahrtausends auf eine „weniger dunkle Zukunft hoffen“ lassen. „Lass die Waffen schweigen“. Im Folgenden bringe ich einen Auszug aus dem „Ökumenischen Friedensgebet 2003“, das von christlichen Missionswerken in Deutschland initiiert worden ist.

Du einziger Gott aller

Menschen: Du hast die Erde und den Kosmos geschaffen, in ihrer Vielfalt, ihrer Schönheit, ihrer Zerbrechlichkeit. Auch die verschiedenen Kulturen und Religionen sind auf der Suche nach Dir, dem Ursprung von allem. Du willst, dass alle füreinander nicht Bedrohung, sondern ein Segen sind. Unsere Eine Welt soll nach Deinem Willen ein bewohnbares und

friedliches Haus für alle sein.

Wir danken Dir vor allem für unseren Herrn und Bruder Jesus Christus: Er ist unser Friede. Er ist gekommen, um Mauern niederzureißen und allen ohne Unterschied Leben und Zukunft zu schenken. Wir wissen uns in Gemeinschaft mit den christlichen Kirchen des Nahen Ostens. Sie legen Zeugnis ab für das Evangelium Jesu, für die Kraft der Gewaltfreiheit und die Gewissheit der Auferstehung.

So bitten wir Dich: Erbarme Dich aller Opfer und aller Täter. Beende die Spirale der Gewalt, der Feindbilder, des Hasses, der Vergeltung. Herr, einziger Gott: Mache alle zu Werkzeugen Deines Friedens.

Der Mensch hat am Licht und an der Kraft des göttlichen Geistes teil: Durch seine Vernunft ist er fähig, die vom Schöpfer in die Dinge hineingelegte Ordnung zu verstehen. Durch seinen Willen ist er imstande, auf sein wahres Heil zuzugehen. Er findet seine Vollendung in der „Suche und Liebe des Wahren und Guten“.

Gebetsstunde für den Frieden, heute am 15. Februar, im Wiener Stephansdom: „In dieser Stunde internationaler Sorge müssen wir von Gott das große Geschenk des Friedens erbitten“, sagte der Heilige Vater am Sonntag vor seinem Angelus-Gebet auf dem Petersplatz. „Nur ein Eingriff von oben“ könne die Mensch-

Man sagt Ferien
und meint
Aquapulco
Bad Schallerbach

Direkt an der Innkreisautobahn A8.
Eine halbe Stunde von Passau bzw. von Linz!

A-4701 Bad Schallerbach, Kurpromenade 2
Tel. 07249/48115-0, www.eurotherme.at