



## DIMENSION UMWELT

Die ENTSORGA,  
1991 wieder die größte  
Entsorgungsfachmesse  
der Welt.  
Vom 4. bis 7. September  
in Essen

5. Internationale Fachmesse  
der Entsorgungswirtschaft



Treffpunkt für Kompetenz

# MESSE ESSEN

Messe Essen GmbH, Messehaus Norbertstraße  
D-4300 Essen 1, Tel.: 02 01/72 44-0,  
Telex: 8 579 647 mees d, Fax: 02 01/72 44-448

## MEDIZIN

ma, vertraut mit Zahlen, die fünf oder sechs Nullen haben, prophezeit, daß auch die Ost-Ärzte sich relativ rasch an das große Geld gewöhnen werden: „In spätestens zwei Jahren schreien die am lautesten nach leistungsgerechten Honoraren.“

„Es ist das Geld, das Mut macht“, hat schon Dr. med. Sigmund Freud behauptet, ein Altmeister des Geschäfts mit der Krankheit, der grundsätzlich nur Privatpatienten auf die Couch legte. Und „Geld! Geld!“ hieß auch der Schlachtruf, mit dem 1900 Hermann Hartmann aus Leipzig die ärztlichen Kollegen im „Verband der Ärzte Deutschlands zur Wahrung ihrer wirtschaftlichen Interessen“ (heute „Hartmannbund“) einte. Nun tingeln dessen Funktionäre durch die neuen Bundesländer, im Gepäck die Gebührenordnung und den Punktwert.

Nennenswerte ärztliche Ost-West-Differenzen über Diagnosemethoden, Heilwissen, OP-Techniken und dergleichen gibt es nicht. Die Kunst kennt keine Grenzen. Auch eint den Stand die Erkenntnis, daß der Doktor nur kuriert, die Natur aber heilt.

So bleibt als Dissens die leidige Geldfrage – sie entscheidet letztlich, ob den Patienten die freie Wahl zwischen Polikliniken und Arztpraxen erhalten bleibt.

Haut-Ersatz

## Löcher gefüllt

Fortschritte bei der Behandlung schwerer Verbrennungen: US-Firmen züchten künstliche Hautteppiche, deutsche Ärzte erproben eine Hautstanzmaschine.

**S**tirn und Schädeldach von Niki Laudaglichen einer Kraterlandschaft. Im Operationssaal wurden dem Formel-1-Weltmeister weitere Wunden zugefügt: Mit einem Elektrohobel ritzen die Chirurgen lange Hautstreifen aus seinem Oberschenkel und transplantierten sie auf den verschmorten Kopf. Knapp vier Stunden dauerte die Operation, dann hatte der 1976 verunglückte Rennfahrer wieder ein Gesicht, gnubbelig und zernarbt.

Die Plastischen Chirurgen sprechen von „Hebedefekten“, wenn sie intakte Eigenhaut vom Körper schneiden, um damit die Brandwunden abzudecken. Die etwa vier Kilogramm schwere Haut des Menschen (Fläche: etwa zwei Quadratmeter) dient dann gleichsam als Steinbruch. Bevorzugte Entnahmestellen sind Rücken und Oberschenkel.

Seit Jahren suchen Dermatologen nach einem Ersatz für das flächendeckende Organ. Herzschrittmacher, künst-



**Niki Lauda nach Hautverpflanzung**  
Hebedefekte und Hobelwunden

liche Nieren und Hüftgelenke gehören bereits zum Arsenal der Mediziner. Nun experimentieren drei US-Spezialfirmen mit lebenden Hautkulturen, die im Labor gezüchtet werden und wie Moosteppiche wachsen. „Wer die richtige Formel zuerst findet“, beschreibt die *New York Times* den Wettlauf der Kunsthaut-Forscher, „auf den wartet ein großer Markt.“

In den siebziger Jahren hatten Ärzte am Massachusetts General Hospital in Boston bizarre Lappen aus Kuhhaut, Kollagen (der leimgebenden Substanz des Bindegewebes) und Haifischknorpeln entwickelt. Doch die Versuche erwiesen sich als wenig erfolgreich. Das Immunsystem stößt die Kunstfolien wieder ab. Auch die Haut von Organspen-



**Kunsthaut-Züchtung im Labor**  
„Hauchdünn wie Spinnengewebe“

dem ist als Ersatz untauglich. Problematisch ist vor allem die Oberhaut (Epidermis), eine dünne Schicht hornbildender Keratinozyten-Zellen. Diese Zellplatten, aus denen auch die Fingernägel bestehen, rufen nach der Transplantation starke Abwehrreaktionen hervor. „Nach sieben bis zehn Tagen“, so der Aachener Hautexperte Bernd Hafemann, „reißt die fremde Epidermis auf, blutet und blättert ab.“ Die darunterliegende Lederhaut (Korium) trocknet aus und schält sich bald ebenfalls vom Körper.

Um Hebedefekte und Hobelwunden möglichst klein zu halten, bedienen sich die Plastischen Chirurgen eines Tricks: Bei großflächig Verbrannten wird die entnommene Eigenhaut eingeritzt und auf die zwei- bis dreifache Fläche gedehnt. Das Transplantat hat dann zwar Schlitze und Löcher; sie heilen aber nach der Operation wieder langsam zu.

Eine fast wundersame Vermehrung verspricht dagegen die Züchtung von lebenden Hautzellkulturen. Die Firma Biosurfaces Technology aus Cambridge (US-Staat Massachusetts) fährt mit dem Verfahren gewaltige Hauternten ein: Als Ausgangspunkt dient ein etwa briefmarkengroßes Hautstück des Patienten, aus dem die Epidermiszellen isoliert werden. Diese Saat wird sodann auf eine Nährlösung aufgebracht und von Wachstumspräparaten umflutet. Innerhalb von zwei bis drei Wochen wächst das Zellbiotop zu etwa ein Quadratmeter großen Hautplatten heran.

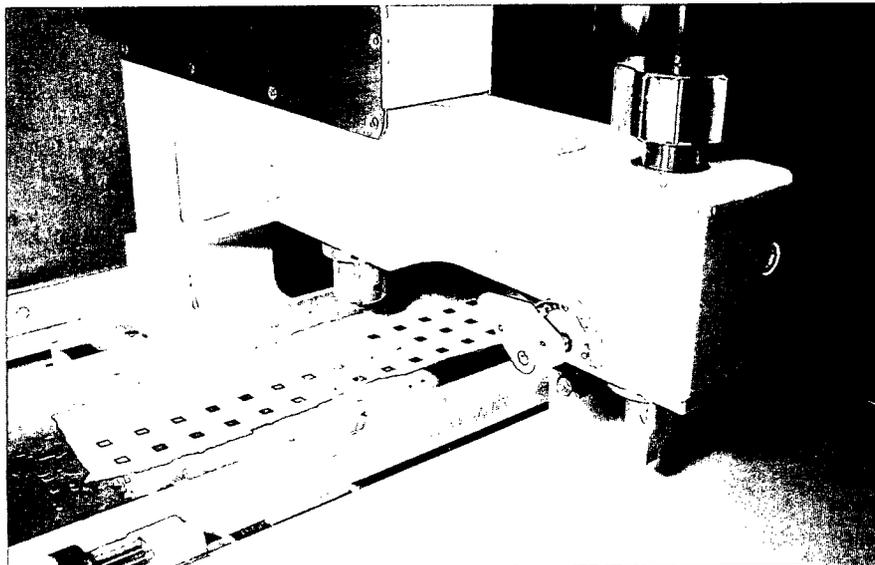
Während seine neue Hülle gleichsam im Reagenzglas gedeiht, muß sich der verletzte Patient mit Provisorien begnügen. Um Flüssigkeitsverluste

und Infektionen zu vermeiden, wird er mit Leichengewebe oder Schweineschwarten umwickelt. Ist der gezüchtete Gewebelappen groß genug, wird er auf die verletzten Körperpartien gepfflanzt. Seit Anfang 1988 sind auf diese Weise rund 100 US-Bürger operiert worden.

Die Methode hat jedoch einen entscheidenden Nachteil. Biosurface kann in seinen Hautgärten nur Epidermisbeete anlegen. Die Fibroblasten dagegen – sie bilden die untere dickere Lederhaut – wachsen nicht ebenmäßig, sondern wuchern. Die Biochemikerin Barbara Wilke von der Poliklinik in Neubrandenburg, die für die Ex-DDR die revolutionäre Technik prüfte, zeigte sich enttäuscht: „Was da heranzwächst, ist hauchdünn wie ein Spinnengewebe.“

Reißfeste und dicke Hautflächen verspricht dagegen das in Kalifornien ansässige Unternehmen Marrow-Tech. Als Grundlage dient den Forschern eine Art Fliegendraht aus elastischem Kunststoff. Dieses Gitter wird in einem keimfreien Plastikbeutel mit Epidermiszellen belegt, die sich dann in den Maschen einnisten, Kollagen bilden und dreidimensional verwachsen. Ergebnis ist ein lebendes Kunstgewebe, das sich auch tiefgefrieren läßt.

Der dritte Hautzüchter, die Firma Organogenesis, gleichfalls in Cambridge, geht noch einen Schritt weiter. Ihr ist es gelungen, die ins Kraut schießenden Fibroblasten unter Kontrolle zu bekommen. Zuerst werden 10 mal 20 Zentimeter große Epidermishäuten kultiviert, dann legen die Experten einen Teppich aus Lederhaut-Zellen an. Schließlich werden die beiden Gewebeschichten wie Kebab zusammengeschnitten und verwachsen miteinander.



Hautstanzmaschine\*: Flickenteppich aus Leichenhaut

\* Im Aachener Klinikum.



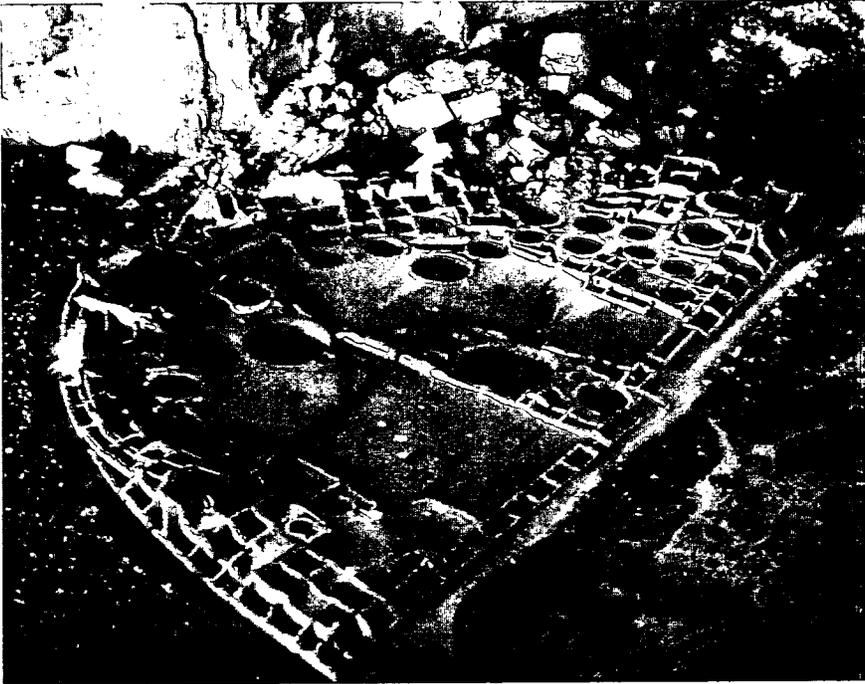
## Gestatten, Martin Schongauer.

Drei trocken ausgebaute Burgunderweine aus Baden haben sich einen Namen gemacht. Martin Schongauer. Spritzigfrisch der Graue Burgunder. Charaktervoll der Spätburgunder Rotwein. Fruchtig der Badisch Rotgold. Alle in besten Lagen Badens gereift, wo mehr Sonne für mehr Geschmack bürgt. Gestatten Sie sich einen Martin Schongauer.



**Badischer Winzerkeller**

D-7814 Breisach am Rhein · Telefon 076 67/82-0



Pueblo Bonito im Chaco Canyon

Photo: Wulfing von Rohr

# TERRA-X

## Rätsel alter Weltkulturen

Das Begleitbuch zur großen ZDF-Fernsehserie.

Wieder reisten die Forscher und Abenteurer des TERRA-X-Teams in alle Welt – auf den Spuren der Geheimnisse alter Kulturen. Der Leser begleitet das Team nach Troja und geht mit Odysseus auf Kreuzfahrt, reist zum großen Ahnenfest nach Bali, besucht die magischen Plätze auf den Kanaren, entdeckt die Sonnenstadt im Chaco Canyon und enträtselt das Geheimnis der Sturmgötter auf den Osterinseln. Reichhaltig illustriert, bietet das Buch die ideale Verbindung von Unterhaltung und spannender Information.



320 Seiten inkl. 180 s/w- und Farbphotos DM 44,-

C. Bertelsmann



der. Das Verfahren ist jedoch so zeitraubend, daß Schwerverletzte im Ernstfall noch vor der ersten Laborernte sterben würden. Organogenesis züchtet seine Hautplacken deshalb auf Vorrat, mit Zellen, die aus der Vorhaut von Beschnittenen gewonnen werden. Wie der Hersteller die zu erwartenden Abstoßreaktionen bannt, ist bisher nicht bekannt. Unter Ausschluß der Öffentlichkeit sind erste Vorhautversuche am West Pennsylvania Hospital in Pittsburgh angelaufen.

„Wir klammern uns alle an die Kunsthaut“, sagt der Chirurg Rolf Hettich, „doch der große Durchbruch läßt auf sich warten.“ Hettich, Inhaber des einzigen deutschen Lehrstuhls für Verbrennungs- und Plastische Wiederherstellungschirurgie am Klinikum Aachen, sieht vorerst „keine Alternative“ zu den Eigenhaut-Transplantaten.

Hettich setzt auf eine andere Technik, die sogenannte China-Mischmanipulation. Bei diesem Verfahren wird fremde Spenderhaut wie ein Sieb perforiert, und in die Löcher werden etwa fünf Millimeter lange Eigenhaut-Quadrate eingesetzt. Nach der Präparation ähnelt das Transplantat einem Flickenteppich und ist gegenüber dem Ausgangs-Hautstück um das 30fache gedehnt.

Das Mischpräparat wird sodann auf den Patienten übertragen. Zwar wird die fremde Epidermis bald darauf abgestoßen, die kleinen Inseln aber wachsen heran und bilden am Ende eine geschlossene Oberfläche.

In der westlichen Welt schreckte bisher der Zeitaufwand dieses Verfahrens. Jedes Quadrat muß per Hand in den Hautlappen eingearbeitet werden. „Haut ist sehr zäh und weicht dem Messer aus“, beschreibt Hettich die Fummelarbeit. Bisher ist die Methode nur in ihrem Ursprungsland China verbreitet. Über 20 000 Menschen sind dort mit Mischtransplantaten behandelt worden.

Die Puzzle-Chirurgie könnte bald auch in westlichen Ländern Verbreitung finden – mit einer kafkaesk anmutenden Hautstanzmaschine, die von den Aachener Verbrennungsexperten entwickelt wurde. Der Perforationsapparat setzt die Hautinseln computergesteuert in das Gewebe ein. Auf dem Internationalen Kongreß für Brandverletzungen, der diese Woche in Neu-Delhi stattfindet, wird das Gerät der Fachwelt vorgestellt.

Bereits im Juni 1989 war der Stanzapparat, übereilt und von der Öffentlichkeit unbemerkt, zum Einsatz gelangt. Im Ural waren zwei Personenzüge von einer explodierenden Gas-Pipeline aus den Schienen geschleudert worden, 600 Verletzte retteten sich aus den brennenden Abteilen.

## FORSCHUNG

Die Aachener Spezialisten, um schnelle Hilfe gebeten, reisten sofort nach Moskau. Im Gepäck hatten sie ihren Hautstanzer und große Flächen Leichenhaut von der holländischen Hautbank in Beverwijk.

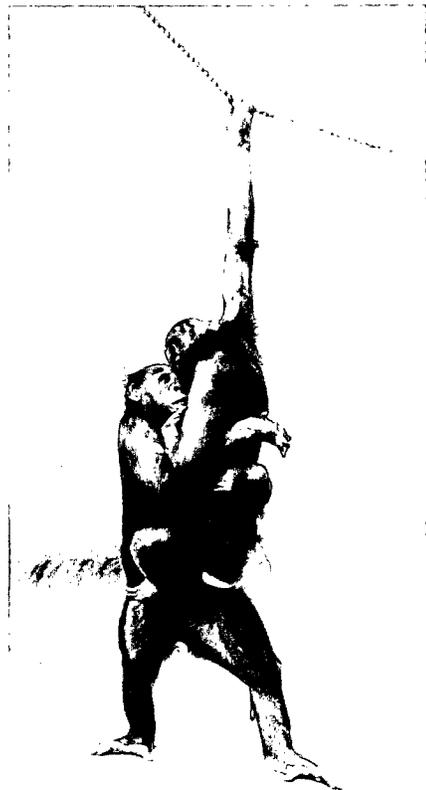
Vor Ort wurden die Tothaut-Placken quadratmeterweise perforiert, die Löcher mit Eigenhaut gefüllt und das Ganze den russischen Patienten auf die verbrannten Leiber gelegt. Hautspezialist Hafemann: „Allerschwerste Verletzungen wurden behandelt. Die Maschine arbeitete einwandfrei.“

### Tierverhalten

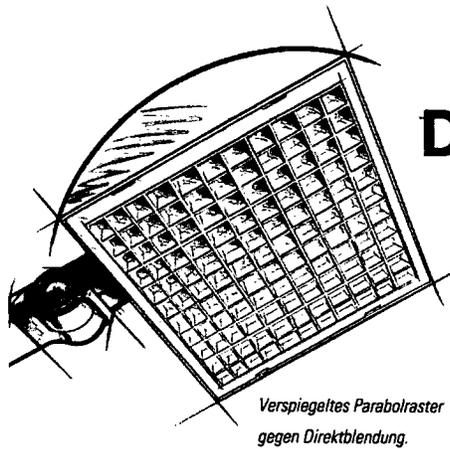
## Unersättliches Bedürfnis

Küsse, Aufreiten und gegenseitige Fellpflege – mit einer reichen Auswahl von Versöhnungsgesten kontrollieren Primaten ihre Aggressionen.

**D**em fernsehenden Christenmenschen ging das außergewöhnliche Tête-à-tête zu Herzen: Im Dezember 1983, ein halbes Jahr nachdem der türkische Terrorist Mehmet Ali Agca ihn beinahe getötet hatte, hielt Papst Johannes Paul II. zärtlich die Hand sei-



**Versöhnungsgeste bei Bonobos**  
„Unglaubliche Potenz“



*Verspiegeltes Parabolraster  
gegen Direktblendung.*

### Waldmann Büroleuchte

#### BT 209

BT 209 heißt unser Spezialist für Schreibtisch- und Computerarbeitsplätze. Weil hier blendfreies Licht, Sparsamkeit und ergonomisches Design gefragt sind.

Für absolut blendfreies Licht sorgt das im Leuchtenkopf integrierte verspiegelte Parabolraster. Mit dem neu entwickelten 3-D-Gelenk stellen Sie den Reflektor so ein, daß keinerlei Reflexe Ihr Blickfeld stören. Entspanntes Arbeiten ohne lästige Direktblendung ist das Ergebnis.

Sparsam sind zwei Kompakt-Leuchtstofflampen, die etwa der Helligkeit von zwei 60-Watt-Glühlampen entsprechen, dabei jedoch nur 20 Watt verbrauchen.

Die schlanke Linienführung und die kompakten Abmessungen machen die BT 209 zu einer attraktiven Arbeitsplatzleuchte.

Konsequent wurde mit dieser

## DAMIT ENTSPIEGELN SIE IHREN BILDSCHIRM

Leuchte die von Waldmann entwickelte Schalenform der Indirekt-Systemleuchten (Design Prof. Bitsch) weitergeführt.



*Mit dem 3-D-Gelenk  
ist der Leuchtenkopf extrem beweglich.*

Waldmann hat für jeden Arbeitsplatz das richtige Licht.

Bitte schreiben Sie uns. Wir informieren Sie gerne.

Herbert Waldmann GmbH & Co  
Postfach 37 20  
D-7730 VS-Schwenningen  
Telefon (0 77 20) 601-0  
Telex 7 94 582  
Telefax (0 77 20) 601-290

**Waldmann**   
Das Licht am Arbeitsplatz

Waldmann GmbH & Co.  
Postfach 37 20, D-7730 VS-Schwenningen

Firma

z.Hd.

Straße/Postfach

PLZ/Ort

