

# DIE CHANCE AUS DER PETRISCHALE

Zürcher Forschern ist es gelungen, eine künstliche Haut herzustellen. Bereits wurde sie jungen Brandverletzten transplantiert. Die ersten Erfolge nähren die Hoffnung, Kindern nach Verbrennungen einen langen Leidensweg zu ersparen.

— Text Annette Wirthlin Fotos Esther Michel

Den Tag im Sommer 2014 wird Guus van Eck, 13, niemals vergessen. Was als fröhliche betreute Ferienveranstaltung begonnen hatte, endete für den damals 8-jährigen Primarschüler aus Uetikon ZH tragisch. Bei einem Unfall mit Brandflüssigkeit erfasste ihn eine Stichflamme, die 50 Prozent seiner Körperoberfläche verbrannte. Auch sein Gesicht. Zwei Wochen lag der Bub auf der Intensivstation, die Ärzte kämpften um sein Leben.

Stück für Stück mussten die Chirurgen in den darauffolgenden Wochen die Brandwunden mit gesunder Haut versorgen, die sie dem Kind anderswo – etwa am Oberschenkel – entnommen hatten. Clemens Schiestl, Leiter des Zentrums für brandverletzte Kinder am Kinderspital Zürich, erklärt: «Solange nicht alle Stellen gedeckt sind, besteht die Gefahr einer lebensbedrohlichen Infektion.» Bei Brandverletzungen stehen die Ärzte immer vor demselben Dilemma: Je grösser die verbrannte Fläche, desto kleiner ist der Anteil unversehrter Haut, die man dem Patienten entnehmen kann. «Von der gleichen Stelle kann man frühestens in einem Abstand von zwei Wochen wieder Haut gewinnen», sagt Clemens Schiestl. Auch Organspender-Haut diene höchstens als kurzzeitige Überbrückung, denn nach einigen Tagen stösst der Körper sie wieder ab.

Bis Guus van Ecks Körper wieder vollständig mit eigener Haut – sogenannter Spalthaut – gedeckt war, dauerte es



Die Laborhaut am linken Oberarm (Kreis) von Guus van Eck ist glatter als die umliegende, vernarbte Haut.

«Das künstliche  
Hautstück  
ist schön weich.»

Guus van Eck

rund fünfzig Tage. Eine riesige Strapaze für ihn und seine Familie, wenn man bedenkt, dass ein blosser Verbandswechsel eine Narkose erforderte. Zu traumatisierend wären die Schmerzen sonst für das Kind gewesen.

Clemens Schiestl hat sich zum Ziel gesetzt, Brandopfern in Zukunft schneller und besser helfen zu können. Derzeit liegt die ganze Hoffnung des Chirurgen auf einer künstlich hergestellten Haut aus dem Labor. Nach fünfzehn Jahren intensiver Forschung waren er und seine Mitarbeiter am Kinderspital vor fünf Jahren das zweite Forscherteam weltweit, dem es gelungen war, aus patienteneigenen Zellen einen Hautersatz heranzuzüchten, der dem natürlichen Vorbild erstaunlich nahe kommt (siehe Box auf Seite 46). Sie nennen das Produkt DenovoSkin. «Es lässt sich in nur einem Operationsgang anbringen und ist theoretisch in grossen Mengen herstellbar, wenn auch derzeit noch extrem teuer», sagt Clemens Schiestl.

## Die Laborhaut ist stabiler

Auch Guus – sein Name ist holländisch und wird «Chüs» ausgesprochen – bekam damals im Rahmen einer klinischen Untersuchungsreihe als eines von zehn brandverletzten Kindern ein kleines Stück Laborhaut aus eigenen Zellen transplantiert. Mehr als sieben mal sieben Zentimeter waren unter den strengen Vorgaben des Schweizerischen Heilmittelinstituts (Swissmedic) und der Ethikkommission allerdings nicht erlaubt.

«Das künstliche Hautstück ist schön weich», sagt Guus und fährt mit dem Finger über das helle Rechteck auf der Innenseite seines linken Oberarms. Tatsächlich: →



Guus van Eck (l.) und Mika Faerber wollen nach ihren Verbrennungen einfach wieder schmerzfrei kicken.



**Mika Faerber erlitt schwere Verbrennungen. Die Laborhaut könnte vielen Verbrennungsoptern wie ihm helfen.**

*«Ich muss jeden Tag bis zu zwei Stunden lang meine Haut pflegen.»*

Mika Faerber

das Transplantat sieht natürlich und – im Vergleich zum sonst stark vernarbten Oberarm des Sekundarschülers – glatt aus. Das Resultat überzeugt auch Clemens Schiestl: «Die Laborhaut ist kosmetisch schöner, weil sie aus zwei Schichten besteht und daher stabiler ist.» Herkömmliche Spalthaut-Transplantate hingegen würden fast nur die oberste Hautschicht enthalten und neigten deshalb zu Steifigkeit und Narbenbildung.

Auch punkto Elastizität gibt der Arzt der Haut aus dem Labor gute Noten: «Unsere Erfahrungen im kleinen Rahmen haben gezeigt, dass sie die Beweglichkeit nicht einschränkt und gut mit den kleinen Patienten mitwächst.» Das grösste Problem bei brandverletzten Kindern ist nämlich, dass herkömmliche Hauttransplantate knotig werden und das Wachstum behindern können. «Ein Vierjähriger zum Beispiel verdoppelt seine Körperoberfläche innert vier Jahren», sagt Clemens Schiestl.

**Über 40-mal auf den OP-Tisch**

Über 40-mal wurde der heute 1,65 Meter grosse Guus bis heute operiert. Immer wieder wurde ihm Eigenhaut entnommen und an andere Stellen verpflanzt, um Platz für seinen wachsenden Körper zu schaf-

fen. Während der ersten anderthalb Jahre musste sich der Bub – zuerst rund um die Uhr, dann nur noch nachts – in einen Kompressionsanzug zwängen, um Narben soweit möglich zu verhindern. «Das hat amig chli gnervt», erinnert er sich. Ausserdem musste seine Haut jahrelang jeden Morgen und Abend in einer einstündigen Prozedur massiert und eingecremt werden. Heute ist dies nicht mehr nötig. Der Teenager kann wieder ein weit-

gehend normales Leben führen. Er trainiert begeistert bei den C-Junioren des Fussballclubs Männedorf. Basketball und Unihockey gehören ebenfalls zu seinen Hobbys. Und er hat auch schon einen Berufswunsch: «Ich will Heizungsmonteur werden.»

Und doch: Äusserlich wird Guus van Eck für immer von den Spuren des Unfalls gezeichnet sein. Ein Glück, dass seine Freunde bis heute zu ihm gehalten haben. Sie wissen, dass hinter der vernarbten Haut der gleiche unternehmungslustige und sozial engagierte Knabe von früher steckt. Wenn er in der Stadt unterwegs sei und Fremde hinter sich tuscheln höre, tue das allerdings schon weh, sagt Guus. Er hat sich ein dickes Fell zugelegt: «Wenn mich jemand komisch anschaut, starre ich einfach zurück, dann hört sie oder er meist schnell auf.»

Bis Laborhaut für die Versorgung von Brandopfern standardmässig zugelassen wird, dürfte es noch mehrere Jahre dauern. Guus wird dann ausgewachsen sein. «Solche Zulassungsverfahren sind leider extrem langwierig», sagt Clemens Schiestl. Für Guus könnte DenovoSkin dereinst dennoch interessant werden. Dann nämlich, wenn er sich entscheiden sollte, seine Narben optisch verschönern zu lassen.

**LABORHAUT ENTSTEHT AUS ZELLEN DES PATIENTEN**

Um menschliche Haut im Labor herzustellen, entnehmen Ärzte dem Patienten zuerst ein vier Quadratzentimeter grosses, oberflächliches Stück Haut. Daraus werden Ober- und Unterhautzellen gewonnen und voneinander getrennt in eine Nährlösung gegeben, in der sie sich stark vermehren. Später werden die beiden Zelltypen nach-



Forscher stellen innerhalb von vier Wochen eine Haut im Labor her.

einander in ein gallertartiges Trägermaterial aus einem wasserhaltigen Gel und menschlichen Gewebefasern eingebracht. Die Zellen vermehren sich weiter und verwachsen zu einer stabilen Haut aus zwei zusammenhängenden Schichten: einer Ober- und einer Unterhaut. Angeliefert wird die fertige Laborhaut innert vier Wochen als sieben-

mal sieben Zentimeter grosse, dünne Hautblätze, und dies praktisch in beliebiger Menge. Der Chirurg überträgt die hellrosafarbenen Hautkonstrukte auf den Patienten, indem er sie mit einem Wundklammergerät festtackert. Innert kurzer Zeit fangen körpereigene Zellen und Blutgefässe an, in das Transplantat einzuwachsen.

**KINDER VOR VERBRENNUNGEN SCHÜTZEN**



So nicht! – Ein Kochtopf soll unerreichbar auf eine hintere Platte gestellt werden.

Schwere Verbrennungen sind in der Schweiz dank guter Prävention rückläufig. Mit diesen Vorsichtsmassnahmen können Unfälle bei Kindern vermieden werden:

- 1. Kochherd durch Herdschutzgitter abschirmen.
- 2. Hintere Kochfelder verwenden, Griffe nach hinten drehen.
- 3. Gefässe mit heissen Flüssigkeiten unerreichbar für Kinder platzieren.
- 4. Keine heissen Getränke halten, wenn Sie ein Baby auf dem anderen Arm tragen.
- 5. Herabhängende Tischdecken vermeiden.
- 6. Kabel von Bügeleisen usw. nicht herunterhängen lassen.
- 7. Badewasser mit Thermometer prüfen.
- 8. LED-Teelichter statt Kerzen verwenden.
- 9. Keine Zündhölzer und Feuerzeuge herumliegen lassen.
- 10. Kinder nie unbeaufsichtigt mit Feuer oder Feuerwerk hantieren lassen.

Doch darüber macht er sich noch keine Gedanken. In den kommenden Jahren wird er erst mal ein paar weitere unumgängliche Anpassungs-OPs mit Eigenhaut über sich ergehen lassen müssen.

Eine solche steht auch dem 10-jährigen Mika Faerber gerade bevor. Der Fünftklässler aus Männedorf ZH, der im gleichen Club wie Guus Fussball spielt, hatte vor drei Jahren ebenfalls einen verheerenden Brandunfall. 30 Prozent seiner Haut wurden zerstört und seine Lunge wurde lebensgefährlich geschädigt, als

eine Spraydose in einem Feuer explodierte. Tägliches, stundenlanges Eincremen und zwei Physiotherapiestunden pro Woche gehören zu seinem Alltag. 26 Operationen hat der Bub mit der auffälligen Narbenplatte am Hals bereits hinter sich. Den Kopf hält er leicht schräg, denn das verhärtete Narbengewebe spannt.

Mit der sogenannten Expandermethode wollen die Ärzte vom Zürcher Kinderspital nun Abhilfe schaffen. Dazu haben sie Mika vor kurzem am Nacken und am Bauch je ein Silikonkissen unter die Haut

gepflanzt, das sie nun alle paar Tage mit mehr Flüssigkeit anfüllen, bis zwei grosse Beulen entstehen. Clemens Schiestl erklärt: «Wenn wir nach vier Monaten die Kissen wieder ausbauen, hat sich die eigene Haut dort genug vorgedehnt, um damit den vernarbten Hals- und Nackenbereich neu zu decken.»

**Die Forschung wird ausgeweitet**

«Das Resultat wird sehr natürlich aussehen, weil die gewonnene Haut alle drei Schichten inklusive Fettgewebe enthält», verspricht Clemens Schiestl. Trotzdem: eine leidige Sache für einen Primarschüler, der lieber unbeschwert mit den Freunden Fussball spielen oder fischen gehen würde. Doch Mika Faerber stellt sich dem Eingriff tapfer und sagt: «Jetzt muss ich halt ein paar coole Kapuzenpullis kaufen.» Dank der Zürcher Laborhaut könnte die Tortur mit den Expandern gemäss Schiestl künftig unnötig werden: «Da diese Haut mit dem Kind mitwächst und in grosser Menge herstellbar ist, wäre alles mit einer einzigen OP erledigt.»

Das Forschungsprojekt, an dem Guus teilnahm, befindet sich heute in einer weiteren Phase mit einer grösseren Anzahl Patienten, sowohl Kindern als auch Erwachsenen. Jetzt gehe es darum, nachzuweisen, dass das Ganze auch wirklich effizient sei, sagt Schiestl: «Dass die Haut besser mitwächst als Spalthaut, dass sie für grosse Wundflächen taugt und auch ausserhalb des Kinderspitals ohne Komplikationen angewendet werden kann.» Neben dem Universitätsspital Zürich sind auch ein holländisches und ein britisches Spital involviert.

Gleichzeitig arbeiten die Forscher daran, ihre Ersatzhaut weiter zu verbessern. Beispielsweise wollen sie künftig pigmentbildende Zellen in der richtigen Konzentration in die Haut einbringen, um diese auf den natürlichen Hautton des Patienten abzustimmen. Noch ist DenovoSkin fast weiss, was im Fall von Guus kaum auffällt, weil er als Kind holländischer Eltern ohnehin sehr hellhäutig ist. Für einen dunk-

*«Unsere Laborhaut wächst mit dem Kind mit und kann in grosser Menge hergestellt werden.»*

Clemens Schiestl, Leiter des Zentrums für brandverletzte Kinder am Zürcher Kinderspital



## SECHSMAL ERSTE HILFE

1. Kleinflächige Verbrennungen und Verbürhungen geringen Grades (ohne Blasenbildung) unter fließendem Wasser kühlen, bis der Schmerz nachlässt, dann mit Wundheil-Gel versorgen und an der Luft heilen lassen.
2. Bei schweren Fällen Notruf 144 wählen.
3. Bei Verbürhung Kleider entfernen; bei Verbürnung nur, wenn sie nicht an der Haut haften.
4. Betroffene Stellen sofort unter laufendem Wasser (15 bis 20 Grad, kein Eis oder Kühlbeutel) für 15 Minuten kühlen. Achtung, Kleinkinder unterkühlen rasch.
5. Weder Salben noch Desinfektionsmittel verwenden.
6. Betroffene Stellen mit Mullbinde steril abdecken und locker mit sauberem Tuch fixieren.



**Sterile Mullbinde schützt verbrannte Haut.**

angewendet werden darf, wird es noch dauern.

Im grossen interdisziplinären Forschungsprojekt «Skintegrity» der Hochschulmedizin Zürich, an dem auch Schiestl und sein Team beteiligt sind, gehen die Forscher noch einen Schritt weiter. Unter anderem tüfteln sie daran herum, wie man die monotone und dennoch hochkomplexe Arbeit des Hautzüchtens von einem Roboter erledigen lassen könnte. Den Wissenschaftlern schwebt vor, dass man die menschlichen Zellen dereinst in einen Bioreaktor geben kann, und vier Wochen später kommt das fertige Transplantat heraus.

Guus und Mika sind vorerst einfach froh, wenn sie ihre Tricks auf dem Fussballplatz ohne Schmerzen zeigen können – zusammen mit ihren Freunden. Für die Zukunft wünschen sie sich beide dasselbe: «Möglichst keine Operationen mehr.» ■

leren Hauttyp wie den von Mika würde eine pigmentierte Ersatzhaut überhaupt erst richtig interessant.

Was der Laborhaut bislang auch noch fehlt, sind Blutgefässe. «Schaffen wir es,

Gefässzellen in die Haut einzubringen», erklärt Clemens Schiestl, «bilden sich von selbst Gefässe, und die Haut wächst besser ein.» Im Tierversuch ist dies alles bereits gelungen. Bis es erstmals am Menschen

## ANZEIGE





Gaousou Diakité, Gynäkologe

**Wir liefern keine  
Medikamente.  
Sondern medizinisches  
Fachwissen.**

Aktuell mit Coachings von Ärztinnen und Ärzten  
in Simbabwe. Helfen Sie mit: [solidarmed.ch](http://solidarmed.ch)  
Zusammenarbeit, die wirkt.

SOLIDAR  
MED