

# DIE MUTANTEN GREIFEN AN

Es ist gut möglich, dass in Peking die ersten genetisch gedopten Sportler mitmachen (und wohl gewinnen). Wäre das so schlimm?

Von Beat Glogger

Fischmenschen, die mit Schwimmhäuten zwischen den Fingern das Wasser durchpflügen. Gladiatoren, die mit Megamuskeln ausgerüstet aufeinander eindreschen. Wunderläufer, die weiter laufen, als die Beine sie eigentlich tragen würden. Menschliche Fabelwesen bevölkern seit je die Welt der Märchen und Sciencefiction. Bald gibt es sie auch in der Realität. Womöglich laufen die ersten schon in den nächsten Wochen bei den Olympischen Spielen von Peking in die Sportarenen ein. Nur sind die Mutanten in der Realität nicht so auffällig wie die Cyborgs und Zentauren. Es werden Athleten sein, die aussehen wie Menschen, aber ihre Leistungsfähigkeit ist übermenschlich. Denn sie sind genetisch manipuliert. Gendoping, so befürchten die Welt-Anti-Doping-Agentur (Wada) und das Internationale Olympische Komitee, ist die nächste und womöglich grösste Bedrohung für den Sport.

«Ob Gendoping bereits angewendet wird, weiss niemand», sagt Theodore Friedmann, Direktor des Genterapie-Programms an der University of California San Diego und Leiter des Gendoping-Ausschusses der Wada. «Aber früher oder später wird es geschehen.»

Tatsächlich scheint die Verlockung zu gross, als dass ihr Athleten auf Dauer widerstehen könnten. Denn Gendoping macht Spritzen, Salben und Tabletten überflüssig. Mit einer Extraportion der richtigen Gene produziert der Sportler das Doping gleich selbst in seinem eigenen Körper – und es ist mit keinem der existierenden Dopingtests nachweisbar.

Der heisseste Kandidat, als erstes genetisches Dopingmittel in die Geschichte einzugehen, ist jenes Gen, das die Produktion des Blutbildungshormons Epo (Erythropoietin) steuert und so die Ausdauerleistung eines Sportlers steigert. Weitere Anwärter sind Gene, die Wachstumshormone produzieren. Sie machen Muskeln stark. Prinzipiell aber könnte Gendoping sämtliche im Sport relevanten Funktionen des menschlichen Körpers beeinflussen. Neben Kraft und Ausdauer also auch Schnelligkeit und sogar Willenskraft oder Schmerztoleranz.

Klingt das nicht mehr nach Fiction als nach Science? «Nein», sagt Max Gassmann, Direktor des Instituts für Veterinärphysiologie an der Universität Zürich und Mitautor eines Berichtes, der im Auftrag des Bundesamtes für Sport den aktuellen Stand der Wissenschaft zusammenfasst. «Wir wissen immer mehr über die Funktionsweise der Gene und verstehen besser, wie sie die sportliche Leistungsfähigkeit beeinflussen.»

## Gene machen Champions

Wie wichtig die Genetik für Spitzenleistungen ist, bekommt die Welt spätestens am 16. August um 16.30 Uhr wieder einmal vor Augen geführt, schwarz vor weiss sozusagen. Wenn sich nämlich die Läufer für das 100-Meter-Olympia-Finale in die Startblöcke knien, werden es nur Athleten dunkler Hautfarbe sein. Um dies vorauszusagen, bedarf es keiner hellseherischer Fähigkeiten, denn es ist fast immer so. An den vergangenen vier Olympischen Spielen wurde das 100-

Meter-Finale der Männer ausschliesslich von Dunkelhäutigen bestritten. Rein dunkelhäutig ist auch die Liste der sechzig besten Sprinter aller Zeiten. Und seit bald fünfzig Jahren liegt der Weltrekord über die kurze Sprintstrecke in schwarzen Händen. Der letzte weisse Weltrekordhalter war der Deutsche Armin Hary, der mit seinem Lauf vom 21. Juni 1960 in Zürich in die Geschichte einging – auch wenn sein Rekord nur knapp drei Wochen hielt. Auch den Schweizer Rekord über 100 Meter hält heute ein Athlet mit afrikanischen Wurzeln: Dave Dollé vom Leichtathletikclub Zürich (LCZ).

Offenbar bedeutet schwarz auch schnell. Und wie die Hautfarbe, so liegt auch die Fähigkeit, schnell zu laufen, in den Erbanlagen. Westafrikaner, das zeigen viele Studien, sind dank bestimmten Eigenschaften des Skeletts, der Muskulatur und des Stoffwechsels für schnelles Laufen besser geeignet als andere. Menschen ostafrikanischer Abstammung taugen besonders für lange Laufstrecken, Kaukasier sind die besten Gewichtheber, und wer als Asiatin geboren ist, versucht sich am besten im Kunstturnen.

Die genetischen Ursachen für solche Unterschiede werden erst seit Kurzem systematisch erfasst. Sportmediziner der TU München veröffentlichten im Jahr 2000 erstmals eine Liste der Gene, die für die sportliche Leistungsfähigkeit entscheidend sind. Rund dreissig solcher Gene beschrieben sie in ihrer ersten Publikation. Heute sind es über hundertsechzig – und es werden laufend weitere entdeckt. →

**Die Verlockung scheint zu gross, als dass ihr die Athleten auf Dauer widerstehen könnten. Denn Gendoping macht Spritzen, Salben und Tabletten überflüssig.**



Das Ziel heiligt nicht jedes Mittel.



Läuft hier alles mit richtigen Dingen?

## Als das Bild von «Schwarzenegger-Mäusen» um die Welt ging, meldeten sich prompt Bodybuilder, die das Wundermittel sofort haben wollten.

Darunter etwa das Gen ACTN3, das rasch den Übernamen «Speed-Gen» erhielt, da es die Kraftentwicklung und Kontraktionsgeschwindigkeit der Muskelfasern beeinflusst. Auch das Dauerbelastungsvermögen unseres Organismus ist genetisch gesteuert. Und kürzlich wurde sogar ein Gen für Unsportlichkeit identifiziert. Menschen, die damit geschlagen sind, reagieren auf sportliche Übungen mit Herzbeschwerden, ihre Muskeln bleiben schwach.

Das Wissen über diese «Sport-Gene» ist allerdings eher ein Nebenprodukt der Erforschung von Krankheiten. «Die genetischen Ursachen einer Krankheit zu kennen ist grundlegend, um wirkungsvolle Therapien zu entwickeln», sagt Hans Hoppeler, Muskelforscher am Institut für Anatomie der Universität Bern und ehemaliger Präsident der Fachkommission für Dopingbekämpfung von Swiss Olympic. «Weltweit versuchen Forschungsgruppen daraus Gentherapien zu entwickeln, zum Beispiel gegen Muskelschwund. Und alles, was zur Gentherapie geeignet ist, hat auch das Potenzial zum Gendoping.»

Gentherapie ist eines der magischen Wörter in der modernen Medizin. Patienten, deren Krankheiten eine genetische Ursache haben, sollen geheilt werden, indem man bei ihnen das defekte Gen durch eine gesunde Kopie desselben Gens austauscht. Möglich ist aber auch, ein Gen, das eine Krankheit verursacht, auszuschalten oder vorübergehend zu blockieren.

Im Visier haben die Forscher die grossen Leiden der Menschheit: Krebs, Herz-Kreislauf-Krankheiten, Diabetes. Doch bis hierfür Gentherapien verfügbar sein werden, ist es noch ein weiter Weg. Hingegen sind bei Erbkrankheiten wie angeborenen Immunschwächen oder Muskeldegenerationen bereits erste Erfolge der Gentherapie zu vermelden. Und ausgerechnet die Forschung mit solch seltenen Krankheiten hat Begehrlichkeiten in der Sportwelt geweckt. Denn diese Gentherapien wirken direkt auf das Blutbildungssystem und das Muskelwachstum ein. Blut und Muskel,

das klingt in Sportlerohren wie Energie und Kraft.

«Wir wissen, dass Forschende, die sich der Heilung von Blut- oder Muskelkrankheiten widmen, immer wieder von Personen aus dem Sportbereich kontaktiert werden», schreibt die Wada in einem Positionspapier, das sie im Juni nach der dritten Weltkonferenz zum Thema Gendoping veröffentlicht hat.

Einer dieser Forscher ist H. Lee Sweeney von der Pennsylvania School of Medicine. Der Physiologe, der auch im Gendoping-Ausschuss der Wada sitzt, befasst sich eigentlich mit Altersforschung. Sein Gebiet ist die natürliche Abnahme der Muskelmasse im Alter. Im Laufe seiner Experimente injizierte er Mäusen ein Gen in die Beinmuskulatur, das den Muskelwachstumsfaktor IGF-1 produziert. Tatsächlich blieb diesen genveränderten Tieren die Muskelmasse bis ins hohe Alter erhalten. Und als Jugendliche hatten sie fünfzehn bis dreissig Prozent mehr Muskelmasse als normalerweise. Das Bild dieser «Schwarzenegger-Mäuse» ging um die Welt. Und prompt, so berichtete Sweeney, meldeten sich Bodybuilder, die das Wundermittel sofort haben wollten.

### «Es wird geschehen»

Ähnliches berichten Forscher vom Salk Institute, einem Genforschungslabor in La Jolla, Kalifornien. Ihre genetisch veränderte «Marathon-Maus», die doppelt so weit rennen kann wie ihre Artverwandten, weckte sofort das Interesse von Langstreckenläufern. Dass die Maus für eine Forschungsarbeit kreiert wurde, die der Bekämpfung der Fettleibigkeit gewidmet ist, interessierte die risikofreudigen Athleten, Betreuer und Dopingärzte nicht. Im Gegenteil: Sie lassen ihre Fantasie beflügeln durch den Umstand, dass es im Prinzip recht einfach ist, genetisches Material herzustellen. «Die Rohstoffe sind billig und legal im Handel erhältlich, das Fachwissen hat jeder Biologiestudent», sagt Sandro Rusconi, der das 2001 abgeschlossene Nationale Forschungsprogramm NFP 37 «Somatische Gentherapie» leitete.

Ins gleiche Horn stösst die Welt-Anti-Doping-Agentur. Besondere Sorge machen ihr die rasch wachsende Zahl von Biotechfirmen und die globalisierten Märkte. Hier können genetische Methoden leicht im Geheimen zu Dopingzwecken entwickelt und vertrieben werden.

Geschürt wird die Angst durch Skandalfirmen wie die kalifornische Balco (Bay Area Laboratory Co-Operative). Vordergründig handelte das Unternehmen mit Nahrungsmittelzusätzen, versorgte hinter den Kulissen aber Stars aus Leichtathletik, Football und Baseball mit dem eigens dafür hergestellten künstlichen Steroidhormon THG. «The Clear» wurde der Wunderstoff genannt, weil er mit gängigen Tests nicht nachweisbar war. Und Balco baute damit über Jahre hinweg ein weltweit operierendes mafiöses Dopingnetzwerk auf. Dann brachte ein anonymes Anrufer die Ermittler auf die Spur. 2003 platzte der grösste Doping-skandal der Sportgeschichte. Prominenteste Opfer: Marion Jones und Tim Montgomery, damals die schnellste Frau und der schnellste Mann der Welt.

Es ist bloss eine Frage der Zeit, schreibt die Wada, bis ein geheimes Genlabor ganz nach dem Muster von Balco in den Dopingmarkt einsteigt.

Warum läutet die Dopingbehörde die Alarmglocken ausgerechnet jetzt – kurz vor den Olympischen Spielen in China, einem Land, das immer wieder durch organisierte staatliche Dopingprogramme negativ aufgefallen ist? Bei der Antwort auf die schriftlich vorgelegte Frage bleibt Wada-Pressesprecher Frédéric Donzé politisch korrekt: «Die meisten Forscher auf dem Gebiet der Gentherapie glauben nicht, dass Gendoping schon heute angewandt wird. Aber die Experten sind sich einig, dass es geschehen wird.»

«Ich glaube nicht, dass China Staatsdoping wie seinerzeit die DDR betreibt», sagt Patrick Diel. Trotzdem sieht der Gendoping-Experte der Deutschen Sporthochschule Köln die Gefahr aus China kommen. «Das kommunistische Regime hat die momentan wohl liberalste Wirtschaftspolitik der Welt. Wer im Land in-



sammler@home

+1000  
SUPERPUNKTE

Vom 23. Juli bis 3. August 2008 erhalten Sie für jede online Bestellung ab 100 Franken zusätzlich 1000 Superpunkte bei coop@home. Profitieren Sie von diesem attraktiven Angebot und erledigen Sie Ihren Wocheneinkauf einfach und bequem bei [www.coop.ch](http://www.coop.ch) (nicht gültig für Subskriptionen, Coop-Mobile Angebote, Blumen, Bücher und die Bestellung und Aufladung von Coop Geschenkkarten).

Lieferung  
ganze Schweiz

Für den Einkauf  
zu Hause.  
[www.coop.ch](http://www.coop.ch)

coop

Für mich und dich. @home

vestieren will und Wachstum verspricht, den lässt man gewähren. Ohne ethische oder sonstige Einschränkungen. Und das zieht jegliche Art von Wissenschaftlern, Ärzten und Firmen an.»

Ob aus China oder anderswo her, Gendoping ist eine hochgefährliche Sache. «Es ist russisches Roulette», sagt Rusconi. «Zwar wurden seit 1990 weltweit über achthundert genterapeutische Versuche mit mehr als fünftausend Patienten durchgeführt, die sich als recht sicher erwiesen haben, aber trotzdem kommt es immer wieder zu schweren Komplikationen.»

Berühmtestes Beispiel ist der Fall von Jesse Gelsinger. Der junge Amerikaner litt an einer angeborenen Funktionsstörung der Leber und beteiligte sich 1999 an einer klinischen Studie. Nachdem er eine Infusion mit genetisch veränderten Viren direkt in die Leber bekommen hatte, kollabierte sein Immunsystem. Nach vier Tagen war er tot.

Auch in Europa gab es fatale Zwischenfälle. Am Hôpital Necker in Paris behandelte der Forscher Alain Fischer 1998 junge Patienten, die an einer seltenen angeborenen Immunschwäche litten mit einer Gentherapie. Schon nach zwei Jahren war der erste Patient, ein Junge, geheilt. «Ein Wunder», schrieb das Fachmagazin «New Scientist». Doch weitere zwei Jahre später erkrankte der Junge an Leukämie. Später zwei weitere Patienten. Niemand weiss, ob der Blutkrebs tatsächlich durch die Gentherapie ausgelöst worden war. Fischer jedoch gab die Experimente auf.

Die Unberechenbarkeit der Gentherapie liegt unter anderem in der Art und Weise, wie die therapeutischen Gene in den menschlichen Körper eingebracht werden. Die Forscher verwenden dazu Viren. Normalerweise vermehren sich Viren, indem sie ihre eigene Erbsubstanz in die Zellen ihres Opfers einschleusen. Die so infizierten Zellen werden genetisch umprogrammiert und übernehmen anstelle ihrer eigentlichen Funktion die Produktion neuer Viren. Das Opfer wird krank.

Nun ist es aber mittels gentechnischer Methoden möglich, Viren so zu verändern, dass sie nicht mehr ihre krank machenden Gene mit sich führen, sondern jene menschlichen Gene,

die einen Patienten heilen. «Die gentechnisch veränderten Viren funktionieren wie ein Gen-Taxi», sagt der Vater der Gentherapie, Theodore Friedmann. Doch es ist äusserst aufwendig, die geeigneten Viren zu finden und sie dazu zu bringen, die «heilenden Gene» am richtigen Ort abzuliefern. Falsche Gene am falschen Ort oder falsch gesteuerte Gene haben fatale Folgen.

### Epo und seine Blutspur

Dopingwillige Sportler lassen sich dadurch offenbar nicht beeindrucken. Mindestens ein Verdachtsfall ist verbürgt. Der Deutsche Thomas Springstein, eine der schillerndsten Figuren im Leichtathletik-Zirkus, war Trainer und Lebenspartner der ehemaligen Weltklasse-Sprinterin Grit Breuer. Noch 2002 wurde er zum Trainer des Jahres gewählt, 2006 jedoch in einem aufsehenerregenden Prozess zu sechzehn Monaten Haft verurteilt, weil er einer jugendlichen Läuferin Dopingmittel gegeben hatte. Anlässlich des Prozesses wurde im Gerichtssaal auch ein verdächtiges E-Mail mit dem Absender Springstein verlesen. Der Trainer erkundigte sich darin bei einem spanischen Dopingarzt über die Verfügbarkeit eines Mittels namens Repoxygen.

Repoxygen ist ein genterapeutisches Medikament, das zur Behandlung von Patienten mit Blutarmut entwickelt worden ist. Es besteht im Wesentlichen aus dem Gen, das die Produktion des Blutbildungshormons Erythropoietin (Epo) steuert. Epo wiederum kurbelt die Bildung von roten Blutkörperchen an, was es auch für Sportler interessant macht. Denn mehr rote Blutkörperchen bedeuten bessere Sauerstoffversorgung, also bessere Ausdauerleistung.

Das Medikament war in Tierversuchen erfolgreich, wurde aber an Menschen nicht in grösserem Umfang getestet. Die Firma Oxford Biomedica stellte die Entwicklung noch im vorklinischen Stadium ein. Man sei zum Schluss gekommen, dass die teure Gentherapie auf dem Markt gegen die gebräuchlichen, günstig hergestellten Hormonpräparate keine Chance gehabt hätte. Ob Springstein Repoxygen bezogen hat, konnte vor Gericht nicht nachgewiesen werden.

Epo hat schon vor dem Zeitalter des Gendopings eine lange Geschichte als

Dopingmittel. Es fand Ende der Achtzigerjahre als Hormonpräparat den Weg aus der Medizin in den Sport – ein von Leichen gepflasterter Weg. Zahlreiche Radrennfahrer starben daran, weil die Dopingärzte sozusagen am lebendigen Objekt experimentierten. Erst allmählich lernte die Szene, wie man ein Medikament für Kranke bei Gesunden richtig einsetzt. Heute ist Epo ein gängiges Dopingmittel. Eine halbe Million Menschen sollen sich weltweit damit dopen, wie der italienische Sportwissenschaftler Alessandro Donati berechnet hat. Pessimistische Experten gehen davon aus, dass Epo im Profi-Radsport flächendeckend eingesetzt wird.

Darum liegt die Vermutung nahe, dass es auch Radsportler sein werden, die sich anstatt mit der Hormonspritze direkt mit dem entsprechenden Gen fit machen werden. «Das wäre äusserst dumm», urteilt Muskelforscher und Dopingpezialist Hoppeler. «Denn ist ein Gen erst mal im Körper drin, lässt es sich kaum mehr steuern. Und wer genetisch gedopt ist, bleibt es sein Leben lang.»

«Die Langzeitwirkungen können verheerend sein», warnt auch Physiologe Gassmann, der die Anpassung des Organismus an Sauerstoffmangel und die Wirkung von Epo erforscht. Dazu hat er Mäusen das menschliche Epo-Gen eingepflanzt. Entsprechend läuft deren Blutproduktion auf vollen Touren, worin die Verlockung dieses Gens als Doping liegt. «Aber die Mäuse leiden an extremen Nebenwirkungen», sagt Gassmann. Eisenablagerungen schädigen die Nieren, Nerven werden angegriffen, Muskeln abgebaut. Und im Vergleich zu normalen Mäusen leben die Epo-Mäuse nur halb so lang.

### Geborene Mutanten

Wird sich angesichts dieser Risiken tatsächlich jemals ein Sportler oder eine Sportlerin eine Genspritze setzen, nur um eine Medaille oder einen Rekord zu erringen? «Athleten sind risikofreudig», meinen Hans Hoppeler und Max Gassmann. «Aber die Forschung macht momentan rasante Fortschritte», ergänzt Patrick Diel. «Die genetischen Methoden werden wohl in Kürze schon sehr viel sicherer sein. Und damit wird die Anwendung wahrscheinlicher.»

Obschon noch nicht klar ist, ob Gendoping schon angewandt wird, hat die Welt-Anti-Doping-Agentur es verboten. Ein präventives Verbot ist einmalig in der Geschichte der Dopingbekämpfung. «Dies zeugt von unserem Willen, mit dem Kampf gegen Gendoping Ernst zu machen», sagt Bengt Saltin, Mitglied des Wada-Komitees für Gesundheit, Medizin und Forschung. Der Forscher vom Muskelforschungszentrum der Universität Kopenhagen hat von der Wada den Auftrag, eine Nachweismethode für Gendoping zu entwickeln. Über zwanzig solcher Forschungsprojekte unterstützt die Anti-Doping-Agentur, wofür sie schon rund sieben Millionen Dollar ausgegeben hat. «Das klingt nach viel, ist aber wenig», urteilt Patrick Diel, der ebenfalls von der Wada bei der Entwicklung einer Nachweismethode für Gendoping unterstützt wird. «Allein der Markt für Epo beträgt weltweit um die fünfzehn Milliarden Dollar. Auch wenn nur ein Zehntel davon als Doping verwendet wird, kämpft die Wada gegen Windmühlen.»

Ob die Agentur bereits über einen anwendbaren Gendoping-Test verfügt, will sie nicht verraten. Ebenso wenig, ob im Hinblick auf Peking andere spezielle Massnahmen im Kampf gegen mögliches Gendoping geplant sind.

Sicher ist, dass Genetik im Sport noch für viele Diskussionen sorgen wird. Dies auch darum, weil nicht jeder, der ein genetischer Mutant ist, auch genmanipuliert sein muss.

Der finnische Langläufer Eero Mäntyranta war in den Sechzigerjahren ein Phänomen. Seine erste Goldmedaille errang er an den Olympischen Winterspielen 1960 in Squaw Valley in der 4×10-Kilometer-Staffel. Danach dominierte er über Jahre die Wettkämpfe. Noch zweimal gewann er olympisches Gold, zweimal Silber, einmal Bronze. Dazu weitere Medaillen an Weltmeisterschaften. Und immer wieder wurde er verdächtigt, gedopt zu haben. Was er stets bestritt.

Erst zwei Jahrzehnte später lüfteten Molekularbiologen Mäntyrantas Geheimnis. Es ist eine seltene Genmutation, die seinen Organismus besonders sensibel auf das körpereigene Blutbildungshormon Epo macht. Dadurch kann sein Blut enorm viel Sauerstoff aufnehmen. Mäntyranta war sozusagen von Na-

SCHAULAGER®

MONIKA SOSNOWSKA

ANDREA ZITTEL

1:1

26.04. – 21.09.08

Di–Fr 12–18 Uhr, Do 12–19 Uhr, Sa/So 10–17 Uhr  
1. August geöffnet  
Öffentliche Führungen: Do 17.30 Uhr, So 11 Uhr

Schaulager, Ruchfeldstrasse 19  
CH-4142 Münchenstein/Basel  
[www.schaulager.org](http://www.schaulager.org)

LAURENZ-STIFTUNG



tur aus – und lange, bevor die Gentechnik überhaupt existierte – genetisch adopt. Und nicht nur er: Bei etwa zweihundert Verwandten wurde die Genmutation nachgewiesen.

Heute lebt der 71-jährige Olympiasieger in Lankojärvi im Nordosten Finnlands, unweit vom Mäntyranta-Museum und dem Mäntyranta-Denkmal. Er selbst nimmt die Sache gelassen. Doch sein Fall hat die Diskussion über natürliche Mutanten lanciert. Zumal es solche offenbar auch bei anderen Genen gibt, die massgeblich die sportliche Leistungsfähigkeit beeinflussen. So muss auch extreme Kraft nicht unbedingt auf eine Anabolika-Kur hindeuten, sondern kann eine natürliche genetische Abweichung sein.

Als im Jahr 2000 in der Berliner Charité ein Junge mit extrem ausgebildeter Muskulatur zur Welt kam, glaubten die Ärzte zuerst, er sei krank. Doch als der Kinderneurologe Markus Schülke ihn untersuchte, stellte er fest, dass der Junge kerngesund war. Die immensen Muskeln hat er geerbt; auch die Mutter, eine erfolgreiche Leichtathletin, und weitere Verwandte sind sehr muskulös.

Als Grund wurde eine besondere Genmutation bestimmt. Der Körper des Jungen produziert kein Myostatin, ein Hormon, welches das Muskelwachstum reguliert. «Myostatin ist wie ein Stopp-signal», sagt Markus Schülke. «Wenn es fehlt, wachsen die Muskeln einfach weiter.» Mit vier Jahren hatte der Muskelknabe doppelt so viel Kraft wie Gleichaltrige und konnte mit ausgestreckten Armen locker zwei Drei-Kilogramm-Handeln halten.

Das Phänomen des fehlenden Myostatins war bisher nur aus der Tierwelt bekannt. Die sogenannten Belgian-Blue-Rinder produzieren dank dieser Genmutation ein Drittel mehr Muskelmasse, also Fleisch. Die Erkenntnis, dass auch beim Menschen das Muskelwachstum durch das Myostatin-Gen reguliert wird, wollen die Forscher nun für die Entwicklung einer Gentherapie gegen angeborenen Muskelschwund nutzen.

Und mit ebendiesem Gen sorgt seit wenigen Wochen eine Forschungsgruppe der chinesischen Akademie der Wissenschaften für Aufregung. Die Forscher aus Peking wollen eine gentechnische

Methode entwickelt haben, die Muskeln zum Wachsen bringt, nicht dauerhaft wirkt wie eine Genmanipulation und darüber hinaus so einfach anzuwenden ist wie eine Schluckimpfung. Bei Mäusen soll es bereits funktionieren. «Wenn das stimmt», sagt Patrick Diehl, «sind dem Missbrauch Tür und Tor geöffnet.»

### «Genmanipulation ist Pflicht»

Die Chinesen wenden ein gentechnisches Verfahren an, das in verschiedensten Bereichen der Medizin als Methode der Zukunft gefeiert wird: die sogenannte RNA-Interferenz. Dabei wird mittels passgenauer, kleiner Moleküle die Übersetzung eines Gens in sein Produkt blockiert. Die Wirkung ist aber nicht dauerhaft, da der Körper die RNA mit der Zeit abbaut. Dieses temporäre Blockieren eines Gens eröffnet ungeahnte Anwendungsmöglichkeiten überall dort, wo Stoffwechselfvorgänge genetisch gesteuert sind. Zum Beispiel, um die Ausbreitung des HIV-Virus im menschlichen Körper zu verhindern. Sogar eine Methode zur Empfängnisverhütung ist in Entwicklung.

Die Chinesen haben damit kurzfristig das Myostatin-Gen blockiert, also die Wachstumsbremse der Muskeln ausgeschaltet. Sofort entwickelten die Tiere mehr Muskelmasse. «Das wäre der ideale Kraftdrink», kommentiert Diehl. «Ich stelle mir vor, Athleten mixen diese RNA in ihren Frühstückssaft, die Muskeln wachsen, und nachweisen lässt sich nichts.»

Nicht alle finden genetisch manipulierte Sportler schlecht. Der Bioethiker Andy Miah von der University of Paisley, Schottland, behauptet, Gendoping sei geradezu eine Pflicht. Sein Buch «Genetically modified Athletes» ist heftig umstritten, und Miah nervt mit seinen Auftritten an Kongressen regelmässig Wissenschaftler und Dopingbekämpfer. Die Genetik, so argumentiert der Provokateur, stelle grundsätzlich die Werte infrage, die im Sport hochgehalten werden und die Grundlage für den Kampf gegen Doping bilden: zum Beispiel den Grundsatz der Chancengleichheit. Die sei heute nicht gegeben, weil nur Athleten mit besonderen Veranlagungen zu Spitzenleistungen fähig seien. Wenn heute genetisch bevorzugte Menschen wie schwar-

ze Sprinter, abnorm grosse Basketballer oder extrem kräftige Gewichtheber zum Wettkampf zugelassen seien, so Miah, müssten auch genetisch veränderte Athleten starten dürfen.

Dem widerspricht Matthias Kamber, CEO von Antidoping Schweiz und damit oberster Dopingbekämpfer des Landes: Chancengleichheit bestehe nicht darin, dass alle Athletinnen und Athleten wie serienmässig gebaute Maschinen mit dem identischen Körpermaterial an den Start gehen. «Es bedeutet, dass jeder Mensch die Möglichkeit hat, aus seinen natürlichen Fähigkeiten das Beste zu machen. Ohne Manipulation – ob mit Chemikalien, Hormonen oder Genen.»

Miah hingegen sieht die genmanipulierten Athleten als Chance. Der Mensch sei dazu verpflichtet, die Gentechnik zu nutzen. Und zwar nicht nur zum persönlichen Wohl der Individuen, sondern auch zu jenem der ganzen Spezies: zur Verbesserung des Menschen. Gentherapie und Gendoping als Hilfsmittel der Evolution sozusagen.

«Der Vergleich mit der Evolution hinkt», widerspricht Kamber, da sich

diese über enorm lange Zeit den sich ändernden Umweltbedingungen anpasse und nicht durch schnell wechselnde ideologische, wirtschaftliche oder sonstige Interessen getrieben wird. «Gentherapie birgt enorme Risiken. Wenn sie die einzige Möglichkeit ist, einem todkranken Menschen das Leben zu retten, können ihm die Nebenwirkungen zugemutet werden. Dies aber mit einem gesunden Menschen zu tun, ist unethisch.»

Auch dem dänischen Muskelforscher Bengt Saltin sind Miahs Gedanken ein Gräuel. «Man darf doch nicht den wissenschaftlichen Fortschritt dafür missbrauchen, Superathleten zu kreieren. Wir können nicht Goldmedaillen für die beste Genmanipulation vergeben.»

Beat Glogger hat im Auftrag des Bundesamts für Sport eine Broschüre zum Thema «Gendoping» verfasst und seine Recherchen auch in einem Wissenschaftsthiller umgesetzt. Darin entwirft er auf realistische Weise eine Sportwelt, in der Gendoping Einzug gehalten hat. Beat Glogger, «Lauf um mein Leben», Rowohlt-Taschenbuch, ab 1. August im Handel

rocksresort

## Ein einmaliges das auf den erst recht

## Urbaner Lifestyle – ganz natürlich

rocksresort: Moderne Architektur und überzeugendes Design in Laax

EVA CAVELTI

Das rocksresort besticht durch eine eigenwillige Architektursprache, welche Materialien und Formen der Region aufnimmt und neu interpretiert. Bewusst wird der Gegensatz zwischen Bergwelt und Urbanität gesucht und spannend inszeniert.

Mit rocksresort beschreitet die Weisse Arena Gruppe in Laax neue Wege: Seit April 2007 wird an der Talstation gebaut; insgesamt entstehen 160 möblierte Ferienwohnungen sowie zahlreiche Shops und Restaurants. Die Appartements umfassen zwei oder vier Schlafzimmer, einen Wohnraum, Badezimmer mit Mini-Spa, Gäste-WC sowie eine komplett ausgestattete Küche.

Die klaren Formen des äusseren Erscheinungsbildes muten durch die Verwendung von Valser Quarzit aus einem nahe gelegenen Steinbruch fast archaisch an. Im Kontrast zum Äusseren schaffen beim Interieur helle Akzente eine warme, einladende Atmosphäre. Für die Einrichtung werden Holz und aufeinander abge-

stimmte Textilien sowie hochwertige Designobjekte verwendet, beispielsweise Ausstattungen des Designklassikers Cassina. Exterieur und Interieur fügen sich so zu einem stimmigen Bild einer schlichten, aber aussergewöhnlich anspruchsvollen Architektur in dem neuen «Member of design hotels™» zusammen.



Materialien von draussen nach drinnen geholt: Wohnzimmer mit Bergsicht

Besonderen Wert wurde auf Nachhaltigkeit gelegt. Das zeigt sich auch im Energie-Management. Sämtliche baulichen Massnahmen erfüllen den aktuellen MINERGIE®-Standard und sind auf eine hohe Umweltverträglichkeit ausgerichtet.

Publireportage

## Konzept, zweiten Blick überzeugt.

In Laax entsteht direkt an der Talstation ein Resort, das Ihnen eine anspruchsvolle Architektur und einmalige Erlebnisse bietet.

Freuen Sie sich auf mehr Ein- und Ausblicke, mehr Designobjekte und eine Appartement-Einrichtung, die kaum einen Wunsch unerfüllt lässt.

Informationen für den zweiten Blick: [www.rocksresort.com](http://www.rocksresort.com)

A MEMBER OF DESIGN HOTELS

## Bonaparte ist unser Nationalstolz.



BONAPARTE findet man in der Schweiz überall dort, wo es feinen Käse gibt. Ein Erfolg, den wir unseren Käsemeistern verdanken, die mit grossem Engagement dafür sorgen, dass BONAPARTE bleibt was er ist – ein edler Weichkäse aus bester Thurgauer Kuhmilch. Mehr über unseren Familienbetrieb unter [www.strahl.ch](http://www.strahl.ch)

Strahl

STRÄHL KÄSE AG, CH-8573 SIEGERSHAUSEN