

---

Nachdem ich mich vor geraumer Zeit über die Problematik Doping unterhalten habe und dabei einiger Diskussionsstoff aufgetaucht ist, habe ich beschlossen den Dezember diesem Thema zu widmen. Nicht nur die Tatsache, dass es Medial zum Dauerbrenner wird (Tour de France, Pasching-Kicker,...), sondern auch das jeder von uns „Hobbyathleten“ wahrscheinlich mehrmals pro Jahr als gedopt gilt. ???

Nur so zum Verständnis, gedopt ist jeder der ein Mittel zu sich nimmt, das auf der Liste steht, Punkt und aus!!!! Kein wenn und aber. Nun gut, was hat das mit uns zu tun, ich höre die Frage. Als Mitglied eines Vereines habe ich automatisch diese Tatsache anerkannt – Fakt. -Gut, aber ich nehme doch nichts Verbotenes- Bist du sicher???

Schon einmal krank gewesen? Rezepte eingelöst? Medikamente genommen?

*Und sicher den Arzt gefragt, ob sie auf der Dopingliste stehen.*

*Eh klar!?*

Bitte darüber nachdenken, speziell wenn man bei offiziellen Ereignissen antritt.

Im Anschluss findet ihr einen (kritischen) Bericht, plus Links und Infos. Bewusst in voller Länge, da es sich um ein wirklich vielschichtiges Thema handelt. Aber unter dem Motto -Einfach zum Nachdenken- und keine Panik aufkommen lassen.

Reden wir darüber und schweigen es nicht tot, denn es lebt und wie!

---

## **DOPING**

### **Ein Überblick über die Gegenwart und ein Ausblick in die Zukunft**

#### **Allgemeine Informationen**

Doping ist immer und überall - nicht nur im Sport, auch im Gesellschaftsleben. Alkohol, Beruhigungs- und Aufputzmittel, Rauschmittel wie Kokain - das sind heutzutage die unterstützenden Maßnahmen nicht nur zur persönlichen Lustgewinnung, sondern auch zur Stressbewältigung und beruflichen Leistungssteigerung. Und sie sind - klassisches Beispiel Alkohol - gesellschaftsfähig. Sie haben sich in unserer Leistungsgesellschaft etabliert, werden akzeptiert und toleriert.

Wir leben in einer Leistungsgesellschaft und der Leistungssport ist ihr Spiegelbild.

Im Leistungssport allerdings werden bedeutend strengere Maßstäbe als im gesellschaftlichen und beruflichen Alltag angesetzt.

Doping im Sport ist kein Phänomen der Neuzeit. Gedopt wurde nachgewiesenermaßen schon in der Antike bei den Griechen und Römern. Schon damals ging es nicht nur um Ruhm und Ehre, sondern auch um viel Geld. Allerdings war das Doping im antiken Griechenland aus heutiger Sicht eher ein "Schuss ins Blaue" - mit allerlei (größtenteils unsinnigen) Mitteln wie Stierhoden, Fliegenpilzen und anderen Rauschmitteln wurde versucht, eine Leistungssteigerung herbeizuführen und sich dadurch einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen. Dopingregeln und -verbote gab es weder bei den sportlichen Spielen im antiken Griechenland noch bei den Spektakeln im alten Rom.

Man sollte sich bewusst sein, dass im heutigen Spitzensport flächendeckend (um nicht zu sagen, lückenlos) gedopt wird. Wer das in Frage stellt, ist entweder blauäugig oder ein Heuchler. Um im Hochleistungssport konkurrenzfähig sein zu können und um es zu bleiben, ist man als Profisportler praktisch gezwungen, "unterstützende Mittel", sprich pharmakologische Unterstützung (die "chemische Keule") zu Hilfe zu nehmen. Immerhin geht es im Spitzensport nicht nur um "Ruhm und Ehre", sondern vor allem auch um viel Geld. Der Hochleistungssport ist ein Milliardenbusiness geworden, in dem ganze Industriezweige involviert sind. Zuschauer, Medien und Sponsoren erwarten Topleistungen von den Athleten. Sponsoren können aber nur mit einem nach außen hin "sauberen" Sport Marketing betreiben. Und der Athlet, der diesen Anforderungen gerecht werden soll, steckt in der Zwickmühle...

Aber auch im Breitensport sind Dopingmittel alles andere als ein Tabu. Hier steht oft weniger der Leistungsgedanke im Vordergrund als der "optische Aspekt" des eigenen Körpers. Die sog. Muskeldysmorphie, das zwanghafte Streben nach einem muskulösen Körper, ist weiter verbreitet als man denkt. Es ist kein Problem, weder für den Leistungssportler noch für den Otto Normalverbraucher, sich mit anabolen Steroiden und - wer das nötige Kleingeld hat - auch mit Wachstumshormon zu versorgen, sei es auf dem Schwarzmarkt oder auf ärztliches Rezept.

Der Anti-Doping-Code des IOC (Internationales Olympisches Komitee) besagt in Artikel 1 "Doping ist verboten" und definiert im Artikel 2 "Doping" als "Verwendung eines Mittels (einer Substanz oder einer Methode), die für den Athleten potentiell gesundheitsschädigend oder fähig ist, dessen Leistung zu steigern" und weiters als "das Vorhandensein einer verbotenen Substanz im Körper des Athleten oder die Anwendung einer verbotenen Methode".

Während der zweite Teil dieser Definition eine reine Auflistung pharmazeutischer Substanzen beinhaltet (siehe Dopingliste) und somit eine klare Grenze zwischen "erlaubt" und "unerlaubt" zieht, wirft der erste Teil einige Fragen nach der Gesundheitsgefährdung, der Dosis, der Leistungssteigerung im allgemeinen auf und ist somit in vielen Fällen Gegenstand der Interpretation.

Auf dem Weg zu einer neuen, weltweit gültigen Form der Bekämpfung des Dopings im Sport wurde heuer von der WADA (Welt-Anti-Doping-Agentur) der erste Entwurf des Welt-Anti-Doping-Codes zur Begutachtung ausgeschickt. Dieser unterscheidet sich in seinem Aufbau vom bisherigen Code des IOC. Es ist zu hoffen, dass es gelingt, international einheitliche Richtlinien in den derzeit komplexen Dschungel unterschiedlicher Regelungen zu bringen.

An dieser Stelle sei nur die Willkür des Kontrollsystems erwähnt. Das System der Dopingtests ist schlüpfrig und willkürlich. Während bei uns Trainingskontrollen in fast allen Sportarten (zumindest theoretisch) an der Tagesordnung sind (wobei es immer

wieder "undichte Stellen" gibt, wodurch dann natürlich kein Überraschungseffekt mehr gegeben ist, wenn die Athleten auf die Kontrolle "vorbereitet" sind und die verbotenen Substanzen rechtzeitig absetzen können), werden in anderen Ländern viel zu selten oder gar keine Dopingtests durchgeführt. Ein gutes Beispiel für die Willkür des Kontrollsystems liefert uns die USA: Viele Athleten starten dort als Student einer Universität und umgehen so die Trainingskontrollen, denn laut Gesetz ist es in den U.S.A. untersagt, Studenten auf die Einnahme verbotener Mittel zu kontrollieren.

Auch das IOC trägt nicht gerade zur Verbesserung dieser Misere bei: Nachdem die bulgarischen Gewichtheber schon von den Olympischen Spielen in Sydney aufgrund dreier positiver Dopingtests im Team ausgeschlossen worden waren, wurde die Strafe einen Tag später in eine Geldstrafe umgewandelt. So hat es den Anschein, dass jeder ungestraft dopen kann, solange er nur über das nötige Kleingeld verfügt...

Außerdem sind die Dopingstrafen und -tests von Verband zu Verband verschieden. Wünschenswert wäre ein weltweit einheitlicher Strafenkatalog, nach dem sich jede Sportart in jedem Land zu richten hat. Trotz des Einsatzes modernster Nachweismethoden ist es bisher noch nicht möglich, die Einnahme sämtlicher verbotener Substanzen dem Athleten nachzuweisen.

Hätten Dopingtests 100%igen Erfolg, kann man davon ausgehen, dass das heutige Leistungsniveau der Weltspitze auf das der 60er-Jahre (wenn nicht sogar auf das der 50er-Jahre, denn die 60er-jahre waren auch nicht mehr "clean"... ) absinken würde.

Ein negativer Dopingtest bedeutet noch lange nicht, dass der Athlet/die Athletin "clean" ist. Die immer wieder getätigte Aussage "Ich wurde schon oft getestet und das Ergebnis war immer negativ" ist alles andere als ein überzeugendes Argument, sondern vielmehr null und nichtig.

Schlimmer als das Leugnen der Athleten ist die Korruption und die Heuchelei der Sportfunktionäre. Eigentlich weiß jeder, angefangen vom Zeugwart über die Trainer und Mannschaftsärzte bis hin zu den Verbandspräsidenten, was sich hinter den Kulissen des Leistungssports abspielt. Das Tabuisieren des heiklen Themas "Doping" - auch durch die Medien - lässt dem Athleten keine andere Wahl als das Leugnen. Ein ertappter Doping"sünder" steht plötzlich allein im Regen da und wird nicht nur von der Öffentlichkeit incl. der Medien, sondern auch vom eigenen Sportverband als "schwarzes Schaf" gebrandmarkt - und nicht selten auch noch von seinen "Kollegen". Jeder ist sich selbst der nächste, der Leistungssport kennt kein Erbarmen. Die scheinbar heile Welt darf nicht zerstört werden.

Eines steht jedoch fest: Ein des Dopings überführter Athlet darf nicht kriminalisiert werden. Doping ist ein Betrug auf sportlicher Ebene (das oft angeführt Argument des wirtschaftlichen Betrugs ist im Profisport nichtig, da hier erst recht Wettbewerbsgleichheit herrscht), ein schweres "Foul" sozusagen, aber kein kriminelles Delikt, das gerichtlich geahndet werden muss. Ein des Dopings überführter Sportler ist ohnehin bereits genug gestraft, wenn er als "Dopingsünder" stigmatisiert wird, seine Sponsoren verliert und eine jahrelange Sperre ausfasst. In den meisten Fällen bedeutet ein positiver Dopingtest das Karriereende für den betroffenen Sportler.

Wäre es nicht ein ethisches Problem, wäre es nur recht und billig (man würde sich das Geld für Dopingkontrollen sparen) und vor allem ehrlich, das Dopen freizugeben.

Schließlich wird in unserer Gesellschaft auch Alkohol- und Medikamentenmissbrauch akzeptiert und toleriert. Der Athlet ist ein mündiger Mensch und sollte wissen, was er tut. Er soll über die potentiellen Gesundheitsrisiken der Dopingmittel aufgeklärt werden und dann entscheiden. Dass mit einer Freistellung des Dopings eine Desillusionierung verbunden ist, ist klar. Aber es ist höchst an der Zeit, der Öffentlichkeit die Augen zu öffnen - wenn sie gewisse Leistungen erwartet, soll sie wissen, dass diese ohne pharmakologische Unterstützung nicht möglich sind - eine Maßnahme, die die Leistung entweder direkt steigert oder durch Beschleunigung der Regeneration indirekt steigert. Kein Mensch vermag "clean" die 100 Meter unter 10 Sekunden zu laufen oder die Tour de France mit einem Schnitt von über 40 km/h zu bewältigen, obwohl zwischen den harten Etappen über die Alpen und Pyrenäen nur wenige Stunden zur Erholung bleiben.

Was die Vorbildwirkung gedopter Sportidole auf die Jugend betrifft, ist diese ohnehin eine fragwürdige - die ursprüngliche Definition des Begriffes "Idol" als "Scheinbild" und "Trugbild" ist hier mehr als zutreffend.

Ein weiteres, nachhaltiges Problem, das vielfach nicht bekannt ist, darf nicht vergessen werden: Doping birgt ein Suchtpotenzial. Viele Sportler begeben sich in eine Medikamentenabhängigkeit, die nicht nur psychischer Natur ist, indem sie glauben, nicht mehr "ohne" auskommen zu können, sondern - wenn sie auch Opiode und Opiate einnehmen (was nicht nur im Profiradrennsport, sondern z.B. auch im Bodybuilding üblich ist, um Schmerzen zu bekämpfen und den euphorisierenden Effekt zur Leistungssteigerung zu nutzen) - auch zu einer körperlichen Abhängigkeit führen kann. Nicht wenige dieser Athleten greifen in weiterer Folge zu Kokain und sogar Heroin. An dieser Stelle sei Marco Pantani als warnendes Beispiel genannt, dessen erfolgreiches Sportlerleben auf so tragische Weise endete.

Da der Leistungssport von der Resonanz der Öffentlichkeit lebt, wird eine Freigabe des Dopings auch weiterhin Utopie bleiben. Denn damit würde sich die Anzahl der Sponsoren und deren Zahlungskraft drastisch reduzieren: Mit gedopten Athleten lässt sich kein Geld verdienen. Kein Sponsor will sein Firmenimage ruinieren. Aber ebenso kann sich kein Sponsor jemals sicher sein, dass sein Athlet bzw. sein Team "clean" ist. Er will es auch gar nicht wissen.

Leistungssport hat "sauber" zu sein - wengleich er es schon lange nicht mehr ist...

Ob es jemals einen (Aus)weg aus der jahrtausende alten Misere gibt? Das ist sehr unwahrscheinlich. Da die Freigabe von Doping ethisch nicht vertretbar ist, bleibt nur der Versuch, die weite Verbreitung des Dopings möglichst publik zu machen. Dazu können nicht nur wir Ärzte in Kooperation mit den Medien beitragen, sondern auch das Outing ehemaliger Spitzensportler wie z.B. des ehemaligen österreichischen Weltklasesprinters Andreas Berger, der heute ganz offen über seinen Werdegang spricht, was ihm hoch anzurechnen ist. Wenn seinem Beispiel noch viele weitere Athleten folgen würden, könnte dies nicht nur der breiten Öffentlichkeit die Augen öffnen und die Jugend abschrecken, sondern auch Sponsoren zu einem Umdenken bei der finanziellen Unterstützung des Profisports bewegen und so die finanziellen Anreize für den Einstieg in den Teufelskreis Doping vermindern.

## IOC-Dopingliste 2003

(Liste 2005 und link zur Liste 2006 siehe unten)

### I. Verbotene Substanzklassen

**A) Stimulantien:** Amiphenazol, Amphetamin, Bromantan, Koffein\*, Carphedon, Cocain, Ephedrin\*, Fencamfamin, Mesocarb, Pentetrazol, Pipradrol, Beta-2-Agonisten (siehe unter Punkt C) (\* Grenzwerte für die Harnkonzentration, siehe unten)

**B) Narkotika:** Buprenorphin, Dextromoramid, Diamorphin (Heroin), Methadon, Morphin, Pentazocin, Pethidin...

### C) Anabole Wirkstoffe:

#### 1. Androgen-anabole Steroide:

a) Clostebol, Fluoxymesteron, Metandienon, Metenolon, Nandrolon, Oxandrolon, Stanozolol..., neu: THG (Tetrahydrogestrinon), aber auch die "Prohormone" 19-Norandrostendion und 19-Norandrostendiol

b) Testosteron, Dihydrotestosteron sowie die Prohormone der Nebennierenrinde DHEA, Androstendion und Androstendiol

**2. HGH** (siehe unten): Human growth hormone (menschliches Wachstumshormon) = STH = somatotropes Hormon = Somatotropin (siehe unten)

**3. Beta-2-Agonisten** (Beta-2-Sympathicomimetika, stimulieren die Beta-2-Rezeptoren des Sympathicus): Clenbuterol, Bambuterol, Fenoterol, Reproterol, Salbutamol\*, Terbutalin \*, Formoterol\*, Salmeterol\* (\* nur als Inhalation bei Asthma bronchiale erlaubt mit entspr. schriftlicher Meldung durch einen Lungenfacharzt an die zuständige medizinische Behörde)

**D) Diuretika (Entwässernde Medikamente):** Furosemid (bekanntester Handelsname: LASIX<sup>R</sup>), Etacrynsäure, Bumetanid, Hydrochlorothiazid, Chlortalidon, Acetazolamid, Mannitol, Mersalyl, Spironolacton, Triamteren...

**E) Peptidhormone und Analoga:** HGH (human growth hormone, siehe unten), EPO (Erythropoietin, siehe unten), Insulin (nur als Therapie bei Diabetes mellitus erlaubt), IGF-1 (insulin like growth factor), ACTH (adrenocorticotropes Hormon = Corticotropin), HCG\* (human chorionic gonadotropine = Choriongonadotropin), LH\* (luteinisierendes Hormon) (\* beim Mann verboten)

**F) Antiöstrogene:** Tamoxifen, Clomiphen, Cyclofenil

**G) Maskierende Verbindungen:** Diuretika, Epi-testosteron, Probenecid und Plasmaexpander

## II. Verbotene Methoden

**1. Blutdoping:** Verabreichung von Blut, roten Blutkörperchen, rekombinantem, modifiziertem oder quervernetztem Hämoglobin ("HemAssist", "Hemopure", siehe unten) sowie künstlichen Sauerstoffträgern (PFC's und RSR13), die für den Einsatz in der Notfallmedizin entwickelt wurden.

**2. Pharmakologische, chemische und physikalische Manipulation:** Einsatz von Substanzen bzw. Methoden, die die Integrität und Gültigkeit der für Dopingkontrollen verwendeten Proben verändern, zu verändern versuchen oder voraussichtlich verändern werden:

Diuretika, Katheterisierung, Austausch und Manipulation von Harnproben (siehe "Gedopt" von Willy Voet, Sport Verlag Berlin), Hemmung der Urinausscheidung von anabolen Steroiden (z.B. durch Probenecid) sowie Veränderung der Testosteron- und Epitestosteronmessung (z.B. durch Verabreichung von Epitestosteron oder Bromantan. Bei einer Epitestosteronkonzentration im Urin von mehr als 200 Nanogramm pro Milliliter wird auf Testosteron untersucht).

**3. Gendoping:** Nicht-therapeutische Verwendungen von Genen, genetischen Elementen und/oder Zellen (siehe unten)

## III. Eingeschränkt zugelassene Wirkstoffe

**1. Alkohol:** Wenn die Vorschriften einer zuständigen Behörde dies vorsehen, werden Tests auf Äthanol durchgeführt.

**2. Cannabinoide:** Wenn die Vorschriften einer zuständigen Behörde dies vorsehen, werden Tests auf Cannabinoide (z.B. Marihuana, Haschisch) durchgeführt. Bei den Olympischen Spielen sind Tests auf Cannabinoide durchzuführen. Eine Konzentration von 11-Nor-Delta 9-Tetrahydrocannabinol-9-Carbonsäure (Carboxy-THC) von mehr als 15 Nanogramm pro Milliliter Urin ist verboten.

**3. Lokalanästhetika:** nur lokale oder intraartikuläre Injektionen erlaubt, wenn medizinisch gerechtfertigt: Bupivacain, Lipocain, Mepivacain, Procain. Nicht Cocain! Adrenalinzusatz zur Vasokonstriktion erlaubt.

**4. Glucocorticosteroide:** Systemische (orale oder intravenöse) Anwendung verboten. Erlaubt ist die lokale Anwendung (nasal, anal, am Ohr, am Auge, auf der Haut) sowie als Inhalation. Weiters als intraartikuläre oder lokale Injektion (eventuell Meldung an die zuständige Behörde erforderlich).

**5. Betablocker:** Acebutolol, Alprenolol, Atenolol, Bisoprolol, Labetalol, Metoprolol, Nadolol, Oxprenolol, Propanolol, Sotalol... Wenn die Vorschriften eines internationalen Sportverbandes dies vorsehen, werden Tests auf Betablocker durchgeführt. Die Entscheidung, ob Betablocker erlaubt oder verboten sind, hängt von der Sportart ab und obliegt dem entsprechenden Sportverband (z.B. im Sportschießen verboten, da eine Absenkung der Herzfrequenz einen Vorteil mit sich brächte).

**Grenzwerte für Substanzkonzentrationen im Harn**  
(Überschreitung = Dopingvergehen)

Substanz	Konzentration
Koffein*	> 12 µg/ml
Cathin	> 5 µg/ml
Ephedrin	> 10 µg/ml
Methylephedrin	> 10 µg/ml
Pseudoephedrin*	> 25 µg/ml
Phenylpropanolamin*	> 25 µg/ml
Carboxy-THC	> 15 ng/ml
Morphin	> 1 µg/ml
Salbutamol	> 1 µg/ml
19-Norandrosteron (Mann)	> 2 ng/ml
19-Norandrosteron (Frau)	> 5 ng/ml
Epitestosteron	> 200 ng/ml
Testosteron / Epitestosteron**	> 6

\* mit 01.01.2004 von der Dopingliste gestrichen (ebenso Phenylephrin)

\*\* seit 1. Januar 2005 T/E-Verhältnis > 4

**Hauptwirkungen der anabolen Wirkstoffe** (Anabole Steroide, HGH, Clenbuterol)

- Förderung und Beschleunigung des Muskelmasseaufbaus: Domäne im Bodybuilding sowie in Kraft- und Sprintsportarten. Häufig (im Bodybuilding obligat) werden mehrere Anabolika in manchmal irrwitzig hoher Dosierung (mehrere 1000mg pro Woche) kombiniert ("Kuren").
- Beschleunigung der muskulären Regeneration: Dieser Aspekt kommt vor allem im Ausdauersport zum Tragen. Hiefür genügen kleinere Dosierungen von z.B. Testosteron.
- Förderung des Körperfettabbaus (v.a. durch HGH)

Anabole Steroide bewirken noch einen stimulierenden Effekt auf die Erythropoese (Bildung roter Blutkörperchen im Knochenmark), zwar nicht so effizient wie Erythropoietin und Darbepoietin, aber doch signifikant (wurden vor deren Einführung in der Medizin zur Therapie gewisser Anämieformen eingesetzt).

Clenbuterol wirkt als Beta-2-Sympathicomimetikum zudem erweiternd auf die Bronchien (als Asthmamedikament zwar obsolet, aber immer noch registriert!) mit sympathicotonen Nebenwirkungen in höherer Dosierung (Tachycardie, Zittern, Schwitzen, innere Unruhe).

In den letzten Jahren hat im Spitzensport das HGH die anabolen Steroide als Anabolikum erster Wahl weitgehend abgelöst, zumal es bis dato nicht bei Dopingkontrollen nachweisbar ist, besser gesagt, nachgewiesen wird (siehe unten).

## Nebenwirkungen und Gesundheitsrisiken der Dopingmittel

### Androgen-anabole Steroide:

- Verschlechterung der Blutfettwerte, v.a. signifikante Absenkung des "guten", vor Gefäßverkalkung schützenden HDL → Atherogenese und Atherothrombose: erhöhtes Herzinfarkt- und Schlaganfallrisiko: schwerwiegendste Nebenwirkung!
- Psychotrope Effekte (vielfach unterschätzt!): Aggressionstendenzen, aber auch depressive Verstimmungen
- Medikamentös-toxisch induzierte Hepatitis (erhöhte Leberwerte im Blut), reversibel
- Potenzielles Risiko eines Lebertumors, einer Prostatahypertrophie und evtl. -tumors
- Akne ("Steroidakne"): Gesicht, Brust, Schultern, Rücken
- Negative Rückkopplung auf die hypothalamisch-hypophysär-gonadale Hormonachse: Unterdrückung der Hodenaktivität, Sterilität, Hodenatrophie. Bei der Frau Amenorrhoe (Ausbleiben der Regelblutung). Reversibel nach Absetzen.
- Androgener Effekt: Zum Teil irreversible Virilisierung (Vermännlichung) der Frau: männliche Gesichtszüge, Hirsutismus (männlicher Behaarungstyp), Klitorishypertrophie, Absenkung der Stimmlage
- Feminisierender Effekt beim Mann (durch Umwandlung in Estrogene mit entsprechender Wirkung an Estrogenrezeptoren): Zum Teil irreversible Gynäkomastie = Vergrößerung der Brustdrüse (oft operative Entfernung notwendig).

### HGH (Wachstumshormon):

- Induktion einer diabetischen Stoffwechsellage (deswegen ab einer gewissen Dosis zusätzlich Insulin notwendig)
- "Artifizielle" Akromegalie (Größerwerden der Akren = knöcherne Körperenden, wie Nase, Kinn, Augenbrauen- und Jochbeinbogen, Finger, Zehen, aber auch der Gesichtsteile wie der Zunge und der Lippen) mit potentielltem Risiko einer Cardiomyopathie (Herzmuskelerkrankung) sowie des "Weckens" eines im Körper "schlafenden" Tumors.

### EPO (Erythropoietin):

- Herzüberlastung durch Bluteindickung
- Blutgerinnselbildung

Beides kann tödlich sein!

Die PRCA (pure red cell aplasia: immunologisch bedingte ausbleibende Bildung der Erythrozyten) als mögliche Nebenwirkung einer subcutanen EPO-Applikation wurde bislang nur bei chronisch niereninsuffizienten Patienten beschrieben (weswegen diese Patienten EPO nur intravenös erhalten dürfen).



## Blutdoping

Das "klassische" Blutdoping gehörte eigentlich schon der Vergangenheit an. Durch die mittlerweile mögliche Nachweisbarkeit des Erythropoietin-Dopings erlebt es neuerdings eine Renaissance. Dabei wird dem Ausdauerathleten ein paar Wochen vor dem Wettkampf ca. ein halber bis ein Liter Blut abgenommen, als Vollblut oder Erythrozytenkonzentrat konserviert und ca. einen Tag vor dem Wettkampf wieder infundiert. Durch diese Eigenblutspende hat der Sportler somit bedeutend mehr rote Blutkörperchen als Sauerstoffträger zur Verfügung, um die O<sub>2</sub>-Versorgung der Muskelzelle und damit die Ausdauerleistungsfähigkeit zu verbessern. Die zweite Möglichkeit ist die einer Transfusion von Fremdblut der gleichen Blutgruppe. Der Nachteil liegt im akut deutlich erhöhten Blutvolumen, was eine Mehrbelastung für das Herz-Kreislauf-System bedeutet.

Vor über 10 Jahren wurde das menschliche Peptidhormon **Erythropoietin (EPO, Epoetin)** zur Behandlung von Patienten mit Anämie ("Blutarmut") auf den Markt gebracht, vor allem von Dialysepatienten. Dieses Hormon, dessen Vorstufe in der Leber gebildet und von der Niere aktiviert wird, stimuliert die Bildung der roten Blutkörperchen (Erythrocyten) im Knochenmark. Heute wird Erythropoietin gentechnologisch erzeugt und nicht nur bei Patienten mit Niereninsuffizienz, sondern auch bei Krebspatienten und weiteren Erkrankungen, die mit einer Anämie einhergehen, eingesetzt (Handelsnamen z.B. ERYPO® = Epoetin alpha, RECORMON® = Epoetin beta).

Es war absehbar, dass dieses Mittel auch den Weg in den Ausdauersport finden würde. Damit wurde die "alte" Methode des Blutdopings überflüssig. Mit regelmäßigen Injektionen unter die Haut (subcutan) oder direkt ins Blut (intravenös) war es möglich, die Zahl der roten Blutkörperchen deutlich zu vermehren, ohne dass das Blutvolumen stieg. Das bedeutete aber zwangsläufig ein "Dickerwerden" des Blutes, das aus medizinischer Sicht gesundheitliche Risiken birgt. Tatsächlich kam es Ende der 80er und Anfang der 90er-Jahre zu mehreren - nicht publik gemachten! - akuten Todesfällen bei Rad-Profis. Nicht umsonst wurde für den Hämatokrit ein oberer Grenzwert von 50% beim Mann bzw. 47% bei der Frau zum Schutz der Sportler festgelegt (Der Hämatokrit ist der Anteil der festen Blutbestandteile, also der Blutkörperchen, am gesamten Blutvolumen. Er ist quasi das Verhältnis zwischen der festen und der flüssigen Phase des Blutes und sagt aus, wie "dick" das Blut ist). Ein zu "dickes" Blut stellt nicht nur eine deutliche Mehrbelastung für das Herz dar (à mögliches akutes Versagen der Pumpfunktion der rechten Herzkammer), sondern birgt auch die Gefahr der Gerinnelbildung (à Herzinfarkt, Schlaganfall). Wenn man weiß, dass Ausdauertraining zu einer Vermehrung des Blutplasma und damit zu einer "Verdünnung" des Blutes mit Hämatokritwerten deutlich unter 50% führt, kann man nachvollziehen, dass ein Spitzen-Ausdauerathlet mit einem Wert von 50% oder sogar mehr nicht "clean" ist (Marco Pantani als prominentes "Opfer" wurde mit einem Hämatokrit von über 60% "erwischt"). Eine von vornherein bestehende, medizinisch erklärbare Polyglobulie (Vermehrung roter Blutkörperchen) kommt bei Ausdauersportlern sehr selten vor. Nicht ohne Grund besitzen alle Profi-Radrennställe schon seit Jahren ein Laborgerät zur Bestimmung des roten Blutbildes einschließlich des Hämatokrits, um ihre Fahrer bzw. deren "Blutdicke" regelmäßig "im Auge" behalten zu können. Dass bezüglich der "erlaubten Obergrenze" keine sportartübergreifenden einheitlichen Bestimmungen bestehen, ist eigenartig: So wird im Schilanglauf nicht

der Hämatokrit, sondern der Hämoglobinwert (Grenzwert 17 mg/dl beim Mann bzw. 16 mg/dl bei der Frau) herangezogen (Hämoglobin ist der "rote Blutfarbstoff" des Erythrocyten, an den der Sauerstoff gebunden wird). Im Biathlon hingegen ist wie im Radsport der Hämatokrit der Hinweisparameter auf Doping mit EPO, allerdings gilt hier ein Grenzwert von 52%. Warum mit zweierlei Maß gemessen wird, entbehrt jeglicher rationellen Grundlage.

Die missbräuchliche Verwendung von Erythropoietin war - da ein körpereigenes Hormon - lange Zeit nicht bei Dopingkontrollen nachweisbar. Wurde ein Radsportler mit einem Hämatokrit von über 50% "erwischt", bekam er eine "Stehzeit" von einige Wochen "aufgebrummt", nicht nur als Strafsanktion, sondern auch zu seinem gesundheitlichen Schutz. Heute ist der direkte Nachweis im Harn möglich (Mit dieser Technik, die auf isoelektrischer Fokussierung und Double-blotting sowie Sichtbarmachung mittels Chemilumineszenzreaktion basiert, lassen sich die endogenen Epo-Isoformen von denen der rekombinant hergestellten Erythropoietine eindeutig unterscheiden), ebenso wie der Nachweis von Hydroxyethylstärke (HES), die als sog. Plasmaexpander einen zu hohen Hämatokrit in den "erlaubten" Bereich senken kann. Plasmaexpander sind kolloidale Infusionslösungen, die - wie schon der Name sagt - eine "Streckung" des Blutplasmas und damit eine "Verdünnung" des Blutes bewirken.

Anmerkung: Auch eine Infusion mit Humanalbumin (dem Hauptbestandteil der menschlichen Proteine im Blut), das nicht so leicht als "Doping-Verschleierung" erfasst werden kann, kann einen erhöhten Hämatokrit senken (Es wundert mich, dass die finnischen Schilangläufer, die man bei ihrer Heim-WM in Lahti 2001 überführt hatte, nicht darauf zurückgegriffen haben).

Seit ca. zwei Jahren gibt es neben Erythropoietin mit **Darbepoetin alpha** ein zweites Mittel, das die Bildung der roten Blutkörperchen im Knochenmark stimuliert. Es ist strukturell mit Erythropoietin eng verwandt und hat eine verlässlichere Wirkung als Erythropoietin. Das dürfte den überragenden Langläufer bei den olympischen Spielen in Salt Lake City, Johann Mühlegg, dazu bewogen haben, im Vorfeld der Spiele die Anzahl seiner roten Blutkörperchen mit Hilfe von **ARANESP®** (Handelsname für Darbepoetin alpha) zu erhöhen. Was er offensichtlich nicht bedachte, war, dass Darbepoetin eine dreimal so lange Halbwertszeit wie Erythropoietin hat und somit entsprechend länger nachweisbar ist. Womit er nicht gerechnet hatte, war der erstaunliche Umstand, dass ausnahmsweise diesmal die Dopingjäger die Nase vorn hatten und (mit Hilfe der Erzeugerfirma) einen Test zum Nachweis von Darbepoetin entwickelt hatten (Normalerweise hinken sie den Dopern immer hinterher. Mühlegg war übrigens nicht der einzige Athlet bei den Winterspielen 2002, der positiv auf Darbepoetin getestet wurde).

Das Dopen mit Darbepoetin wird sich kaum etablieren. Es ist zwar hocheffektiv, aber aufgrund der längeren Halbwertszeit nicht so gut steuerbar wie Erythropoietin und somit auch riskanter hinsichtlich eines positiven Dopingbefundes.

Auch Erythropoietin scheint als Blutdoping ausgedient zu haben. Die Ereignisse bei der "Skandal-Tour" (Tour de France 1998) haben entscheidend dazu beigetragen, dass sich die Athleten neue "Wege" erschlossen haben:

Seit ca. zwei Jahren werden zunehmend "Sauerstoffträger" verwendet. In erster Linie sind es Hämoglobine:

- 1) **rekombinantes Hämoglobin** (HemAssist®)
- 2) **Oxyglobin** (Hemopure®)

Weiters sind künstliche Sauerstoffträger wie Perfluorkohlenwasserstoffe (PFC's) "im Spiel" (die für den Einsatz in der Notfallmedizin entwickelt wurden).

Zu 1: Die Fa. BAXTER hat vor über zwei Jahren ihr neu entwickeltes rekombinantes (gentechnologisch erzeugtes) menschliches Hämoglobin **HemAssist®** wieder vom Markt genommen, nachdem es in einer klinischen Anwendungsstudie zu ein paar Todesfällen gekommen war. Umso interessanter ist der Umstand, dass dieses Mittel keinesfalls "vom Tisch" ist, sondern heute auf dem Schwarzmarkt um einen Wahnsinnspreis (fast 2000 Euro pro Ampulle à 2 ml) gehandelt wird - einen Preis, den Radprofis zu zahlen bereit sind, da HemAssistR eine enorme Wirksamkeit hinsichtlich einer Leistungssteigerung nachgesagt wird. Das rekombinante Hämoglobin wird intravenös injiziert, seine Wirkung, die sofort eintritt, soll 4 Wochen anhalten.

Zu 2: **Oxyglobin** ist ebenfalls ein Hämoglobin, genauer ein Rinder-Hämoglobin-Glutamer (Hemopure®, Fa. BIOPURE), das in der Tiermedizin als Glutamer-250 zur Anämiebehandlung bei Hunden zur Anwendung kommt und jetzt als Glutamer-200 für die Humanmedizin auf den Markt kommen soll. In Südafrika ist es als solches schon in Verwendung (laut Radsport-Insider ein Grund, warum Südafrika ein beliebtes Land für Trainingslager im Winter geworden ist...).

Laut Firmeninformation hätte Hemopure® im Sommer 2002 in den U.S.A. und wenig später auch in Europa auf den Markt kommen sollen.

Hemopure® soll neben HemAssist® das heute im Profi-Radrennsport verwendete "unterstützende" Mittel zur Steigerung der Ausdauerleistungsfähigkeit sein. Wie HemAssistR soll es sehr teuer sein (man braucht also potente Sponsoren...) und wird unmittelbar vor dem Rennen intramuskulär injiziert.

Und vor allem: es gibt (noch) keinen Dopingnachweis...

Daneben gibt es noch veränderte Hämoglobinprodukte (Blutersatzstoffe auf Hämoglobinbasis, Mikrokapseln mit Hämoglobinprodukten) sowie synthetische Sauerstoffträger wie Perfluorkohlenwasserstoffe (PFC) und RSR 13 (Efaproxiral). Welche Rolle sie heute als "Blutdoping" spielen bzw. sie künftig spielen werden, ist (zumindest mir) unklar.

## Links

1) HemAssist®:

<http://www.baxter.com/utilities/news/releases/1998/03-31hemassist.html>

<http://www.welt.de/daten/2001/06/13/0613med260227.htx>

<http://www.spiegel.de/spiegel/0,1518,141354,00.html>

2) Biopure® (Hemopure®):

[http://www.corporate-ir.net/ireye/ir\\_site.zhtml?ticker=BPUR&script=410&layout=7&item\\_id=226358](http://www.corporate-ir.net/ireye/ir_site.zhtml?ticker=BPUR&script=410&layout=7&item_id=226358)

<http://www.welt.de/daten/2001/06/13/0613med260227.htx>

[http://www.biopure.com/oxy\\_therapeutics/home\\_oxyther.html](http://www.biopure.com/oxy_therapeutics/home_oxyther.html)

3) <http://allos.com> (link zu RSR13)

## Prohormone

Ende der 90-er Jahre, gehäuft vor allem im Jahre 2000, kam es zu einer Vielzahl an positiven Dopingtests auf das anabole Steroid Nandrolon. Petr Korda, der schwächliche tschechische Tennisstar, war 1998 das erste prominente "Opfer". Der aufsehenerregendste Fall war 1999 die Farce um den 5000m-Olympiasieger Dieter Baumann, der bis dato als "Saubermann" galt und einer manipulierten Zahnpasta die Schuld gab. Weitere prominente "Opfer" waren die "große alte Dame des Sprints", Merlene Ottey und ihr männlicher Gegenpart, Olympiasieger Linford Christie (der früher schon mit einem positiven Testosteronbefund getestet worden war, aber aufgrund eines medizinischen Attests ungeschoren geblieben war...) sowie der schwergewichtige amerikanische Kugelstoßer C.J. Hunter, damals noch Ehemann der weltbesten Sprinterin der Gegenwart, Marion Jones, dessen positiver Befund bei den Olympischen Spielen in Sydney bekannt wurde. Man erinnere sich seine tränenreiche Unschuldsbeteuerung auf der Pressekonferenz. Im letzten Jahr sorgten die niederländischen Fußballer Edgar Davids und Frank DeBoer für Schlagzeilen.

Wie sind diese gehäuften Dopingfälle auf Nandrolon zu erklären?

Nandrolon wird in der Medizin unter gewissen Indikationen therapeutisch eingesetzt (Handelsname z.B. DECA-DURABOLIN®). Es wird intramuskulär injiziert. Sportler wissen um die lange Nachweisbarkeit einer Nandrolon-Injektion im Dopingtest, weshalb dieses anabole Steroid nicht mehr so oft wie früher als "unterstützendes Mittel" zur Anwendung kommt.

In den U.S.A. sind schon seit Jahren sog. "Prohormone" frei erhältlich. In "health stores", "vitamine stores" und "fitness stores" kann man diese Präparate, die als "Nahrungsergänzungsmittel" gelten, und nicht nur für den Sport sondern auch als "anti aging"-Mittel "OTC" (over the counter) kaufen. Mittlerweile kann man das problemlos auch über das Internet.

Gemeint sind die Prohormone der Nebennierenrinde und deren Derivate (Abkömmlinge).

Während **DHEA** (Dehydroepiandrosteron), das als "Jungbrunnenhormon" gilt, seine Domäne in der "Anti-aging-Medizin" hat, ist es im Sport das **Androstendion** (zu dessen Einnahme sich der Baseballstar Mark McGwire offen bekannte, nachdem er einen neuen Homerun-Rekord aufgestellt hatte) und dessen Derivate, die zum Einsatz kommen, insbesondere **Norandrostendion**. Weiters gibt es noch das **Androstendiol** und dessen Derivate.

Norandrostendion wird in der Leber zu Nandrolon metabolisiert, das im Harn nachgewiesen werden kann. Das scheinen viele Sportler im Glauben, nur ein Nahrungsergänzungsmittel einzunehmen, nicht bedacht zu haben bzw. waren sie im Vorfeld unzureichend aufgeklärt.

Die Einnahme des "Prohormons" Norandrostendion als vermeintlich legales Produkt erklärt somit auf einfache Weise einen positiven Dopingtest auf Nandrolon.

Daneben ist seit zwei Jahren ein Problem aufgetaucht, das offensichtlich vielen Sportlern zum Verhängnis wurde: Die Kontamination von Nahrungsergänzungsmitteln

(Proteinkonzentrate, Kreatin usw.) mit Prohormonen, speziell mit Norandrostendion. Diese "Verunreinigungen" kommen dadurch zustande, dass im Produktionsprozess Prohormone "verschleppt" wurden, indem nach deren Erzeugung und Abfüllung die Maschinen nicht ausreichend gereinigt wurden und somit vor allem die ersten nachfolgenden Chargen der Nahrungsergänzungsmittel Reste von den zuvor abgefüllten Prohormonen enthalten können. Untersuchungen einer Vielzahl von Nahrungsergänzungsmitteln haben einen Prohormongehalt zwischen 0.003 µg und 13 mg/g ergeben. Bereits 1 µg genügt, um zu einem positiven Dopingtest zu führen! Bei den teilweise exzessiv hohen Nandrolonkonzentrationen, die im Harn mancher Athleten festgestellt wurden, ist es jedoch offensichtlich, dass in diesem Fall kein "verunreinigtes" Nahrungsergänzungsmittel, sondern ganz bewusst das Prohormon Norandrostendion bzw. ein Prohormon-Gemisch ("Stack") eingenommen wurde.

Außerdem ist eine signifikante anabole Wirksamkeit von Norandrostendion und der anderen Prohormone ohnehin fraglich. Die "Kosten-Nutzen-Relation" fällt eher ungünstig aus, weshalb die Prohormone z.B. im Bodybuilding keinen Stellenwert (mehr) haben.

Ein besonderer Fall ist das u.a. von der Fa. "Sledgehammer" (nomen est omen...) vertriebene Produkt "STANOZOLON II", das als herausragendes Muskelauf- und Fettabbaupräparat angepriesen wird. Was bei Auflistung der Zusammensetzung (neben 19-Norandrostendion und 4-Androstendiol, Chrysin, Kreatin und Tribulus terrestris noch Guarana und Ma Huang als Coffein- bzw. Ephedrinzusatz) jedoch nicht angeführt ist, sondern sich unter Schlagworten wie "1-T Matrix" oder "AD-4 Komplex" verbirgt, ist das "harte" Anabolikum Methandienon, wie die Analyse des österreichischen Dopingkontroll-Labors in Seibersdorf ergab.

Allein die Anlehnung des Markennamens an das anabole Steroid Stanazolol ist vielsagend (Stanozolol ist jenes Anabolikum, das dem berühmtesten Dopingsünder der Geschichte, dem Olympiasieger 1988 im 100m-Lauf, Ben Johnson, zum Verhängnis wurde).

Dass Prohormonpräparate und Nahrungsergänzungsmittel Substanzen beinhalten, die nicht auf dem Etikett vermerkt sind, ist nicht nur unseriös, sondern aus medizinischer Sicht bedenklich und verwerflich.

## Wachstumshormon (HGH)

Man hört und liest immer von "Wachstumshormonen", obwohl es nur eines gibt, nämlich das Peptidhormon **HGH** (= human growth hormone = menschliches Wachstumshormon = **STH** = Somatotropes Hormon = Somatotropin. Offensichtlich wird bei der deutschen Übersetzung aus dem Englischen aus dem "hormone" fälschlicherweise die Mehrzahl gemacht).

Handelsnamen für HGH: Genotropin®, Humatrope®, Norditropin®, Saizen®

Daneben gibt es noch **Wachstumsfaktoren**, wie z.B. den **IGF-1** (insulin like growth factor 1), welcher mittlerweile schon eine Zeit lang in der Bodybuildingszene (die, was Doping mit anabolen Substanzen betrifft, schon immer eine "Vorreiter"funktion hatte) Anwendung findet. Es heißt auch **Somatomedin C** und wirkt als Vermittler der HGH-Wirkung. "Nachteil": es ist sauteuer und findet deshalb keine breite Verwendung. Weiters gibt es noch den "mechano growth factor" (**MGF**), der im Tierversuch enorme Muskelzuwächse innerhalb kurzer Zeit bewirkt. Jedenfalls zeigt es die Richtung an, in die sich das Doping entwickelt - man

"vermittelt" über Umwege die angestrebte Wirkung (wie im Fall von IGF-1 die HGH-Wirkung), was noch "eleganter" in absehbarer Zeit mittels Gendoping geschehen wird...

HGH hat als Anabolikum heute den anabolen Steroiden weitgehend schon den Rang abgelaufen. Wer es sich finanziell leisten kann, weiß nicht nur seine anabole, sondern auch seine Körperfett-abbauende Wirkung zu schätzen. Das tun nicht nur Bodybuilder. Wer sich bislang von den erstaunlich definierten Körpern der Weltklasse-Sprinter beeindrucken ließ, braucht nur eins und eins zusammenzuzählen (vor allem dann, wenn diese Athleten plötzlich eine Zahnregulierung tragen...). Doping mit diesem menschlichen Peptidhormon ist nicht nachweisbar, somit gibt es auch keine Dopingskandale und somit ist HGH auch kein Gesprächsthema. Übrigens: Der Münchner Endokrinologe Prof. Christian Strasburger hat bereits vor einiger Zeit eine Nachweismöglichkeit für HGH-Doping entwickelt (einen Bluttest auf Antikörperbasis), jedoch scheint sich das IOC gegen deren Einführung zu wehren - was aufgrund der damit zu erwartenden Folgen nicht verwunderlich ist - denn dann gäbe es genügend Gesprächsstoff...

## Gendoping

Die Zukunft des Dopings im Hochleistungssport liegt in der Gentechnologie. Die somatische Gentherapie zum künftigen Nutzen der Menschheit funktioniert im Tierversuch bei Mäusen schon seit Jahren und wird in absehbarer Zeit auch beim Menschen, sprich Athleten, missbräuchlich zur Anwendung kommen. Auf die medizinethische Problematik will ich an dieser Stelle nicht eingehen (Die Frage nach der Ethik erübrigt sich beim Thema Doping sowieso).

Wie funktioniert die Technologie der somatischen Gentherapie und damit auch das Gendoping?

Dazu benötigt man Plasmide (man könnte auch bestimmte Viren verwenden). Diese werden in der Gentechnologie als Transportsystem (sog. Vektoren) verwendet. Das sind extrachromosomale Gene, die in der Zelle als DNA-Moleküle vorliegen. Diese "speziellen Gene" bzw. "speziellen DNA-Moleküle" können direkt auf andere Zellen übertragen werden (sog. Transfektion), z.B. in die Muskulatur injiziert werden und dem "Wirt" neue Eigenschaften verleihen: z.B. die Bildung von Peptidhormonen wie

- HGH —> anaboler Effekt mit Muskelhypertrophie und gleichzeitigem Körperfettabbau oder
- Erythropoietin —> Bildung roter Blutkörperchen, somit größere Sauerstofftransportkapazität und letztlich höhere O<sub>2</sub>-aufnahme der Muskulatur, sprich größere aerobe Kapazität = Ausdauerleistungsfähigkeit

Beim Gendoping werden also im Labor produzierte und speziell "eingestellte" Gene in Körperzellen eingeschleust, um sich dort zu endogenen "Dopingkraftwerken" zu entwickeln. Deren Aufgabe ist es beispielsweise, die zelluläre DNA zu verstärktem Muskelwachstum (—> höhere Kraftleistung) "anzuregen" oder die Sauerstofftransportkapazität im Blut zu erhöhen (—> höhere Ausdauerleistungsfähigkeit).

Ein Nachweis auf Basis der Unterscheidung "körpereigen" - "körperfremd" ist in diesem Fall nicht mehr möglich. Mit anderen Worten - damit wären Dopingkontrollen überflüssig - es sei denn, man findet eine Möglichkeit, die genetische Modifikation

bzw. die aktivierten DNA-Bereiche nachzuweisen, was aber sehr aufwändig und entsprechend kostenintensiv wäre).

**Aktueller Nachtrag Juni 2006:** Eine solche Nachweismethode scheint es neuerdings zu geben. An der Abteilung Sportmedizin der Medizinischen Universitätsklinik Tübingen wurde ein Testverfahren entwickelt, mit dem sich geringste Spuren transgener DNA im Blut nachweisen lassen. Je nachdem, wie lang der Gentransfer zurückliegt, variiert die Menge der im Blut befindlichen DNA-Moleküle. Mit dem jetzt entwickelten Test, der darauf beruht, dass transgene DNA keine Introns (nicht codierende DNA-Abschnitte, also DNA ohne Information für ein Protein) enthält, was mittels single cell-PCR nachweisbar ist, können in wenigen Millilitern Blut Moleküle transgener DNA spezifisch nachgewiesen werden. Spezifische tDNA-primere können mittlerweile aus zwei ml Blut vier Moleküle Erythropoietin-tDNA "aufspüren". Unklar ist jedoch, wie lange tDNA im Blut nachweisbar bleibt. Ob ein Nachweis auch noch Jahre nach erfolgtem Gentransfer möglich ist, ist die Frage. Auf der anderen Seite ist es denkbar, dass ein positiver Befund nach Jahren zustande kommen kann, wenn transfizierte Zellen absterben oder vorübergehend geschädigt werden - wie z.B. Muskelzellen durch übermäßige Belastung - und in der Folge tDNA ins Blut freigesetzt wird. Abgesehen davon stellt sich eine entscheidende Frage: Was ist mit der nächsten Generation, sprich dem Kind eines gegendopten Sportlers? Dieses wird ja mit dem manipulierten Genom geboren - es gehört somit zu seiner genetischen Ausstattung. Kann man dieses Kind, wenn es eine Sportlerlaufbahn einschlägt, dann noch des Gendopings bezichtigen? Die Antwort lautet: Nein.

Solange es Leistungssport gibt, wird es auch Doping geben. Es wird nie "ausgerottet" werden können. Aber wenigstens sollte darüber aufgeklärt werden. Sowohl die breite Öffentlichkeit als auch die Athleten. Wie bereits einleitend geschrieben - nur eine schonungslose Aufklärung vermag dem Doping seinen "Reiz" zu nehmen.

Innsbruck im Dezember 2002 (aktualisiert im Juni 2006)

### Buchtipps

"**Doping im Sport**" von K. Feiden u. H. Blasius, Wissenschaftl. Verlagsgesellschaft Stuttgart 2002

"**Dopingdokumente**" von Brigitte Berendonk, Springer Verlag

"**Gedopt**" von Willy Voet, Sport Verlag Berlin

"**Der Adonis-Komplex**" von H. Pope/K. Phillips/R. Olivardia, dtv

"**Anabolic-Androgenic Steroids towards the year 2000**", Editor Hans Kopera, Blackwell-MZV

Interessante "Untergrundliteratur" :

"**Anabole Steroide 1994**" von P. Grunding und M. Bachmann, BMS SPORT (www.bms-sports.net)

"**Anabolika**" von L. Heur, Sportverlag 2001

(bedingt empfehlenswert, da teilweise physiologische und medizinische Fehlinformation):

"**Hormone im Ausdauersport**" von Arthur Thomas (Pseudonym), Applied Sports Science Verlag

"**Doping und Alternativen**" von Franz Mares, Eigenverlag

### Nachtrag:

Anfang März 2003 wurde in Kopenhagen die 2. Welt-Anti-Doping-Konferenz abgehalten und einen "Welt-Anti-Doping-Code" verabschiedet, den 73 Regierungen (darunter auch Österreich) bereits "abgesegnet" haben. Hier die Kernpunkte des neuen Kodex:

- Der Begriff "Doping" wird erweitert. Demnach wird nicht nur der Nachweis geahndet, sondern auch der Versuch der Nutzung sowie der Besitz von bzw. Handel mit verbotenen Mitteln und Methoden gilt als Verstoß.
- "strict liability": Der Athlet ist verantwortlich für jede verbotene Substanz in seinem Körper. Obwohl der Kodex Ausnahmeregelungen vorsieht, wird jeder bei Olympischen Spielen oder Weltmeisterschaften positiv auf Doping getestete Athlet automatisch disqualifiziert. Die Medaille wird ihm aberkannt.
- Das Doping-Erstvergehen wird mit einer zweijährigen Sperre geahndet. Diese Strafe kann jedoch unter "außergewöhnlichen Umständen" reduziert oder aufgehoben werden. Für ein wiederholtes Doping-Vergehen ist eine lebenslange Sperre vorgesehen.
- Die WADA veröffentlicht maximal einmal im Jahr eine Liste mit den verbotenen Mitteln und Methoden. Auf der seit 1. Januar 2003 gültigen Liste ist erstmals auch das Verbot von Gendoping enthalten.
- Die WADA kann gegen ein Doping-Verfahren in einer Sportorganisation Berufung beim internationalen Sportgerichtshof einlegen.

### Aktueller Nachtrag am 1. Oktober 2003:

Die Welt-Anti-Doping-Agentur (WADA) hat die neue Verbotensliste veröffentlicht, die offiziell ab 1. Januar 2004 gilt. Das Stimulans **Modafinil** (bei der Leichtathletik-WM in Paris durch die Sprint-Doppelweltmeisterin Kelli White bekannt geworden) wurde neu in die Liste aufgenommen. Dafür wurden Koffein und Pseudoephedrin gestrichen.

### Nachtrag Januar 2004:

Ab 1. Januar gilt eine neue Einteilung der Dopingliste.

Sie wurde um drei Substanzklassen erweitert: Die Beta-2-Agonisten, die vormals unter den Stimulanzien und anabolen Wirkstoffen geführt wurden und jetzt eine eigene Substanzklasse bilden, die Cannabinoide, die bisher nur in bestimmten



Sportarten verboten waren und jetzt in allen Sportarten verboten sind sowie die Glucocorticoide. Neu bei diesen ist, dass ihre erlaubten Anwendungen (s.o.) für alle Sportarten gemeldet werden müssen.

Die Diuretika sind neuerdings der Klasse der maskierenden Substanzen zugeteilt.

Die bisher eingeschränkt erlaubten Lokalanästhetika sind vollständig von der Liste gestrichen.

Schwache Stimulanzien wie Koffein, Pseudoephedrin, Phenylephrin und Phenylpropanolamin sind von der Liste gestrichen (Sie werden aber zwecks Überwachung weiterhin von den Labors kontrolliert). Neu in die Klasse der Stimulanzien wurden aufgenommen: Modafinil, Adrafinil, Amfetaminil, Benzfentamin, Methylamfetamin, Dimethylamfetamin, Furfenorex.

Neu in die Liste der Narkotika sind: Hydrocodon, Oxycodon, Oxymorphon.

Bei den Anabolika wird neuerdings unterteilt in "anabol androgene Steroide" (AAS) und "andere anabol wirkende Substanzen". Neu ist auch die Aufteilung in exogene und endogene AAS (exogen: nicht auf natürliche Weise im Körper herstellbar, endogen: im Körper selbst herstellbar).

Bei den AAS sind neu aufgelistet: Boldion, Mestebolol, Oyandrolon, Quinbolon, Stenbolon, Drostandiol, Delta 1-Androsten-3,17-dion, 4-Hydroxytestosteron, 4-Hydroxy-19-nortestosteron und 1-testosteron (Delta 1-dihydrotestosteron).

Bei den "anderen anabol wirkenden Substanzen" ist neben Clenbuterol neuerdings auch Zeranol verboten (Eigentlich müsste man HGH auch unter dieser Klasse anführen, da es ein starkes Anabolikum ist. Es wird aber nur unter den Peptidhormonen angeführt).

Aktualisierung 2005:

### **Die aktuelle Doping-Liste ab 1. Januar 2005**

#### **I. Verbotene Substanzen und Methoden, die zu allen Zeiten verboten sind (in und außerhalb von Wettkämpfen):**

##### **S1. Anabole Wirkstoffe**

###### **1. AAS (anabol-androgene Steroide)**

###### **a. exogene ("Anabolika")**

**b. endogene** (Testosteron, "Prohormone" wie DHEA, Androstendion, Androstendiol)

###### **2. andere anabole Wirkstoffe** (z.B. Clenbuterol, Zeranol)

**S2. Hormone und verwandte Wirkstoffe** (EPO, HGH, IGF-1, MGF, LH, HCG, ACTH, Insulin)

##### **S3. Beta-2-Agonisten**

**S4. Wirkstoffe mit antiöstrogener Wirkung** (Aromatasehemmer, SERMs, Clomiphem usw.)

**S5. Diuretika und andere Maskierungsmittel** (Epi-testosteron, Probenecid, Plasmaexpander)

**M1. Erhöhung der Sauerstoff-Transportkapazität** (Blutdoping, Hb-Produkte, PFCs, RSR 13)

**M2. Chemische und physikalische Manipulation**

### **M3. Gendoping**

#### **II. Im Wettkampf verbotene Substanzen und Methoden:**

##### **Alle Punkte unter I., zusätzlich:**

**S6. Stimulantien** (Amphetamin, Ephedrin, Fenfluramin, Phentermin, Strychnin, Modafinil...)

**S7. Narkotika** (Morphin, Buprenorphin, Fentanyl, Pethidin, Pentazocin, Heroin, Methadon...)

**S8. Cannabinoide** (Marihuana, Haschisch)

**S9. Glukokortikosteroide** (oral, rektal, intravenös, intramuskulär. Lokale Anwendung erlaubt)

#### **III. In gewissen Sportarten verbotene Substanzen:**

**P1. Alkohol** (nur im Wettkampf verboten. Grenzwerte je nach Sportart 0.0-0.20g/l)

**P2. Betablocker** (nur im Wettkampf verboten: Flugsport, Schießen, Bobsport...)

#### **IV. Spezifische Wirkstoffe:**

Gewisse Substanzen, die wegen ihrer großzügigen Verfügbarkeit besonders anfällig für unabsichtliche Verletzungen der Anti-Doping-Regeln sind oder weniger dazu geeignet sind, erfolgreich für Dopingzwecke missbraucht zu werden. Eine Dopingverletzung mit diesen Wirkstoffen kann deshalb eine Herabsetzung der Strafe nach sich ziehen (Ephedrin, Beta-2-Agonisten, Cannabinoide, Glukokortikosteroide, Betablocker, Alkohol).

---

#### **Die aktuelle Doping-Liste ab 1. Januar 2006:**

[www.wada-ama.org/rtecontent/document/2006\\_LIST.pdf](http://www.wada-ama.org/rtecontent/document/2006_LIST.pdf)

#### **Zusammenfassung der wesentlichen Modifikationen:**

[www.wada-ama.org/rtecontent/document/Explanatory\\_Note\\_2006.pdf](http://www.wada-ama.org/rtecontent/document/Explanatory_Note_2006.pdf)

#### **Links:**

<http://www.wada-ama.org>

<http://www.antidoping.at>

<http://www.oeadc.or.at>

[http://www.oeaz.at/zeitung/3aktuell/2003/26/haupt/haupt26\\_2003verb.html](http://www.oeaz.at/zeitung/3aktuell/2003/26/haupt/haupt26_2003verb.html)

[http://www.zeit.de/2004/05/Doping\\_neu](http://www.zeit.de/2004/05/Doping_neu)