

Zum Wirksamkeitsnachweis von Dopingpräparaten der aktuellen IOC-Dopingliste – eine Literaturstudie*

Claudia SEYFFART**

SeyffartSPOWI-DopingXI02.doc/.pdf

1 Problemstellung

Das Thema Doping dominiert seit Jahren auf spektakuläre Weise das Sportgeschehen in der Welt. Erst eine Ausdifferenzierung des Hochleistungssports als Teilsystem unserer Gesellschaft schaffte die Voraussetzungen für die Entwicklung der Dopingsszene (BETTE/SCHIMANK 1995, 21 f.). Im Streben nach Leistung und Sieg scheint der Spitzensport keine Grenzen mehr zu kennen. In der Sucht nach Rekorden steckt die Logik, alle Ressourcen des menschlichen Körpers auszunutzen, auch autonom geschützte (vgl. EMRICH/PAPATHA-NASSIOU/PITSCH/ALTMAYER 1992, 55).

Doping – als der Versuch, die Leistungsfähigkeit eines Sportlers auf pharmakologischem Weg zu steigern – war und ist weiterhin ein Dauerproblem des Sports (z. B. BERENDONK 1992, SINGLER/TREUTLEIN 2000a und 2000b). Der Deutsche Sportärztebund gab schon 1952 bezüglich des Dopings folgende Erklärung ab: „Die Einnahme eines jeden Medikaments – *ob es wirksam ist oder nicht* – mit der *Absicht* der Leistungssteigerung während des Wettkampfes ist als Doping zu bezeichnen“ (KEUL 1970, 6, kursive Hervorhebung der Verfasserin). Damals genügte demnach die Absicht der Leistungssteigerung durch Pharmaka für einen Verstoß gegen das Dopingverbot. Heute findet sich in den DSB-Rahmen-Richtlinien zur Bekämpfung des Dopings folgende Begriffsbestimmung (DSB 2000, 2): Doping ist der *Versuch der Leistungssteigerung* durch Anwendung von Substanzen der verbotenen Wirkstoffgruppen oder durch die Anwendung verbotener Methoden.

Dabei und auch bei der ethischen Argumentation wird davon ausgegangen, dass die Anwendung von Dopingmitteln tatsächlich eine Steigerung der sportlichen Leistungsfähigkeit über das natürliche, durch Training und Wettkampfvorbereitungen erreichbare Maß hinaus bewirkt und somit Wettkampfergebnisse auf unfaire Weise verfälscht. Deshalb erklärt DONIKE (1972, 227), langjähriger Leiter des Institutes für Biochemie der Deutschen Sporthochschule Köln und Beauftragter für Doping-Analytik des Bundesinstitutes für Sportwissenschaft, in einem Übersichtsbeitrag: „An die Aufnahme von Wirkstoffen in eine spezifizierete Dopingliste sind strenge Maßstäbe zu setzen“. Konsequenterweise forderte er wortgleich auch in den nachfolgenden Auflagen bis 1986 (403) als wichtiges Kriterium „eine nachgewiesene Leistungssteigerung, die die Möglichkeit, Wettkampfergebnisse zu verfälschen, wahrscheinlich macht“. Und schließlich weist er sogar explizit darauf hin, dass nur drastische Effekte experimentell nachgewiesen werden könnten und dass sich als Ausweg lediglich der pharmakologische Vergleich anböte (DONIKE 1986, 404). Insofern überrascht es nicht, wenn DONIKE (1994) in einem Zeitungsbeitrag bezüglich des Dopingverbots ausführt: „Wenn wir die Leistungssteigerung zum Maßstab nehmen würden, dann müßten wir wirklich Doping freigeben. Denn die meisten Dopingmittel führen nicht zur Leistungssteigerung“. Seiner Ansicht nach spielt der Glaube im Sport im Sinne einer psychischen Stimulierung mit einem Placebo eine entscheidende Rolle. Weiter schreibt DONIKE (ebd.): „Ich kenne nur ganz wenige Dopingmittel, die in der Lage sind, die Leistung zu steigern“. Auf diesem Hintergrund sind in den Dopingdefinitionen (s. o.) Worte wie „*Absicht*“ bzw. „*wirksam oder nicht*“ (KEUL 1970, 6) oder der „*Versuch einer Leistungssteigerung*“ (DSB 2000, 2) von diskutierbarem Inhalt.

Bereits seit Jahrzehnten werden Dopingkontrollen durchgeführt. Aufgrund des damit verbundenen Aufwands und der persönlichen Konsequenzen für jeden Sportler müßte eigentlich davon auszugehen sein, dass heute der leistungssteigernde Effekt fast aller auf der Dopingliste aufgeführten Präparate wissenschaftlich nachgewiesen sei. Dem steht entgegen, dass DONIKE schon 1972 (227 f.) wegen der Schwierigkeit eines Wirksamkeitsnachweises ausschließlich den pharmakologischen Vergleich und nicht etwa den pharmakologischen Test nannte. Angesichts langjähriger Bemühungen und der aktuell gegründeten Welt-Anti-Doping-Agentur (WADA) überrascht es, dass ein Dopingexperte bereits seit langer Zeit offen läßt, wie es eigentlich um den wissenschaftlichen Beweis der leistungssteigernden Wirkung und damit der unfairen Verfälschung von Wettkampfergebnissen steht und dass er dies kurz vor seinem Tode sogar ausdrücklich in Zweifel gestellt hat.

* Eingereicht für die Zeitschrift Sportwissenschaft am 7.1.2002, nicht angenommen

** In Anlehnung an eine [Diplomarbeit der Sportphysiologischen Abteilung](#) des Fachbereichs Sport der Johannes Gutenberg-Universität

2 Entwicklung der IOC-Dopingdefinition

Die Olympische Bewegung mit dem IOC in der Führungsrolle hat sich den Kampf gegen Doping zur Aufgabe gesetzt und schon 1966 eine Medizinische Kommission gegründet. Ziel dieser Kommission ist es, die Dopingbestimmungen der internationalen Fachverbände zu vereinheitlichen, um eine Basis für wirksame Antidopingaktivitäten zu schaffen. Bereits für die Olympischen Spiele 1968 in Grenoble und Mexiko City hatte das IOC erstmals eine Liste verbotener Substanzen erstellt, aus der sukzessiv die heute gültige Dopingliste entwickelt wurde (CLASING 1992, 12; DONIKE/RAUTH 1996, 138 f.). In der 1971 festgesetzten Dopingdefinition gelten alle, die Leistungsfähigkeit angeblich steigernde Substanzen als Dopingmittel, auch zu therapeutischen Zwecken verwendete. Seit den Olympischen Sommerspielen 1972 in München grenzt die IOC-Kommission den Dopingbegriff wie folgt ab: Doping ist der Gebrauch pharmakologischer Substanzen, die zu den verbotenen Wirkstoffgruppen gehören (DONIKE/RAUTH 1996, 5). Daraus entstand eine universelle Dopingdefinition, verbindlich ab den Olympischen Spielen von Seoul (1988) und richtungweisend für alle internationalen Wettkämpfe. Sie basierte auf der widerrechtlichen Einnahme verbotener Wirkstoffe sowie der Anwendung unerlaubter Methoden (ebd.).

Der von der Medizinischen Kommission des IOC erarbeitete medizinische Kodex (IOC 2001), gültig für die 19. Olympischen Winterspiele in Salt Lake City 2002, stützt das Verbot primär auf die Verabreichung pharmakologischer Wirkstoffgruppen und den Einsatz verbotener Methoden (s. Tab.1).

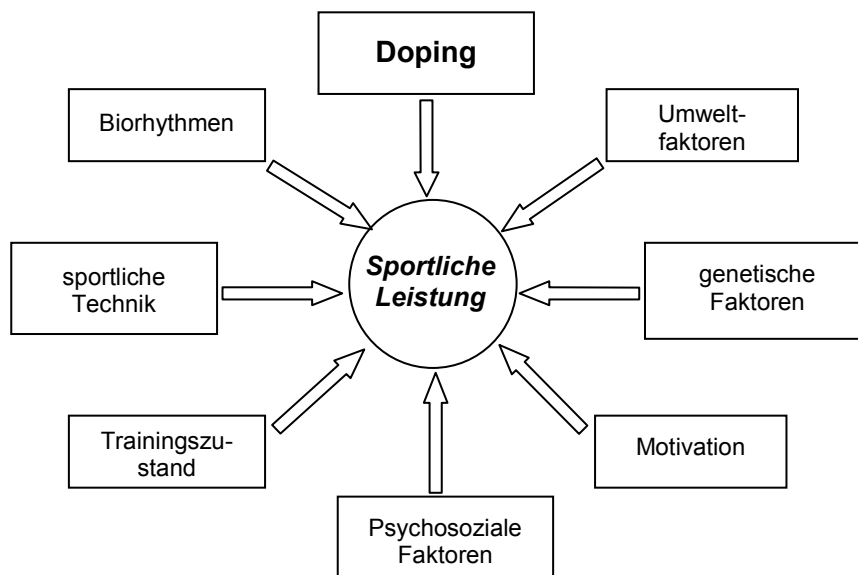
I. Verbotene Wirkstoffe	II. Verbotene Methoden	III. Wirkstoffe, die bestimmten Einschränkungen unterliegen
Stimulantien Narkotika Anabole Wirkstoffe Diuretika Peptidhormone, Mimetika und entsprechende Wirkstoffe	Blutdoping Anwendung künstlicher Sauerstoffträger und Plasmaexpander Pharmakologische, chemische und physikalische Manipulation	Alkohol Cannabinoide Lokalanästhetika Glukokortikosteroide β-Blocker

Tab. 1: Übersicht der vom IOC verbotenen Wirkstoffgruppen und Methoden (IOC 2001)

3 Medizinische Grundlagen: Dopingsubstanzen

Eine Steigerung der eigenen Leistungsfähigkeit kann vielfältige Ursachen haben. Nach DONIKE (1990, 197 f.) kann jedoch "nicht jede Leistungssteigerung mit Hilfe der Methoden der Pharmakologie und der Sportmedizin objektiviert werden". Die Auffassungen darüber, inwiefern einzelne Substanzen tatsächlich in der Lage sind, die sportliche Leistung zu steigern, differieren. Ein leistungssteigernder Effekt wird neben den eigentlichen Dopingmitteln auch einer Vielzahl anderer Einflußgrößen (vgl. Abb. 1), die nicht vom Verbot betroffen sind, zugeschrieben (SEHLING/POLLERT/HACKFORT 1989, 26 f.). Eine Erfassung sämtlicher Einzelfaktoren hinsichtlich ihrer Wirkung auf die körperliche Leistungssteigerung objektiv zu messen wäre, könnte diese auf eine bestimmte Substanz zurückgeführt werden (ebd.).

Abb. 1: Determinanten der körperlichen Leistung. In Anlehnung an: SEHLING/POLLERT/HACKFORT (1989, 26)



3.1 Kriterien zur Aufnahme von Substanzen in die Dopingliste

Die Klassifizierung der vom IOC verbotenen Substanzen erfolgt nach pharmakologischen Gesichtspunkten. Dabei brauchen Dopingpräparate "keine Wirksamkeit im Sinne einer Verbesserung sportlicher Leistung zu haben, um auf der Liste zu erscheinen" (vgl. SEYFFART 2000, 103). Auch die Rezeptpflicht gilt nicht als Kriterium für ein Dopingmittel: Zunächst hat bei einer detaillierten Auflistung verbotener Substanzen lediglich die Erfahrung Pate gestanden (KLEHR 1976, 6). Erst fragmentarisch wurden konkrete Hinweise auf die mißbräuchliche Verwendung von Medikamenten bekannt, sei es durch Zwischenfälle, Hintergrundinformationen oder Diskussionen mit Athleten und Trainern. Laut SCHÄNZER (2000, 261) gibt es jedoch zur Zeit keine vollständigen Listen, die sicher alle verbotenen Wirkstoffe enthalten. So sind vom IOC in der aktuellen Dopingliste (vgl. IOC 2001) nur Beispiele zu den verbotenen Substanzen angegeben und jeder Gruppe der Zusatz "und verwandte Wirkstoffe" hinzugefügt. DONIKE (1990, 195 f.) begründete die Auflistung von Substanzen in die konkrete Dopingliste mit folgenden Argumenten:

- die beabsichtigte Leistungssteigerung
- eine potentielle Gesundheitsgefährdung
- eine, zumindest theoretische, Nachweismöglichkeit
- die Gefährdung von Konkurrenten

3.2 Das Dopingverbot und seine Begründung

Es bedurfte erst spektakulärer Todesfälle im Spitzensport, um die Öffentlichkeit auf die Dringlichkeit des Dopingproblems aufmerksam zu machen. Bekannte Fälle wie der des Radrennfahrers Simpson, der bei der Tour de France 1967 tödlich zusammenbrach und des deutschen Boxers Jupp Elze 1968 lösten ein Verbot und die Einführung strenger Dopingkontrollen aus (SCHNEIDER-GROHE 1979, 27).

Vor allem wird das Dopingverbot mit dem Verstoß gegen sportliche Regeln und damit gegen das im Sport enthaltene Gebot des "Fair play" (PROKOP 1983, 115 f.) begründet, aber auch mit ethisch-moralischen (Fairneß), medizinischen (Gesundheitsgefährdung) und rechtlichen (Körperverletzung) Argumenten gerechtfertigt (QUADE/STEHLE 1992, 127). Und auch DONIKE (1994) erwägte, als Verbot nicht die Leistungsbeeinflussung, sondern die akute und latente Gesundheitsgefährdung in den Vordergrund zu stellen. Als weitere Begründung für ein Dopingverbot nennen HOLLMANN/HETTINGER (2000, 543) die Gefahr des Nachahmens und damit das Risiko, in die Drogenszene abzurutschen.

Mit der achten Änderung des Arzneimittelgesetzes von 1998 wurde der § 6a "Verbot von Arzneimitteln zu Dopingzwecken im Sport" eingeführt. So verbietet das geltende Gesetz "das Inverkehrbringen, Verschreiben oder Anwenden von Arzneimitteln bei anderen zu Dopingzwecken" (AMG 2000, 26). Erstmals wird damit der mißbräuchlichen Anwendung von Arzneimitteln zu Dopingzwecken im Sport mit gesetzlichen Regelungen in Deutschland Rechnung getragen (CLASING 1999, 64).

4 Einfluß der Psyche auf die sportliche Leistung

In Sportinterviews tauchen immer wieder Aussagen auf wie »Siege beginnen im Kopf« oder »die Psyche hat mich ins Ziel getragen«. Insbesondere im Spitzensport ist die körperliche Leistungsfähigkeit maßgeblich von der Psyche abhängig: Gedanken, Emotionen und Wahrnehmungen können die sportliche Leistung verbessern oder verschlechtern (WILLIAMS 1990, 141 f.).

Mit pharmakologischen Mitteln ist es nicht nur möglich, Einfluß auf den physischen, sondern auch auf den psychischen Zustand eines Sportlers zu nehmen. Dabei werden metabolische Prozesse in den Muskelzellen, die normalerweise psychischen Streß hervorrufen, unterstützt (ebd.). Pharmakologische Hilfen wie etwa Stimulantien werden im Sport mit der Absicht eingesetzt, direkten Einfluß auf Gehirnfunktionen auszuüben. Ziel ist es, einen hohen Erregungszustand, Sinneswachheit und überdies einen euphorischen Sinneszustand zu erlangen (HOLLMANN 1989, 13).

Jede Einnahme eines Medikamentes ist im allgemeinen mit bestimmten Erwartungen verbunden. Allein dieser Glaube an die Wirksamkeit kann das Verhalten und die Wahrnehmung verändern (SEHLING/POLLERT/HACKFORT 1989, 16). Einen wichtigen Einfluß auf die Psyche nehmen dabei auch Placebos, sogenannte Scheinmedikamente, die keinen pharmakologisch wirksamen Bestandteil besitzen, sondern lediglich suggestive Wirkung entfalten (PSYCHREMBEL 1994, 1205). Der Placeboeffekt ist ein wichtiger Faktor zum Verständnis der möglichen Wirkung von Dopingsubstanzen (WILLIAMS 1990, 22). Die Wirkung von Placebos auf die sportliche Leistung wurde von Prokop schon früh anhand "Doppelblind-Versuchsreihen" einer kritischen Analyse unterzogen. Das Placebo, mit dem suggestiven Hinweis "Pflanzengift" verabreicht, erwies sich tatsächlich als wirksam hinsichtlich einer Verbesserung der Kraftleistung (PROKOP 1957, 466 ff.). Ebenfalls als wirksam stellten sich Placeboin-

jektionen mit Kochsalzlösungen heraus, wie von PROKOP/RADBAUER (1967, 637 ff.) getestet. Ergebnisse dieser Versuche, die allerdings nicht unter Wettkampfbedingungen stattfanden, bestätigen, dass Leistungsverbesserungen durch autosuggestive Maßnahmen möglich sind.

Die Auffassung, die psychische Einstellung sei genauso wichtig wie die körperliche Verfassung, bestätigte DONIKE (1994): „Der Körper kann noch so fit sein – wenn die Psyche nicht stimmt, nützt das gar nichts“. Auf die Frage, ob dem Athlet nicht das Medikament, sondern lediglich der Glaube an die Wirkung zur Leistungssteigerung verhilft, antwortete DONIKE (ebd.): „Der Glaube im Sport spielt eine große Rolle. Die Motivation, wenn sie nicht vorhanden ist, muß geschaffen werden“. Seiner Ansicht nach ist es schwierig, psychisch erschöpfte Athleten noch zu einer weiteren Trainingseinheit zu bewegen. In diesem Fall kann ein „bitter schmeckender Schlangensextrakt“ im Sinne der psychischen Stimulierung äußerst hilfreich sein.

Unter psychischem Doping wird in erster Linie die Anwendung von Suggestivmethoden und Hypnose verstanden (PROKOP 2000, 136). Eine erhöhte Suggestibilität in der Hypnose, die Anwendung der Suggestion in der Psychotherapie oder der Einsatz suggestiver Methoden spielen insbesondere bei der seelischen Betreuung eines Wettkämpfers eine große Rolle. Die Arbeit des Trainers besteht längst nicht mehr nur darin, den Sportler in physischer Hinsicht auf Wettkampf und Training vorzubereiten, sondern auch in psychischer. Auf dem Gebiet der Trainingslehre und der Taktik haben viele Trainer zwar ein hohes Niveau, „die entscheidenden Prozentpunkte aber für die optimale Leistung holt man aus der Psyche“ (BRANNASCH 1998).

Eine Studie von SOETENS/DE MEIRLEIR/HUETING (1995, 263 f.) zeigt beispielsweise, dass ein Leistungsanstieg mit Hilfe des Hormons ACTH in unmittelbarem Zusammenhang mit einem ausgewogenen Anteil von physischer und psychischer Faktoren und dem Glauben an eine Leistungsverbesserung steht. BURN (1974, 196 ff.) hat in einer Untersuchung das Vorhandensein von Absicherungsmechanismen bei im Leistungsstreß stehenden Spitzensportlern gezeigt. Hierzu sind Rituale bei der Wettkampfvorbereitung, Essen- und Kleidungsgewohnheiten oder Maskottchen zu zählen. Auch nach STAROSTA/TUROS (1977, 72 f.) sichern eine Reihe magischer Praktiken die Voraussetzungen für den Erfolg im bevorstehenden Wettkampf. Dabei wächst der Glaube an die Wirksamkeit eines Maskottchens mit jedem Erfolg, der durch die Mitnahme erreicht wurde. GREGORY/PETRIE (1975, 59 ff.) belegen anhand eines Fragebogens ebenfalls die Neigung zu abergläubischen Vorurteilen und derartiger Praktiken als Erfolgsdeterminanten an kanadischen College-Mannschaften.

5 Pharmakologischer Wirksamkeitsnachweis von Arzneimitteln

Der gesetzliche Rahmen für Arzneimittelprüfungen ist im Arzneimittelgesetz niedergelegt (AMG 2000, 3). Als wissenschaftliches Erkenntnismaterial dienen toxikologische, pharmakologische und klinische Untersuchungen in Form kontrollierter klinischer Studien. Sie ermöglichen eine wissenschaftliche Auswertung (NIES/SPIELBERG 1996, 44). Nach FRÖHLICH (1992, 20) ist der kontrollierte klinische Versuch als Vergleich parallel behandelter Gruppen der sogenannte »**Goldstandard für den Wirksamkeitsnachweis**«. Die Studien laufen im Doppelblindversuch ab, d. h. weder der Arzt, noch der Patient dürfen wissen, wer die Wirksubstanz und wer die Vergleichssubstanz bzw. das Placebo-Präparat erhält. Von den Arzneimittelbehörden wird für jede Zulassung von Medikamenten grundsätzlich der Doppelblindversuch verlangt (LÜLLMANN/MOHR 1999, 43).

6 Wirksamkeitsnachweis von Dopingpräparaten

Die Ansichten über die Wirksamkeit von Dopingpräparaten sind geteilt, denn die Vorstellungen von Athleten und Betreuern über deren möglichen Wirkungsmechanismus sind vielseitig (PROKOP 1996, 89). In einem Zeitungsinterview äußerte sich DONIKE (1994) in diesem Zusammenhang: „Ich kenne sowieso nur ganz wenige Dopingmittel, die wir mit absoluter Sicherheit finden, die überhaupt die Leistung steigern“. Auch der Mainzer Apotheker Klehr, Herausgeber der Doping-Nomenklatur 1976, stützt noch heute seine Behauptung: „Die Effektivität ist ohnehin meist nur psychischer Art und nur mit subjektiven Maßstäben meßbar“ (s. SEYFFART 2000, 46).

Eine Steigerung der sportlichen Leistungsfähigkeit hängt von der generellen Konstitution, vom Körpergewicht, der speziellen Tagesform und sogar vom Metabolismus des Athleten ab (WALDBRÖL 2000). Außerdem machen Wissenschaftler deutlich, dass die Einnahme von Medikamenten nur unter Extrembedingungen eine Leistungssteigerung bewirken kann: „Soweit durch Pharmaka tatsächlich eine Steigerung, z. B. der Ausdauer- oder Kraftleistungsfähigkeit möglich ist, beruht sie in den meisten Fällen auf einer Mobilisierung von Leistungsreserven, die unter Normalbedingungen durch den Willen nicht mobilisierbar sind“ (HOLLMANN/HETTINGER 1990, 632). Offen bleibt aber, ob Wettkampf-

bedingungen noch zu den "Normalbedingungen" gerechnet werden können (vgl. ULMER 1997, 109). Das Problem nahezu aller Untersuchungen besteht darin, dass diese nicht unter Wettkampfbedingungen stattfanden. Im Labor nachgewiesene Ergebnisse, in Einzelfällen zwar als leistungssteigernd belegt, lassen sich jedoch keineswegs auf die Wettkampfsituation generalisieren (SEHLING/POLLERT/HACKFORT 1989, 25 ff.). Auch DONIKE gibt zu bedenken (1986, 404): „Dabei ist zu berücksichtigen, dass Leistungssteigerungen, über die Sportler nach Einnahme von Medikamenten berichten, [...] auch wenn sie mit einem unerwartet guten sportlichen Ergebnis belegt werden, nicht ohne weiteres beweiskräftig sind“.

6.1 Studien zum Wirksamkeitsnachweis

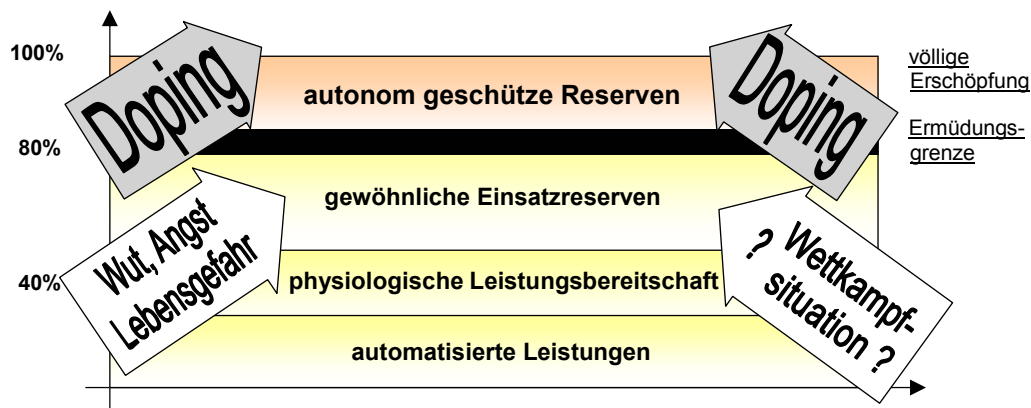
Es stellt sich die Frage, ob neben der Erforschung der Pharmakodynamik von Arzneimitteln einerseits und der verbotenen Anwendung geeigneter Pharmaka zum Doping andererseits auch Studien vorliegen, in denen die Wirksamkeit aller auf der Dopingliste stehenden Medikamente an Leistungssportlern offiziell unter wissenschaftlichen Bedingungen untersucht wurden.

Nach WILLIAMS (1990, 90) verbessern **Stimulantien** die sportliche Leistung durch psychische und physiologische Mechanismen. ERIKSSON/MELLSTRAND/PETERSON/PENSTRÖM/SVEDMYR (1989, 342) sind dagegen der Ansicht, dass es durch die Einnahme von Stimulantien zu keiner wesentlichen Leistungssteigerung kommt, da Anpassungsreaktionen bereits durch körpereigene Stresshormone ausreichend ausgelöst sind. Auch DE MARÉES (1996, 497) erklärt: „Heute gilt es als weitgehend erwiesen, dass Dopingsubstanzen vom Typ der Weckamine nicht die maximale Leistungsfähigkeit steigern, sondern durch Hinausschieben der Ermüdungsgrenze nur die Dauer verlängern, in der eine bestimmte Leistung erbracht werden kann“. Nach Graf (siehe Abbildung 2) sollen im allgemeinen nur etwa 80% der maximalen Leistungsfähigkeit durch normalen Willenseinsatz zugänglich sein. Die restlichen 20% sollen außerhalb der willentlichen Verfügbarkeit liegen und nur in Extremsituationen (Wut, Lebensgefahr, Angst) mobilisiert werden können. Es ist zu hinterfragen, ob hierzu auch Doping-situationen zählen (s. u.). Allerdings herrscht die verbreitete Auffassung vor, dass diese Reserven bei den früher häufigen Dopingzwischenfällen (vgl. S. 6) übermäßig ausgeschöpft wurden, mit der Konsequenz eines Zusammenbruchs vor dem Ziel (u. a. nach WEINECK 1998, 549 u. CLASING 1992, 36 f.). Daraus folgert ULMER (1997, 109): „Zu niedrig dosierte klassische Dopingpräparate wirken vermutlich nicht leistungssteigernd, zu hoch dosierte führen zu einem vorzeitigen Abbruch“. Er bezeichnet es zudem als fraglich, ob es überhaupt eine "sozusagen richtige, pharmakologisch wirksame Dosis gibt" (ebd.).

Für Amphetamine lässt sich im Laborversuch eine Leistungssteigerung nicht nur experimentell, sondern auch biochemisch mit ihrer Strukturähnlichkeit erklären. Nach DONIKE (1990, 205) wirken die Mehrzahl der Amphetaminderivate in der Peripherie qualitativ wie Noradrenalin und neben psychischen Veränderungen steht eine Zunahme der Leistungsbereitschaft im Vordergrund. Auch SCHÄNZER (1997a, 5) berichtet über die wissenschaftlich nachgewiesene Wirksamkeit von Amphetaminen: „Sie zeigen positive Effekte auf die körperliche Leistung, insbesondere im ermüdeten Zustand“. Eine der bekanntesten Studien über ihre Wirksamkeit publizierten schon in den sechziger Jahren SMITH und BEECHER. Sie ermittelten eine Steigerung der Leistung um ca. 3 bis 4%, allerdings nur unter Laborbedingungen (vgl. LATIES/WEISS 1981, 2689 ff.).

Leistungsbereiche (in % der absoluten Leistungsfähigkeit)

Abb. 2: Schematische Darstellung der Leistungsreserven (*In Anlehnung an: Graf 1961, modifiziert*).



Um die leistungssteigernde Wirkung des Koffein zu ermitteln, führte COLLOMP (1990, 87 ff.) eine randomisierte, placebokontrollierte Einfachblindstudie durch. Diese führte zu einem "unklaren" Ergebnis

bezüglich der Auswirkung von Koffein auf die körperliche Leistungsfähigkeit (vgl. FATH/MULLEY 1997). Auch KOVACS/STEGEN/BROUNS (1998, 709 f.) und SPRIET (1995, 83 ff.) konnten im Feldversuch anhand korrekt durchgeführter Studien keine Steigerung der sportlichen Leistung nach der Einnahme von Koffein unterhalb der vom IOC festgesetzten Grenzmarke von 12 µg/ml bilanzieren.

Der tatsächliche Anstieg der sportlichen Leistungsfähigkeit durch **anabole Wirkstoffe** ist trotz deren weitverbreiteter Einnahme und dem Glauben an ihre Wirksamkeit wissenschaftlich sehr umstritten (BLECH 1996). Einerseits liegen nur wenige kontrollierte Untersuchungen vor, welche die Effektivität dieser Wirkstoffe stützen, andererseits besteht über deren Wirksamkeit unter Athleten kein Zweifel. Während die Wirkung anaboler Wirkstoffe Anfang der 70er Jahre noch weitgehend unbekannt war, führten diesbezüglich im Laufe der Zeit beinahe alle Studien zu positiven Ergebnissen (TAYLOR 1990, 84 f.). Nach dem Fall »Ben Johnson« und dem Leistungsstillstand in vielen Kraftdisziplinen als Folge verschärfter Dopingkontrollen besteht klinisch kein Zweifel an einer Leistungssteigerung durch anabole Wirkstoffe im Sport (KLEY 1992, 45). Gestützt werden o. g. Schlußfolgerungen durch Ergebnisse von Untersuchungen hinsichtlich der Leistungsentwicklung in der besonders mit Anabolikakonsum belasteten Disziplin Kugelstoßen. Hierbei zeigte sich – zeitlich korrespondierend – ein Anstieg der Leistung in Zeiten starken Anabolikakonsums und eine Stagnation, bzw. ein Abfallen der Leistungskurve seit Einführung der Dopingkontrollen (MONNERJAHN/ULMER 1981, 245). Auch BERENDONK (1992, 145 f.) und SINGLER/TREUTLEIN (2000a, 80 f.) gehen davon aus, dass Leistungsaufschwünge zumindest zum Teil auf Doping, Leistungseinbrüche wie nach 1989 auf die Effektivierung der Dopingbekämpfung zurückgeführt werden können. Die von BHASIN 1996 mit Testosteron durchgeführten Studien bestätigen die ausgeprägte Entwicklung von Kraftparametern (HOLLMANN/HETTINGER 2000, 537 unter Bezugnahme auf BHASIN 1996). Und auch BREDEKAMP (1993, 80) kommt zum Schluß: "Anabolika sind wirksam". MADER (1977, 144 f.) schreibt schon früh, dass die Einnahme von anabolen Wirkstoffen nicht bei jedem Athleten erfolversprechend ist. Danach erweist sich die Anwendung dieser Substanzklasse nur bei Hochleistungstrainierten als besonders effektiv, dann nämlich, wenn bereits ein stabiles und hohes Leistungsniveau erreicht wurde und die weitere Belastungssteigerung keinen zusätzlichen Effekt auf das sportliche Leistungsvermögen hat (ebd.). KLEY (1992, 51) weist darauf hin, dass sich eine zusätzliche Kraftsteigerung lediglich beim Vorliegen eines physiologischen Testosterondefizits wie etwa bei Frauen oder Heranwachsenden erzielen läßt. Nach ALLEN (1993, 176 ff.) aktivieren anabole Wirkstoffe in therapeutischer Dosis beim gesunden Mann weder das Muskelwachstum, noch fördern sie die Leistungsfähigkeit. Außerdem ergaben Untersuchungen, dass erst bei der Einnahme von Anabolika mit bis zu 12-fach über den therapeutisch empfohlenen Dosen die Muskelkraft von Hochleistungsathleten bei gleichzeitigem Krafttraining stärker anstieg als in der Kontrollgruppe (DE MARÉES 1996, 501). Neben Analysen von BEUKER (1986, 21), dessen Ergebnisse eine Zunahme muskulärer Kraft widerlegen, kritisiert auch FAHEY (1998), dass viele Studien über einen zu geringen Zeitraum und oft an zu wenigen, untrainierten Personen durchgeführt wurden und sich daher kein gesichertes Ergebnis folgern ließe: „In der wissenschaftlichen Literatur findet man kaum klinisch kontrollierte Studien am Menschen über Anabolikawirkung im Zusammenhang mit Sport“ (HÖHER/TROIDL 1995, 276).

Die enormen Leistungseinbrüche seit etwa 1989/90 gingen in den 90er Jahren wesentlich zurück. Die aktuellen Leistungen haben jedoch das heute zu erwartende Höchstniveau nicht erreicht (s. SINGLER/TREUTLEIN 2000a, 81 f.). Die unerwartete Rückkehr der Leistungssteigerung spricht für die verstärkte Verwendung nicht verbotener Mittel der Leistungssteigerung (Kreatin), neuer verbotener, aber nicht kontrollierbarer Mittel (EPO, Wachstumshormone), oder auch den Mißbrauch von Ausnahmeregelungen, etwa für Asthmatiker (Salbutamol). Ferner führen die Autoren dort aus, dass die offenkundige Zunahme ärztlicher Bescheinigungen, die den Gebrauch solcher Medikamente legal ermöglicht, bereits zu einem Dopingverdacht berechtigt. Schon bei den Olympischen Winterspielen 1994 wunderte eine beträchtliche Zahl asthmakranker Langläufer. Allen Vermutungen und zahlreichen Beobachtungen zum Trotz urteilt der Präsident der Medizinischen Kommission diesbezüglich: Asthmamittel bringen "nicht den geringsten Leistungsvorteil" (ebd., 73).

Das Blutbildungshormon Erythropoietin (EPO) wird seit 1988 gegen Blutarmut klinisch eingesetzt. Das **EPO-Doping** hat seine Wurzeln im Radsport; insbesondere die "Skandaltour" 1998 rückte diese Sportart in den Schatten der Dopingszenerie (s. SINGLER/TREUTLEIN 2000b, 170 f.). Spekulationen, synthetisch hergestelltes EPO könnte aufgrund einer Vermehrung der Erythrozytenzahl zu einem höheren Sauerstofftransport in Gewebe und Muskeln verhelfen und damit Ausdauerleistungen deut-

lich verbessern bzw. das aufwendige Höhenttraining¹ wirkungsvoll ersetzen, konnten wissenschaftlich-experimentell nicht bestätigt werden (KAMBER/MULLIS/SAUGY 2000; AUDRAN/GAREAU/MATECKI/DU-RAND/CHENARD/SICART/MARION/BRESSOLLE 1999, 639 f.).

SCHÄNZER (1999) stellt die leistungssteigernde Wirkung von EPO im Sport ohnehin in Frage, da seiner Ansicht nach keine zuverlässigen Informationen über den Leistungszuwachs bei Spitzensportlern vorliegen. Der Mangel an kontrollierten Studien über den direkten Nachweis der anzunehmenden Leistungssteigerung durch EPO lassen lediglich Spekulationen zu: Der Leistungszuwachs soll ca. 8% betragen, bei relativ lang anhaltender Wirkung. Voraussetzung hierfür sei jedoch ein Anstieg der Hämoglobinkonzentration um mehr als 4 % (CLASING 1992, 92 f., s. auch Tab. 2).

Bis jetzt liegen keine direkten Ergebnisse über die Wirkung des EPO-Dopings vor. Weitere Zweifel ergaben sich daraus, dass praktisch das Höhenttraining simuliert wird – das Höhenttraining jedoch selber in seiner physiologischen Wirkung umstritten ist (z. B. BÖNING 1996, 200).

Tab. 2: Studien zum Wirksamkeitsnachweis von EPO-Doping

<i>Untersucher / Jahr</i>	<i>Probanden</i>	<i>Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit</i>	<i>Problematik</i>
BERGLUND HEMMINGSSON BIRGEGARD 1987	6 Elite-Skilangläufer	Reduzierung der Laufzeit um 5%	geringe Probandenzahl
CASONI/RICCI/BALLARIN/BORSETTO/ GRAZZI/GUGLIELMINI 1993	20 Amateur-Sportler	Anstieg Erythrozyten um 8%	unzureichendes Probandengut
WIDE* 1994	Sportstudenten (Fallzahl nicht bekannt)	Leistungsfähigkeit um 8% gesteigert	unzureichendes Probandengut
AUDRAN/GAREAU/ MATECKI/DURAND/ CHENARD/SICART/ MARION/BRESSOLLE 1999	232 "Sportler" und Normalpersonen	Reduzierung der max. Herzfrequenz u. erhöhte Sauerstoffaufnahme	-----
BIRKELAND/STRAY-GUNDERSEN/HEM-MERSBACH/HALLÉN, HAUG/BAHR 2000	10 männliche Athleten	Anstieg des Hämatokritwert	geringe Probandenzahl

* HOSTETTLER (1994) unter Bezugnahme von WIDE (1994)

Das **Wachstumshormon hGH**, inzwischen wohl das am meisten gebrauchte Dopingmittel der Spitzenathleten, macht nach Meinung von Experten das Krafttraining effizienter (s. SEYFFART 2000, 66). Untersuchungen an "gesunden Menschen" zeigten jedoch bei additiver hGH-Einnahme eine Wirkungslosigkeit des Wachstumshormons hinsichtlich einer Zunahme von Muskelkraft und Muskelwachstum bei Hochleistungssportlern. „Die Wirkung ist eher unsicher, allgemein weit überschätzt und setzt daher eine Langzeiteinnahme voraus“, so PALM/STARKE (1996, 193). „Eine Substitution von Wachstumshormonen ist wahrscheinlich bei den Personen mit einem Mangel an diesen Hormonen leistungsfördernd, hat aber wohl keinen Effekt bei Personen mit normalem Spiegel“ (FATH/MULLEY 1997). SCHÄNZER (1997b, 220) ist der Ansicht, dass eine optimale Wirkung nicht bei isolierter Einnahme, sondern nur im Mix mit anderen Hormonen erreicht werden kann: „Daher kann angenommen werden, dass die Einnahme von Wachstumshormonen keine Vorteile für den Sportler hat“.

Eine der ersten Studien, die sich mit der Frage der Leistungssteigerung durch **Alkohol** befasste, waren die Untersuchungen von Kraepelin aus dem Jahre 1916. Dieser stellte anhand von Schießversuchen anfänglich eine Verbesserung der Leistung fest, danach verschlechterte sich jedoch die Treffsicherheit signifikant (s. WOLF 1974, 66 f.). BIENER (1981, 41) berichtet von Versuchen mit Hochlei-

¹ Der Effekt des Höhenttrainings ist ebenfalls umstritten. Nach BÖNING (1996, 198 f.) „[...] könnte das subjektive Gefühl verbesserter Leistungsfähigkeit nach Höhenttraining dies als physiologische Grundlage haben“.

stungssportlern, die nach Einnahme von Alkohol trotz geringerer effektiver Leistungsparameter das subjektive Empfinden erhöhter Leistungsfähigkeit hatten. Jüngste Untersuchungen von O'BRIEN/LYONS (2000, 296 ff.) belegen, dass Alkohol neben der Gefahr im Sport und für den Sportler eine eindeutige Leistungsminderung bewirkt.

Untersuchungen von WILLIAMS (1990, 98) stützen den Wert der **Betarezeptorenblocker (β-Blocker)** als effektive leistungsfördernde Substanzen für Sportschützen: So führte die Einnahme von β-Blockern in einer plazebokontrollierten Doppelblindstudie an Schützen mit hohem Leistungsniveau zu einer Abnahme der für Schützen typischen, hohen Herzfrequenz und des erhöhten Blutdrucks sowie eine Reduzierung des Angst- und Anspannungsgefühls. Laut KINDERMANN (1992, 83 f.) kann eine Verbesserung der Schießleistung auf eine Abnahme des Muskelzitterns und eine höhere Körperstabilität zurückgeführt werden.

6.2 Problematik medizinisch-wissenschaftlicher Studien

Die Problematik medizinisch-wissenschaftlicher Studien wird exemplarisch in einem Kommentar von BAIER (1998, 18) über ein Cocain-Experiment von Sigmund Freud, bei dem es um die leistungssteigernde Wirkung dieser Substanz ging. Aus naheliegenden Gründen gibt es keine Belege über eine eventuell für den Sportler relevante Untersuchung über Cocain. Die einzigen Aufzeichnungen stammen vom Psychoanalytiker Sigmund Freud aus dem Jahr 1884, der mehrere Wochen Cocain zu sich nahm und zum Ergebnis kam, die Einnahme verbessere die sportliche Leistung (AMBERGER-LAHRMANN/SCHMÄHL 1988, 33 f.). Dieser »Selbstversuch«, der sozusagen im Cocainrausch erfolgte, kann folglich nicht als wissenschaftlicher Test gewertet werden (BAIER 1998, 18).

SEHLING/POLLERT/HACKFORT (1989, 27) weisen darauf hin, dass wissenschaftlich aussagekräftige Ergebnisse ein korrektes Versuchsdesign, wie Art und Dauer der Studie, bzw. Anzahl der Probanden, voraussetzen. Ferner seien Trainingszustand und Ernährung in der Auswertung zu berücksichtigen. Außerdem wären sehr geringe Effekte statistisch kaum belegbar – aber gerade jene Effekte könnten im Hochleistungssport wettkampfscheidend sein. Auch wenn alle Versuchspersonen über gleiche anatomische und physiologische Merkmale verfügen würden, besäße jeder doch ein gewisses Maß an Individualität, was in der Auswertung berücksichtigt werden müsste (ebd.). Auch WILLIAMS (1990, 22 f.) ist der Ansicht, dass sich keine Rückschlüsse der Ergebnisse von Normalprobanden auf Hochleistungsathleten ziehen ließen.

7 Diskussion

Die zunehmende Leistungsdichte macht das Bestreben im Hochleistungssport, maximale Leistungen zu erbringen, um Erfolg zu haben, immer komplizierter. Es liegt also in der Logik des Sportsystems, dass ständig neue Substanzen auf den Markt gelangen, mit denen versucht wird, sportliche Leistungen zu steigern. Die unfaire Verzerrung von Wettkampfergebnissen gehört dabei zu den wesentlichen Argumenten. Folglich wird das Netz von Dopingüberwachung und Dopingkontrollen stetig enger. Daraus resultierende Strafen können, insbesondere für Berufssportler, existentiell sein – wie in den Fällen Krabbe und Baumann deutlich wurde. Um so erstaunlicher ist es, dass in der Fachliteratur wenig über den wissenschaftlich gesicherten Nachweis eines leistungssteigernden Effektes dieser Dopingmittel zu finden ist. Auch eine umfangreiche, konsequente Literaturrecherche konnte darüber keine überzeugenden Belege liefern (s. SEYFFART 2000, 96 ff.).

So war DONIKE (1986, 404) der Auffassung, dass nur drastische Effekte experimentell nachgewiesen werden können und verlangte bereits 1986 hohe Anforderungen an die Aufnahme in eine Dopingliste. Er verwies letztlich aber nur auf den "pharmakologischen Vergleich" und vertrat schließlich 1994 sogar die These, dass ein Schlangensextrakt manchmal hilfreicher sei und dass die meisten Präparate ohnehin keinen leistungssteigernden Effekt hätten. CLASING (1992, 105) übernahm diese Problematik und forderte kontrollierte Studien zum Wirksamkeitsnachweis von Medikamenten im Sport.

Wie müsste nun ein Wirksamkeitsnachweis über den leistungssteigernden Effekt aussehen? Das Nächstliegende wären adäquate Prüfverfahren analog zum Wirksamkeitsnachweis von Medikamenten, wie diese laut Arzneimittelgesetz vorgeschrieben sind. Jedoch existiert ein »Goldstandard« für den Wirksamkeitsnachweis (vgl. S. 10) bei der Aufnahme von Dopingmitteln in die spezielle Liste nicht. Allein aus rechtlichen Gründen wären Doppelblindstudien mit Dopingpräparaten problematisch. Zudem müsste sich ein Wirksamkeitsnachweis nach dem Doppelblindansatz ausschließlich auf Spitzensportler unter Wettkampfbedingungen beziehen. Da ein leistungssteigernder Effekt nur unter Wettkampfbedingungen relevant wäre, müsste allerdings jedes einzelne Dopingpräparat an Spitzensportlern untersucht werden. Dies würde schon am Umfang scheitern. In den bisher vorgelegten

Studien über die Wirksamkeit von Dopingpräparaten waren Zusammensetzung und Anzahl der Probanden größtenteils nicht wissenschaftlich fundiert gewählt. An Freizeitsportlern erzielte Ergebnisse sind nicht ohne weiteres auf Hochleistungssportler übertragbar. Es fehlt zudem an Feldstudien, um die im Labor gewonnenen Erkenntnisse auf die Situation in der Sportarena zu beziehen. Demnach ist es konsequent, dass allein aus diesen Gründen kaum pharmakokinetische Studien unter relevanten Bedingungen existieren und auch nicht existieren können.

Die Dopingregelung sieht nach § 6 des Arzneimittelgesetzes lediglich bei "Inverkehrbringen usw." und nicht bei bloßer Einnahme von Dopingmitteln im Sport eine Bestrafung vor (s. S. 7). Da hierbei nicht mehr als der Transport dieser Mittel sanktioniert wird, bleiben die Sportler selbst – von Gesetzes wegen – unbehelligt. Die einzige logische Konsequenz im Sport, allen voran im Profibereich, wäre die Applikation als Strafbestand zu werten und ein eigenes Antidopinggesetz zu verabschieden, zumal von offizieller Seite uneingeschränkt von einer Leistungssteigerung durch Dopingpräparate ausgegangen wird und somit ohne Rücksicht auf die Zerstörung von Lebenskarrieren und auf massive finanzielle Konsequenzen Dopingsünder geahndet werden. Gedopte Sportler müssten uneingeschränkt ein Wettkampferbot erhalten, sonst findet der "Citius-Fortius-Altius-Gedanke" nicht mehr nur auf körperlicher Ebene statt, sondern auch beim Griff zum Dopingmittel. Das bedeutet für Berufssportler Berufsverbot. Dies wären Forderungen zur aktuellen Dopingbekämpfung. Doch womit wären diese zu rechtfertigen? Die Begründungen des Dopingverbots sind vielfältig (vgl. S. 6).

Da zahlreiche Mittel zur Leistungssteigerung im Sport verwendet werden, deren physiologischer Effekt, soweit er überhaupt vorhanden ist, als minimal angesehen werden muß, folgerte u. a. DONIKE (1994) Doping freizugeben, wenn die Leistungssteigerung als einziger Maßstab für die Aufnahme in die Liste genommen wird. Denn seiner Ansicht nach führen die meisten Dopingmittel nicht zur Leistungssteigerung. Und auch PROKOP (1983, 119) geht im Grunde genommen davon aus, dass die Wirkung der meisten sogenannten Dopingmittel nichts weiter als ein "einfacher autosuggestiver Scheinmitteleffekt" sei.

Obwohl die pragmatische Definition lautet, Doping ist der Gebrauch von "pharmakologischen Substanzen", könnte auch diversen anderen Einflußfaktoren ein leistungssteigernder Effekt zugeschrieben werden. Einen beträchtlichen Anteil hat dabei die Psyche: Ein Präparat wird leistungssteigernd wirken, wenn der Sportler daran glaubt, d. h. angeblich leistungssteigernde Präparate machen vor allem die Psyche stark. Wie hoch dabei der Anteil des Placeboeffekts ist, läßt sich nicht verifizieren. Noch heute belegt PROKOP den im Sport häufig fundamentalen Placeboeffekt anhand praktisch durchgeführter Studien in der Vergangenheit, allerdings nicht mit Spitzenathleten im Wettkampf (PROKOP 1999, 72).

Gibt es andere Hinweise darauf, dass die Dopingpräparate doch einen unfairen, die sportliche Wettkampfleistungen verfälschenden Effekt haben? Zahlreiche Expertenstudien kommen wissenschaftlich zu keinen eindeutigen Ergebnissen (vgl. S. 11 ff.): Bei den Stimulantien ist der leistungssteigernde Effekt auch deshalb fraglich, weil die Sportler in der Wettkampfsituation unter hohem psychischem Streß und somit unter maximaler sympathischer Stimulation stehen. So haben dann auch frühere Zwischenfälle gezeigt, dass eine Überdosierung zu einem Zusammenbruch vor dem Ziel führt. Nun stellt sich die Frage, ob in einer solchen Situation überhaupt adäquat im Sinne einer Leistungssteigerung dosiert werden kann (vgl. S. 12). Außerdem sei dahingestellt, ob die Wettkampfsituation als eine sinnvolle Leistungssteigerung zur Mobilisierung der autonom geschützten Leistungsreserven (s. Abb. 2) nicht schon ausreicht. Auch hinsichtlich der Hormone gehen einige Wissenschaftler davon aus, dass z. B. Wachstumshormone in Verbindung mit anderen Hormonen wirksam seien. Andere messen ihnen keine Bedeutung zu und bezeichnen sie als unwirksam für den Sport. Bei den anabolen Wirkstoffen ist es aufgrund von Koinzidenzstudien sehr wahrscheinlich, dass diese einen leistungssteigernden Effekt entfalten (vgl. S. 13 f.), zumal hier ein kausaler Mechanismus der Skelettmuskulatur offenkundig ist. Beim EPO-Doping wiederum ist es sehr strittig, da letztlich der Effekt vergleichbar dem eines Höhentrainings ist und über die physiologische Wirksamkeit dieser Art des Trainings sehr unterschiedliche Meinungen vorliegen. Somit wird der Zweifel des EPO-Effekts auch mit der Zweifelhaftheit des Höhentrainings belegbar. Trotz wahrscheinlich vorhandener praktischer Erfahrungen kann über die Effekte einer solchen Einnahme nur spekuliert werden (s. S. 18 f.).

Außerhalb des pharmakologischen und physiologischen Wirksamkeitsprinzips lassen sich Leistungssteigerungen in einer ganz anderen Ebene, nämlich im Bereich der Magie, im Sinne einer "sich selbst erfüllenden Prophezeiung", vermuten. Dies muß auch im Hinblick auf die Äußerungen des Dopingexperten Donike als ein ganz wesentlicher Mechanismus gesehen werden. Für diese Vermutung spricht u. a., dass insbesondere im Radsport gehäuft EPO-Doping stattfindet, während dies in

anderen Ausdauersportarten weniger bekannt ist, so dass hier Magie und Ritual dicht beieinander liegen.

Welche Konsequenzen wären nun daraus zu ziehen? Der heikle Themenbereich bezüglich des *pro* und *contra* der Dopingfreigabe ist nach wie vor strittig. Zumal Donike bereits 1994 gefolgert hatte das Doping "freizugeben", allerdings nur dann, wenn man die Leistungssteigerung als alleinigen Maßstab zu Grunde legen würde. Hierzu sollen aufgrund der dargelegten Studien keine dezidierten Vorschläge gemacht werden, jedoch wird abschließend die Auffassung vertreten, dass es Aufgabe der Dopingexperten ist, bei Ihren Entscheidungen den in vielen Fällen nicht gesicherten Wirksamkeitsnachweis mit ins Kalkül zu ziehen. Das könnte so weit gehen, eventuell Substanzen, deren Unwirksamkeit für Doping gesichert ist, wieder von der aktuellen Dopingliste zu streichen. Aufgabe der Sportwissenschaft wäre, das Dopingverbot auf eine breite Basis zu stellen – der leistungssteigernde Effekt als vorrangiges Argument erweist sich zur Zeit als nicht tragfähig. Ohne ein breites, solides Fundament bestünde eventuell die Gefahr, dass im Rahmen von Gerichtsverfahren durch Dopingverbote geschädigte Profisportler dieses Argument in die Waagschale werfen könnten.

Die Rechtfertigung des Dopingverbots beruht offensichtlich nicht nur auf einem gesicherten, die Wettkampfleistung auf unfaire Weise verfälschenden Effekt, sondern auf mehreren Argumenten, und hierbei ist wiederum auch an ein "Ritual" zu denken. Ob das Argument einer gesundheitlichen Gefährdung des Sportlers als Rechtfertigung akzeptiert werden kann, dürfte bedenkenswert sein angesichts des Gesundheitszustands vieler Sportler, der durch das Sporttreiben und nicht durch das Doping beeinträchtigt ist. Die Autorin faßt ihre Studie deshalb keineswegs als Aufforderung auf, Doping freizugeben. Das Dopingverbot sollte aber hinsichtlich des unterstellten unfairen, leistungssteigernden Teilaspekts auf eine gesichertere Basis gestellt oder das Argument "Leistungsverfälschung", zumindest für die Stimulantien, fallengelassen werden.

8 Zusammenfassung

Mittels einer umfangreich angelegten Literaturrecherche konnte ein überzeugender Zusammenhang zwischen der Einnahme verbotener Präparate der Dopingliste und einer unerlaubten Steigerung der Leistungsfähigkeit für viele Dopingsubstanzen wissenschaftlich nicht bestätigt werden. Vor allem fehlen Hinweise – mit Ausnahme von Anabolikastudien – auf eine pharmakologische Steigerung sportlicher Höchstleistung im Wettkampf und darum geht es im Endeffekt beim Dopingverbot. Die Dopingpräparate werden nicht aufgrund eines pharmakodynamischen Wirksamkeitsnachweises – wie er für Arzneimittel international üblich ist – sondern aus anderen Gründen auf die Liste gesetzt. Selbst das Arzneimittelgesetz verbietet im Sport nicht mehr als das Verbot des Verkehrs mit Dopingmitteln, nicht deren Einnahme.

Da über die Einnahme von Dopingpräparaten, speziell der unter Wettkampfbedingungen, nur sehr wenige aussagekräftige Studien zu finden waren, ist auf der Basis des Literaturüberblicks ein leistungssteigernder Effekt dieser Präparate im Wettkampf zum großen Teil fraglich. Dies gilt speziell unter der Berücksichtigung des "Placeboeffektes". Soweit durch Pharmaka in Laborversuchen eine Steigerung von Ausdauer- oder Kraftleistungsfähigkeit nachgewiesen wurde, dürfte diese nicht auf Wettkampfsituationen übertragen werden. Unklar ist nämlich, ob im Wettkampf überhaupt noch sinnvoll mobilisierbare Leistungsreserven vorhanden sind.

Selbst unter Experten existiert über Ausmaß und Wert der Leistungssteigerung von Dopingmitteln keine eindeutige Meinung. Wenn überhaupt, sind nachgewiesene Leistungsreserven in Laborversuchen nur marginal, und es kann über die pharmakologische Effektivität der meisten Dopingpräparate unter Wettkampfbedingungen lediglich spekuliert werden. Bis heute ist noch kein experimenteller Wirksamkeitsnachweis eindeutig und zweifelsfrei gefunden worden, der belegt, dass eine pharmakologische Leistungssteigerung im Spitzensport unter Wettkampfbedingungen überhaupt möglich ist; dieser Nachweis ist für alle Dopingmittel auch gar nicht realisierbar. Neben pharmakologischen Effekten sind diverse andere Einflußfaktoren zu berücksichtigen. Dabei sind vor allem Placeboeffekte, Suggestivwirkungen, Magie und Rituale in Betracht zu ziehen.

Da der Wirksamkeitsnachweis einer Dopingsubstanz durch die begrenzte Aussagefähigkeit der eingesetzten Prüfmethode und durch Placeboeffekte maßgeblich beeinträchtigt wird, ist gegenwärtig festzustellen, dass der experimentelle Beweis einer Leistungssteigerung bisher noch aussteht. Daraus resultiert die Herausforderung an die Sportwissenschaft, das Dopingverbot auf ein breites und zugleich solides Fundament zu stellen.

Literaturverzeichnis

- ALEN, M.: Use and abuse of androgens and anabolic steroids. *Nord Medicine* 108, (1993) 6-7, 176-179.
- AMBERGER-LAHRMANN, M./SCHMÄHL, D. (Hrsg.): *Gifte – Geschichte der Toxikologie*. Berlin 1988.
- AMG: *Gesetz über den Verkehr mit Arzneimitteln*. Aulendorf 2000.
- AUDRAN, M./GAREAU, R./MATECKI, S./DURAND, F./CHENARD, C./SICART, M.-T./MARION, B./ BRESSOLLE, F.: Effects of erythropoietin administration in training and possible indirect detection in doping control. In: *Medicine & Science in Sports & Exercise* 31 (1999) 5, 639-645.
- BAIER, R.: *Doping im Sport: eine medizinisch-rechtswissenschaftliche Analyse*. Dissertation an der Technischen Universität München. München 1998.
- BERGLUND, B./HEMMINGSSON, P./ BIRGEGARD, G.: Detection of autologous blood transfusion in cross-country skiers. In: *International Journal of Sports and Medicine* 8 (1987) 2, 66-70.
- BETTE, K.-H./SCHIMANK, U.: *Doping im Hochleistungssport*. Frankfurt am Main 1995.
- BEUKER, F.: Die Wahrheit über Anabolika. In: *Sportrevue* 10 (1986), 20-21.
- BERENDONK, B.: *Doping – Von der Forschung zum Betrug*. Reinbeck 1992.
- BIENER, K.: *Sport und Genußmittel*. Derendingen-Solothurn 1981.
- BIRKELAND, K./STRAY-GUNDERSEN, J./HEMMERSBACH, P./HALLÉN, J./HAUG, E./BAHR, R.: Effekt of rhEPO administration on serum levels of s TfR and cycling performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32 (2000) 7, 1238-1243.
- BLECH, J.: Trotz moderner Kontrollen werden auch in Atlanta die meisten Dopingsünder unentdeckt bleiben. In: *Die Zeit*, 19.07.1996.
- BÖNING, D.: Höhenttraining – was ist gesichert? In: *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 47, Sonderheft (1996), 196-200.
- BRANNASCH, A.: Immer weiter, höher, schneller? In: *Sports Life*, Juni 1998.
- BREDENKAMP, A.: *Doping im Bodybuilding. Eine wissenschaftliche Untersuchung zur Wirksamkeit von Eiweißpräparaten und Anabolika*. Bielefeld 1993.
- BURN, C.: Magie und Aberglaube im Spitzensport. In: SCHILLING G./PILZ, G. (Hrsg.): *Sportpsychologie – wofür?* In: *Wissenschaftliche Schriftenreihe des Forschungsinstituts der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen*; Nr. 6. Basel 1974, 196-206.
- CASONI, I./RICCI, G./BALLARIN, E./BORSETTO, C./GRAZZI, G./GUGLIELMINI C.: Hematological indices of erythropoietin administration in athletes. In: *International Journal of Sports and Medicine* 14 (1993) 6, 307-311.
- CLASING, D. (Hrsg.): *Doping – verbotene Arzneimittel im Sport*. Stuttgart 1992.
- CLASING, D.: Neuerfassung des Arzneimittelgesetzes – Verbot von Arzneimitteln zu Dopingzwecken im Sport. In: *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 50 (1999) 2, 64.
- COLLOMP, K.: Effect of acute or chronic administration of caffeine on performance and on catecholamines during maximal cycle ergometer exercise. *C R Seances Soc Biol Fil* 184 (1990) 1, 87-92.
- DE MARÉES, H.: *Sportphysiologie*. Köln 1996.
- DONIKE, M.: *Doping oder das Pharmakon im Sport*. In: HOLLMANN, W. (Hrsg.): *Zentrale Themen der Sportmedizin*. 1. Aufl. Berlin 1972, 224-239.
- DONIKE, M.: *Doping oder das Pharmakon im Sport*. In: HOLLMANN, W. (Hrsg.): *Zentrale Themen der Sportmedizin*. 3. Aufl. Berlin 1986, 400-415.
- DONIKE, M.: *Doping*. In: *TRAINERAKADEMIE KÖLN E.V.* (Hrsg.): *Ausgesuchte Kapitel. Studienbrief der Trainerakademie Köln des Deutschen Sportbundes*; Band 10. Schorndorf 1990, 185-231.
- DONIKE, M.: Ein bitterer Schlangensextrakt kann ganz gute Dienste leisten – unangemeldete Kontrollen gegen hemmungsloses Doping im Frauensport. Interview mit M. Donike. In: *Kölner Stadtanzeiger*, Köln 08.01.1994.
- DONIKE, M./RAUTH, S.: *Dopingkontrollen*. Herausgeber: *BUNDESINSTITUT FÜR SPORTWISSENSCHAFT*. Köln 1996.
- DSB (Hrsg.): *Rahmen-Richtlinien zur Bekämpfung des Dopings, Gemeinsame Anti-Doping-Kommission von DSB / NOK*. Frankfurt 2000.
- EMRICH, E./PAPATHANASSIOU, V./PITSCH, W./ALTMAYER, L.: Abseits der Regeln: erfolgreiche Außen-seiter. In: *Leistungssport* 6 (1992), 55-58.

- ERIKSSON, B./MELLSTRAND, T./PETERSON, L./PENSTRÖM, P./SVEDMYR, N.: Sport, Krankheit und Medikamente. Köln 1989.
- FAHEY, T. D.: Anabolic-androgen steroids: mechanism of action and effects on performance. In: Encyclopedia of Sports Medicine and Science, FAHEY, T. D. (Editor). Online im Internet Society for Sport Science: <http://sports.org>, 7 March 1998.
- FATH, R./MULLEY, S.: Die Athleten, die sich dopen, sind den Fahndern immer ein Schritt voraus. In: Ärzte Zeitung, 07.11.1997.
- FRÖHLICH, J. C. (Hrsg.): Wirksamkeitsnachweis von Medikamenten aus ärztlicher und juristischer Sicht. München 1992.
- GREGORY, C./PETRIE, B.: Superstitions of Canadian Intercollegiate Athletes: An Inner-Sport Comparison. In: International Review of Sport Sociology 10 (1975) 2, 59-68.
- HÖHER, J./TROIDL, H.: Doping im Sport. In: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 46 (1995) 5, 270-282.
- HOLLMANN, W.: Doping und artifizielle Methoden zur Steigerung der Leistungsfähigkeit. In: Deutsches Ärzteblatt 8 (1989), 10-14
- HOLLMANN, W./HETTINGER, T.: Sportmedizin: Arbeits- und Trainingsgrundlagen. Stuttgart 1990.
- HOLLMANN, W./HETTINGER, T.: Sportmedizin: Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin. Stuttgart 2000.
- HOSTETTLER, C.: EPO – der Erfolg, der aus unserem Blut geboren wird. In: Weltwoche vom 07.07.1994.
- IOC: Liste verbotener Substanzen und Methoden (2001). Online im Internet: http://www.olympic.org/ioc/e/org/medcom_antidoping_e.html.
- KAMBER M./MULLIS, P./SAUGY, M.: Zum Stand der Forschung nach einem Nachweisverfahren von Doping mit Erythropoietin. In: Neue Züricher Zeitung, 18.3.2000.
- KEUL, J.: Doping - Pharmakologische Leistungssteigerung und Sport, Band II der Schriftenreihe des Bundesausschusses zur Förderung des Leistungssports des Deutschen Sportbundes, Herausgeber: DEUTSCHER SPORTBUND. Frankfurt/Main 1970.
- KINDERMANN, W.: Betarezeptorenblocker (Betablocker). In: CLASING, D. (Hrsg.): Doping – verbotene Arzneimittel im Sport. Stuttgart 1992, 79-88.
- KLEHR, H.-L.: Doping-Nomenklatur. Mainz 1976.
- KLEY, H. K.: Anabole Steroide. In: CLASING, D. (Hrsg.): Doping – verbotene Arzneimittel im Sport. Stuttgart 1992, 43-78.
- KOVACS, E./STEGEN, J./BROUNS, F.: Effect of caffeinated drinks on substrate metabolism, caffeine excretion and performance. Journal of Applied Physiology, 85 (1998) 2, 709-715.
- LATIES, V./WEISS, B.: The amphetamine margin in sports. In: Federal Proceedings 40, (1981) 12, 2689-2692.
- LÜLLMANN, H./MOHR, K.: Pharmakologie und Toxikologie: Arzneimittelwirkungen verstehen – Medikamente gezielt einsetzen. Stuttgart 1999.
- MADER, A.: Anabolika im Hochleistungssport. In: Leistungssport 2 (1977), 136-147.
- MONNERJAHN, J./ULMER, H.-V.: Zur Wirksamkeit von Dopingpräparaten an der Grenze menschlicher Leistungsfähigkeit – Koinzidenzstudie anhand der Leistungsentwicklung seit Einführung der Dopingkontrollen. In: RIECKERT, H. (Hrsg.): Sport an der Grenze menschlicher Leistungsfähigkeit, Symposium Kiel 21.-23. Juni 1980. Berlin 1981, 244-249.
- NIES, A./SPIELBERG, S.: Principles of therapeutics. In: GOODMAN & GILMAN: The pharmacological basis of therapeutics. New York 1996, 43-62.
- O'BRIEN, C./LYONS, F.: Alcohol and the athlete. In: Sports Medicine 29 (2000) 5, 295-300
- PALM, D./STARKE, K.: Pharmakologie noradrenerger und adrenerger Systeme. In: FORTH, W. u. a. (Hrsg.): Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. Heidelberg 1996, 161-200.
- PROKOP, L.: Leistungssteigerung durch Placebos. In: XI. Congrès International de Médecine Sportive. Luxembourg 1957, 466-467.
- PROKOP, L.: Einführung in die Sportmedizin. Stuttgart 1983, 113-120.
- PROKOP, L.: Doping, ein gefährlicher Betrug. In: PROKOP, L. u. a. (Hrsg.): Grenzen der Toleranz in der Medizin. Berlin 1990, 56-77.
- PROKOP, L.: Zur physiopathologischen Grenze im Sport. In: Dissertationen der Universität Wien; Band 26. Wien 1996, 89-96.

- PROKOP, L.: Von St. Moritz bis Nagano, 50 Jahre sportärztliche Erfahrungen mit Olympischen Spielen. Purkersdorf 1999.
- PROKOP, L.: Sport – Lebenshilfe und Risiko. In: Schriftenreihe zur Sportwissenschaft; Band 22. Hamburg 2000, 128-137.
- PROKOP, L./RADBAUER, F.: Die Placebowirkung der Injektion beim Doping. In: HANEKOPF, G. (Hrsg.): Kongreßbericht, XVI. Weltkongreß für Sportmedizin. In Hannover. Köln 1967, 635-637.
- PSYCHREMBEL, W.: Klinisches Wörterbuch. Berlin 1994²⁷⁵.
- QUADE, K./STEHLE, P.: Doping. In: RÖTHIG, P. u. a. (Hrsg.): Sportwissenschaftliches Lexikon. Schorn-dorf 1992, 126-128.
- SCHÄNZER, W.: Aktuelle Probleme und Tendenzen im Doping. In: Leistungssport 2 (1997a), 4-12.
- SCHÄNZER, W.: Doping und Dopinganalytik. In: Chemie in unserer Zeit 31 (1997b) 5, 218-228.
- SCHÄNZER, W.: Der Dopinganalytiker Wilhelm Schänzer über EPO und die Verantwortung der Sport-verbände. Interview mit der Neuen Züricher Zeitung, 24.07.1999.
- SCHÄNZER, W.: Dopingkontrollen und aktueller Stand der Nachweismethoden. In: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 51 (2000) 7+8, 260-266.
- SCHNEIDER-GROHE, C. B.: Doping. Eine kriminologische und kriminalistische Untersuchung zur Pro-blematik der künstlichen Leistungssteigerung im Sport und zur rechtlichen Handhabung dieser Fälle. In: GEERDS, F. (Hrsg.): Kriminalwissenschaftliche Abhandlungen; Band 12. Lübeck 1979.
- SEHLING, M./POLLERT, R./HACKFORT, D.: Doping im Sport: medizinische, sozialwissenschaftliche und juristische Aspekte. München 1989.
- SEYFFART, C.: Zum Wirksamkeitsnachweis von Dopingpräparaten der aktuellen IOC-Dopingliste. Diplomarbeit am Fachbereich Sport der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz. Mainz November 2000.
- SINGLER, A./TREUTLEIN, G.: Doping im Spitzensport. Sportwissenschaftliche Analysen zur nationalen und internationalen Leistungsentwicklung. Aachen 2000a.
- SINGLER, A./TREUTLEIN, G.: Doping- von der Analyse zur Prävention. Aachen 2000b.
- SOETENS, E./DE MEIRLEIR K./HUETING, J.: No influence of ACTH on maximal performance. In: Psy-chopharmacology 118 (1995) 3, 260-266.
- SPRIET, L.: Caffeine and performance. In: International Journal of Sport Nutrition, 5 (1995), 84-99.
- STAROSTA, W./TUROS, B.: Maskottchen – Vorurteile oder Psychotherapie. In: Leistungssport 1 (1977), 72-74.
- TAYLOR, W.: Anabole Steroide im Leistungssport. Arnsberg 1990.
- ULMER, H.-V.: Die Zeit: Vierte Dimension einer Langzeit-Zielmotorik. In: HIRTZ, P./NÜSKE, F. (Hrsg.): Bewegungskoordination und sportliche Leistung integrativ betrachtet. Schriften der Deutschen Verei-nigung für Sportwissenschaften, Band 87. Hamburg 1997, 105-109.
- WILLIAMS, M. H.: Rekorde durch Doping? Aachen 1990.
- WALDBRÖHL, H.-J.: Kommentar Sport: Die unschlagbaren Beweise – Dopingbekämpfer machen Bankrott. FAZ, 26.06.2000.
- WEINECK, J.: Sportbiologie. Batingen 1998⁶.
- WOLF, W.: Zur Frage des Dopings. Graz 1974.