

## Zugeschnitten auf mehr Leistung

Mit Human Enhancement den Menschen verbessern

Kurzfassung der Studie von TA-SWISS «Human Enhancement»

## Sur mesure pour la performance

L'amélioration de l'être humain par des techniques d'optimisation

Résumé de l'étude de TA-SWISS «Human Enhancement»

## Tailor-made for better performance

Improving the person with Human Enhancement

Abridged version of the TA-SWISS study «Human Enhancement»

### Angaben zur Studie «Human Enhancement»

### Informations sur l'étude «Human Enhancement»

### Information about the study «Human Enhancement»

Die Studie wurde unterstützt vom Bundesamt für Gesundheit BAG, der Nationalen Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin NEK, der Schweizerischen Akademie der Geistes und Sozialwissenschaften SAGW und der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften SAMW.

L'étude a été réalisée avec le soutien de l'Office fédéral de la santé publique OFSP, de la Commission nationale d'éthique dans le domaine de la médecine humaine CNE, de L'Académie suisse des sciences humaines et sociales ASSH et de l'académie suisse des sciences médicales ASSM.

The Study was supported by the Swiss Federal Office Federal Office of Public Health FOPH, the Swiss national Advisory Commission on Biomedical Ethics NEK-CNE, the Swiss Academy of Humanities and Social Sciences SAHS and the Swiss Academy of Medical Sciences SAMS.

Anne Eckhardt, Andreas Bachmann, Bernhard Rütscbe, Harry Telser.

### Human Enhancement.

TA-SWISS, Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (Hrsg.). vdf Hochschulverlag AG der ETH Zürich, 2011.

ISBN 978-3-7281-3396-0

Auch als open access eBook erhältlich:  
[www.vdf.ethz.ch](http://www.vdf.ethz.ch)



**Inhalt**

1 Klüger, schneller, weiter	5
2 Die ganz alltägliche Optimierung	7
3 Gehirn in der Balance	10
4 «Die optimierte Gesellschaft»: Soziale und ethische Überlegungen	12
5 Wirtschaftliche Triebkräfte und juristische Leitplanken	15
6 Was zu tun bleibt	18
Mitglieder der Begleitgruppe / Impressum	46
Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung	47

**Table des matières**

1 Plus intelligent, plus rapide, plus fort	19
2 Une optimisation tout à fait quotidienne	21
3 Préserver l'équilibre du cerveau	24
4 « La société optimisée » : acceptation sociale et considérations éthiques	26
5 Moteur économique et lignes directrices juridiques	29
6 Ce qu'il reste à faire	32
Membres du groupe d'accompagnement / Impressum	46
Le centre d'évaluation des choix technologiques	47

**Contents**

1 Cleverer, faster, further	33
2 Everyday optimisation	35
3 Brain in the balance	38
4 «The optimised society»: Social acceptance and ethical considerations	39
5 Economic driving forces and legal crash barriers	42
6 What reminds to be done	44
Members of the supervisory group / Impressum	46
The Centre for Technology Assessment	47



# 1 Klüger, schneller, weiter

**Human Enhancement zielt darauf ab, die Leistungsfähigkeit gesunder Menschen zu steigern. Die Mittel dazu sind vielfältig: Pharmazeutische Substanzen gehören ebenso dazu wie operative Eingriffe oder psychologisches Training. Die Studie von TA-SWISS lotet die medizinischen, gesellschaftlichen, ethischen, ökonomischen und rechtlichen Folgen verbreiteter Techniken von Human Enhancement aus.**

Wer brillante Klavierläufe perlen lässt, im Schach den Rang eines Grossmeisters belegt oder den ersten Platz an einer Physikolympiade erringt, heimst damit in der Regel den Lohn von Anstrengung, Hingabe und Ausdauer ein. Umso verführerischer ist die Vorstellung, wir könnten uns herausragende Fähigkeiten auch rasch und ohne grossen persönlichen Aufwand aneignen. Zum Beispiel, indem wir das Richtige essen. Oder, wie in Science Fiction-Romanen, uns mikroskopisch kleine Computer ins Gehirn implantieren lassen.

Auf die technisch unterstützte Leistungssteigerung beim Menschen zielt «Human Enhancement» ab. Der Ausdruck, der kein deutsches Pendant kennt, hat sich mittlerweile international durchgesetzt. «To enhance» kann dabei mit «aufwerten, verbessern, unterstützen» übersetzt werden. Die Schweizerischen Akademien der Medizinischen Wissenschaften bzw. der Geistes- und Sozialwissenschaften definieren Human Enhancement denn auch als «medizinische oder biotechnische Interventionen, die darauf abzielen, Menschen in ihren Fähigkeiten und in ihrer Gestalt in einer Weise zu verändern, die in den jeweiligen soziokulturellen Kontexten als Verbesserung wahrgenommen wird».

Entscheidend ist dabei, dass Enhancement Leistungssteigerungen bei gesunden Menschen bezweckt und nicht etwa die Behandlung krankheitsbedingter Defizite.

Rascheres Reaktionsvermögen, mehr Ausdauer und kürzere Erholungszeiten könnten die Folgen von Enhancement sein, oder eine vorteilhaftere äussere Erscheinung. Entsprechend vielseitig sind auch die angewendeten Methoden: Sie decken die Bandbreite von der pharmazeutischen Substanz bis zur Schönheitsoperation ab.

## Was heisst überhaupt «gesund»?

Wo Gesundheit aufhört und Therapiebedürftigkeit beginnt, lässt sich nicht ohne weiteres festlegen. Denn was in einer anderen Kultur oder zu früheren Zeiten als normal oder gar schicklich gilt, wird anderswo oder in einer späteren Epoche als behandlungsbedürftige Krankheit betrachtet. Schüchternheit beispielsweise wurde in Europa und den USA noch bis weit ins zwanzigste Jahrhundert als typisch weibliche Charaktereigenschaft bewertet; sie entsprach der gesellschaftlichen Rollenverteilung und wurde positiv beurteilt. Erst in den 1970er-Jahren begann sich die Wahrnehmung zu verändern, und der erstarkende Feminismus trug dazu bei, dass Schüchternheit nicht mehr nur mit Frauen in Verbindung gebracht wurde. Eine 1977 in den USA mit College-Studenten durchgeführte Studie ergab, dass 40 Prozent der Befragten als chronisch schüchtern einzustufen seien. 1980 wurde das Krankheitsbild Social Phobia in das «Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders» aufgenommen. Seit den 1990er-Jahren werden Personen mit sozialen Angststörungen weitgehend anhand von Eigenschaften identifiziert, die noch wenige Jahre zuvor zur Charakterisierung von schüchternen Menschen verwendet wurden. Mit dieser neuen Definition des Krankheitsbildes stieg die Anzahl potentiell Betroffener stark an. Heute wird geschätzt, dass zwischen 3 und 13 Prozent der Bevölkerung unter behandlungsbedürftigen sozialen Angststörungen leiden.



Was als Verbesserung zu sehen sei, ist ebenfalls nicht einfach zu definieren. Vom objektiven Standpunkt aus lässt sich eine Leistungssteigerung zwar messen und beschreiben: Die Athletin springt weiter, der Angestellte erholt sich schneller, die Studierenden lernen rascher. Aber ist jemand, der den gesellschaftlichen Erwartungen entspricht oder diese übertrifft, zwangsläufig glücklicher? Und wird er zum besseren Menschen, wenn seine Konzentrationsfähigkeit zunimmt oder er weniger lange schlafen muss? Das Menschenbild setzt den Massstab, um die erzielten Veränderungen zu bewerten. Und wer Natürlichkeit und Einzigartigkeit einer Person als Werte begreift, dem fällt es schwer, in künstlich aktivierten Fähigkeiten eine Verbesserung zu erkennen.

### **Altbekanntes «Enhancement» – und die vielschichtigen Bedingungen für Leistung**

Die Sehnsucht nach Hilfsmitteln, die das eigene Leistungspotenzial erhöhen sollen, reicht weit in die Vergangenheit zurück: Wer vom Fleisch einer mysteriösen weissen Schlange ass, beherrschte den Gebrüdern Grimm zufolge die Sprache der Tiere, und nachdem ein paar Blutstropfen vom erschlagenen Drachen auf Siegfrieds Zunge gefallen waren, war dieser immerhin in der Lage, die Vögel zu verstehen. Auch in Epochen, die nicht mehr der Sagenwelt zuzuordnen sind, greifen die Menschen auf Substanzen zurück, um über sich selbst hinaus zu wachsen: beispielsweise, um sich besser konzentrieren zu können, länger wach zu bleiben oder um sich zu beruhigen. Die enthemmende Wirkung von Alkohol und der entspannende Effekt von Haschisch werden seit alters her geschätzt, wogegen Kaffee und in neuerer Zeit Kokain die Kreativität und rasche Reaktionen in Stressberufen stimulieren sollen.

Die geistige Leistungsfähigkeit des Menschen ist allerdings begrenzt. Denn sein Hirn ist ausserstande, meh-

rere gedankliche Schritte gleichzeitig auszuführen. Ob jemand sein denkerisches Potenzial ausschöpft, wird zudem auch durch die Umwelt beeinflusst; viele Optimierungsmassnahmen setzen daher schon früh im Kindesalter oder gar vor der Geburt an. Weil Hochleistung auf dem ausbalancierten Zusammenspiel mehrerer Faktoren beruht, verfolgen die Förderungsbemühungen oft einen vielschichtigen Ansatz: Sie versuchen, sowohl mehrere Fähigkeiten als auch Querschnittsfunktionen zu steigern.

### **Blickrichtung und Methoden der Studie von TA-SWISS**

In unserer Gesellschaft, die der individuellen Leistungsfähigkeit grosse Bedeutung beimisst, stösst Enhancement auf beträchtliche Aufmerksamkeit. Das belegen nicht zuletzt die zahlreichen Berichte in den Medien und die Nachfrage nach entsprechenden Produkten. Doch ob und wie diese genau wirken, ist oft keineswegs gesichert – zumindest nicht durch breit angelegte Studien. Dazu kommt, dass insbesondere jene Personen, die ihre Leistungsfähigkeit mit pharmazeutischen Mitteln zu steigern versuchen, höchstens hinter vorgehaltener Hand von ihren Erfahrungen sprechen: zum Teil, weil sie Medikamente zweckentfremden, die eigentlich zur Therapie von Krankheiten entwickelt wurden. Oder aber, weil sie befürchten, als überfordert zu gelten, oder weil sie im Sport nicht an der Dopingkontrolle scheitern wollen.

Weil das Interesse am Human Enhancement gross ist, Informationen zu seinen Nebenwirkungen und verlässliche Daten zu seiner Verbreitung aber fehlen, hat TA-SWISS beschlossen, sich in einer Studie eingehend mit dem Thema zu befassen. Sie gibt einen Überblick über die verschiedenen Formen von Enhancement und seine Folgen, trifft Aussagen zur mutmasslichen

Verbreitung und deren Ursachen und lotet auch die ethischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Fragen aus. Durchgeführt wurde die Analyse durch ein interdisziplinäres Team unter der Leitung von Frau Dr. Anne Eckhardt von risicare GmbH. Die Studie wird ergänzt durch Stellungnahmen verschiedener Fachleute, die sich aus politischem, medizinischem und patiententenschützerischem Blickwinkel mit Human Enhancement befassen.

### **■ Punktuelle Verbesserungen versprechen wenig Erfolg**

Die Beschaffenheit des menschlichen Körpers setzt seiner Leistungsfähigkeit Grenzen, die auch mit biomedizinischen Techniken kaum zu überwinden sind. Bei Sprintern etwa spielt die Biomechanik eine zentrale Rolle: Beinlänge und Proportionen von Ober- und Unterschenkeln entscheiden mit, welche Maximalgeschwindigkeit eine Person erreichen kann. Wichtig ist zudem die genetisch bedingte Struktur der Muskelfasern. Fachleute gehen heute davon aus, dass beim 100-Meter-Lauf der Männer die Leistungsgrenze bei etwa 9.5 Sekunden liegt. Selbst wenn es gelänge, Anatomie und Muskelfaserstruktur biomedizinisch zu verbessern, braucht es für den sportlichen Erfolg aber noch weitere Eigenschaften wie Disziplin und Selbstvertrauen.

## 2 Die ganz alltägliche Optimierung

**Wirkstoffe, die heute für Human Enhancement eingesetzt werden, blicken teilweise auf eine lange Tradition zurück. Je nach Geschlecht oder Lebensphase stehen Optimierungsmassnahmen im Vordergrund, die auf je unterschiedliche Ziele ausgerichtet sind.**

In Romanen, Comics und Filmen ist Human Enhancement bereits weit fortgeschritten: Der Miniaturcomputer im Gehirn, der die geistige Kapazität steigert, ist in der Fiktion ebenso geläufig wie die geheimnisvolle Mixtur, die übermenschliche Kräfte verleiht oder der operative Eingriff, der zur Sehkraft im Dunkeln verhilft beziehungsweise das Hörvermögen in die Frequenzen des Ultraschalls ausdehnt.

Demgegenüber nehmen sich die heute schon praktizierten Verfahren auf den ersten Blick unspektakulär aus. Gerade deshalb könnten ihre langfristigen Folgen umso schwerer ins Gewicht fallen – und zwar sowohl für den Einzelnen als auch für die Gesellschaft. Die Studie von TA-SWISS legt ihren Schwerpunkt denn auch auf die bereits weit verbreitete Methode des pharmakologischen Enhancement, d.h. auf die Einnahme von Substanzen, die die körperliche bzw. geistige Leistungsfähigkeit oder die emotionalen Zustände beeinflussen.

### Das breite Spektrum pharmazeutischer Wirkstoffe

Betrachtet man die pharmakologischen Mittel aus rechtlichem Blickwinkel, fällt es leichter, sie in ihrer Vielfalt zu ordnen:

Am einen Ende des Spektrums liegen rezeptfrei erhältliche Stoffe, die in Apotheken, Drogerien und Lebensmitteläden gekauft werden können. Dazu gehören probiotische Joghurts, Vitaminpräparate oder pflanzliche Mittel aus der Komplementärmedizin – Kost, die

zu einem attraktiven Körper verhelfen oder die Stressresistenz erhöhen soll. Am anderen Ende der Skala befinden sich Kokain und die Designer-Droge Mephedron. Beide Substanzen können nicht legal auf den Markt gebracht werden, gelangen aber als Lifestyle-Drogen in der Partyszene oder zur Leistungssteigerung der Kreativ- und Finanzschickeria dennoch zur Anwendung.

Zwischen diesen beiden Extremen kennt Human Enhancement verschiedene Produktkategorien: So etwa stimulierende Substanzen, die den Genussmitteln zugeordnet werden und legal erhältlich sind – insbesondere Nikotin, Coffein und Alkohol. Auch verschreibungspflichtige Arzneimittel werden als Enhancer verwendet. In den Blickpunkt gerückt ist dabei die so genannte Off-Label-Anwendung therapeutischer Substanzen. Gemeint ist damit, dass ein Medikament zu Zwecken eingesetzt wird, für die es nicht entwickelt und getestet wurde.

### Hyperaktiv bis ins Erwachsenenalter?

Methylphenidat ist eines der Heilmittel, das seine ausschliesslich therapeutische Bestimmung verloren hat und auch im Enhancement Verwendung findet. Unter dem Markennamen Ritalin wird es in der Schweiz insbesondere von Kinderärzten an Kinder und Jugendliche mit Konzentrationsstörungen verschrieben. Mehr und mehr greifen aber auch Erwachsene auf Ritalin zurück. Dass das Medikament Argwohn weckt, ist nicht neu. Bereits kurz nach seiner Einführung in den 1970er-Jahren diskutierten Fachleute, Ritalin könnte als euphorisierendes Suchtmittel missbraucht werden. Heute steht im Vordergrund, dass es Konzentration und Aufmerksamkeit auch bei Gesunden steigern soll.

Am Beispiel von Ritalin – einem der umsatzstärksten Medikamente von Novartis Pharma – lassen sich verschiedene Aspekte des pharmazeutischen Enhanc-



cements ausleuchten. Zum Beispiel die Entwicklungstendenzen. Verschiedene Schweizer Krankenkassen ermittelten, dass der Verbrauch von Ritalin durch Erwachsene zwischen den Jahren 2005 und 2008 um rund 70 Prozent zugenommen hat – allerdings ausgehend von einem tiefen Niveau: In Deutschland kam eine Studie zum Schluss, dass im Jahr 2007 gerade mal 0,04 Prozent der beruflich tätigen Versicherten mindestens einmal Methylphenidat verschreiben erhalten hätten. Für die Schweiz werden erst ab Ende des Jahres 2011 vergleichbare Informationen zur Verfügung stehen, dank eines Suchtmonitorings, das vom Bundesamt für Gesundheit lanciert wurde.

#### **Muntermacher, Stimmungsaufheller und Co.**

Auch der Wirkstoff Modafinil wird therapeutisch eingesetzt, und zwar bei der Behandlung von Menschen mit Schlafstörungen. Unter Ärzten diskutiert wird er auch, um die chronische Müdigkeit bei Multipler Sklerose zu lindern. In seiner Wirkung ähnelt er «Speed» – wie die Amphetamine im Jargon heissen. Seine chemische Struktur ist allerdings nicht mit jener der Amphetamine vergleichbar, und er ist relativ arm an Nebenwirkungen. In den USA warb die Herstellerfirma Cephalon selber für die Off-Label-Verwendung von Modafinil: Das Mittel sei in der Lage, Schläfrigkeit, Unaufmerksamkeit und Erschöpfung wirksam zu bekämpfen. Im Jahr 2007 trug die Werbeoffensive dem Unternehmen eine Verwarnung der US-amerikanischen Food and Drug Administration (FDA) ein.

Bisher untersuchten vor allem militärische Einrichtungen, wie Modafinil auf die Wachheit von Menschen einwirkt. Die Ergebnisse der empirischen Studien lassen den Schluss zu, dass der Wirkstoff die Aufmerksamkeit steigert, ohne dabei das Gedächtnis oder die Stimmung zu beeinflussen. Einer aktuellen

Untersuchung aus Deutschland zufolge wurden in den letzten Jahren 9 von 100'000 Krankenversicherten mit Modafinil behandelt. Bei rund 25 Prozent der Verschreibungen liess sich deren medizinische Notwendigkeit nicht nachvollziehen, was indirekt auf einen Missbrauch der Substanz hinweisen könnte. Die Verhältnisse in der Schweiz dürften ähnlich sein wie in Deutschland. Generell scheinen Muntermacher auf der ganzen Welt gefragt zu sein: Coffein hat in unterschiedlicher Zubereitung den Weltmarkt erobert, und andere Stimulantien wie Cocablätter in Südamerika oder Kat in Afrika sind zumindest regional verankert.

Der Blick auf bewusstseinsverändernde Wirkstoffe deckt auf, dass nahezu alle von ihnen auch zu therapeutischen Zwecken verwendet werden können. Die Grenzen zwischen Gesundheit und Krankheit sind denn auch nicht trennscharf zu ziehen. Des Weiteren ist es oft kaum möglich zu erkennen, ob verschriebene Medikamente bestimmungsgemäss oder missbräuchlich verwendet werden.

#### **Wer nimmt was?**

Die offiziellen Statistiken über die Einnahme von Suchtmitteln lassen Rückschlüsse darauf zu, wie gross die gesellschaftliche Bereitschaft ist, Gemütszustände oder Leistungsgrenzen mit externen Mitteln zu beeinflussen. So ist in der Schweiz der Anteil an über 15jährigen Personen, die bereits mit Kokain Erfahrungen gesammelt haben, innerhalb von 10 Jahren von 1,6 auf 2,8 Prozent im Jahr 2007 gestiegen.

Zu Pille oder Spritze greifen allerdings nicht nur Partygänger, die den Kick suchen. In der Arbeitswelt steht die pharmakologische Leistungssteigerung für viele ebenfalls an der Tagesordnung. Besonders anfällig sind Angehörige medizinischer Berufe, wo Nachtschichten





und schwierige Situationen ihren Tribut fordern – und entsprechende Medikamente schnell zur Hand sind. Auch in anderen Erwerbszweigen wird der Leistung nachgeholfen. In einer Umfrage bei 3'000 berufstätigen Personen im Alter zwischen 20 und 50 Jahren ermittelte die Deutsche Angestellten Krankenversicherung, dass etwa 5 Prozent in ihrem Arbeitsalltag zu pharmazeutischen Hilfsmitteln greifen. In den meisten Fällen, um Nervosität, Angst und Unruhe zu bekämpfen, aber auch, um Verstimmungen in Schach zu halten. Ebenfalls beliebt sind Produkte gegen Konzentrationsstörungen. Die Anwender bevorzugen dabei Produkte, die rezeptfrei in der Apotheke erhältlich sind. Rezeptpflichtige Substanzen werden lediglich von ca. 1 bis 2 Prozent der Befragten regelmässig verwendet.

Auch Sportlerinnen und Sportler setzen oftmals ihr Vertrauen nicht allein ins Training. Von Anabolika – Hormonen, die das Muskelwachstum anregen – erhoffen sie sich mehr Kraft und eine athletischere Erscheinung. Auch Schmerzmittel oder Asthmasprays sollen die Leistung verbessern. Stichproben beim Schweizer Zoll zeigen, dass in letzter Zeit immer mehr Freizeitsportler leistungsfördernde Substanzen aus illegalen Quellen beziehen; im Jahr 2008 wurden jedenfalls fast doppelt so viele Präparate zum Muskelaufbau beschlagnahmt wie 2007.

Neben dem sportlichen Enhancement hat sich zudem das sexuelle Enhancement etabliert. Für beide Formen bestehen empirische Wirksamkeitsnachweise. Zur kognitiven und emotionalen Leistungssteigerung existieren demgegenüber nur wenige aussagekräftige empirische Untersuchungen. Sie vermögen kaum zu belegen, dass die heute verwendeten Substanzen bei Gesunden wirksam sind.

Je nach Alter und Geschlecht stehen andere Präparate im Vordergrund. Allgemein neigen Männer eher dazu,

Aufputzmittel oder konzentrationsfördernde Substanzen einzunehmen, während Frauen mehr zu Schmerzmitteln, beruhigenden Wirkstoffen und Antidepressiva greifen. Von Substanzen, die das Muskelwachstum fördern, fühlen sich vor allem junge Männer mit geringem Bildungsabschluss angezogen. Schönheitsoperationen wiederum werden am ehesten von Frauen im Alter zwischen 20 und 40 Jahren nachgefragt, die sich den vorherrschenden Idealen anpassen wollen und nach Anerkennung streben. Ausserdem zeigt sich, dass Personen, die rasch zur Pille greifen, oft verschiedene Mittel kombinieren. Vor allem Jugendliche tendieren zum Experimentieren und gehen dabei auch höhere Risiken ein. Erwachsene dagegen versuchen, mit Enhancement der ganz alltäglichen Überforderung zu begegnen, die ihnen im Berufs- und Privatleben zusetzt.

Tatsächlich scheint die Vielfalt der realen oder vermeintlichen Ansprüche, die heute an Individuen gestellt werden, dazu zu führen, dass sich viele überfordert fühlen. Die allgegenwärtige Präsenz medial vermittelter «Idealbilder», die im Alltag für die meisten Menschen unerreichbar sind, verstärkt diese Entwicklung. Dazu kommen Unsicherheiten über private und berufliche Perspektiven. Hohe Anforderungen und Zukunftsängste können das Interesse an Human Enhancement verstärken.

### ■ Coffein – der Alltagsenhancer

Getränke, die eine anregende Wirkung beim Menschen entfalten, sind traditionell in vielen Kulturen verbreitet. Dazu zählen vor allem Tee aus Bestandteilen der Teepflanze *Camellia sinensis* oder Kaffee aus den gerösteten Früchten verschiedener Arten der Kaffeepflanze *Coffea*. Seit Ende der 1980er-Jahre haben sich zudem Energy Drinks weltweit stark verbreitet. Ihre anregende Wirkung beruht vor allem auf der Verbindung von Coffein mit einem verhältnismässig hohen Zuckergehalt. Coffein wirkt anregend auf das Zentralnervensystem. Bei gesunden Personen verbessert es die Aufmerksamkeit und Wachheit. Zudem steigert es die Herzfrequenz und erweitert die Bronchien. Coffein, das mit kohlenstoffhaltigen Getränken aufgenommen wird, wirkt im Körper nach etwa 15 bis 30 Minuten. Mit dem Coffeingehalt verbinden sich gewisse gesundheitliche Risiken für die Konsumenten, z. B. die Gefahr, eine Coffeinvergiftung oder eine Coffeinabhängigkeit zu entwickeln. Typische Symptome einer Coffeinvergiftung sind Nervosität, Angstzustände, Unruhe, Schlaflosigkeit, Zittern, unkontrollierte Bewegungen, Konzentrationsstörungen, Durchfall und Herzrasen. In seltenen Fällen kann eine Coffeinvergiftung tödlich enden. Energy Drinks mit einem vergleichsweise hohen Coffeingehalt werden meist von Jugendlichen konsumiert, die häufig noch wenig Erfahrung mit dem Coffeinkonsum haben und eine geringere Coffeintoleranz als Erwachsene aufweisen. Damit steigt die Gefahr unerwünschter Nebenwirkungen. Als problematisch erwiesen hat sich zudem der kombinierte Konsum von Energy Drinks und Alkohol.

### 3 Gehirn in der Balance

**Bei den gebräuchlichen leistungssteigernden Substanzen handelt es sich bis jetzt hauptsächlich um Naturstoffe, die schon lange bekannt sind, oder um pharmazeutische Zufallsfunde. Die Wissenschaft diskutiert indes auch über neue Ansätze für neurologische Enhancer.**

Intensiv studieren Hirnforscher zurzeit die Wirkung der so genannten Ampakine, welche die Lernfähigkeit und das Gedächtnis verbessern sollen. Bis jetzt fehlen Untersuchungen mit grösseren Personengruppen. Zudem ist unklar, welche Nebenwirkungen die Einnahme verursacht. So wird etwa befürchtet, dass sich die Konsumenten nicht nur an erwünschte, sondern auch an traumatische Erfahrungen besser erinnern.

Eine ähnliche Wirkungsweise vermutet man bei CREB-Modulatoren, die das Ablesen bestimmter Gene und die Produktion gewisser Zellproteine beeinflussen. Aufgrund der Einwirkung von CREB bilden sich z.B. vermehrt Synapsen an den Nervenzellen. Dank dieser dichteren Vernetzung sollen Erinnerungen nachhaltiger gespeichert werden. Untersuchungen an Fruchtfliegen und Mäusen zeigen, dass CREB die Lernfähigkeit erhöht. Allerdings liegen bis jetzt weder Untersuchungen an Menschen noch Informationen über mögliche Nebenwirkungen vor.

Erwartungen weckt auch Magnesium-L-Threonat. Ratten, die den Wirkstoff in ihrem Futter aufnahmen, zeigten ein verbessertes Lang- und Kurzzeitgedächtnis – und zwar unabhängig von ihrem Alter. Untersuchungen am Menschen und Erkenntnisse über allfällige Nebenwirkungen gibt es noch nicht.

Schliesslich ist auch ein Medikament, das ursprünglich für die Bekämpfung von Heuschnupfen gedacht war, in den Blickpunkt der Hirnforscher gerückt. Man vermutet,



dass es die Wachheit und die Aufmerksamkeit erhöht. Andere Aktivatoren von Rezeptoren werden derzeit ebenfalls auf ihre Tauglichkeit untersucht, Aufmerksamkeit, Gedächtnis und andere Leistungen des Gehirns zu verbessern.

### Kein Gewinn ohne Verlust

Erwünschte Wirkung geht oft mit unerwünschten Nebenwirkungen Hand in Hand. Im Sport werden immer wieder Todesfälle publik, die mit Doping in Zusammenhang stehen sollen. Bekannt ist, dass Blut-Doping durch Erythropoietin die Gefahr von plötzlichem Herztod erhöht und dass langjähriger Konsum von Anabolika Krebserkrankungen begünstigt. Gefährlich wird es auch, wenn mit Schmerzmitteln Signale der körperlichen Überforderung «weggespritzt» werden. Aufputzmittel wiederum, die über natürliche Leistungsgrenzen hinwegtäuschen, vergrößern das Risiko eines Unfalls.

Beim «Gehirndoping» scheint es zwar Substanzen zu geben, die relativ arm an Nebenwirkungen sind. Von Gesunden im Allgemeinen gut vertragen werden bestimmte Antidepressiva, die über zeitweilige Stimmungstiefs hinweg helfen können. Viele der «traditionellen» Enhancer wie Alkohol, Kokain oder Amphetamine führen allerdings in die Abhängigkeit, und die Dosis muss stetig erhöht werden, um noch eine Wirkung zu erzielen.

Ausserdem gibt es Hinweise, wonach sogar relativ gezielte pharmakologische Interventionen ins Gehirn die Balance dieses vielschichtigen Organs aus dem Lot bringen: In einer Studie mit Mäusen stellte sich heraus, dass die Steigerung des Lerntempos die Fähigkeit herabsetzt, komplizierte Aufgaben zu lösen, und dass vermehrte Stabilität des Gedächtnisses auf Kosten seiner Flexibilität geht. Zudem ist erhöhte kognitive

Leistung oftmals mit Veränderungen im Gefühlshaushalt verbunden – und umgekehrt.

Jedenfalls drängt sich aus den vorliegenden Erkenntnissen der Schluss auf, dass Neuroenhancer vor allem Menschen zugute kommen, deren kognitive Fähigkeiten eingeschränkt sind. Wenn hingegen Personen mit durchschnittlicher kognitiver Leistung psychoaktive Wirkstoffe einnehmen, schneiden sie in Gedächtnis- oder Intelligenztests oft sogar schlechter ab, als wenn sie auf «Gehirndoping» verzichten.

*Vermehrte Stabilität des Gedächtnisses geht auf Kosten seiner Flexibilität, und erhöhte kognitive Leistung ist oftmals mit Veränderungen im Gefühlshaushalt verbunden.*

### ■ Inselbegabungen: Höchstleistung auf Kosten der Flexibilität

Filme wie «Rain Man» und – fast gleich betitelt – «Brainman» handeln von Protagonisten, die an alltäglichen Verrichtungen scheitern oder im Umgang mit ihren Mitmenschen krankhaft unbeholfen sind, in eng umrissenen Gebieten aber dennoch ganz ausserordentliche Leistungen vollbringen: zum Beispiel im Kopf komplizierteste Berechnungen bis auf hundert Stellen nach dem Komma ausführen oder sich auf Jahre zurück erinnern, welches Wetter an einem bestimmten Datum herrschte. In den meisten Fällen handelt es sich bei diesen «Savants» um Autisten, die sich mit anderen Menschen nur schwer verständigen können. Hirnforscher erklären sich das Phänomen dadurch, dass Savants kognitiv nicht in der Lage sind, relevante Informationen herauszufiltern und deshalb in einem bestimmten Bereich alle Sinneseindrücke speichern. Wichtiges von Unwichtigem zu trennen, ist aber eine zentrale Voraussetzung, um die Speicherkapazität des Gehirns nicht zu überfordern und rasch und intuitiv reagieren zu können. Entsprechend erreichen die grösstenteils männlichen Autisten mit Savant-Syndrom kaum mehr als einen Intelligenzquotienten von 70. Das Phänomen der Inselbegabungen bestärkt die Hypothese, wonach herausragende Gedächtnisleistung nicht nur bei Labormäusen auf Kosten anderer Fähigkeiten des Gehirns wie Flexibilität und Kreativität geht.

## 4 «Die optimierte Gesellschaft»: Soziale und ethische Überlegungen

**Human Enhancement ruft in der Gesellschaft unterschiedliche und teilweise widersprüchliche Reaktionen hervor. Die ethische Bewertung trägt dazu bei, die Fragen zu systematisieren und teilweise zu beantworten, die im Hinblick auf die biomedizinische Optimierung des Menschen relevant sind.**

Obschon der Griff zu Aufputsch- und Beruhigungsmitteln in bestimmten Kreisen gängige Praxis ist oder zumindest als schick gilt, misstraut die Öffentlichkeit den pharmazeutischen Leistungsverstärkern. So hielten es in der bereits erwähnten Umfrage der Deutschen Angestellten Krankenkasse mehr als die Hälfte der insgesamt rund 3000 Befragten für inakzeptabel, leistungssteigernde oder stimmungsverbessernde Medikamente einzunehmen. Laut einer weiteren Erhebung, durchgeführt in der Stadt Kreuzlingen, würden es über 70 Prozent der Befragten sicher oder sehr wahrscheinlich ablehnen, eine fiktive «Klugheitspille» zu schlucken – selbst wenn diese gänzlich frei von Nebenwirkungen wäre. Es handle sich um einen unnatürlichen Eingriff in den Körper, der dazu führe, dass man nicht mehr sich selber sei, fanden die Befragten.

Obschon zurzeit die Akzeptanz für die «Klugheit auf Rezept» gering ist, heisst das nicht, dass dies auch längerfristig so bleibt. Sollten dereinst Neuro-Enhancer zur Verfügung stehen, welche die erwünschten Effekte ohne Nebenwirkungen zu erreichen vermöchten, die darüber hinaus legal konsumiert werden könnten und von den Anwendern positiv erlebt würden, könnte das Wohlwollen gegenüber Hirndoping wachsen. Auch die Entwicklungen in der Berufswelt dürften beträchtlichen Einfluss auf die Haltung gegenüber Neuro-Enhancement ausüben: Das Schweizer Sorgenbarometer zeigt für die letzten Jahre, dass die Befürchtung zunimmt, den Arbeitsplatz zu verlieren. In einem härteren Wettbewerb um gute Jobs könnten

sich viele genötigt fühlen, ihren Leistungen mit allen Mitteln nachzuhelfen.

### Enhancement unter gesellschaftlicher Bewertung

Wie weltanschauliche und religiöse Traditionen die Akzeptanz für pharmakologische Leistungsförderung beeinflussen, ist nicht ohne weiteres zu erkennen. Im Christentum führt asketische Perfektion zwar näher zu Gott – dennoch könnte biotechnische Leistungssteigerung als gerechtfertigt gelten, sofern sie dazu beitrüge, wichtige Ziele des christlichen Glaubens wie etwa die Hilfsbereitschaft zu erreichen. Auch aus Judentum, Islam und Hinduismus lässt sich keine dezidierte Einstellung für oder gegen pharmakologische Leistungssteigerung ableiten. Einzig im japanischen Shintoismus und Buddhismus liegt der Gedanke fern, dass Eingriffe durch den Menschen die Natur verbessern können. Dennoch gibt es auch im ostasiatischen Raum Hinweise auf die Bereitschaft zu Enhancement: In Südkorea etwa lassen Eltern ihre Kinder operieren, damit sie auf Bewerbungsphotos für gute Privatschulen attraktiver wirken.

Ein guter Gradmesser der öffentlichen Aufmerksamkeit für ein Thema stellt die Berichterstattung in der Presse dar. In einem fünfjährigen Zeitraum bis 2005 erschienen in der Deutschschweizer Presse insgesamt 129 Artikel zu leistungssteigernden Pharmaka; in den folgenden fünf Jahren waren es deren 323. Am meisten publiziert wurde zum Thema «Ritalin», wobei die ausgewogene Auseinandersetzung mit den Vor- und Nachteilen des Medikaments vorherrscht. Kritischer ist der Tenor, wenn es um die gesellschaftlichen Umstände geht, die zur Anwendung von Enhancern animieren: Die ökonomische Rationalität und Wettbewerbslogik durchdringe zunehmend alle Lebensbereiche, wird bemängelt. Ausserdem wird die Wirksamkeit bereits

erhältlicher Produkte relativiert und auf Alternativen hingewiesen, um den individuellen Leistungsdruck abzubauen. Zudem besteht ein «Gegentrend» gegenüber der herrschenden Tendenz zur Leistungsgesellschaft, der dem Ruf nach Einfachheit und gesellschaftlicher Verantwortung folgt. Eine Umfrage zum psychischen Klima in der Schweiz ergab jedenfalls, dass traditionelle Werte wie Verwurzelung, Realismus und Bescheidenheit wieder auf dem Vormarsch sind. Sie stehen im Einklang mit der Beklemmung, die das düstere Weltbild populärer Romane, Filme und Mythen hervorruft, in denen optimierte Menschen oder gar menschenähnliche Roboter die Hauptrolle spielen – beispielsweise in Frankenstein, Terminator oder Blade Runner. Wenn sich der Mensch über seine natürlichen Grenzen hinwegsetzt, so ihre Botschaft, droht das Verhängnis. Ähnliche Überlegungen mögen auch dazu geführt haben, dass sich die Politik in den letzten Jahren vermehrt mit entsprechenden Themen befasst hat. Im Vordergrund der parlamentarischen Vorstösse stand die Sorge eines häufigeren, nicht krankheitsbedingten Ritalinkonsums. Auch die Entwicklungen im Arbeitsmarkt und deren Auswirkungen auf die Beschäftigten bewegen die Parlamentsmitglieder.

*In einem härteren Wettbewerb um gute Jobs könnten sich viele genötigt fühlen, ihren Leistungen mit allen Mitteln nachzuhelfen.*

### Ethische Massstäbe

Der Blick auf die teilweise widersprüchliche gesellschaftliche Stimmungslage gegenüber Enhancement gestattet es nicht, eine unverrückbare Position zu definieren. Die Ethik hingegen erlaubt es, zumindest die Fragen zu systematisieren (und teilweise Antworten vorzuschlagen), die für eine Beurteilung von pharmakologisch-medizinischer Leistungssteigerung relevant sind.

- Ethisch problematisch wäre es, wenn Stimmungsaufheller die Konsumenten in einer passiven Duldsamkeit verharren liessen und sie daran hinderten, die gesellschaftlichen Bedingungen zu verändern, die ihre Unzufriedenheit hervorrufen. Auch besteht die Befürchtung, dass leistungssteigernde Substanzen einseitig gewisse Fähigkeiten und damit Stereotypen fördern könnten.
- Aus ethischer Sicht ebenfalls abzulehnen wären Enhancement-Technologien, wenn sie dazu führten, den gesellschaftlichen Druck in bestimmten Bereichen – etwa zu genormter Attraktivität oder zu höherer Arbeitsleistung – zu erhöhen und damit auch Menschen zum Rückgriff auf künstliche Leistungssteigerung zwingen, die lieber davon absehen würden.
- Von Belang sind überdies die medizinischen Risiken von Enhancement-Eingriffen und -Präparaten – insbesondere, wenn sie Kindern verabreicht werden, die selber noch keine Entscheidungen treffen können.
- Im Hinblick auf radikales Enhancement, wie es in der Science Fiction-Literatur beschrieben wird, stellt sich die Frage, inwiefern solche Eingriffe überhaupt mit unserem Selbstverständnis als Menschen vereinbar sind. Wenn man allerdings davon ausgeht,

dass für den moralischen Status eines Wesens das Vorhandensein bestimmter Eigenschaften entscheidend ist und nicht der Grad ihrer Ausprägung, wird die Befürchtung hinfällig, dass «optimierten» Personen ein moralisch höherer Status zukommt als «unverfälschten» Individuen.

Das Argument, wonach es verwerflich sei, dank Enhancement der eigenen Anstrengung auszuweichen, vermag dagegen aus ethischer Sicht nicht zu überzeugen. Denn dass Selbstdisziplin und Eigenleistung moralisch wertvolle Tugenden seien, lässt sich rational kaum begründen. Ebenso wenig stichhaltig ist der Vorwurf, eine «künstliche» Steigerung der Hirnleistung sei verwerflich. Wenn nämlich das Ziel eines leistungsfähigeren Gehirns moralisch nicht in Frage gestellt wird, ist nicht einzusehen, weshalb ein Mittel abzulehnen wäre, das zu diesem Ziel führt. Auch die Befürchtung, Neuroenhancer könnten zu Persönlichkeitsveränderungen führen und die Authentizität der Menschen gefährden, hält der ethischen Betrachtung nicht stand. Zum einen, weil sich Persönlichkeiten auch positiv verändern können. Zum anderen, weil von der Annahme ausgegangen wird, es existiere so etwas wie ein vorgegebenes «wahres Selbst», das es den Menschen verwehre, ihre Persönlichkeit auf eine für sie stimmige Weise zu entwickeln, zu Persönlichkeiten, von denen sie selber sagen: Ich bin so, wie ich sein möchte.



### Plädoyer für einen liberalen Umgang

Der für die ethische Überprüfung gewählte Ansatz (s. Kasten) misst dem Recht auf Freiheit eine grosse Bedeutung zu. Dies impliziert ein Recht auf den eigenen Körper, das eigene Leben und die eigene Lebensgestaltung.

Um diesen Selbstbestimmungsrechten der Konsumentinnen und Konsumenten zu entsprechen, gilt es, bei der Zulassung von Enhancement-Produkten eine Reihe von Bedingungen zu erfüllen: Wichtig ist dabei der Täuschungsschutz, der sicherstellen muss, dass sich die Kundschaft eine eigene Meinung bilden kann. Dazu gehört auch eine transparente Kommunikation über Risiken – sodass es dem Einzelnen offensteht zu entscheiden, ob er sie eingehen will oder nicht. Demgegenüber stellt der Wirksamkeitsnachweis eines Produktes aus ethischer Sicht keine Voraussetzung für seine Zulassung dar.

Schliesslich gälte es, mit geeigneten Vorkehrungen zu verhindern, dass Enhancement nur finanzkräftigen Nutzern vorbehalten bliebe, die sich so einen unfairen Vorteil verschaffen könnten. Zurzeit existiert dieses Szenario zwar erst in der Phantasie, weil noch keine entsprechenden Produkte auf dem Markt sind. Doch selbst wenn geeignete Wirkstoffe entwickelt würden, wäre ein Verbot nicht die einzige Massnahme für soziale Gerechtigkeit. Denkbar wären auch Stipendien für Personen, die sich die neuen Mittel nicht leisten können – oder gar eine Regelung, die Enhancer nur für Schwächere zuliesse, um deren Chancen im gesellschaftlichen Leistungswettbewerb zu erhöhen.

### ■ Ethische Abwägung als wissenschaftliche Disziplin

Unter ethischer Reflexion versteht man vernünftiges Nachdenken über menschliches Tun. Sie zielt darauf ab, Kriterien für gutes und schlechtes Handeln herauszuarbeiten. Als wissenschaftliche Disziplin kennt die Ethik verschiedene Denktraditionen. Für die Beurteilung von Human Enhancement wurde der interessenbasierte Ansatz gewählt. Dieser stellt die Anliegen des Individuums in den Mittelpunkt und gewichtet das Recht auf Freiheit und Selbstbestimmung entsprechend stark. Dadurch unterscheidet er sich vom klassischen utilitaristischen Ansatz, der die Maximierung des gesellschaftlichen Gesamtnutzens einfordert. Es sind aber auch ganz andere ethische Standpunkte denkbar – etwa die Tugendethik, die beim Charakter des Akteurs ansetzt, oder die Gesinnungsethik, welche von den Absichten der Handelnden ausgeht. Für den interessenbasierten Ansatz spricht, dass er die Ziele und Präferenzen der Akteure mit den Folgen ihres Tuns in Beziehung setzt und damit einen Massstab gewinnt, um Handlungen rational beurteilen zu können. In der Fachliteratur wird der interessenbasierte Ansatz auch als Präferenzutilitarismus bezeichnet.

*Täuschungsschutz und transparente Kommunikation allfälliger Risiken sind Voraussetzungen dafür, dass Konsumentinnen und Konsumenten sich ein eigenes Urteil bilden und ihr Recht auf Selbstbestimmung wahrnehmen können.*

## 5 Wirtschaftliche Triebkräfte und juristische Leitplanken

**Volkswirtschaftlich ist die Herstellung von Arzneimitteln und von Lebensmittel für die Schweiz sehr wichtig. Entsprechend gross ist das ökonomische Interesse an leistungssteigernden Präparaten, die in das Tätigkeits- und Forschungsgebiet dieser Branchen fallen. Die neuartigen Produkte könnten allerdings dazu führen, dass sich das Verhältnis der verschiedenen Marktteilnehmer zu einander verändert.**

Da Enhancer entweder über medizinische Präparate oder über speziell angereicherte Esswaren aufgenommen werden, gehören die entsprechenden Wirtschaftszweige zu den stärksten Treibern von Human Enhancement.

### Vitale Branchen

In der Schweiz sind Nahrungs- und Arzneimittelherstellung seit je her gut aufgestellt. Im Jahr 2008 generierte die Nahrungsmittelproduktion 17 Mia Franken Umsatz, und mehr als 34 000 Erwerbstätige verdienen in dieser Branche ihren Lohn. Direkt in der pharmazeutischen Industrie arbeiten ungefähr gleich viele Personen wie bei den Lebensmittelherstellern; dazu kommen noch 84 000 weitere Arbeitsplätze, die indirekt mit der Pharma-Produktion in Verbindung stehen. Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht ist die Arzneimittelherstellung auch deshalb wichtig, als rund ein Viertel des eidgenössischen Exportvolumens auf pharmazeutischen Gütern beruht. Dass die Zahl der in dieser Branche Tätigen in den letzten 15 Jahren um 77 Prozent zugenommen hat, ist ein weiterer Beleg für die Vitalität dieser Branche.

Ein weiterer wichtiger Treiber für die Entwicklung neuer Enhancer ist die Forschung von öffentlicher Hand und Privatunternehmen. Beide unterhalten enge Beziehungen, zumal die pharmazeutische Industrie teilweise

Hochschulprojekte mitfinanziert. Im Jahr 2004 flossen 2,9 Prozent des Schweizer Bruttosozialproduktes in die Forschung. Dabei stammten 70 Prozent der Forschungsgelder aus der Privatwirtschaft – im internationalen Vergleich ein sehr hoher Anteil. 2008 gaben allein die Mitglieder des Verbands forschender pharmazeutischer Unternehmen Interpharma 5,6 Mia Franken für die Forschung aus – 600 Mio mehr als im Vorjahr.

### Auch für Juristen ein Betätigungsfeld

Das Thema der Enhancer haben erst wenige Juristen für sich erschlossen. Doping und Schönheitsoperationen standen bis jetzt noch am häufigsten in ihrem Fokus. Dabei berühren die leistungssteigernden Präparate eine Reihe persönlicher Grundrechte, die bereits heute durch gesetzliche Leitplanken geschützt werden: Die Bundesverfassung nennt etwa das Recht auf körperliche und geistige Integrität und das Recht auf Persönlichkeitsentfaltung wie auch die Forschungsfreiheit. Der Umgang mit leistungssteigernden Präparaten berührt, wie aus Kapitel 4 zu ihren gesellschaftlichen Implikationen geschlossen werden kann, alle diese Rechte.

In unmittelbarem Bezug stehen Enhancer zum Heilmittelgesetz, zum Betäubungsmittelgesetz, zum Chemikaliengesetz und zum Lebensmittelgesetz. Aus rechtlicher Perspektive ist für die Marktzulassung von leistungssteigernden Pharmaka heute das Chemikalienrecht massgebend. Das Heilmittelrecht ist auf die Marktzulassung von Pharmaka nicht anwendbar, die spezifisch dem Zweck der Leistungssteigerung dienen. Das Betäubungsmittelrecht kommt zum Tragen, wenn ein Enhancer aus abhängigkeiterzeugenden Stoffen oder Präparaten im Sinne des Gesetzes zusammengesetzt ist. Eine Marktzulassung für reine Enhancer, die Betäubungsmittel enthalten, ist ausgeschlossen. Generell ist



der Off-Label-Gebrauch von zugelassenen Arzneimitteln zu leistungssteigernden Zwecken nicht verboten. Medizinalpersonen kommen gegenwärtig im Enhancement-Bereich relativ grosse Freiheiten zu, auch wenn sie sich dabei von ihren berufsethischen Kernaufgaben entfernen und haftungsrechtliche Risiken eingehen. Im Sport gelangen das Bundesgesetz über die Förderung von Turnen und Sport wie auch die Dopingmittelverordnung zur Anwendung, um die Fairness an Wettkämpfen zu gewährleisten. Auch das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb formuliert eine Generalklausel, die unter Umständen auf Doping im Sport anwendbar ist und die allenfalls auch auf unlauteren Wettbewerb in der Arbeitswelt übertragen werden könnte.

Die Erforschung leistungssteigernder Pharmaka und damit auch die Entwicklung entsprechender Produkte werden in der Schweiz heute vor allem durch die Tierschutzgesetzgebung erschwert. Tierversuche mit leistungssteigernden Pharmaka sind sowohl aus ethischen Gründen als auch nach geltendem Recht unzulässig: Denn mit Tierversuchen zu Human Enhancement werden keine zulässigen Ziele im Sinne der Tierschutzverordnung verfolgt. Das Verbot von Tierversuchen verunmöglicht in vielen Fällen auch die Forschung am Menschen. Ob Forschungsprojekte am Menschen bewilligt werden, hängt von der Beurteilung der zuständigen Ethikkommissionen ab. Sie wägen den allgemeinen Nutzen gegen die Risiken und Belastungen ab und erhalten damit einen grossen Auslegungs- und Ermessenspielraum.

Der heute bestehende gesetzliche Rahmen bietet somit nur grobe Richtlinien für den Umgang mit leistungssteigernden Präparaten. Aus heutiger Sicht scheint es angemessen, das Zulassungsverfahren detailliert abzuklären und die allfälligen gesundheitlichen Risiken von Enhancern nach den Kriterien des Heilmittelgesetzes





zu prüfen. Allerdings müsste kein Nachweis der Wirksamkeit erbracht werden; es würde ausreichen, den Täuschungsschutz der Konsumenten sicherzustellen.

### **Derzeit keine Marktverzerrungen absehbar**

Machtballungen bei einzelnen Akteuren auf dem Markt stehen bei den Gründen für dessen Versagen an oberster Stelle. Das Wettbewerbsrecht sieht Instrumente und Massnahmen vor, um zu verhindern, dass einzelne Firmen zu viel Einfluss gewinnen und damit auf Kosten der Allgemeinheit Gewinne erzielen. Weder im Gesundheitswesen noch bei der Produktion von Enhancern sind derzeit Tendenzen zur Monopol- oder Kartellbildung zu erkennen. Entsprechend lässt sich zurzeit aus dem Kriterium der Marktmacht kein Regulierungsbedarf im Bereich von Human Enhancement ableiten.

Zu Marktverzerrungen kommt es auch, wenn Unbeteiligte unter ökonomischen Entscheidungen Dritter leiden oder daraus einen unverdienten Nutzen ziehen. Bei Enhancern wäre der negative externe Effekt vorstellbar, dass Personen, die auf eine Optimierung verzichten wollen, gegenüber «perfektionierten» Konkurrenten schlechter gestellt wären. Je stärker dabei die Nebenwirkungen der Enhancement-Produkte wären, desto schwerer fielen die negativen Effekte ins Gewicht. Auch im Umgang mit öffentlichen Gütern kommt Marktversagen oft vor – wie die übermässige Beanspruchung vieler Umweltgüter zeigt. Daher raten Ökonomen auch davon ab, Enhancer den Sozialversicherungen zu unterstellen, weil das damit geschaffene quasi-öffentliche Gut zur Übernutzung einladen würde. Die asymmetrische Informationslage stellt aus Sicht der Wirtschaftswissenschaft bei Enhancern ein deutlich geringeres Problem dar als bei Medikamenten: Im Unterschied zu Patienten, die für ihre Heilung erhebliche Risiken in Kauf nehmen, setzt sich der gesunde Konsument

allfälligen Gefahren zurückhaltender aus. Die Anbieter haben daher alles Interesse, die Sicherheit ihrer Produkte eingehend zu testen und die Ergebnisse ihrer Abklärungen zu kommunizieren.

Aus ökonomischer Sicht reichen die derzeitigen Regelungsinstrumente aus, um einem allfälligen Versagen des Marktes im Bereich Human Enhancement entgegen zu treten. Dies rechtfertigt einen liberalen Umgang mit diesen Produkten – zumal ein restriktives Regulierungsregime die Attraktivität der Schweiz als Forschungsstandort für die pharmazeutische Branche gefährden würde.

***Enhancer sollten nicht den Sozialversicherungen unterstellt werden, weil das damit geschaffene quasi-öffentliche Gut zur Übernutzung einladen würde.***

### **■ Ärzte als Verkäufer – Krankenkassen als Zahler?**

Das Patientengespräch ist zwangsläufig asymmetrisch: Im Unterschied zum kranken Gegenüber weiss der Arzt oder die Ärztin, welche Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Im Hinblick auf Enhancement-Präparate fällt dieser Wissensvorsprung zwar weniger ins Gewicht als bei der Therapie von Krankheiten. Dennoch könnte es den Regeln ihres Berufsstandes und dem Ärztebild in der Bevölkerung widersprechen, wenn Mediziner vom Gesetz mit der Aufgabe betraut würden, den Zugang zu Enhancement-Präparaten zu kontrollieren. Faktisch operieren sie insbesondere bei der Off-Label-Verwendung von Medikamenten bereits jetzt in der Grauzone zwischen Therapie und Optimierung. Doch die Grenze zwischen medizinischer Behandlung und Lifestyle-Optimierung könnte noch mehr verschwimmen, wenn reine Enhancement-Techniken Teil der ärztlichen Konsultation würden. Dadurch könnte sich auch die ohnehin bestehende Tendenz verstärken, das, was optimiert werden kann, auch als medizinisch behandlungsbedürftig zu betrachten.

Aus ethischer wie auch aus rechtlicher Sicht steht fest, dass Krankenversicherer nur für die Kosten medizinischer Abklärungen und Interventionen aufzukommen haben und nicht für fakultative Optimierungsmassnahmen. Dennoch liegt die Vermutung nahe, dass die Budgets der Krankenkassen durch die Off-Label-Verwendung von Medikamenten belastet werden und Human Enhancement so dazu beiträgt, die Kosten des Gesundheitswesens in die Höhe zu treiben.

## 6 Was zu tun bleibt

Viele der Substanzen, die heute als leistungssteigernde Wirkstoffe in Frage kommen, sind schon seit längerem bekannt. Entsprechend existieren Richtlinien für den Umgang mit ihnen. Da sie aber in einen veränderten Zusammenhang gestellt werden und mit neuartiger Zielsetzung zur Anwendung gelangen, ist die gesellschaftliche Auseinandersetzung dennoch unerlässlich.

Letztlich ist es Sache der Politik, im gesellschaftlichen Dialog zu ermitteln, wie mit Human Enhancement zu verfahren ist. Eine Reihe von Grundlagen dürfte helfen, fundierte Diskussionen zu führen und entsprechende Entscheidungen zu treffen.

### 1. Informationen erheben

Wieso Menschen in der Schweiz zu leistungssteigernden Präparaten greifen und wie oft sie das tun, ist weitgehend unbekannt. Epidemiologische Studien – etwa in Form einer breit angelegten Umfrage – sollten hier Klärung bringen.

### 2. Vorausschau und wissenschaftliche Begleitung institutionalisieren

Die biochemische Forschung schreitet weltweit voran und könnte neuartige Substanzen entwickeln, die sich zur Leistungsoptimierung anbieten. Um vorausschauend reagieren zu können, drängen sich Massnahmen der Früherkennung auf. Ein entsprechendes Monitoring, das national und international die wissenschaftlichen Entwicklungen und Zulassungsverfahren beobachtet, könnte beim Direktionsbereich Öffentliche Gesundheit des Bundesamtes für Gesundheit angesiedelt werden. Dabei sollen nicht nur neue wissenschaftliche Entwicklungen beobachtet, sondern auch die Art der Anwendung bereits zugelassener Verfahren im Auge behalten werden.

### 3. Vorkehrungen gegen die Suchtgefahr treffen

Human Enhancement weist Berührungspunkte zur Suchtproblematik auf. Zum einen dienen teilweise Wirkstoffe der Leistungssteigerung, die in die Abhängigkeit führen können. Zum anderen kann der Trend zu Enhancement auch als Ausdruck übermässiger Leistungsorientierung und mithin von Arbeitssucht gesehen werden. Empfehlungen der Eidgenössischen Kommission für Drogenfragen könnten aus suchtpolitischer Perspektive ein Fundament für den Umgang mit Human Enhancement legen.

### 4. Grenzen für die Manipulation an Menschen festlegen

Die Schwellen für zulässige Manipulationen am Menschen müssen im Dialog mit der Öffentlichkeit und im politischen Prozess ausgehandelt werden. Solche Grenzen könnten aufgrund gesundheitlicher Risiken oder unerwünschter gesellschaftlicher Auswirkungen definiert werden. Entsprechende Überlegungen könnte beispielsweise die Nationale Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin im Rahmen einer Empfehlung formulieren.

### 5. Die politische Meinungsbildung fördern

Die in den Handlungsempfehlungen 1 bis 4 geforderten Grundlagen sollten möglichst zügig in die politische Meinungsbildung einfließen. Zu diskutieren wäre insbesondere, wie die Rahmenbedingungen zu beurteilen sind, die den Einsatz von Leistungsverstärkern fördern. Ebenfalls zu klären gälte es, inwieweit Human Enhancement als politisch wünschenswert erachtet wird, wo seine Grenzen gezogen werden sollen und welche Anforderungen sich an die Regulierung in den Handlungsfeldern von Forschung, Marktzulassung, Wettbewerb und sozialem Ausgleich stellen.

### 6. Rahmenbedingungen für die Forschung überprüfen

Klinische Versuche für leistungssteigernde Pharmaka sollten dem gleichen forschungsrechtlichen Regime unterstellt werden wie jene für therapeutische Substanzen. Auch wird dem Gesetzgeber empfohlen, für die Forschung mit urteilsfähigen Personen lediglich eine Informationspflicht über das Verhältnis von Nutzen und Risiko festzulegen und dieses nicht als Voraussetzung für die Zulässigkeit von Versuchen vorzuschreiben. An die Eidgenössische Kommission für Tierversuche richtet sich die Empfehlung, Leitlinien zur Grundsatzfrage der Verhältnismässigkeit von Tierversuchen mit leistungssteigernden Mitteln zu erlassen.

### 7. Konkretere Richtlinien für die Zulassung und den Off-Label-Gebrauch erarbeiten

Bei der Zulassung leistungssteigernder Wirkstoffe sollte von Repression abgesehen werden. Angemessen scheint ein Zulassungsregime, das bei der Abklärung der Risiken von Enhancement-Präparaten die gleichen Massstäbe anlegt wie bei Heilmitteln. Der Schutz von Kindern und Jugendlichen ist besonders wichtig. Die Wirksamkeit leistungssteigernder Produkte müsste nicht nachgewiesen werden, allerdings sollten Konsumentinnen und Konsumenten vor täuschender Werbung geschützt werden. Den medizinischen Standesorganisationen wird empfohlen, Leitlinien für die Off-Label-Abgabe von Medikamenten zu Zwecken der Leistungssteigerung zu formulieren.

# 1 Plus intelligent, plus rapide, plus fort

**L'optimisation humaine, en anglais « human enhancement », vise à accroître les performances d'êtres humains en bonne santé. Les moyens mis en œuvre à cette fin sont multiples : ils comprennent aussi bien des substances pharmaceutiques que des interventions chirurgicales ou un entraînement psychologique. L'étude de TA-SWISS explore les conséquences médicales, sociales, éthiques, économiques et juridiques de techniques répandues d'optimisation humaine.**

Qui exécute de brillants perles au piano, occupe le rang d'un grand maître aux échecs ou remporte la première place à une olympiade de physique récolte en général le salaire de ses efforts, de son engagement et de sa persévérance. Il est d'autant plus séduisant d'imaginer qu'il soit aussi possible de s'approprier des aptitudes exceptionnelles rapidement et sans beaucoup s'investir. Par exemple en choisissant bien son régime alimentaire. Ou, comme dans des romans de science fiction, en se faisant implanter des ordinateurs microscopiques dans le cerveau.

L'optimisation humaine vise à soutenir techniquement l'augmentation des performances humaines. Dans le terme anglais « human enhancement », qui s'est imposé au niveau international et dont « optimisation humaine » n'est qu'un équivalent approximatif, « to enhance » peut être traduit par « valoriser, améliorer, soutenir ». L'Académie suisse des sciences médicales et celle des sciences humaines et sociales définissent ce terme aussi comme « interventions médicales ou biotechniques visant à modifier des êtres humains dans leurs aptitudes et leur apparence de manière à ce que ces changements soient perçus comme améliorations dans le contexte socioculturel considéré ».

Un aspect déterminant est que l'optimisation humaine a pour objet l'accroissement de performances de person-

nes en bonne santé, et non pas le traitement de déficits dus à des maladies. Des effets envisageables de l'optimisation sont la capacité de réagir plus rapidement, une plus grande endurance, des temps de récupération plus courts, ou encore une apparence extérieure plus avantageuse. La diversité des méthodes appliquées est en conséquence : leur spectre s'étend des substances pharmaceutiques à la chirurgie esthétique.

## Que signifie au juste être « en bonne santé » ?

Il n'est pas facile de définir où la santé finit et où le besoin thérapeutique commence. Car ce qui passe pour normal ou est même de bon ton dans une autre culture ou en des temps passés est considéré ailleurs ou à une époque ultérieure comme une maladie exigeant un traitement. La timidité par exemple a été taxée en Europe et aux Etats-Unis jusqu'en plein 20e siècle comme un trait de caractère typiquement féminin ; il correspondait à la répartition sociale des rôles et était considéré comme positif. La perception des choses n'a changé que dans les années 1970 ; le féminisme allant se renforçant a contribué à ce que la timidité ne soit plus associée à la femme. Une étude effectuée en 1977 aux Etats-Unis auprès d'étudiants a révélé que 40 pour cent des sujets questionnés étaient à classer comme timides chroniques. En 1980, le tableau clinique de la sociophobie est entré dans le « Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux ». Depuis les années 1990, les personnes souffrant de troubles d'anxiété sociale sont identifiées dans une large mesure au moyen de particularités qui étaient utilisées il y a encore peu d'années pour caractériser les timides. Avec cette nouvelle définition du tableau clinique, le nombre de personnes potentiellement concernées a fortement augmenté. On estime aujourd'hui qu'entre 3 et 13 pour cent de la population souffrent de troubles d'anxiété sociale nécessitant un traitement.



Il est également difficile de définir ce qui peut être considéré comme une amélioration. Du point de vue objectif, une augmentation des performances peut certes être mesurée et décrite : l'athlète saute plus loin, l'employé récupère plus rapidement, les étudiants apprennent plus vite. Mais quelqu'un qui correspond aux attentes sociales ou qui les dépasse est-il nécessairement plus heureux ? Et devient-il un meilleur être humain si sa faculté de concentration s'accroît ou qu'il a besoin de moins de sommeil ? Notre conception de l'homme détermine les critères d'évaluation des changements obtenus. Et qui comprend le naturel et le caractère unique d'une personne comme des valeurs, a du mal à reconnaître une amélioration dans des aptitudes activées artificiellement.

### **L'optimisation humaine autrefois – et la complexité des conditions de la performance**

Le désir de trouver des moyens d'accroître son potentiel de performances remonte loin dans le passé : qui mangeait d'un mystérieux serpent blanc maîtrisait selon les frères Grimm le langage des animaux, et après que quelques gouttes du sang du dragon tué fussent tombées sur la langue de Siegfried, celui-ci était capable de comprendre les oiseaux. Mais les être humains recourent à des substances pour dépasser leurs limites aussi à des époques qui n'appartiennent plus au monde des légendes: par exemple pour mieux se concentrer, rester plus longtemps éveillés ou se tranquilliser. L'effet désinhibiteur de l'alcool et celui relaxant du haschisch sont appréciés depuis les temps les plus reculés, tandis que le café et plus récemment la cocaïne sont censés stimuler la créativité et la vitesse de réaction dans des professions stressantes.

La capacité de l'être humain en termes de performances intellectuelles est toutefois limitée. Car le

cerveau n'est pas en mesure d'exécuter simultanément plusieurs opérations de pensée. La possibilité pour quelqu'un d'exploiter son potentiel intellectuel est influencée en outre par l'environnement ; de nombreuses mesures d'optimisation se mettent en place déjà dans la petite enfance ou même avant la naissance. Vu qu'une performance élevée repose sur la conjugaison équilibrée de plusieurs facteurs, les efforts d'encouragement se poursuivent à plusieurs niveaux : ils essaient ainsi d'améliorer aussi bien plusieurs aptitudes que des fonctions transversales.

### **Visée et méthodes de l'étude de TA-SWISS**

Dans notre société, qui attache une grande importance aux performances individuelles, l'optimisation humaine suscite beaucoup d'attention. Preuve en est les nombreux échos qu'elle trouve dans les médias et la demande de produits correspondante. Cependant, la garantie d'une réelle action de ces produits et de leurs effets fait souvent défaut. Il manque du moins des études à large échelle. A ceci s'ajoute que les personnes qui cherchent à augmenter leurs performances par des moyens pharmaceutiques restent très discrètes sur leurs expériences : d'une part parce qu'elles détournent de leur fonction première des médicaments qui ont été développés en fait pour traiter des maladies ; ou d'autre part, parce qu'elles craignent de donner l'impression que leur tâche est au-dessus de leurs moyens, ou parce qu'elles ne veulent pas, dans une compétition sportive, échouer à cause du contrôle antidoping.

Etant donné que l'optimisation humaine suscite un grand intérêt, mais qu'il manque des informations sur ses effets secondaires et des données fiables sur sa diffusion, TA-SWISS a décidé d'y consacrer une étude approfondie. Celle-ci procure une vue d'ensemble

des différentes formes d'optimisation humaine et de ses conséquences, donne des informations de sa diffusion probable, en indique les raisons, et aborde des questions éthiques, juridiques et économiques. Cette analyse a été effectuée par une équipe interdisciplinaire sous la direction de Madame Anne Eckhardt de risicare GmbH, docteure ès sciences. L'étude est complétée par des prises de position de différents spécialistes qui abordent l'optimisation humaine sous les angles de la politique, de la médecine et de la protection des brevets.

### **■ Des améliorations ponctuelles sont peu prometteuses**

La constitution du corps humain fixe des limites aux performances qu'il peut fournir. Les techniques biomédicales ne permettent guère de surmonter ces limites. Chez les sprinters par exemple, la biomécanique joue un rôle essentiel : la longueur des jambes et les proportions des cuisses et du bas des jambes sont des aspects décisifs dont dépend en partie la vitesse maximale qu'une personne peut atteindre. Un aspect important est en outre la structure des fibres musculaires, déterminée par les gènes. Des spécialistes admettent aujourd'hui que la limite de performance pour les 100 mètres hommes se situe vers 9,5 secondes. Même si l'on parvenait à améliorer biomédicalement l'anatomie et la structure des fibres musculaires, le succès sportif nécessiterait encore d'autres qualités, telles que la discipline et la confiance en soi.

## 2 Une optimisation tout à fait quotidienne

**Les substances actives utilisées aujourd'hui pour l'optimisation humaine relèvent en partie d'une longue tradition. Les mesures d'optimisation qui figurent au premier plan sont orientées vers des objectifs différents suivant le sexe ou la période de la vie.**

L'optimisation humaine décrite dans des romans, des bandes dessinées et des films est déjà très avancée : l'ordinateur miniaturisé implanté dans le cerveau pour accroître la capacité intellectuelle est aussi fréquent dans la fiction que la mixture mystérieuse qui confère des forces surhumaines ou l'intervention chirurgicale qui aide à voir dans la nuit ou élargit le champ auditif aux ultrasons.

En comparaison, les procédés déjà mis en pratique ont l'air, à première vue, peu spectaculaires. C'est pour cette raison que leurs effets à long terme pourraient être particulièrement lourds – et ceci tant pour les individus que pour la société. Aussi l'étude de TA-SWISS met-elle l'accent sur la méthode déjà largement répandue de l'optimisation pharmacologique, c'est-à-dire sur la prise de substances qui influencent les performances physiques ou mentales ou les états émotionnels.

### **Le large spectre des substances pharmaceutiques actives**

Si l'on considère les moyens pharmacologiques sous l'angle juridique, il est plus aisé d'établir un ordre dans leur diversité.

A l'une des extrémités du spectre figurent des substances que l'on peut obtenir sans ordonnance dans les pharmacies et les drogueries ou acheter dans des magasins d'alimentation. Elles comprennent notamment des yogourts probiotiques, des préparations de vitamines, ou des produits végétaux de la médecine

complémentaire – des aliments censés aider à acquérir un physique attractif ou à augmenter la résistance au stress. A l'autre extrémité de l'échelle se trouvent la cocaïne et la méphédronne, une drogue de synthèse. Ces deux substances ne peuvent pas être mises légalement sur le marché, mais parviennent néanmoins comme drogues à la mode sur la scène des raves-parties et manifestations du genre ou servent à augmenter les performances de la jet set des arts et de la finance.

Entre ces deux extrêmes, l'optimisation humaine connaît différentes catégories de produits. Par exemple des substances stimulantes qui sont classées parmi les produits d'agrément et peuvent être obtenues légalement – en particulier la nicotine, la caféine et l'alcool. Des médicaments sur ordonnance sont aussi utilisés comme optimiseurs. A cet égard, l'attention s'est tournée vers l'utilisation hors label de substances thérapeutiques. On entend par là qu'un médicament est utilisé à des fins pour lesquelles il n'a par été développé ni testé.

### **Hyperactif jusqu'à l'âge adulte ?**

Le méthylphénidate est l'un des médicaments qui a perdu sa destination uniquement thérapeutique et trouve des applications aussi dans l'optimisation humaine. Il est prescrit en Suisse sous la marque Ritaline, notamment par des pédiatres, à des enfants et à des jeunes qui ont des troubles de la concentration. Mais de plus en plus d'adultes recourent aussi à la Ritaline. Que ce médicament éveille des soupçons n'est pas un fait nouveau. Déjà peu après son introduction dans les années 1970, la possibilité d'une utilisation abusive de la Ritaline comme drogue euphorisante a fait l'objet de discussions dans les milieux spécialisés. Aujourd'hui, le fait qu'elle soit censée améliorer la concentration et l'attention aussi de personnes en bonne santé figure au premier plan du débat.



Le cas de la Ritaline – médicament avec lequel Novartis Pharma fait l'un de ses plus hauts chiffres d'affaire – éclaire différents aspects de l'optimisation pharmaceutique. Par exemple les tendances de son évolution. Plusieurs caisses maladies suisses ont constaté que la consommation de Ritaline par des adultes a augmenté de 70 pour cent entre 2005 et 2008 – toutefois à partir d'un bas niveau : en Allemagne, une étude est arrivée à la conclusion qu'en 2007 juste 0.04 pour cent des assurés professionnellement actifs auraient obtenu au moins une fois du méthylphénidate sur ordonnance. Des informations comparables ne seront disponibles en Suisse qu'à fin 2011, grâce à un monitoring des dépendances lancé par l'Office fédéral de la santé publique.

### Excitants, stabilisateurs de l'humeur et Cie

Le Modafinil est aussi une substance active thérapeutique, utilisée pour le traitement chez l'être humain de troubles du sommeil. Dans le milieu médical, il est discuté aussi pour atténuer la fatigue chronique associée à la sclérose multiple. Son effet ressemble à celui du « speed » – comme les amphétamines sont appelées dans le jargon. Toutefois, sa structure chimique n'est pas comparable à celle des amphétamines, et il a relativement peu d'effets secondaires. Aux Etats-Unis, la société Cephalon qui produit cette substance a fait elle-même de la publicité pour l'utilisation hors label du Modafinil : celui-ci serait en mesure de combattre efficacement la somnolence, l'inattention et l'épuisement. En 2007, l'offensive publicitaire de l'entreprise a donné lieu à un avertissement de la Food and Drug Administration (FDA) américaine.

Jusqu'alors, l'effet du Modafinil sur la vigilance d'êtres humains était étudié avant tout par des institutions militaires. Les résultats des études empiriques per-

mettent de conclure que cette substance active accroît l'attention sans influencer sur la mémoire ni sur l'humeur. Selon une étude récente en Allemagne, 9 assurés des caisses maladies sur 100'000 auraient été traités ces dernières années avec du Modafinil. Dans en gros 25 pour cent de ces prescriptions, la nécessité médicale n'était pas compréhensible, ce qui pourrait révéler indirectement un recours abusif à cette substance. Il est vraisemblable que la situation en Suisse soit semblable à celle de l'Allemagne. De façon générale, il semble que les excitants soient très demandés dans le monde entier : sous diverses formes, la caféine a conquis le marché mondial, et d'autres stimulants, telles que les feuilles de coca en Amérique du Sud ou le khat en Afrique ont une tradition pour le moins régionale.

Un tour d'horizon des substances psychotropes met en évidence que presque toutes peuvent être utilisées aussi à des fins thérapeutiques. Les frontières entre santé et maladie ne peuvent en effet pas être définies de façon très précise. De plus, il n'est souvent guère possible de distinguer si des médicaments prescrits sont utilisés conformément à leur destination ou de façon abusive.

### Qui prend quoi ?

Les statistiques officielles sur la prise de substances engendrant la dépendance permettent de déduire quelle ampleur revêt dans la société la propension à influencer ses états d'humeur ou ses performances par des moyens externes. C'est ainsi qu'en Suisse, la proportion des personnes âgées de plus de quinze ans qui ont déjà fait des expériences avec la cocaïne a passé en dix ans de 1,6 à 2,8 pour cent en 2007.

Les fêtards qui veulent se donner du pep ne sont pas seuls à recourir à des pilules ou à la seringue. Dans



le monde du travail, nombreuses sont les personnes pour lesquelles l'augmentation pharmacologique des performances est également à l'ordre du jour. C'est le cas notamment dans les professions médicales, où le travail de nuit et des situations difficiles exigent beaucoup du personnel – et où les médicaments appropriés sont à portée de main. On booste ses performances aussi dans d'autres branches professionnelles. Une enquête de l'assurance maladie allemande des employés auprès de trois mille personnes professionnellement actives âgées de vingt à cinquante ans a révélé qu'environ 5 pour cent d'entre elles recourent à des produits pharmaceutiques dans leur travail quotidien, dans la plupart des cas pour combattre la nervosité, l'anxiété et l'agitation, mais aussi pour mettre un frein à la mauvaise humeur. Les produits contre les troubles de la concentration sont également appréciés. Les utilisateurs préfèrent les produits que l'on peut obtenir en pharmacie sans ordonnance. Seulement environ 1 à 2 pour cent des personnes interrogées utilisent régulièrement des substances soumises à ordonnance.

Les sportifs non plus ne comptent souvent pas uniquement sur l'entraînement. Ils espèrent acquérir davantage de force et une apparence plus athlétique en prenant des anabolisants – des hormones qui stimulent la croissance musculaire. Des antalgiques ou des sprays contre l'asthme sont aussi censés améliorer les performances. Des contrôles ponctuels à la douane suisse montrent que ces derniers temps, toujours plus de sportifs amateurs se procurent des substances augmentant les performances auprès de sources illégales ; comparé à 2007, 2008 a vu presque doubler les saisies de préparations destinées à développer la musculature.

Après le sport, la sexualité est également un domaine où l'optimisation humaine est utilisée. Il existe dans ces

deux cas des preuves empiriques de son efficacité. Par contre, il y a peu d'études empiriques donnant des résultats utiles sur l'accroissement des performances cognitives et émotionnelles. Ces études ne parviennent guère à démontrer que les substances utilisées aujourd'hui sont efficaces chez les personnes en bonne santé.

Les préparations qui tiennent la vedette diffèrent selon l'âge et le sexe. En général, les hommes tendent plutôt à prendre des stimulants ou des substances qui améliorent la concentration, alors que les femmes recourent davantage aux antidouleurs, tranquillisants et antidépresseurs. Ce sont surtout des hommes jeunes ayant un bas niveau d'éducation qui se sentent attirés par des substances qui favorisent la croissance des muscles. Les opérations de chirurgie esthétique sont demandées le plus souvent par des femmes entre vingt et quarante ans qui veulent s'adapter aux idéaux dominants et aspirent à la reconnaissance. Il apparaît en outre que les personnes qui recourent facilement aux pilules combinent souvent différents moyens. A cet égard, les jeunes surtout tendent à expérimenter et prennent de plus grands risques. Tandis que les adultes essaient, par l'optimisation humaine, de faire face à des situations où ils se sentent dépassés, que ce soit dans la vie professionnelle ou privée.

En effet, la multiplicité des exigences réelles ou prétendues qui sont posées aux individus semble conduire à ce que beaucoup d'entre eux se sentent dépassés. L'omniprésence dans les médias de modèles qui sont inaccessibles dans la vie quotidienne à la plupart des êtres humains renforce cette évolution. A ceci s'ajoutent des incertitudes quant aux perspectives privées et professionnelles. De hautes exigences et des craintes au sujet de l'avenir peuvent renforcer l'intérêt pour l'optimisation humaine.

### ■ La caféine – l'optimiseur quotidien

Les boissons stimulantes sont répandues traditionnellement dans de nombreuses cultures. Elles incluent notamment le thé, issu de parties du thier *Camellia sinensis*, et le café, tiré des fruits torréfiés de diverses espèces de caféiers *Coffea*. Depuis la fin des années 1980, des boissons énergétiques se sont fortement répandues dans le monde entier. L'action stimulante repose avant tout sur la combinaison de caféine avec une quantité de sucre relativement élevée. La caféine exerce un effet stimulant sur le système nerveux central. Chez les personnes en bonne santé, elle améliore l'attention et la vigilance. Elle augmente la fréquence cardiaque et dilate les bronches. Combinée à des boissons gazeifiées, la caféine exerce son effet au bout de quinze à trente minutes environ. La teneur en caféine est associée à certains risques pour la santé des consommateurs, p.ex. au danger de développer une intoxication ou une dépendance à cet alcaloïde. Des symptômes caractéristiques d'une intoxication à la caféine sont la nervosité, des états d'anxiété, l'agitation, l'insomnie, des tremblements, des mouvements incontrôlés, des troubles de la concentration, la diarrhée et la tachycardie. Dans des cas rares, une intoxication à la caféine peut conduire à la mort. Les boissons énergétiques qui contiennent une teneur en caféine élevée sont consommées avant tout par des jeunes qui ont souvent peu d'expérience avec la consommation de caféine et qui la tolèrent moins bien que les adultes. Il s'ensuit un danger accru d'effets secondaires indésirables. De plus, la consommation combinée de boissons énergétiques et d'alcool s'est révélée problématique.

### 3 Préserver l'équilibre du cerveau

**Les substances les plus utilisées pour augmenter les performances sont jusqu'ici essentiellement des principes naturels connus depuis longtemps ou des découvertes pharmaceutiques fortuites. Entre-temps, de nouvelles préparations d'optimiseurs neurologiques sont en discussion parmi les scientifiques.**

Actuellement, les chercheurs spécialistes du cerveau étudient intensément l'effet des ampakines, qui sont censées améliorer la capacité d'apprentissage et la mémoire. Il manque jusqu'ici des études sur de grands groupes de personnes. En outre, on ne sait pas au juste quels effets secondaires ces substances provoquent. On craint par exemple que les personnes qui les consomment se souviennent mieux non seulement de choses souhaitées, mais aussi d'expériences traumatiques.

Un mode d'action similaire est prêté aux modulateurs CREB qui influencent la lecture de certains gènes et la production de certaines protéines cellulaires. Un exemple : du fait de l'action de CREB, davantage de synapses se forment sur les cellules nerveuses. Grâce à cette mise en réseau plus dense, les souvenirs sont censés être mémorisés plus durablement. Des expériences sur la drosophile et sur la souris montrent que CREB améliore la faculté d'apprentissage. Cependant, il n'existe jusqu'ici ni études sur l'être humain, ni informations sur de possibles effets secondaires.

Le L-thréonate de magnésium suscite aussi des attentes. Des rats qui avaient absorbé cette substance active dans leur nourriture ont présenté une amélioration de leur mémoire à court et long terme – et ceci indépendamment de leur âge. Des études sur l'être humain et des données sur d'éventuels effets secondaires n'existent pas encore.

Enfin, un médicament conçu à l'origine pour combattre le rhume des foins suscite maintenant aussi l'intérêt des chercheurs spécialistes du cerveau. On suppose qu'il augmente la vigilance et l'attention. D'autres activateurs de récepteurs sont également examinés actuellement quant à leur aptitude à améliorer l'attention, la mémoire et d'autres fonctions du cerveau.

#### **Pas de gain sans perte**

Un effet souhaité va souvent de pair avec des effets secondaires non désirés. Dans le domaine du sport, des décès en rapport avec le dopage ont plusieurs fois été rendus public. Il est connu que le dopage sanguin par l'érythropoïétine augmente le danger de mort cardiaque subite et que la consommation d'anabolisants pendant une longue période favorise les maladies cancéreuses. S'injecter des antidouleurs pour éliminer des signaux de surmenage physique est également dangereux. Et les stimulants qui masquent les limites naturelles des performances augmentent le risque d'un accident.

Pour le dopage du cerveau, il existe semble-t-il des substances qui produisent relativement peu d'effets secondaires. Certains antidépresseurs qui peuvent aider à traverser une chute passagère de l'humeur sont en général bien tolérés par des personnes en bonne santé. Mais nombre d'optimiseurs « traditionnels », tels que l'alcool, la cocaïne ou les amphétamines, entraînent la dépendance, et il faut constamment augmenter la dose pour obtenir encore un effet.

En outre, il y a des indices selon lesquels des interventions pharmacologiques même assez limitées dans le cerveau perturbent l'équilibre de cet organe complexe : il est ressorti d'une étude sur des souris que l'accélération du rythme d'apprentissage diminue l'aptitude à résoudre des problèmes compliqués et qu'une

augmentation de la stabilité de la mémoire a lieu aux dépens de sa flexibilité. De plus, un accroissement des performances cognitives est souvent lié à des changements de l'équilibre émotionnel – et vice versa.

En tout cas, la conclusion s'impose à partir des résultats disponibles que les neurooptimiseurs profitent avant tout à des sujets dont les facultés cognitives sont limitées. En revanche, si des personnes aux performances cognitives moyennes prennent des substances psychoactives, elles réussissent souvent moins bien les tests de mémoire et d'intelligence que si elles renoncent à un dopage cérébral.

*L'augmentation de la stabilité de la mémoire se fait aux dépens de sa flexibilité, et un accroissement des performances cognitives est souvent lié à des changements de l'équilibre émotionnel.*



■ **Syndrome du savant : des performances de pointe aux dépens de la flexibilité**

Des films comme « Rain Man » et – avec presque le même titre – « Brain Man » traitent de protagonistes qui échouent dans les tâches quotidiennes ou sont d'une maladresse maladroite dans leur abord avec d'autres êtres humains, mais qui réalisent néanmoins des performances tout à fait exceptionnelles dans des domaines étroitement définis : par exemple effectuer de tête les calculs les plus compliqués jusqu'à cent chiffres après la virgule ou se souvenir, des années après, du temps qu'il a fait à telle ou telle date. Dans la plupart des cas, ces « savants » sont des autistes qui ne peuvent que difficilement communiquer avec d'autres personnes. L'explication que des chercheurs spécialistes du cerveau donnent de ce phénomène est que ces « savants » ne sont cognitivement pas en mesure de sélectionner les informations significatives et qu'ils mémorisent de ce fait toutes les informations sensorielles dans un domaine spécifique. Or séparer ce qui est important de ce qui ne l'est pas est une condition essentielle pour ne pas déborder la capacité de mémorisation du cerveau et pouvoir réagir rapidement et intuitivement. Rien d'étonnant donc que les autistes présentant un syndrome du savant – ce sont en majorité des hommes – atteignent un quotient d'intelligence de guère plus de 70. Le syndrome du savant conforte l'hypothèse selon laquelle il n'y a pas seulement les souris de laboratoire chez qui des performances de mémoire exceptionnelles ont lieu aux dépens d'autres facultés du cerveau, telles que la flexibilité et la créativité.



## 4 « La société optimisée » : acceptation sociale et considérations éthiques

**L'optimisation humaine suscite dans la société des réactions diverses et en partie contradictoires. L'évaluation éthique contribue à systématiser les questions significatives touchant à l'optimisation biomédicale de l'être humain, et en partie à y répondre.**

Bien que le recours aux stimulants et tranquillisants soit pratique courante dans certains milieux ou passe en tout cas pour être chic, le public se méfie des substances pharmaceutiques permettant d'augmenter les performances. C'est ainsi que dans l'enquête déjà mentionnée de la caisse maladie des employés allemands, plus de la moitié des quelques trois mille personnes interrogées ont estimé inacceptable de prendre des médicaments pour augmenter les performances ou améliorer l'humeur. Selon une autre enquête, effectuée dans la ville de Kreuzlingen, 70 pour cent des personnes questionnées refuseraient certainement ou très probablement de prendre, si elle existait, une « pilule de l'intelligence » – ceci même si elle était totalement dépourvue d'effets secondaires. A leur avis, il s'agirait d'une intervention artificielle dans le corps, avec pour conséquence de ne plus être soi-même.

Le fait que l'acceptation à l'égard de « l'intelligence sur ordonnance » soit faible actuellement ne signifie pas qu'il en ira de même à long terme. Si des neurooptimiseurs devaient un jour être à disposition, qui permettraient d'atteindre les objectifs désirés sans effets secondaires, et qui de surcroît pourraient être consommés légalement et seraient vécus comme une expérience positive par leurs utilisateurs, le dopage du cerveau pourrait alors donner lieu à une approbation grandissante. Les développements dans le monde professionnel pourraient aussi exercer une influence considérable sur l'attitude à l'égard de la neurooptimisation : le baromètre suisse des préoccupations montre que

la crainte augmente ces dernières années de perdre son emploi. Pour obtenir de bons emplois dans une compétition toujours plus dure, beaucoup pourraient se sentir obligés de pousser leurs performances par tous les moyens.

### L'évaluation sociale de l'optimisation humaine

Il est difficile de déterminer quelle influence les traditions idéologiques et religieuses ont sur l'acceptation de la promotion pharmacologique des performances. Dans le christianisme, la perfection ascétique rapproche certes de Dieu – néanmoins, une augmentation biotechnique des performances pourrait être considérée comme justifiée pour autant qu'elle aide à atteindre des objectifs importants de la foi chrétienne, tel que le service au prochain. Un point de vue résolument pour ou contre l'augmentation pharmacologique des performances ne peut pas non plus être déduit du judaïsme, de l'islam ou de l'hindouisme. Seul le shintoïsme japonais et le bouddhisme prennent leur distance à l'égard de l'idée que des interventions humaines puissent améliorer la nature. Néanmoins, des indices d'une attitude favorable à l'optimisation humaine sont relevés aussi en Asie orientale : en Corée du Sud par exemple, des parents font opérer leurs enfants pour leur donner une apparence plus attractive sur les photos de candidatures à de bonnes écoles privées.

Les comptes rendus dans la presse constituent un bon indicateur de l'attention du public à l'égard d'un sujet donné. Au total 129 articles sur les produits pharmaceutiques permettant d'augmenter les performances ont paru dans la presse alémanique durant les cinq premières années du siècle, soit jusqu'en 2005 ; pendant les cinq années suivantes, leur nombre a été de 323. C'est sur la Ritaline que les journaux ont publié le plus ; l'examen équilibré des avantages et

inconvenients de ce médicament a prédominé dans le traitement de ce thème. Le ton est plus critique quand il s'agit des circonstances sociales qui incitent à utiliser des optimiseurs : l'on déplore que la rationalité économique et la logique de la concurrence pénètrent de plus en plus tous les domaines de la vie. En outre, l'efficacité de produits que l'on peut déjà obtenir est relativisée et des solutions de remplacement sont indiquées pour réduire la pression à la performance individuelle. Il existe de plus un « anti-trend » à la tendance dominante de la société de performance, lequel appelle à la simplicité et à la responsabilité sociale. Il ressort en tout cas d'une enquête sur le climat psychique en Suisse que des valeurs traditionnelles, telles que l'enracinement, le réalisme et la modestie, sont de nouveau en progression. Elles répondent à l'angoisse que suscite la sombre vision du monde de romans, films et mythes populaires, dans lesquels des êtres humains optimisés, voire des robots androïdes, jouent le premier rôle – comme par exemple dans Frankenstein, Terminator ou Blade Runner. Leur message est que si l'être humain ne respecte pas ses limites naturelles, le malheur menace. Ce sont probablement aussi des considérations similaires qui ont motivé ces dernières années les milieux politiques à se préoccuper davantage de ce genre de questions. La crainte d'une augmentation de la consommation de Ritaline sans raison médicale a figuré au premier plan des interventions parlementaires relatives à cette problématique. Les développements dans le marché du travail et leurs impacts sur les employés préoccupent aussi les membres du Parlement.

### Normes éthiques

A considérer les échos en partie contradictoires que l'optimisation humaine suscite dans la société, il n'est pas possible de définir une position inamovible. L'éthique par contre permet du moins de systématiser

les questions qui sont significatives pour juger de l'augmentation de la performance par des moyens pharmacologique et médicaux, et en partie aussi de proposer des réponses.

- Il serait problématique du point de vue de l'éthique que les régulateurs de l'humeur maintiennent leurs consommateurs dans un état de tolérance passive et les empêchent de changer les conditions sociales qui suscitent leur insatisfaction. La crainte existe aussi que des substances qui augmentent les performances puissent promouvoir des aptitudes bien spécifiques et de ce fait aussi des stéréotypes.
- Des technologies d'optimisation seraient également à rejeter du point de vue de l'éthique si elles avaient pour effet d'accroître la pression sociale dans certains domaines – par exemple de standardiser les critères de l'attractivité ou d'augmenter le rendement au travail – et de contraindre ainsi des êtres humains à améliorer artificiellement leurs performances, quand bien même ils préféreraient y renoncer.
- De surcroît, les risques médicaux des interventions et préparations auxquelles fait appel l'optimisation humaine sont importants – notamment quand des enfants en sont la cible, qui ne peuvent pas encore décider eux-mêmes.
- En ce qui concerne l'optimisation humaine radicale, telle qu'elle est décrite dans la littérature de science fiction, la question se pose de savoir dans quelle mesure de telles interventions sont compatibles avec la conception que nous avons de nous-mêmes en tant qu'êtres humains. A vrai dire, si l'on part de l'idée que c'est le fait de posséder certaines qualités qui est déterminant pour le statut moral d'un être, et

non leur degré de caractérisation, il n'y a plus lieu de craindre que des personnes « optimisées » aient à leur actif un statut moral plus élevé que des individus « non falsifiés ».

L'argument selon lequel il serait condamnable d'éviter les efforts grâce à l'optimisation humaine n'est pas convaincant du point de vue de l'éthique. Car il n'est guère possible de justifier rationnellement que l'autodiscipline et la performance individuelle soient de précieuses vertus morales. Le reproche selon lequel une augmentation « artificielle » des performances du cerveau serait à condamner n'est pas plus pertinent. Car si l'objectif d'un cerveau plus efficace n'est pas mis en question moralement, pourquoi faudrait-il refuser un moyen qui conduit à ce but ? Du point de vue de l'éthique, la crainte que des neurooptimiseurs puissent entraîner des changements de la personnalité et mettre en danger l'authenticité des êtres humains ne résiste pas non plus à l'analyse. D'une part parce que la personnalité peut aussi subir des changements positifs. D'autre part parce que cela supposerait qu'il existe quelque chose comme un « vrai soi », qui interdirait aux êtres humains de se développer dans un sens qui leur paraît juste en des personnalités dont ils pourraient dire : je suis comme j'aimerais être.

#### **Plaidoyer pour une approche libérale**

L'approche choisie pour l'examen éthique (voir encadré p. 28) attribue une grande importance au droit à la liberté. Ceci implique un droit sur son propre corps, sa propre vie et la manière d'organiser son existence.

Pour répondre à ces droits d'autodétermination des consommatrices et consommateurs, il convient de remplir un certain nombre de conditions lors de l'auto-risation de produits d'optimisation. Un aspect important



à cet égard est la protection contre la tromperie, afin de garantir que la clientèle puisse se faire sa propre opinion. Cela implique une communication transparente au sujet des risques – de manière à ce que l'individu soit libre de décider s'il veut les prendre ou non. Par contre, du point de vue de l'éthique, la preuve de l'efficacité d'un produit n'est pas une condition à son autorisation.

Enfin, il conviendrait d'empêcher par des dispositions adéquates que l'optimisation humaine ne soit réservée qu'à des utilisateurs fortunés, qui pourraient ainsi se procurer un avantage déloyal. Ce scénario n'existe actuellement que dans l'imagination, parce qu'aucun produit de ce genre n'est encore sur le marché. Mais même si des substances actives adéquates étaient développées, leur interdiction ne serait pas la seule mesure possible pour garantir la justice sociale. On pourrait envisager aussi des bourses pour des personnes qui ne peuvent pas se payer ces nouveaux moyens – voire une réglementation qui n'autoriserait les optimiseurs que pour les plus faibles, afin d'augmenter leurs chances dans la compétition au sein de la société.

### ■ L'évaluation éthique comme discipline scientifique

Par réflexion éthique, l'on entend une réflexion fondée sur la raison au sujet de l'action humaine. Elle vise à élaborer des critères pour déterminer si une action est bonne ou mauvaise. En tant que discipline scientifique, l'éthique connaît plusieurs traditions de pensée. Pour évaluer l'optimisation humaine, c'est l'approche fondée sur l'intérêt qui a été choisie. Celle-ci met les préoccupations de l'individu au centre de la réflexion et donne en conséquence beaucoup d'importance au droit à la liberté et à l'autodétermination. De ce fait, elle se distingue de l'approche utilitariste classique, qui réclame la maximisation du bénéfice global pour la société. Mais des points de vue éthiques tout différents sont aussi pensables – par exemple l'éthique de la vertu qui insiste sur le caractère de l'acteur, ou l'éthique des convictions, qui part des intentions des agissants. Le fait que l'approche fondée sur l'intérêt mette en relation les objectifs et préférences des acteurs avec les conséquences de leurs actes et obtienne ainsi une norme pour juger rationnellement les actions parle en sa faveur. Dans la littérature spécialisée, l'approche fondée sur l'intérêt est appelée aussi utilitarisme préférentiel.

*Une protection contre la tromperie et une communication transparente au sujet des risques éventuels sont primordiales pour garantir le droit à l'autodétermination des consommateurs et consommatrices et leur permettre de se faire leur propre opinion.*

## 5 Moteur économique et lignes directrices juridiques

**La production de médicaments et de denrées alimentaires est d'une grande importance pour l'économie suisse. L'intérêt économique des préparations qui augmentent les performances et qui entrent dans le domaine d'activité et de recherche de ces branches est en conséquence. Toutefois, ces nouveaux produits peuvent entraîner des changements dans le rapport entre les différents acteurs de ce marché.**

Etant donné que les optimiseurs se trouvent à l'intérieur soit de préparations médicales, soit de denrées alimentaires spécifiquement enrichies, les branches économiques concernées comptent parmi les plus importants promoteurs de l'optimisation humaine.

### Branches vitales

En Suisse, la production de denrées alimentaires et de médicaments est installée de longue date. Dans ce pays, la production alimentaire a généré en 2008 un chiffre d'affaire de 17 milliards de francs et plus de 34'000 salariés gagnent leur vie dans cette branche. A peu près autant de personnes travaillent dans l'industrie pharmaceutique, auxquels s'ajoutent 84'000 emplois liés indirectement à ce secteur. La production de médicaments est importante aussi au niveau macro-économique, car les biens pharmaceutiques représentent environ un quart du volume d'exportation de la Suisse. Le fait que le nombre de personnes actives dans cette branche ait augmenté de 77 pour cent pendant ces quinze dernières années est une preuve supplémentaire de la vitalité de ce secteur.

Un autre moteur important du développement de nouveaux optimiseurs est la recherche du secteur public et d'entreprises privées. Les deux entretiennent d'étroites relations, d'autant plus que l'industrie pharmaceutique

cofinance en partie des projets de hautes écoles. En 2004, la recherche a bénéficié de 2,9 pour cent du revenu national brut de la Suisse. Et 70 pour cent de ces moyens financiers provenaient de l'économie privée – une proportion très élevée en comparaison internationale. En 2008, les membres d'Interpharma – l'Association des entreprises pharmaceutiques suisses pratiquant la recherche – ont dépensé à eux seuls 5,6 milliards de francs pour la recherche – contre 600 millions l'année précédente.

### Un champ d'activité aussi pour les juristes

Seul un petit nombre de juristes se sont saisis de la question des optimiseurs. Jusqu'à maintenant, ils se sont concentrés avant tout sur le dopage et la chirurgie esthétique. Les préparations qui accroissent les performances touchent toute une série de droits personnels fondamentaux qui sont déjà protégés aujourd'hui par des garde-fous légaux : la Constitution fédérale mentionne à cet égard notamment le droit à l'intégrité physique et psychique et le droit à l'épanouissement personnel, de même que la liberté de la recherche. Comme il ressort du chapitre 4 sur les implications sociales, l'utilisation de préparations qui accroissent les performances relève de ces différents droits.

Les optimiseurs sont en relation immédiate avec la Loi sur les produits thérapeutiques, la Loi sur les stupéfiants, la Loi sur les produits chimiques et la Loi sur les denrées alimentaires. Du point de vue juridique, la législation sur les produits chimiques est déterminante pour autoriser la mise sur le marché de produits pharmaceutiques qui accroissent les performances. La législation sur les produits thérapeutiques n'est pas applicable à la mise sur le marché de produits pharmaceutiques destinés spécifiquement à accroître les performances. La législation sur les stupéfiants ne s'applique que si un



optimiseur est composé de substances ou préparations qui engendrent la dépendance dans le sens de la loi. La mise sur le marché de purs optimiseurs contenant des stupéfiants est exclue. De façon générale, il n'est pas interdit d'utiliser hors label des médicaments autorisés, dans le but d'accroître les performances. Le personnel médical jouit actuellement d'une liberté relativement grande en matière d'optimisation humaine, même s'il s'éloigne alors des tâches qui lui sont assignées par l'éthique professionnelle et prend des risques au niveau du droit de la responsabilité civile. Dans le sport, la Loi fédérale encourageant la gymnastique et les sports, de même que l'Ordonnance sur les produits dopants entrent en jeu pour garantir le fair-play dans les compétitions. La Loi contre la concurrence déloyale comprend une clause générale qui est applicable dans certaines circonstances au dopage dans le sport et pourrait être transposée éventuellement à la concurrence déloyale dans le monde du travail.

La recherche sur les substances pharmaceutiques qui accroissent les performances, et donc aussi le développement de produits correspondants, sont compliqués en Suisse avant tout par la législation sur la protection des animaux. L'expérimentation animale avec des substances pharmaceutiques qui accroissent les performances n'est pas admise, ceci tant pour des raisons éthiques qu'en vertu du droit en vigueur : en effet, l'expérimentation animale pour l'optimisation humaine ne suit aucun des objectifs compatibles avec l'Ordonnance sur la protection des animaux. Dans de nombreux cas, l'interdiction d'expériences sur l'animal rend impossible également l'expérimentation sur l'être humain. L'autorisation de projets de recherche sur l'être humain dépend du jugement des commissions d'éthique compétentes. Celles-ci comparent les avantages généraux avec les risques et nuisances et disposent de ce fait d'une grande marge d'interprétation.



Le cadre légal actuel ne règle donc que dans les grandes lignes le comportement à l'égard des préparations qui accroissent les performances. Dans l'optique actuelle, la voie appropriée semble être de définir la procédure d'homologation de façon détaillée et d'examiner les risques éventuels des optimiseurs pour la santé selon les critères de la Loi sur les produits thérapeutiques. Toutefois, il n'y a pas lieu de devoir apporter la preuve de l'efficacité de ces produits ; il suffit d'assurer la protection des consommateurs contre les tromperies.

#### **Pour l'heure, pas de distorsions prévisibles du marché**

La concentration du pouvoir chez certains acteurs arrive en tête des raisons des défaillances du marché. Le droit de la concurrence prévoit des instruments et mesures pour empêcher qu'une entreprise acquière trop d'influence et obtienne ainsi des avantages au détriment de l'intérêt général. Des tendances à la création d'un monopole ou d'un cartel ne sont constatées actuellement ni dans le système de santé, ni dans la production d'optimiseurs. En conséquence, aucun besoin de réglementation en matière d'optimisation humaine ne découle pour l'heure du critère du pouvoir de marché.

Des distorsions du marché se produisent aussi lorsque des personnes ou milieux non concernés souffrent de décisions économiques de tiers ou tirent de ces dernières un avantage non mérité. Dans le cas des optimiseurs, un effet externe négatif concevable serait que des personnes qui veulent renoncer à une optimisation soient désavantagées par rapport à des concurrents « perfectionnés ». A cet égard, plus les effets secondaires des produits d'optimisation seraient importants, plus les effets négatifs auraient de poids.

Des défaillances du marché se présentent souvent aussi en rapport avec des biens publics, comme il ressort de la sollicitation excessive de nombreux biens environnementaux. C'est pourquoi des économistes déconseillent de subordonner les optimiseurs aux assurances sociales, car la transformation des tels produits en bien quasiment public inciterait à les surconsommer. Dans l'optique des sciences économiques, l'asymétrie de la situation en matière d'information pose un problème nettement moins important dans le cas des optimiseurs que dans celui des médicaments : à la différence de patients qui prennent des risques considérables pour leur guérison, le consommateur en bonne santé s'expose avec plus de réserve à des dangers éventuels. Les fournisseurs ont donc tout intérêt à tester leurs produits de façon approfondie et à communiquer les résultats de leurs vérifications.

Du point de vue économique, les instruments actuels de réglementation suffisent pour contrer une éventuelle défaillance du marché en matière d'optimisation humaine. Ceci justifie une approche libérale de ces produits – d'autant plus qu'un régime de régulation restrictif mettrait en danger l'attrait de la Suisse comme place de recherche pour la branche pharmaceutique.

*Les optimiseurs ne devraient pas être subordonnés aux assurances sociales, car ils obtiendraient ainsi un statut de bien quasiment public, ce qui inciterait à les surconsommer.*

#### **■ Médecins vendeurs – les caisses maladie paient ?**

L'entretien avec le patient est forcément asymétrique : à la différence de son vis-à-vis malade, le médecin sait quelles possibilités de traitement sont à disposition. Cet avantage en termes de connaissances a certes moins d'importance en ce qui concerne les préparations destinées à l'optimisation humaine que pour le traitement de maladies. Néanmoins, confier de par la loi aux médecins la tâche de contrôler l'accès aux préparations destinées à l'optimisation humaine pourrait être en contradiction avec les règles de cette profession et avec l'image du médecin dans la population. En fait, les médecins opèrent aujourd'hui déjà dans la zone grise entre thérapie et optimisation, en particulier lors de l'utilisation hors label de médicaments. Cependant, la limite entre traitement médical et optimisation du style de vie pourrait devenir encore plus floue si des techniques d'optimisation pure devenaient partie intégrante des consultations médicales. La tendance qui existe déjà de toute façon, de considérer ce qui peut être optimisé comme devant faire l'objet d'un traitement médical, en serait encore renforcée.

Il est bien établi, tant du point de vue éthique que juridique, que les assurances maladies n'ont à assumer que les coûts d'examen et traitements médicaux et non pas ceux de mesures d'optimisation facultatives. Néanmoins, il y a tout lieu de supposer que l'utilisation hors label de médicaments alourdit les budgets des caisses maladie et que l'optimisation humaine contribue à faire monter les coûts de la santé.

## 6 Ce qu'il reste à faire

Nombre de substances qui entrent en ligne de compte aujourd'hui comme principes actifs pour accroître les performances sont connues depuis longtemps. En conséquence, il existe déjà des directives au sujet de leur utilisation. Mais comme ces substances sont utilisées dans un autre contexte et visent de nouveaux objectifs, un processus de réflexion dans la société est quand même indispensable. En fin de compte, il incombe aux responsables politiques d'établir grâce au dialogue avec la société comment procéder en matière d'optimisation humaine. Un certain nombre de principes peuvent aider à mener des discussions fondées et à prendre les décisions qui en découlent.

### 1. Récolter des informations

Pourquoi des personnes vivant en Suisse recourent-elles à des préparations qui accroissent les performances et à quelle fréquence le font-elles ? On sait très peu de choses à ce sujet. Des études épidémiologiques – par exemple sous la forme d'une enquête de grande envergure – devraient clarifier la situation.

### 2. Institutionnaliser la prévision et l'accompagnement scientifique

La recherche biochimique avance à grands pas dans le monde entier et pourrait développer de nouvelles substances se prêtant à l'optimisation des performances. Pour pouvoir réagir proactivement, il faut impérativement prendre des mesures en termes de reconnaissance précoce. Un monitoring en ce sens, pour observer aux niveaux national et international les développements scientifiques et les procédures d'autorisation, pourrait être mis en place à l'Unité de direction Santé publique de l'Office fédéral de la santé publique. Il ne devrait pas observer seulement les nouveaux développements scientifiques, mais être

attentif également au mode d'application de procédés déjà autorisés.

### 3. Prendre des dispositions contre le danger de dépendance

L'optimisation humaine présente des points de contact avec la problématique de la dépendance. D'une part, pour accroître les performances, l'on se sert en partie de substances actives qui peuvent mener à la dépendance. D'autre part, la tendance à l'optimisation peut être comprise aussi comme expression d'une orientation excessive vers la performance et donc vers la « boulimie du travail ». Des recommandations de la Commission fédérale pour les questions liées aux drogues sur la manière d'aborder l'optimisation humaine pourraient poser une base pour la politique en matière de dépendances.

### 4. Définir les limites de la manipulation des êtres humains

Les seuils des manipulations qu'il est permis d'effectuer sur l'être humain doivent être négociés dans le dialogue avec le public et dans le processus politique. De telles limites pourraient être définies en fonction de risques pour la santé ou d'effets sociaux indésirables. La Commission nationale d'éthique dans le domaine de la médecine humaine pourrait par exemple formuler des considérations à ce sujet dans le cadre de recommandations.

### 5. Promouvoir la formation de l'opinion

Les recommandations 1 à 4 devraient être prises en compte aussi vite que possible dans la formation de l'opinion politique. Il faudrait notamment discuter comment évaluer les conditions cadres qui encouragent le recours aux renforceurs de performances. Il conviendrait aussi d'élucider dans quelle mesure l'optimisation

humaine est jugée politiquement souhaitable, où il faut placer ses limites et quelles exigences posent la réglementation en regard de la recherche, de la mise sur le marché, de la concurrence et de l'équité sociale.

### 6. Vérifier les conditions cadres de la recherche

Les essais cliniques pour les substances qui accroissent les performances devraient être soumis au même régime du droit de la recherche que pour les substances thérapeutiques. Dans le cas de la recherche avec des personnes capables de discernement, il est recommandé au législateur de fixer seulement une obligation d'informer sur le rapport entre avantage et risque, sans en faire une condition à l'autorisation d'essais. Quant à la Commission fédérale pour les expériences sur animaux, elle se voit recommander d'édicter des directives sur la question fondamentale de la proportionnalité de l'expérimentation animale pour les moyens destinés à accroître les performances.

### 7. Elaboration de directives plus concrètes pour l'autorisation de l'utilisation hors label

Il faudrait renoncer à la répression dans le contexte de l'autorisation de substances actives destinées à accroître les performances. Il semble approprié que le régime d'autorisation fixe pour l'examen des risques de préparations destinées à l'optimisation humaine les mêmes critères que pour les médicaments. La protection des enfants et de la jeunesse est particulièrement importante. L'efficacité de produits qui accroissent les performances ne devraient pas être démontrée, toutefois il faudrait protéger les consommatrices et consommateurs de publicités trompeuses. Il est recommandé aux organisations professionnelles des médecins de formuler des directives pour la prescription hors label de médicaments dans le but d'accroître les performances.



# 1 Cleverer, faster, further

**The aim of Human Enhancement is to improve the performance of healthy people. There are many different ways of doing so: they include pharmaceutical substances as well as surgical procedures or psychological training. The study by TA-SWISS explores the medical, social, ethical, economic and legal implications of common Human Enhancement techniques.**

If someone can play sparkling piano runs, plays chess like a Grand Master, or takes first place in a physics Olympiad, they generally do so as the reward for their effort, sacrifice and tenacity. That makes the idea that we could actually acquire such outstanding skills quickly and without any major personal cost all the more alluring. By eating the right things, for example. Or having microscopically small computers implanted in our brains, as they do in science fiction novels.

The aim of «Human Enhancement» is to increase human performance with help from technology. The Swiss Academy of Medical Sciences and the Swiss Academy of Humanities and Social Sciences define Human Enhancement as «medical or biotechnical interventions whose aim is to change human beings in terms of their skills and character in such a way that the change is seen as an improvement in their respective socio-cultural contexts».

The crucial point here is that the purpose of enhancement is to improve the performance of healthy people, and not, for instance, to treat illness-related deficiencies. Faster responsiveness, greater endurance and shorter recovery times could be the results of enhancement – or a more flattering outward appearance. The methods used are correspondingly multifaceted, covering the whole spectrum from pharmaceutical substances to cosmetic surgery.

## What does «healthy» mean anyway?

Where health ends and the need for treatment begins is not something that can be readily determined, because what is seen as normal, or even proper, in another culture or in earlier times is regarded elsewhere or in a later era as an illness requiring treatment. Shyness, for example, was regarded as a typically feminine characteristic in Europe and the USA until well into the twentieth century; it corresponded to social role allocation and was regarded as positive. Not until the 1970s did perceptions begin to change, and the growing feminist movement helped to do away with the idea of shyness only being associated with women. A study carried out in 1977 in the USA among college students established that 40 per cent of those questioned were classified as chronically shy. In 1980 the clinical picture of Social Phobia was listed in the «Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders». Since the 1990s, people with social anxiety disorders are largely identified by characteristics which just a few years before were used to characterise shy people. With this new definition of the clinical picture, the number of those potentially affected has risen sharply. Today, it is estimated that between 3 and 13 per cent of the population suffer from social anxiety disorders that require treatment.

Nor is it easy to define what is to be regarded as an improvement. From an objective point of view, improved performance can certainly be measured and described: the athlete jumps further, the office worker recovers more quickly, the student learns faster. But is someone who lives up to, or even exceeds, the expectations of society necessarily happier? And do they become a better person just because their ability to concentrate improves or because they need less sleep? The concept of the human being sets the



benchmark for assessing the changes achieved. And someone who sees a person's naturalness and uniqueness as virtues will find it difficult to recognise improvement in artificially activated abilities.

### **The old familiar «enhancement» – and the multi-layered conditions for performance**

The craving for aids that might boost one's own performance potential goes back into the distant past: if you ate the flesh of a mysterious white serpent, according to the Brothers Grimm you would master the language of the animals; after a couple of drops of blood from the dragon he had slain fell onto Siegfried's tongue, he was from then on able to understand the birds. Even in times that can no longer be classified as belonging to the world of sagas, people are resorting to substances to push themselves beyond their personal boundaries: for example to be able to concentrate better, to stay awake for longer or to calm themselves down. The disinhibitory action of alcohol and the relaxing effect of hashish have been appreciated since time immemorial, whereas coffee and, more recently, cocaine are used to stimulate creativity and quick reactions in stressful jobs.

The intellectual performance of human beings, however, is limited, because their brains are incapable of performing several mental tasks at the same time. Whether or not someone is using their intellectual potential to the full is also influenced by the environment; many optimisation measures therefore start during childhood or even before birth. Because high performance depends on the balanced interplay of several factors, efforts for stimulation often adopt a multi-layered approach, attempting to improve a number of skills as well as interdisciplinary functions.

### **Perspective and methods of the TA-SWISS study**

Enhancement attracts a great deal of attention in our society, which attaches great importance to individual performance. That is borne out not least by the numerous reports in the media and the demand for corresponding products. But whether and how these actually work is often far from certain – at least not in broadly based studies. There is also the fact that it is especially those people who seek to enhance their performance using pharmaceutical substances who are mostly extremely reticent about their experiences, partly because they misuse drugs that have actually been developed to treat illnesses. Or, of course, because they are afraid of being seen as not being able to cope, or in sport because they don't want to fail a doping test.

Because there is so much interest in Human Enhancement, but a lack of information about its side effects and of reliable data on its distribution, TA-SWISS has decided to look into the subject in detail in a study. The study provides an overview of the different forms of enhancement and their impact, provides information on their probable distribution and their origins, and also explores the ethical, legal and economic issues. The analysis was carried out by an interdisciplinary team headed by Dr Anne Eckhardt of risicare GmbH. The study is supplemented by statements from various experts who look at Human Enhancement from a political, medical and patient protection point of view.

### **■ Selective improvements promise little success**

The nature of the human body imposes limits on its performance that are difficult to overcome even with biomedical techniques. Among sprinters, for instance, biomechanics plays a central role: leg length and the proportions of the upper and lower leg determine the maximum speed a person can achieve. The genetically determined structure of the muscle fibres is also important. Experts today assume that in the men's 100-metre event the performance limit is around 9.5 seconds. Even if we succeed in improving anatomy and the muscle fibre structure by biomedical means, additional characteristics such as discipline and self-confidence are still essential for sporting success.

*With competition for good jobs*

*becoming fiercer, many could feel*

*compelled to use any means to give*

*their performance a helping hand.*

## 2 Everyday optimisation

**Some of the active substances that are used for Human Enhancement today look back over a long tradition. Depending on one's gender or phase of life, the focus is on optimisation measures that are oriented to different goals.**

Human Enhancement is already well advanced in novels, comics and films: the miniaturised computer in the brain which increases intellectual capacity is just as common in fiction as the secret elixir that gives one superhuman powers, or the surgical procedure that helps one to see in the dark or extends one's hearing into ultrasound frequencies.

On the other hand, the methods already in use today look unspectacular at first glance, which is precisely why their long-term effects could be all the more important – both for the individual and for society. The study by TA-SWISS also focuses on the methods of pharmacological enhancement that are already widespread, i.e. taking substances that affect physical or intellectual performance, or impact on one's emotional state.

### **The broad spectrum of active pharmaceutical substances**

If one considers pharmacological remedies from a legal point of view, it is easier to group them in all their diversity:

At one end of the spectrum are the substances that are available without prescription, which can be bought in pharmacists, chemists and food stores. These include probiotic yoghurts, vitamin preparations or plant-based remedies from complementary medicine – food that is supposed to give one an attractive body or heighten one's resistance to stress. At the other end of the scale are cocaine and the designer drug mephedrone. Both

substances cannot be marketed legally, but are nevertheless used as lifestyle drugs on the party scene, or to improve performance among the creative and financial jet set.

Between these two extremes there are various product categories for Human Enhancement. There are, for instance, stimulant substances that are classified as semi-luxuries and are legally available – in particular nicotine, caffeine and alcohol. Prescription drugs are also used as enhancers. The spotlight here is on the so-called off-label use of therapeutic substances. What this means is that a drug is used for purposes for which it was neither developed nor tested.

### **Hyperactive until adulthood?**

Methylphenidate is one of the drugs that has lost its exclusively therapeutic purpose and is also used for enhancement. Under the proprietary name Ritalin it is prescribed in Switzerland in particular by paediatricians for children and young people with concentration disorders. However, more and more adults are also resorting to Ritalin. The fact that the drug arouses suspicion is nothing new. Even just after it was introduced in the 1970s, experts were discussing the potential misuse of Ritalin as a euphoriant narcotic. Today, its importance lies in the fact that it is supposed to increase concentration and attention among healthy people as well.

The example of Ritalin – one of Novartis Pharma's biggest-selling drugs – can be used to shed some light on different aspects of pharmaceutical enhancement. Development trends, for example. Various Swiss health insurers have reported that the consumption of Ritalin by adults increased by about 70 per cent between 2005 and 2008 – albeit starting at a low level: in Germany one study came to the conclusion that in 2007 just 0.04



per cent of policyholders in professional employment had been prescribed methylphenidate at least once. In Switzerland, comparable data will not be available until the end of 2011, thanks to an addiction monitoring programme launched by the Swiss Federal Office of Public Health.

### **Pick-me-ups, mood enhancers and co.**

The active ingredient modafinil is also used therapeutically, for treating people with sleep disorders. Physicians are also discussing it for use in relieving chronic tiredness in cases of multiple sclerosis. Its effect is similar to «speed» – as amphetamine is known in the vernacular. Its chemical structure, however, is not comparable with that of amphetamine, and its side effects are relatively minor. In the USA the manufacturing company Cephalon has itself touted modafinil for off-label use, claiming that the drug is able to effectively combat drowsiness, inattentiveness and exhaustion. In 2007 the advertising campaign led to a warning for the company from the US Food and Drug Administration (FDA).

Up to now, military establishments in particular have been investigating how modafinil affects people's alertness. The findings of empirical studies conclude that the active ingredient raises attention levels, but without affecting memory or mood. According to a current investigation from Germany, in recent years 9 out of 100,000 health insurance policyholders have been treated with modafinil. With about 25 per cent of the prescriptions, it was hard to understand why it had been necessary medically, which could indirectly point to the substance being misused. The proportions in Switzerland could well be similar to those in Germany. In general, pick-me-ups seem to be in demand throughout the world: caffeine has captured the world market in various different preparations, and other stimulants

such as coca leaves in South America or khat in Africa are firmly established, at least on a regional basis.

A look at active consciousness-altering substances reveals that virtually all of them can also be used for therapeutic purposes, because the boundaries between health and illness are hard to distinguish clearly. Moreover, it is often barely possible to determine whether prescribed remedies are being used as directed or misused.

### **Who's taking what?**

Official statistics on the taking of narcotics enable conclusions to be made on the extent to which society is willing to use external means to influence states of mind or performance limits. In Switzerland the percentage of people over the age of 15 who already have experience of cocaine has risen within 10 years from 1.6 per cent to 2.8 per cent in 2007.

But it is not just partygoers looking for kicks who resort to pills or injections. In the world of work, too, pharmacological performance enhancement is on the agenda for many people. Those who work in the medical profession are particularly vulnerable, with night shifts and difficult situations taking their toll – and the appropriate drugs readily to hand. Performance is given a helping hand in other fields of employment, too. In a survey of 3,000 employed people aged between 20 and 50, Deutsche Angestellten Krankenversicherung found that around 5 per cent resort to pharmaceutical aids in their daily work. In most cases, to combat nervousness, anxiety and agitation, but also to keep bad moods in check. Products to help against concentration disorders are also popular. In this case, users prefer products that are available from a pharmacy without prescription. Prescription-only drugs are used on a regular basis by around just 1 to 2 per cent of those questioned.



Even sportswomen and sportsmen often do not put their trust solely in training. By using anabolics – hormones that stimulate muscle growth – they hope for greater strength and a more athletic appearance. Painkillers or asthma sprays are also supposed to improve performance. Samples taken by the Swiss Customs show that recently more and more recreational sports enthusiasts are buying performance-enhancing substances from illegal sources; at any rate, in 2008 almost twice as many muscle building preparations were seized as in 2007.

Sexual enhancement has also now become established alongside sporting enhancement. There is empirical proof for the efficacy of both forms. By contrast, only a few meaningful empirical studies exist on the enhancement of cognitive and emotional performance. They are hardly able to verify that the substances used today are effective on healthy people.

Depending on age and gender, interest is centred on other preparations. In general, men are inclined to take stimulants or concentration-enhancing substances, whereas women resort more to painkillers, sedatives and anti-depressants. Substances which promote muscle growth attract mainly young men with low academic achievements. Demand for cosmetic surgery, on the other hand, is most likely to come from women aged between 20 and 40 who want to model themselves on the predominant ideal and are striving for acceptance. It is also evident that people who quickly reach for pills often combine different drugs. In this case, young people in particular tend to experiment, and in doing so take greater risks. Adults, however, try to use enhancement to deal with the ordinary everyday overload that plagues their professional and private lives.

In fact, the diversity of real or imagined demands that individuals are faced with today appears to result in

many of them feeling overloaded. The all-pervasive presence of the «ideal images» published in the media, which are unattainable for most people in everyday life, reinforces this trend. On top of that there are insecurities about private and professional prospects. High demands and worries about the future can intensify interest in Human Enhancement.

*Increased stability of the memory comes at the expense of its flexibility, and increased cognitive performance is often associated with changes in emotional balance.*

#### ■ Caffeine – the everyday enhancer

Beverages which have a stimulant effect on human beings are traditionally widespread in many cultures. These include mainly tea, from parts of the tea plant *Camellia sinensis*, or coffee from the roasted fruits of different types of the coffee plant *Coffea*. Since the end of the 1980s, energy drinks have also become widespread all over the world. The stimulant effect of energy drinks is based mainly on the combination of caffeine with a relatively high sugar content. Caffeine has a stimulant effect on the central nervous system. In healthy people it improves attention and wakefulness. It also raises the heart rate and expands the bronchi. The effects of caffeine which is ingested in carbonated drinks are felt after about 15 to 30 minutes. Certain health risks for consumers are associated with the caffeine content, e.g. the risk of developing caffeine intoxication or caffeine dependency. Typical symptoms of caffeine intoxication are nervousness, anxiety, agitation, sleeplessness, trembling, uncontrolled movements, concentration disorders, diarrhoea and palpitations. In rare cases, caffeine intoxication can be fatal. Energy drinks with a comparatively high caffeine content are mainly consumed by young people who frequently have little experience of caffeine consumption and show a lower intolerance to caffeine than adults. This increases the risk of undesirable side effects. The combined consumption of energy drinks and alcohol has also proved problematic.

### 3 Brain in the balance

**Most of the performance-enhancing substance commonly used up to now are natural compounds that have been known about for a long time, or accidental pharmaceutical discoveries. Scientists are now also discussing new approaches for neurological enhancers.**

Brain researchers are currently carrying out intensive studies on the effect of so-called ampakines, which are intended to improve learning skills and memory. To date no investigations have been carried out on larger groups of individuals. It is also unclear what side effects are caused by taking them. For instance, there are fears that consumers remember not only desirable, but also traumatic experiences better.

The action of CREB modulators, which affect the reading of specific genes and the production of certain cell proteins, is suspected to be similar. Because of the effects of CREB, for example, more synapses are formed on the nerve cells, and as a result of this denser networking, memories are stored more permanently. Tests on fruit flies and mice show that CREB increases learning ability. So far, however, no tests have been carried on human beings, nor are there any data on possible side effects.

Magnesium-L-threonate is also raising expectations. Rats that have taken the active ingredient in their food displayed improved long- and short-term memory – quite irrespective of their age. No trials have yet been carried out on human beings, nor have any possible side effects yet been discovered.

Finally, there is another drug, originally conceived for controlling hay fever, which has come to the notice of brain researchers. It is suspected that it increases wakefulness and attention. Other activators of recep-

tors are also being investigated for their suitability for improving attention, memory and other brain activities.

#### No gain without loss

Desirable effects often go hand in hand with undesirable side effects. In sport, the public is continually being told about deaths that are believed to be associated with doping. It is known that blood doping with erythropoietin increases the risk of sudden cardiac death, and that long-term consumption of anabolics promotes cancers. It also becomes dangerous if signals of excessive physical demand are washed away by painkillers. Stimulants, again, which deceive people as to their natural performance limits, increase the risk of an accident.

With «brain doping», there certainly appear to be substances with relatively minor side effects. Certain antidepressants which can help to overcome temporary down moods are generally well tolerated by healthy people. Many of the «traditional» enhancers such as alcohol, cocaine or amphetamines, however, lead to dependency, and the dose must be constantly increased for any effect to still be achieved.

Furthermore, there are indications that even relatively targeted pharmacological interventions in the brain upset the balance of this complex organ: in a study on mice, it turned out that the increase in the learning tempo reduces the ability to solve complicated tasks, and that increased stability of the memory comes at the expense of its flexibility. Also, increased cognitive performance is often associated with changes in emotional balance – and vice versa.

In any event, the inevitable conclusion of the present findings is that neuroenhancers are of benefit mainly to people whose cognitive abilities are restricted. How-

ever, if people with average cognitive performance take psychoactive agents, they often do worse in memory or intelligence tests than if they refrain from «brain doping».

#### ■ Savant syndrome: maximum performance at the expense of flexibility

Films such as «Rain Man» and – the almost identically titled – «Brainman» deal with protagonists who are defeated by performing everyday tasks or are pathologically clumsy in dealing with their fellow human beings, but in narrowly defined areas can perform quite extraordinary feats: for example doing the most complex calculations in their head up to a hundred decimal places, or recalling the prevailing weather on a given day years ago. In most cases these «savants» are autistics, who can find it hard to communicate with other people. Brain researchers explain the phenomenon by suggesting that savants are cognitively unable to filter out relevant data, and therefore store all sensory impressions in one specific field. Separating what is important from what is not, however, is a central prerequisite for not overloading the storage capacity of the brain and being able to react quickly and intuitively. Accordingly, the mostly male autistics with savant syndrome have an intelligence quotient of barely more than 70. The phenomenon of savant syndrome reinforces the hypothesis whereby it is not only in laboratory mice that outstanding memory performance comes at the cost of other skills of the brain such as flexibility and creativity.

## 4 «The optimised society»: Social acceptance and ethical considerations

**Human Enhancement provokes different and sometimes contradictory reactions in society. Ethical evaluation helps to systematise and to answer some of the questions that are relevant in respect of the biomedical optimisation of human beings.**

Although in certain circles resorting to stimulants and tranquilisers is regarded as normal practice, or at least as fashionable, the general public mistrusts pharmaceutical performance enhancers. In the survey by the Deutschen Angestellten Krankenkasse referred to above, for instance, more than half of the total of 3000 people questioned felt that it was unacceptable to take performance enhancing or mood enhancing drugs. According to another survey carried out in the town of Kreuzlingen, over 70 per cent of respondents would definitely or very probably refuse to swallow a fictitious «cleverness pill», even if it were completely free of side effects. The respondents found that it is an unnatural interference with the body that would lead to one no longer being oneself.

While acceptance of «cleverness on prescription» is currently low, this does not mean that it will remain so in the longer term. If, one day, neuroenhancers should ever become available which could enable the desired effects to be achieved without side effects, which could also be consumed legally, and which would give users a positive experience, sympathy for brain doping could grow. Developments in the professional sphere could also exert a substantial influence on attitudes to neuroenhancement: the Swiss Worry Barometer shows that in recent years people's fear of losing their jobs has increased. With competition for good jobs becoming fiercer, many could feel compelled to use any means to give their performance a helping hand.

### Enhancement under social evaluation

Determining how philosophical and religious traditions influence acceptance of pharmacological performance enhancement is not straightforward. In Christianity, although ascetic perfection leads one closer to God, biotechnological performance enhancement could be regarded as justified provided it helped to attain key goals of the Christian faith, such as willingness to help others. Nor apparently do Judaism, Islam and Hinduism have any firm views for or against pharmacological performance enhancement. Only in Japanese Shinto and Buddhism the notion that human intervention can improve nature is absent. Nevertheless, there are also signs of willingness to accept enhancement in East Asia: in South Korea for instance, parents allow their children to be operated on so that they look more attractive in application photographs for good private schools.

Press reporting is a good indicator of public interest in an issue. Over a five-year period up to 2005, a total of 129 articles appeared in the German Swiss press about performance-enhancing pharmaceuticals; in the next five years the figure rose to 323. Most of the publicity focused on the subject of «Ritalin», with a predominantly balanced examination of the advantages and disadvantages of the drug. The tenor is more critical when it comes to the social circumstances that encourage the use of enhancers: the criticism is that economic rationality and competitive logic are gradually infiltrating all areas of life. Moreover, the effectiveness of products already available is being questioned, and allusions are being made to alternatives for reducing individual pressure to perform. There is also a «countertrend» towards the prevailing trend to the performance society which follows the call for simplicity and social responsibility. A survey on the psychological climate in Switzerland actually established that traditional values such as



rootedness, realism and modesty are once again on the rise. They are compatible with the feeling of unease which is created by the gloomy image of the world in popular novels, films and myths where superior human beings, or even human-like robots play the leading role – for example in *Frankenstein*, *Terminator* or *Blade Runner*. Their message is that if human beings step outside their natural boundaries, disaster threatens. Similar considerations may also have led to politicians taking more active interest in corresponding issues in recent years. At the forefront of the parliamentary initiatives were concerns about the more frequent, non-illness-related consumption of Ritalin. Members of parliament are also preoccupied with developments in the labour market and their impact on employees.

#### **Ethical criteria**

A look at the sometimes contradictory social view of enhancement does not enable an incontrovertible position to be defined. Ethics, however, at least allows the issues that are relevant to pharmacological-medical performance enhancement to be systematised (and in some case to suggest answers).

- It would be ethically problematic if mood enhancers allowed consumers to remain in a state of passive tolerance and prevented them from changing the social conditions that caused their unhappiness. There is also the fear that performance-enhancing substances might unilaterally promote certain abilities, and therefore stereotypes.
- Enhancement technologies would also have to be rejected from an ethical point of view if they led to social pressure being increased in certain areas – for instance towards standardised attractiveness or higher work capacity – and also as a result compel-





led people to resort to artificial performance enhancement who would actually prefer not to.

- The medical risks of enhancement interventions and preparations are also of concern – especially if they are administered to children who are not yet able to make decisions for themselves.
- With regard to radical enhancement, as it is described in science fiction literature, the question that arises is the extent to which such interventions are actually compatible with our conception of ourselves as human beings. However, if one assumes that the presence of certain characteristics is key to the moral status of a being, rather than how marked they are, the fear that «superior» persons have a morally higher status than «unadulterated» individuals becomes invalid.

The argument that it is objectionable to use enhancement to avoid the issue of one's own stress is, however, unconvincing from an ethical point of view, because the fact that self-discipline and personal input are morally valuable virtues can hardly be justified rationally. The accusation that «artificial» enhancement of brain performance is objectionable has just as little validity. If, in particular, the objective of a more efficient brain is not morally questionable, one fails to see why a medicine that achieved this objective would have to be rejected. Nor does the fear that neuroenhancers could lead to personality changes and jeopardise the authenticity of human beings stand up to ethical examination. Firstly, because personalities can also be changed positively. Secondly, because it is based on the assumption that such a thing as a predefined «true self» exists that stops human beings from developing their personality in a way that is consistent for them, into personalities of which they themselves say: I am just as I want to be.

### The case for liberal treatment

The approach chosen for the ethical investigation (see box) attaches great importance to the right to freedom. This implies a right to one's own body, one's own life and one's own lifestyle.

In order to comply with these rights of consumers to self-determination, we need to fulfil a series of conditions when licensing enhancement products: it is important here to protect against misrepresentation, which must guarantee that customers can form their own opinions. It also involves transparent communication of risks – so that it is for the individual to decide whether she or he is willing to take those risks or not. However, proof of the efficacy of a product is not, from an ethical point of view, a prerequisite for granting it a licence.

Finally, we need to take suitable precautions to prevent enhancement remaining the preserve of financially strong users, who could therefore give themselves an unfair advantage. This scenario still only exists in the imagination, because there are as yet no corresponding products on the market. Nevertheless, even if suitable active substances were to be developed, a ban would not be the only measure for social justice. Grants for people who were unable to afford the new remedies would also be a possibility – or even a provision whereby enhancers would only be permitted for weaker people in order to improve their chances in the social efficiency contest.

### ■ Ethical consideration as scientific discipline

Ethical reflection is understood to mean sensible thinking about human activity. It is aimed at formulating criteria for good and bad action. As a scientific discipline, ethics is familiar with various traditions of thought. The interest-based approach was chosen for the evaluation of Human Enhancement. This centres on the concerns of the individual, and gives a correspondingly strong weighting to the right to freedom and self-determination. Because of this, it differs from the classic utilitarian approach, which calls for the maximisation of overall social benefit. Other quite different ethical standpoints are also conceivable – the virtue ethic, which starts with the character of the actor, or the attitudes ethic, which proceeds from the intentions of the actors. The fact that it puts the goals and preferences of the actors in relation to the consequences of their actions, and thus creates a criterion for assessing actions rationally, favours the interest-based approach. In the specialist literature, the interest-based approach is also described as preference utilitarianism.

*Protection against misrepresentation and transparent communication regarding all potential risks are essential to enable consumers to form their own opinions.*

## 5 Economic driving forces and legal crash barriers

**In Switzerland, the manufacture of medicinal products and food is very important for the national economy. There is correspondingly major economic interest in performance-enhancing preparations which fall into the operational and research sphere of these sectors. The new kinds of products, however, could lead to changes in the inter-relationship of the various market participants.**

Because enhancers are taken either via medicinal preparations or via specially enriched food products, the corresponding branches of the economy are among the most powerful drivers of Human Enhancement.

### Vital branches

In Switzerland, the manufacture of food and drugs has always been well placed. In 2008 food production generated CHF 17 billion in sales, and more than 34,000 workers earn their living in this branch. Roughly as many people work directly in the pharmaceutical industry as for the food manufacturers; on top of that are a further 84,000 jobs that are indirectly connected with pharmaceutical production. In terms of the economy as a whole, manufacture of medicinal products is also important, because approximately one-quarter of Switzerland's export volume is based on pharmaceutical goods. The fact that the number of people working in this sector has risen by 77 per cent in the past 15 years is further proof of its vitality.

Another important driver for the development of new enhancers is research, both in the public sector and by private companies. Both maintain close ties, and the pharmaceutical industry in particular jointly finances some university projects. In 2004, 2.9 per cent of the Swiss gross national product went into research. Of this, 70 per cent of research funding came from the pri-

ivate sector – a very high percentage on an international comparison. In 2008 members of the association of Swiss pharmaceutical companies engaged in research, Interpharma, alone spent CHF 5.6 billion on research – CHF 600 million more than the year before.

### An area of activity for lawyers, as well

Only a few lawyers have taken up the subject of enhancers. Up to now, they have focussed most often on doping and cosmetic surgery operations. In this respect, performance-enhancing preparations touch on a range of basic individual rights that are already protected by legal crash barriers: the Swiss federal constitution, for instance, mentions the right of physical and intellectual integrity and the right of personal development, as well as the freedom of research. Dealing with performance-enhancing preparations touches on all of these rights, as can be concluded from section 4 on their social implications.

Enhancers are directly related to the Therapeutic Products Act, the Narcotics Act, the Chemicals Act and the Food Products Act. From a legal perspective, the market authorisation of performance-enhancing pharmaceuticals is presently governed by the Chemicals Act. The Therapeutic Products Act does not apply to the market authorisation of pharmaceuticals which are specifically used for the purpose of performance enhancement. The Narcotics Act comes into play if an enhancer is comprised of substances or compounds that are potentially addictive within the meaning of the Act. Marketing approval for pure enhancers that contain narcotics is excluded. In general, off-label use of authorised medicinal products for performance-enhancing purposes is not prohibited. Medical people are currently given a relatively high degree of freedom in the enhancement sector, even if it means that they



are departing from their core function in terms of professional ethics and running the risk of legal liability. In sport the federal law on the promotion of gymnastics and sport, and also the Ordinance on doping substances applies, so that there is guaranteed fairness in competitions. The law against unlawful competition also has a general clause which under certain circumstances applies to doping in sport and could if necessary be transferred to unlawful competition in the working world.

Today, research on performance-enhancing pharmaceuticals, and hence also the development of corresponding products are made difficult mainly by animal protection legislation. Animal experiments with performance-enhancing pharmaceuticals are forbidden, both on ethical grounds and under the applicable law, because animal experiments for Human Enhancement pursue no aims that are permitted within the meaning of the Animal Protection Ordinance. In many cases, the ban on animal experiments also renders research on human beings impossible. Approval for research projects on human beings depends on the assessment of the appropriate ethics committees. They weigh the general benefits against the risks and suffering, and are therefore allowed considerable scope for interpretation and discretion.

The statutory framework currently in place thus provides only rough guidelines for dealing with performance-enhancing preparations. From today's perspective, it seems reasonable for licensing procedures to be clarified in detail, and for any potential risks to health from enhancers to be verified according to the criteria of the Therapeutic Products Act. Nevertheless, no proof of efficacy would have to be submitted; it would be enough to ensure that consumers are protected against misrepresentation.

### **No distortions currently foreseeable in the market**

The concentration of power among individual actors on the market is top of the list of reasons for its failure. Competition law provides instruments and measures for preventing individual firms from gaining too much influence and thus making profits at the expense of the general public. There are at present no discernible trends towards the creation of monopolies or cartels, either in the healthcare sector or in the production of enhancers. Accordingly, based on the criterion of market power, there would currently appear to be no obvious need for regulation in the field of Human Enhancement.

Market distortions also occur when innocent bystanders suffer because of the economic decisions made by others, or derive an undeserved benefit from them. In the case of enhancers the conceivable negative external effect would be that people who do not want to be optimised would be worse off compared to «perfected» rivals. The stronger the side effects of the enhancement products, the greater the emphasis placed on the negative effects. Market failures also often occur when dealing with public goods – as shown by the excessive demand for many environmental goods. Economists therefore also advise against placing enhancers under the provisions of social insurance, because the quasi-public good created as a result would invite overuse. The economic view is that the asymmetric information situation represents a much smaller problem with enhancers than is the case with drugs: unlike patients who accept considerable risks for their healing, the healthy consumer is more cautious of any dangers. Providers are therefore particularly interested in testing the safety of their products thoroughly and communicate the results of their investigations.

From an economic point of view, the current regulatory instruments are adequate for counteracting any possible market failure in the Human Enhancement sector. This justifies a liberal treatment for these products – especially as a restrictive regulatory regime would jeopardise the attractiveness of Switzerland as a research location for the pharmaceutical industry.

### **■ Physicians as sellers – health insurers as payers?**

Patient consultations are inevitably asymmetrical: unlike the sick person, the physician knows what treatments are available. When it comes to enhancement preparations this advance knowledge is less important than with the treatment of illnesses. Nevertheless, it could contradict the rules of their professional status and the image of physicians among the population if they were legally entrusted with the task of controlling access to enhancement preparations. In fact they are already operating in the grey area between treatment and optimisation, especially with the off-label use of medicines. But the boundary between medical treatment and lifestyle optimisation could become even more blurred if purely enhancement techniques were to become part of medical consultation. This could reinforce the existing tendency to regard anything that can be optimised as also requiring medical treatment. The established ethical and legal view is that health insurers only have to meet the cost of medical examinations and interventions, and not for optional optimisation procedures. Nevertheless, it would appear that health insurers' budgets will be impacted by the off-label use of drugs, and hence that Human Enhancement will help to drive healthcare costs up.

# What remains to be done

Many of the substances that are now regarded as possible performance-enhancing agents have been known about for quite a long time. Accordingly, there are existing guidelines for dealing with them. But because they are placed in a different context and used with a new kind of objective, social debate is nevertheless essential.

Ultimately it is for the politicians to determine within the social dialogue how to proceed on Human Enhancement. A set of basic principles could help to lead solid, balanced discussions and to make appropriate decisions.

## 1. Collect information

Why people in Switzerland resort to performance-enhancing preparations, and how often they do so, is largely unknown. Epidemiological studies – for instance in the form of a broadly-based survey – should provide some clarity on this.

## 2. Institutionalise forecast and scientific monitoring

Biochemical research is on the increase globally, and could develop new types of substances that would be suited to performance optimisation. To be able to react with foresight, measures are needed to identify them early on. Appropriate monitoring which observes scientific developments and licensing procedures nationally and internationally could be allocated to the Public Health Directorate of the Federal Office of Public Health. The focus here should not only be on observing new scientific developments, but also the way in which procedures already authorised are applied.

## 3. Take precautions against the risk of addiction

Human Enhancement displays some common ground with the problem of addiction. Firstly, some of the active substances used for performance enhancement can lead to dependency. Secondly, the trend to enhancement can also be seen as an expression of excessive performance orientation and thus of workaholism. Recommendations by the Swiss Federal Commission for Drugs Issues could form a basis for dealing with Human Enhancement from the perspective of addiction policy.

## 4. Set boundaries for human manipulation

The thresholds for permitted manipulations on humans must be negotiated in the dialogue with the public and in the political process. Such boundaries could be defined on the basis of health risks or undesirable social effects. The Swiss National Advisory Commission on Biomedical Ethics, for example, could formulate appropriate considerations within the framework of a recommendation.

## 5. Promote political opinion forming

The basic principles called for in action recommendations 1 to 4 should be incorporated into the process of political opinion forming as quickly as possible. One particular item for discussion would be how to assess the framework conditions that promote the use of performance enhancers. The extent to which Human Enhancement is regarded as politically desirable, where its boundaries should be drawn, and what requirements should be placed on regulation in the research, market authorisation, competition and social equalisation fields would also have to be clarified.

## 6. Verify framework conditions for research

Clinical trials on performance-enhancing pharmaceuticals should be subject to the same research law regime as those for therapeutic substances. It is also recommended that for research on judicious persons, the legislator should only establish a duty of information on the ratio of benefit to risk, and not to make this a precondition for the admissibility of trials. The recommendation to issue guidelines on the basic question of the appropriateness of animal experiments using performance-enhancing drugs is directed at the Federal Committee on Animal Experiments.

## 7. Formulate more specific guidelines for licensing and off-label use

Suppression should be discouraged in the licensing of performance-enhancing agents. It seems reasonable to have a licensing regime that sets the same criteria for the clarification of risks in enhancement preparations as for medicinal products. The protection of children and young people is particularly important. The efficacy of performance-enhancing products would not have to be proved, but consumers should be protected from misleading advertising. The professional medical organisations are recommended to formulate guidelines for the off-label issue of medicinal products for the purpose of performance enhancement.



## Studie / Etude / Study «Human Enhancement»

### Mitglieder der Begleitgruppe

### Membres du groupe d'accompagnement de l'étude

### Members of the supervisory group of the TA-SWISS study

**Prof. Dr. Oreste Ghisalba**, Ghisalba Life Sciences GmbH, Reinach; TA-SWISS Leitungsausschuss (Vorsitzender der Begleitgruppe)

**Prof. Dr. Nikola Biller-Andorno**, Universität Zürich

**Nadja Birbaumer**, Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften SAGW, Bern

**Dr. Martin Büechi**, Bundesamt für Gesundheit BAG, Bern

**Rita Bürgi**, Swiss Olympic Association, Ittigen

**Prof. Dr. Jacques Diezi**, Pharmacologie et toxicologie, Université de Lausanne

**Prof. Dr. Sabine Maasen**, Programm für Wissenschaftsforschung, Universität Basel; TA-SWISS Leitungsausschuss

**Dr. Beat Ochnser**, Sympany Versicherung, Basel

**Prof. Dr. Francesco Panese**, Institut des sciences sociales, Université de Lausanne

**Michelle Salathé**, Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften SAMW, Basel

**Jean-Félix Savary**, Groupement romand d'étude des addictions GREA, Yverdon-les-Bains

**Dr. Dominik Schwarb**, Suva, Luzern

**Prof. Dr. Giatgen Spinas**, Universitätsspital Zürich; TA-SWISS Leitungsausschuss

**Dr. Jean-Daniel Strub**, Nationale Ethikkommission im Bereich Humanmedizin NEK, Bern

## Impressum

TA-SWISS (Hrsg.) Zugeschnitten auf mehr Leistung. Mit Human Enhancement den Menschen verbessern. Kurzfassung der Studie von TA-SWISS «Human Enhancement». Bern 2011.

TA-SWISS (éd.) Sur mesure pour la performance. L'amélioration de l'être humain par des techniques d'optimisation. Résumé de l'étude de TA-SWISS «Human Enhancement». Berne 2011.

TA-SWISS (ed.) Tailor-made for better performance. Improving the person with Human Enhancement. Abridged version of the TA-SWISS study «Human Enhancement». Bern 2010.

TA 56A/2011

Autorin, Auteur, Author:

Lucienne Rey, Bern

Redaktion, Edition, Editing:

Susanne Brenner, TA-SWISS

Übersetzungen, Traduction, Translation:

Jean-Jacques Daetwyler, Bern

Gary Williamson, Woking Surrey, GB

Gestaltung, Mise en pages, Layout:

Hannes Saxer, Bern

Fotos, Photos: Titelbild fotolia.com

S. 5, 13, 16, 22, 33 Susanne Brenner

S. 7, 8, 10, 15, 21, 25, 29, 35, 36 Lucienne Rey

S. 19, 40 zur Verfügung gestellt von

www.karate-dojo-bern.ch

S. 30, 36 Lutz Edelhoff, Theater Erfurt

S. 39 zur Verfügung gestellt von Werner Bettermann, Erfurt

Druck: Jordi AG – Das Medienhaus, CH-3123 Belp.

## Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung

Neue Technologien bieten oftmals entscheidende Verbesserungen für die Lebensqualität. Zugleich bergen sie mitunter aber auch neuartige Risiken, deren Folgen sich nicht immer von vornherein absehen lassen. Das Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS untersucht die Chancen und Risiken neuer technologischer Entwicklungen in den Bereichen «Biotechnologie und Medizin», «Informationsgesellschaft» und «Nanotechnologien». Seine Studien richten sich sowohl an die Entscheidungstragenden in Politik und Wirtschaft als auch an die breite Öffentlichkeit. Ausserdem fördert TA-SWISS den Informations- und Meinungs austausch zwischen Fachleuten aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und der breiten Bevölkerung durch Mitwirkungsverfahren (zum Beispiel PubliForen und publifocus). Die Studien von TA-SWISS sollen möglichst sachliche, unabhängige und breit abgestützte Informationen zu den Chancen und Risiken neuer Technologien vermitteln. Deshalb werden sie in Absprache mit themenspezifisch zusammengesetzten Expertengruppen erarbeitet. Durch die Fachkompetenz ihrer Mitglieder decken diese so genannten Begleitgruppen eine breite Palette von Aspekten der untersuchten Thematik ab. TA-SWISS ist ein Kompetenzzentrum der Akademien der Wissenschaften Schweiz.

## Le Centre d'évaluation des choix technologiques

Souvent susceptibles d'avoir une influence décisive sur la qualité de vie des gens, les nouvelles technologies peuvent en même temps comporter des risques latents qu'il est parfois difficile de percevoir d'emblée. Le Centre d'évaluation des choix technologiques TA-SWISS s'intéresse aux avantages et aux inconvénients potentiels des nouvelles technologies qui se développent dans le domaine des biotechnologies et médecine, de la société de l'information et des nanotechnologies. Ses études s'adressent tant aux décideurs du monde politique et économique qu'à l'opinion publique. TA-SWISS s'attache, en outre, à favoriser par des méthodes dites participatives, telles que les PubliForums et publifocus, l'échange d'informations et d'opinions entre les spécialistes du monde scientifique, économique et politique et la population. TA-SWISS se doit, dans toutes ses études sur les avantages et les risques potentiels des nouvelles technologies, de fournir des informations aussi factuelles, indépendantes et étayées que possible. Il y parvient en mettant chaque fois sur pied un groupe d'accompagnement composé d'experts choisis de manière à ce que leurs compétences respectives couvrent ensemble la plupart des aspects du sujet à traiter. TA-SWISS est un centre de compétence des Académies suisses des sciences.

## The Centre for Technology Assessment

New technology often leads to decisive improvements in the quality of our lives. At the same time, however, it involves new types of risks whose consequences are not always predictable. The Centre for Technology Assessment TA-SWISS examines the potential advantages and risks of new technological developments in the fields of life sciences and medicine, information society and nanotechnologies. The studies carried out by the Centre are aimed at the decisionmaking bodies in politics and the economy, as well as at the general public. In addition, TA-SWISS promotes the exchange of information and opinions between specialists in science, economics and politics and the public at large through participatory processes, e.g. PubliForums and publifocus. Studies conducted and commissioned by the Centre are aimed at providing objective, independent, and broad-based information on the advantages and risks of new technologies. To this purpose the studies are conducted in collaboration with groups comprised of experts in the relevant fields. The professional expertise of the supervisory groups covers a broad range of aspects of the issue under study. TA-SWISS is a centre of excellence for the Swiss Academies of Arts and Sciences.



Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung  
CH-3011 Bern  
info@ta-swiss.ch  
www.ta-swiss.ch

**a+** Ein Kompetenzzentrum der  
Akademien der Wissenschaften Schweiz



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI  
**Bundesamt für Gesundheit BAG**



Nationale Ethikkommission im Bereich Humanmedizin  
Commission nationale d'éthique pour la médecine humaine  
Commissione nazionale d'etica per la medicina  
Swiss National Advisory Commission on Biomedical Ethics

Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften  
Académie suisse des sciences humaines et sociales  
Accademia svizzera di scienze morali e sociali  
Accademia svizra da ciencias moralas e socialas  
Swiss Academy of Humanities and Social Sciences



**SAMW**  
Schweizerische Akademie  
der Medizinischen  
Wissenschaften

**ASSM**  
Académie Suisse  
des Sciences Médicales

**ASSM**  
Accademia Svizzera delle  
Scienze Mediche

**SAMS**  
Swiss Academy  
of Medical Sciences