



universität
wien

MASTER THESIS

Titel der Master Thesis / Title of the Master's Thesis

Mögliche ethische Bewertungskriterien für Enhancement durch gentechnische Manipulation adulter (multipotenter) Stammzellen

verfasst von / submitted by

Dr. med. univ. Kurt Patocka

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the
degree of

Master of Arts (MA)

Wien, 2022

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
Postgraduate programme code as it appears on
the student record sheet:

UA 992 499

Universitätslehrgang lt. Studienblatt /
Postgraduate programme as it appears on
the student record sheet:

Studium Generale (MA) - Das
nachberufliche Studium an der Universität
Wien

Betreut von / Supervisor:

Mag.^a Dr.ⁱⁿ Katharina Lacina

Vorbemerkungen

Jede ärztliche Tätigkeit beinhaltet eine direkte oder indirekte Beeinflussung der Biologie eines Menschen. Der Arzt steht daher immer vor der Frage der Grenzziehung zwischen Nutzen und Schaden; des *primum nil nocere*¹ als obersten Grundsatz des Hippokratischen Eides.

Im Wesentlichen handelt es sich bei Eingriffen in den menschlichen Körper um zwei Formen von Interventionen: einerseits die *Kompensation* von Defiziten und andererseits Maßnahmen, die einen prinzipiell gesunden Organismus in eine gewünschte Richtung verändern sollen (*Enhancement*).

Rasch zunehmendes Wissen über die genetischen Grundlagen des Lebens und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten von Therapien, wie zum Beispiel die Entwicklung sogenannter Biologika zur Behandlung von Krebs oder immunologischen Erkrankungen, führen dazu, dass ein Einsatz dieser Methoden auch mit dem Ziel von Verbesserung gesunder Menschen immer größere Bedeutung gewinnt.

Neben der Belletristik, in der Spekulationen über Supermenschen ein beliebtes Thema sind, gibt es reichlich philosophische Fachliteratur, die das Thema *Enhancement* wissenschaftlich behandelt. In vielen Fällen wird jede Form von *Verbesserung des Menschen*, auch nicht-genetische, aus unterschiedlichen ethischen Blickwinkeln behandelt. Sind genetische Veränderungen das Thema, werden diese häufig auf unrealistische Möglichkeiten bezogen.²

Ziel dieser Arbeit ist es, ethische Fragen bezüglich genetischem *Enhancement* auf einer Naturwissenschaftlichen Basis aufzugreifen und herauszufiltern, welche Antworten unterschiedliche philosophische Richtungen darauf haben. Im Fokus stehen dabei genetische Veränderungen von *multipotenten Stammzellen*, die also nur Einzelindividuen betreffen und nicht vererbt werden.

Um dem Ziel einer realistischen Einschätzung der grundsätzlichen gentechnischen Möglichkeiten näher zu kommen, werden in einem speziellen molekularbiologischen Teil der Arbeit Gene und deren Regulation sowie Möglichkeiten der Modifikation, im Speziellen *CRISPR/CAS9*, näher behandelt.

Der philosophische Abschnitt beschäftigt sich initial mit der Frage, welche Möglichkeiten einer Definition von *Enhancement* es gibt und den daraus resul-

¹ In erster Linie nicht schaden.

² Ein Analogieschluss von therapeutischen Genveränderungen auf modifizierende Eingriffen zu Zwecken des Enhancements ist nicht zielführend.

tierenden allgemeinen philosophischen Themen, wie der *Natur des Menschen* oder der *Gerechtigkeit*. Aus diesen Grundsatzfragen ergeben sich weitere unterschiedliche philosophische Sichtweisen auf das *Selbst* oder die *Autonomie*. Entsprechende Querverbindungen zu Soziologie und Medizin sollen das Bild abrunden. Aufbauend auf die Erörterung dieser Definitionen werden konträr argumentierende ethische Positionen zu *Enhancement* und dessen Folgen für einzelne Menschen und die Gesellschaft insgesamt diskutiert.

Die Gegenüberstellung verschiedener ethischer Sichten auf *Enhancement* anhand zweier konkreter Bereiche steht jeweils am Ende der beiden Teile der Arbeit. Ausgewählt wurden die beiden Themenbereiche wegen der darin enthaltenen Möglichkeit, über *Enhancement* hinausgehende allgemeine ethische Fragen zu besprechen. Im naturwissenschaftlichen Teil werden die technische Machbarkeit und daraus resultierende Risiken abgehandelt, im philosophischen konträre ethische Positionen dazu gegenübergestellt. Sport wurde als ein Bereich genommen, da hier *Enhancementmaßnahmen* durchaus realistisch sind und die Bereitschaft zu *genetischem Doping* sicherlich hoch ist. Das zweite Beispiel, *Anti-Aging*, ist zwar kein tatsächlich machbarer Eingriff, aber ein sehr beliebtes Thema in bioethischen Diskussionen.

In Summe ist es das Ziel dieser Arbeit aufzuzeigen, welche unterschiedlichen ethischen Positionen sich schon jetzt, und in Zukunft noch verstärkt, in die immens wichtige Diskussion über Moral des *Enhancements* einbringen. Darüber hinaus soll dieses Thema auf eine naturwissenschaftlich fundierte Basis gestellt werden, da ein Abgleiten in *science fiction* die Auseinandersetzung mit dieser Thematik unnötig verwässert.

Inhaltsverzeichnis

TEIL A: PHILOSOPHIE

1	Allgemeines	1
2	Voraussetzungen	2
2.1	Molekularbiologische Basis	2
2.2	Ethische Grundlagen	3
2.2.1	Eugenik	3
3	Enhancement.....	5
3.1	Normalität	8
3.1.1	Medizin	8
3.1.2	Soziologie	14
3.2	Natur und die Natur des Menschen	15
3.3	Selbst.....	20
3.4	Optimierung	25
4	Enhancement – Differenzierungen.....	27
4.1	Vorläufige Conclusio	31
4.2	Selbst-/Fremd-Enhancement.....	31
4.2.1	Verordnetes Fremd-Enhancement	32
4.2.2	Fremd-Enhancement an Nachkommen	32
4.2.3	Selbst-Enhancement	34
5	Medizinische Aspekte	34
6	Unterschiedliche philosophische Perspektiven	36
6.1	Allgemeines	36
6.1.1	Biokonservative versus Bioliberale	36
6.1.2	Anthropologische Argumente	38
6.2	Einzelne philosophische Positionen.....	39
6.2.1	Kant.....	40
6.2.2	Biokonservative Positionen	42
6.2.3	Bioliberale Positionen	47
6.3	Gerechtigkeit und Solidarität.....	57
6.3.1	Gesellschaftlicher Aspekt	57
6.3.2	Persönliche Verantwortung	60
6.3.3	Gesundheitspolitik	61
6.3.4	Diskriminierung.....	63
6.4	Risiken.....	63

7	Beispiele	65
7.1	Sport	65
7.1.1	Beispiele genetischer Vorteile im Sport	69
7.2	Anti-Aging	71
7.2.1	Human-Utilitaristische Sicht.....	73
8	Fazit	76

TEIL B: MOLEKULARBIOLOGIE

9	Allgemeines	81
10	Grundlagen	82
10.1	Transkription	83
10.2	Allgemeines zur Genregulation.....	84
11	Phänotyp / Genotyp	85
11.1	Beispiel Körpergröße	86
11.2	Beispiel Intelligenz	86
12	Methoden des genetic Engineering.....	87
12.1	Was ist CRISPR/CAS?	87
12.2	Probleme bei der Anwendung von CRISPR/Cas:	88
13	Einige Beispiele	90
13.1	Sport	90
13.1.1	Stärke (Muskulatur)	90
13.1.2	Schnelligkeit:	91
13.1.3	Ausdauer	92
13.2	Anti-Aging	94
13.3	Resume der Beispiele.....	97
14	Conclusio	97
15	Abstract.....	101
16	Abstract (englisch)	103
17	Literaturverzeichnis	105

TEIL A

PHILOSOPHIE

1 Allgemeines

Modifizierende Eingriffe in den menschlichen Körper gibt es wahrscheinlich schon seit Jahrtausenden. Im Wesentlichen handelte es sich dabei um zwei Formen von Interventionen:³ einerseits die **Kompensation** von Defiziten, die durch Anlage, Unfall oder Krankheit entstanden sind und andererseits Maßnahmen, die einen prinzipiell gesunden Organismus in eine gewünschte Richtung verändern sollen (**Enhancement**). Am weitesten verbreitet waren, neben therapeutischen Interventionen, Eingriffe, die eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit im Sport versprachen,⁴ aber auch erste Schönheitsoperationen wurden schon vor mehr als 2.000 Jahren durchgeführt.⁵

Wie in weiterer Folge gezeigt wird, ist eine Grenzziehung zwischen *Kompensation* und *Enhancement* schwierig bis unmöglich, und unterschiedliche Definitionen auch durch unterschiedliche Menschenbilder bedingt.

Grundsätzlich gibt es zwei Zugangswege zur Beurteilung von *Enhancement*, einen deskriptiven und einen normativen. Mit dem Ziel einer realistischen Einschätzung von *Enhancement*, wird in dieser Arbeit versucht, auf der Basis einer deskriptiven Analyse eine Bestandsaufnahme des heutigen Wissens über die Möglichkeiten des Eingriffs in den menschlichen *Genotyp* und *Phänotyp* vorzunehmen und grundsätzliche Fragen zu zukünftigen Entwicklungen einer genetischen Manipulation abzuschätzen. Auf diesen denkmöglichen molekular-genetischen Interventionen aufbauend, sollen diese einer ethischen Bewertung unterzogen werden. Da Eingriffe in die Keimbahn, die an Folgegenerationen weiter gegeben werden, weltweit abgelehnt werden und weit über das Thema *Enhancement* hinausgehende Folgen hätten, beschränke ich mich in dieser Arbeit auf genetische Manipulation von *adulten Stammzellen*,⁶ die daher nicht vererbt werden.

³ Siehe Kapitel „Enhancement“, S.5

⁴ Olympiateilnehmer der Antike versuchten, durch spezielle Nahrungsmittel (Stierblut, Stierhoden, Atropin) ihre Leistung zu steigern, römische Gladiatoren verwendeten Opium, chinesische Athleten Cannabis.

⁵ Eine erste Nasenkorrektur wurde beschrieben im Edwin Smith-Papyrus (3000 und 2500 v. Chr.), Whitaker IS, „The birth of plastic surgery: the story of nasal reconstruction from the Edwin Smith Papyrus to the twenty-first century“, *Plast Reconstr Surg.* 2007 Jul;120(1):327-336.

⁶ Siehe „Teil B: Molekularbiologie“, S.81

Es gibt zwar umfangreiche Literatur zum Thema *Enhancement*, die sich aber zum Teil mit nicht-gentechnologischen weitreichenden Eingriffen (die manchmal auch nahe zur Science fiction stehen) befasst. Darüber hinaus gibt es naturgemäß verschiedene ethische Zugänge, die das Thema aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachten. In dieser Arbeit werden, auf Basis einer Analyse molekularbiologischer Grundlagen für *Enhancement*, einige dieser Sichtweisen diskutiert. Da *Enhancement* nicht losgelöst von allgemeinen philosophischen Themen gesehen werden kann, werden einige davon, die dieses berühren, vorab vorgestellt.

2 Voraussetzungen

2.1 Molekularbiologische Basis

Im Detail werden die molekularbiologischen Voraussetzungen in einem eigenen Abschnitt behandelt.⁷ An dieser Stelle folgt lediglich eine Zusammenfassung.

Das gesamte Erscheinungsbild eines Lebewesens, der *Phänotyp*, entwickelt sich innerhalb der in der DNA genetisch festgelegten Grenzen⁸ durch Entwicklungs- und Umweltbedingungen. Schätzungen gehen davon aus, dass der *Phänotyp* nur zu 30 – 50% genetisch bestimmt wird, da die meisten Eigenschaften *polygenetisch* bedingt sind und eine hohe *phänotypische Plastizität*⁹ besteht.

Die Dynamik der DNA und deren Regulation, der hohe Grad an Vernetzung und Interaktionen von Genen sowie der weitgehend unkalkulierbare Einfluss exogener Faktoren auch auf *epigenetische*¹⁰ Prozesse lässt für mich den Schluss zu, dass der Organismus ein **komplexes System**¹¹ ist. *Adaptive komplexe Systeme*, wie es Lebewesen sind, können in einem gewissen Rahmen Störungen ausgleichen und zeigen dadurch Stabilität (eine Voraussetzung für die Evolution und auch die individuelle Entwicklung), die Auswirkungen von Veränderungen einzelner Komponenten sind aber nicht im Detail voraussagbar. Daraus folgt meiner Meinung nach für genetische Modifikationen, dass selbst bei Kenntnis der Funktionen aller Parameter

⁷ Siehe „Teil B Molekularbiologie“, S.81

⁸ Der *Reaktionsnorm*

⁹ Die phänotypische Plastizität beschreibt das Ausmass, in dem der Phänotyp eines Organismus durch seinen Genotyp vorherbestimmt ist. Ist die phänotypische Plastizität hoch, haben Umwelteinflüsse einen starken Einfluss auf den sich individuell entwickelnden Phänotyp.

¹⁰ Epigenetisch: genetischen Modifikationen, die an Tochterzellen weitergegeben werden ohne die DNA-Sequenz zu ändern.

¹¹ Nähere Erklärungen siehe S.97

und der Möglichkeiten, diese zu verändern, auch in Zukunft genetisches *Enhancement* in weiten Bereichen keine entscheidende Rolle spielen wird, da schon kleinste Eingriffe in die Genetik unvorhersehbare (massive) Auswirkungen haben.¹²

Streng davon zu trennen sind therapeutische Interventionen, bei denen der Gentechnik sicherlich eine große Rolle zukommen wird. Es macht aber einen gravierenden Unterschied, ob ein „schadhaftes“ Gen repariert oder eine komplex regulierte Eigenschaft verändert werden soll. Selbst geringe Eingriffe in ein funktionierendes *komplexes System* können unerwartete und völlig diametrale Wirkungen nach sich ziehen. Diese würden sich durch die Unumkehrbarkeit der Veränderungen grundlegend von temporären Eingriffen, wie zum Beispiel klassischen Medikamenten, Antikörpern, *inhibierende RNAs* oder auch *RNA-Modifizierende Substanzen*, unterscheiden.

2.2 Ethische Grundlagen

Unabhängig von dieser Einschätzung ist es wesentlich, sich mit grundsätzlichen ethischen Fragen zur genetischen Manipulation an gesunden Menschen auseinanderzusetzen. Zum Ersten können auch kleine, verwirklichtbare Eingriffe große Einflüsse auf die betroffenen Menschen und die Gesellschaft haben und zum Zweiten stehen genetische Eingriffe in einer Reihe von technischen Möglichkeiten, die die Grundfesten der menschlichen Existenz beeinflussen und unter Umständen kaum kontrollierbare Konsequenzen nach sich ziehen, vergleichbar mit der *prometheischen Scham* im Sinne von G. Anders¹³

2.2.1 Eugenik

Der Begriff Eugenik wurde Ende des 19. Jahrhunderts vom Anthropologen F. Galton¹⁴ geprägt und bedeutet das Bestreben „gute“ Erbeigenschaften zu vermehren und „schlechte“ zu vermindern. Der Begriff und die dahinter stehende Ideologie wurden in erster Linie für politische Zwecke verwendet, zumeist mit dem Ziel einer Förderung der eigenen („gesunden“) Gesellschaft durch direkte und indirekte

¹² Eine nähere Begründung findet sich im molekularbiologischen Teil der Arbeit ab S.91

¹³ Günther Anders (1902 – 1992), Philosoph. Die *prometheische Scham* besagt im Wesentlichen, dass sich der Mensch gegenüber seiner Schöpfungen unterlegen sieht. G. Anders bezieht diese Scham auf technische Entwicklungen, sie kann aus meiner Sicht aber auch auf *enhancete* Menschen bezogen werden. G. Anders 2017

¹⁴ Sir Francis Galton (1822 - 1911, England): britischer Naturforscher und Schriftsteller. Er gilt als einer der Väter der Eugenik.

Eingriffe in die Reproduktion und Bevölkerungspolitik. Menschen wurden unter dem Aspekt der Eugenik selektioniert, die Fortpflanzung der für würdig empfundenen durch Förderprogramme forciert und die Fortpflanzung derer, die nicht ins gewünschte Bild passten, unterbunden - bis hin zu Sterilisation und Verfolgung. Im NAZI-Regime wurde unter dem Begriff der *Rassenhygiene* die systematische Ausrottung von Menschengruppen, allen voran der Juden, aber auch geistig Behinderter oder „Asozialer“, in unfassbarer Brutalität betrieben. Als *positive Eugenik* wurde Mutterschaft verherrlicht und gefördert. Zum Beispiel im *Verein Lebensborn* mit Heimen für Entbindung und Erziehung von „arisch wertvollen“ Müttern und (zum Teil von den Eltern entführten) Kindern¹⁵.

Eugenik als Begriff wurde in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts und ist auch heute noch, negativ konnotiert, hat aber durch den Aufschwung der Genforschung eine Renaissance erlebt. Die Begriffswandlung hat sich weg von einer „Verbesserung“ der Gesellschaft zu einer Anpassung des Individuums an eine Norm oder darüber hinausgehend bewegt. Unter dem Begriff einer *negativen Eugenik* wird in erster Linie die Vermeidung beziehungsweise Therapie von genetisch bedingten Krankheiten verstanden, unter *positiver Eugenik (Enhancement)* die Förderung erwünschter nicht pathologischer Eigenschaften. Abgesehen von den schwierig zu fassenden Abgrenzungen von *normal* und *abnorm*,¹⁶ wird *negative Eugenik* mit Einschränkungen von den meisten Ethikern als gerechtfertigt und daher förderwürdig angesehen, während *positive Eugenik* im Sinne eines *Enhancements* mit vielen Fragen behaftet ist und häufig kritisch gesehen wird. Beispielhaft ein Zitat des zeitgenössischen US-Ethikers A. Buchanan:

„In many contemporary discussions, the negative/positive distinction is used to draw a fundamental moral boundary. There is a presumption that negative genetic interventions - ranging from screening and selective abortions to somatic cell and (more problematically) germline replacement therapy - are morally permissible, whereas positive interventions are morally impermissible or at least highly problematic [...] negative genetic interventions are in general no different from other medical treatments, whether preventive or curative, of disease or

¹⁵ „....Ziel rassistisch und erbbiologisch wertvolle werdende Mütter unterzubringen und zu betreuen, bei denen nach sorgfältiger Prüfung der eigenen Familie und der Familie des Erzeugers [...] anzunehmen ist, dass gleich wertvolle Kinder zur Welt kommen, für diese Kinder zu sorgen, für die Mütter der Kinder zu sorgen“, Satzung des Vereins „Lebensborn“ 1935, zitiert nach MDR-Zeitreise, 08.März 2021

¹⁶ Siehe Kapitel „Normalität“, S.8

*impairment, whereas positive genetic interventions are aimed at the morally problematic Enhancement of normal traits and capabilities.*¹⁷

Befürworter von *Enhancement*, also einer *positiven Eugenik*, betonen, dass es nicht mehr um die Durchsetzung einer Rassenideologie geht sondern um freiwillige, erwünschte Verbesserungen einzelner Individuen und damit auch letztlich der gesamten Gesellschaft. Ob auch ein freiwilliges individuelles *Enhancement* völlig losgelöst von gesellschaftlichen Normen und Zwängen erfolgen kann, wird an anderer Stelle dieser Arbeit behandelt,¹⁸ aus konsequentialistisch utilitaristischer Sicht könnte aber auch ein zentral verordnetes *Enhancement* verpflichtend sein, wenn es der Mehrheit der Menschen nützt.

„Wenn ein wirklicher Notstand vorliegt, der die Existenz der Menschheit konkret in Frage stellt, können auch staatliche Eingriffe in die Freiheit der Fortpflanzung legitim sein, wenn sie der Rettung dienen. Wenn das Leben vieler so gerettet werden kann, können vorübergehende radikale Beschränkungen der Freiheit dadurch gerechtfertigt werden. Immerhin, ohne Leben gibt es keine Freiheit, die Sicherung der Existenz hat Vorrang. Selbstverständlich müsste aber eine hohe Wahrscheinlichkeit bestehen, dass ein Staat seine Macht nicht missbraucht. Diese gesamte Option ist wohl nur im Fall einer konkreten Krisensituation vorstellbar. Zudem muss der Staat zuvor vergeblich versucht haben, die Dinge durch Anreize zu steuern, da man die Entscheidungen der Bürger etwa durch Steuererleichterungen oder Zuschüsse beeinflussen kann. Radikale Eingriffe in die Freiheit sind, wenn überhaupt, dann nur das letzte Mittel.“¹⁹

3 Enhancement

Warum überhaupt *Enhancement*? P. Sloterdijk schreibt von einer *Vertikalspannung*,²⁰ also dem Bestreben des Menschen, sich zu optimieren und am Besseren zu orientieren. Beschränkt sich dieses Streben auf die Optimierung natürlicher Anlagen durch Training und Lernen oder beinhaltet es auch eine Modifikation dieser natürlichen Anlagen von einem Selbst (***Selbst-Enhancement***), aber auch der Nachkommen (***Fremd-Enhancement***)?

Humanes *Enhancement* ist sowohl inhaltlich als auch in seiner Anwendung ein weit gestreuter Begriff und verschiedene Denkrichtungen verwenden ihn in unter-

¹⁷ Buchanan und Brock 2007, S.106

¹⁸ z.B.: S.22

¹⁹ Gesang 2007, S 46, Zur Person siehe Fußnote 36

²⁰ Der deutsche Philosoph Peter Sloterdijk (*1947) versteht in seinem 2009 erschienen Essay „Du mußt dein Leben ändern“ unter *Vertikalspannung* alle Anstrengungen von Menschen, die einer nach oben gerichteten (vertikalen) Richtung nachzukommen versuchen. Sie ist Voraussetzung und auch Forderung an den Menschen, sich auf allen Ebenen weiter zu entwickeln (Sloterdijk 2009.)

schiedlicher Weise. Das Spektrum reicht von graduellen „Verbesserungen“ bis zu *post-* und *transhumanen*²¹ Theorien mit *Cyborgs* und *Chimären*.

Im ursprünglichen Sinn bedeutet *Enhancement* „*the process of improving the quality, amount or strength of something.*“²² Damit ist dem Begriff eine normative Wertung in Richtung „Verbesserung“ immanent, es geht um das Ziel einer Veränderung, nicht impliziert ist eine Optimierung; nach der schweizer Philosophin Dagmar Fenner²³ ist *Enhancement* aber „*Selbstoptimierung im engen Sinn.*“²⁴

In den Biowissenschaften hat sich der Begriff weitgehend dahingehend etabliert, dass damit eine Abgrenzung zur Therapie beziehungsweise *Kompensation* von körperlichen oder geistigen Defekten definiert wird („*restoring to normal*“ and „*going beyond the normal*“).²⁵

“‘Therapy’, on this view as in common understanding, is the use of biotechnical power to treat individuals with known diseases, disabilities, or impairments, in an attempt to restore them to a normal state of health and fitness. ‘Enhancement’, by contrast, is the directed use of biotechnical power to alter, by direct intervention, not disease processes but the ‘normal’ workings of the human body and psyche, to augment or improve their native capacities and performances.”²⁶

Mit dieser Definition erhält der Begriff ebenfalls eine normative Wertung, es geht nicht nur um Verstärkung sondern um Verbessern. Die Richtung der Verstärkung ist also vorgegeben und es werden damit schon ein *Ist-Wert* (Defizit) und ein *Soll-Wert* (anzustrebendes Ziel) definiert. Es gelten bei dieser Auslegung nur Maßnahmen als *Enhancement*, die über das *Normale* hinausführen, es muss nicht zwangsläufig ein Optimum angestrebt werden, aber eine Verbesserung. Abzugrenzen von dieser *bioethischen* Verwendung des Begriffs *Enhancement*, in dem die angeborenen Eigenschaften (*native capacities*) verbessert werden sollen, wäre eine *post-* bzw. *transhumanistische* Sichtweise, in der es um Schaffen neuer (menschlicher) Eigenschaften mit biologischen, aber auch technischen Mitteln geht.

²¹ *Posthumanisten* sehen den Menschen als defizitär und streben eine Überwindung des gegenwärtigen Menschen an. *Transhumanisten* gehen noch einen Schritt weiter und möchten diese Überwindung mit technischen Mitteln erreichen. Zum Beispiel mit *Cyborgs* (Mensch-Maschine Hybride) oder *Chimären* (Mischwesen aus menschlichen und tierischen Genen)

¹⁸ Cambridge Dictionary

²³ Dagmar Fenner (*1971) ist eine schweizer Philosophin und Psychologin mit Schwerpunkt Angewandte Ethik

²⁴ Fenner 2019, S.19

²⁵ Report of the President's Council on Bioethics 2003., S.13

²⁶ ebd., Hervorhebung durch K.P.

Primär soll diskutiert werden, welche Maßnahmen in diesem Kontext überhaupt als *Enhancement* in Frage kommen. Bildung oder körperliches Training verbessern genetisch angelegte (*natürliche*) Eigenschaften und führen dazu, dass Menschen ihre physische oder mentale Leistungsgrenze nach oben verschieben. Wird der Begriff *Enhancement* so weit gefasst, wurde es schon lange praktiziert, da es schon immer ein menschliches Bestreben war, sich oder seine Nachkommen zu verbessern. Durch die technologische Entwicklung sind im Laufe der Zeit immer weitere Möglichkeiten, menschliche Eigenschaften zu verändern (verbessern), dazu gekommen. Das hier zu diskutierende genetische *Enhancement* stellt damit nur eine spezielle Methode dieses Prozesses dar. Eine „verbessernde“ Veränderung von Genen oder deren Expression, aber auch Eingriffe in die Prozessierung von Genprodukten auf allen Ebenen, von der *Transkription*²⁷ bis zur *Translation*.²⁸

Das Thema der bioethischen (nicht *posthumanistischen*²⁹) Diskussion über *Enhancement* soll nicht der *neue Mensch* sein, sondern der mit besseren Mitteln, welcher Art auch immer, ausgestattete. Aber selbst diese Eingrenzung des Begriffs *Enhancement* auf die Steigerung bereits vorhandener Eigenschaften ist mehrdeutig, denn grundsätzlich kann damit jede Therapie als Verbesserung definiert werden.

Die Schwierigkeit liegt somit schon in der begrifflichen Einordnung und Abgrenzung von *Enhancement*, also der gezielten Förderung von grundsätzlich vorhandenen Eigenschaften, zu Therapie und *Kompensation*, also Defiziten, die durch Krankheit oder zum Beispiel Unfall entstanden sind. Eine Prothese ist unbestreitbar die *Kompensation* einer amputierten Gliedmaße, ist aber eine Lesebrille mit 1 Dioptrie tatsächlich noch Therapie oder schon *Enhancement*? Ohne die (schwache) Sehhilfe wäre der betroffene Mensch durchaus in der Lage ein normales Leben zu führen, die Einschränkung wäre minimal. Ziel dieser Sehverbesserung ist offensichtlich das Heranführen an einen *Normalzustand*. Der Versuch, durch entsprechende Maßnahmen einen Sollwert, in diesem Fall „normales“ Sehen, zu erreichen ist eine der zentralen Aufgaben der Medizin.

²⁷ Als Transkription wird in der Genetik die Synthese von RNA anhand einer DNA als Vorlage bezeichnet,

Translation ist das Umschreiben der RNA in ein Protein

²⁸ „Als Prozessierung wird in der Biochemie sowohl die posttranskriptionale Modifizierung eukaryotischer RNA (kurz RNA-Prozessierung) als auch die posttranslationale Modifikation von Proteinen (kurz Protein-Prozessierung) bezeichnet.“,
<https://de.wikipedia.org/wiki/Prozessierung>

²⁹ S. Fußnote 18

Wird als Trenngröße für die Unterscheidung von Therapie und *Enhancement* der Begriff der *Normalität* eingeführt, ist es vorab nötig zu definieren, was *Normalität* bedeutet. Damit eng verknüpft ist die grundsätzliche Frage, was *Natur* im Allgemeinen und die *Natur des Menschen* im Speziellen sind.

3.1 Normalität

Die unterschiedliche genetische Ausstattung der Menschen ist eine der Grundlagen für die Diversität innerhalb der Menschheit. Genetische Varianten sind dafür verantwortlich, dass der Rahmen an Möglichkeiten zur Entwicklung grundsätzlich unterschiedlich ausgestaltet ist. Es stellt sich die Frage, ob es eine Bevorzugung ist, wenn manche Menschen aufgrund ihrer genetischen Anlagen spezielle Leistungen besser erbringen können als andere oder Diskriminierung, wenn Manchem dieser Vorteil fehlt? Wenn, wie in Zukunft zu erwarten, immer mehr über die genetischen Grundlagen für bestimmte Fähigkeiten erforscht werden wird und diese auch zum Teil beeinflussbar sein werden, wird das Problem der Chancengleichheit auf einer anderen Ebene zu diskutieren sein, die Trennung von Therapie und *Enhancement* noch problematischer.

Allgemein kann gesagt werden, dass *normale Funktion* in der Biologie ein so weit gefasster Begriff ist, dass Gesundheit meist negativ als Abwesenheit von Krankheit definiert wird.

In weiterer Folge sollen einige unterschiedliche Sichtweisen auf die Begriffe *gesund-krank-normal* diskutiert werden.

3.1.1 Medizin

Nach Hippokrates bedeutet *Normalität*

„...die natürliche Beschaffenheit, zum anderen auch etwa den gesunden Zustand des Körpers und seiner Organe und damit den Idealzustand, dessen Wiederherstellung Ziel der ärztlichen Therapie ist“³⁰.

In dieser Definition finden sich eine Reihe nicht klar abgegrenzter Begriffe, die einer näheren Erläuterung bedürfen:

³⁰ Ritter et al. 2017, Stichwort „Normalität“

Eng verknüpft mit dem Begriff der *Normalität* ist in dieser Definition die *Natürlichkeit* und damit die Frage, was die *Natur* im Allgemeinen und die *Natur des Menschen* im Speziellen eigentlich sind? Es gibt zahlreiche philosophische und biologische Erklärungsversuche zu dieser Frage und die „*Vielfalt teils widersprüchlicher Verwendungsweisen erweckt den Verdacht, es handle sich um bloße ‚Leerformeln‘*“³¹

Steht, zum Beispiel, der *Natürlichkeit*, als dem vom Menschen Unbeeinflussten, das *Künstliche* gegenüber, sind alle Zustände, die durch menschliche, im Besonderen *medizinische* Eingriffe, hergestellt werden, als unnatürlich oder künstlich zu bezeichnen. Damit scheidet diese Einengung für die Unterscheidung von Therapie und *Enhancement* aus.

Ebenso problematisch ist aber auch, den Begriff von *Gesundheit* im Gegensatz zur Krankheit bzw. dem Pathologischen zu definieren. So lautet die **subjektivistisch** ausgerichtete WHO-Definition von Gesundheit:

„...*Gesundheit ist der Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens (engl.: well-being) und nicht nur des Freiseins von Krankheit und Gebrechen.*“³²

Wird diese Definition als Maßstab genommen, gibt es auf der ganzen Welt keinen gesunden Menschen, denn diese umfassende Auffassung von Gesundheit geht weit über den medizinischen Aspekt hinaus und zeigt Ansätze von Streben nach der *Eudaimonia* bei Aristoteles. Jede Maßnahme, die das subjektive Wohlbefinden fördert, wäre somit als Therapie (*Kompensation*) und nicht als *Enhancement* zu bewerten.

In einem **biostatistischen Modell** wird Krankheit als „*Abweichung von einer speziestypischen Funktion*“³³ definiert. Deskriptiv wird in der Medizin allgemein ein statistischer Mittelwert mit einem gewissen Streubereich als *speziestypisch* angenommen. Diese Werte werden üblicherweise mittels groß angelegter Studien ermittelt, um festzustellen, wie bestimmte Parameter in der Bevölkerung verteilt sind (zum Beispiel Blutwerte, Lungenfunktionsparameter oder Herzfrequenz). Dieses rein deskriptive Ermitteln von *Normalität* wird aber in den meisten Fällen auch einer normativen Bewertung unterzogen, da entsprechende Risikofaktoren

³¹ Fenner 2019 S.106 mit Bezug auf Birnbacher 2006, S.18

³² Verfassung der WHO 1946/1986

³³ „Health as freedom from disease is then statistical normality of function, i.e., the ability to perform all typical physiological functions with at least typical efficiency.“ Boorse 1977, S.542

beziehungsweise Erkrankungen in die Definition einfließen müssen. Beispielsweise können weit verbreitete Krankheiten, wie Hypercholesterinämie oder arterielle Hypertonie, unter denen eine große Zahl von Menschen leidet, nicht als normal beurteilt werden.³⁴ *Normalität* aus der deskriptiv-biologischen Warte zu definieren führt also dazu, dass auch objektiv eindeutig pathologische Parameter als anzustrebender Standard verwendet werden müssen.

Da sich diese Form der medizinischen Bewertung von *Normalität* in der Praxis nicht immer als ausreichend erweist, werden zur Beurteilung einer Abweichung von der statistischen Häufigkeit neben manifesten oder möglichen zukünftigen somatischen Störungen (Pathologien) fallweise auch allgemeine funktionelle oder soziale Parameter miteinbezogen. Es wird ein Idealwert definiert, der damit eine normative Größe darstellt³⁵ und mit dem der Ist-Wert verglichen wird. Das Ideal ist zum Beispiel ein verringertes Risiko für Folgeerkrankungen, beruht also auf einer Wahrscheinlichkeit und Risikoabschätzung. Nicht selten wird in diesen Fällen aber der Fokus zu stark auf einen bestimmten Parameter gelegt, ohne andere ins Kalkül zu ziehen oder Sekundäreffekte zu beachten. Beispielsweise wurde aufgrund von Folgeschäden, vor allem an den Gefäßen von Diabetikern, eine Einstellung der Diabetesmedikation mit einem Langzeit-Blutzuckerwert (*HbA1c*) von Nicht-Diabetikern angestrebt. Die Folgeschäden an den Gefäßen konnten damit verringert werden, übersehen wurde aber das Risiko für Unterzuckerung (*Hypoglykämie*) mit ihren schweren, oft tödlichen Folgen.

Im *biostatistischen Modell* ergeben sich häufig Probleme bei der Einordnung von unterschiedlich verursachten Veränderungen in die Differenzierung von *Kompensation* versus *Enhancement*. Ein gutes Beispiel dazu findet sich bei B. Gesang:³⁶

„Johnny ist ein elfjähriger Junge mit einem Wachstumshormondefizit. Ihm wird als Erwachsener eine Größe von 1,60 Metern vorher gesagt. Billy ist ein elfjähriger Junge mit extrem kleinen Eltern. Ihm fehlen keine Hormone, aber ausgewachsen wird auch er es zu nicht mehr als 1,60 Meter bringen. Johnny ist krank, Billy nicht, aber beide werden genauso darunter leiden als Kinder gehänselt zu werden und als Erwachsene schlechtere Chancen zu haben. Sollen wir also nur Johnny

³⁴ Fenner führt als drastische Beispiele noch Alkoholismus und Karies an (S105)

³⁵ “According to the ‘normal function model’ of health, the purpose of medicine is not to eliminate all differences, it is to restore people “to the range of capabilities they could be expected to have had without disease or disability, given their draw in the so-called natural lottery”. Parsens Eric 1998, S.3

³⁶ Gesang Bernward (*1968) ist ein deutscher Philosoph. Er befasst sich mit Wirtschafts- und Klimaethik sowie deren Verankerung in der normativen Ethik.

helfen, weil eine Hormongabe an ihm eine Behandlung, an Billy aber Verbesserung wäre?“³⁷

Eine Differenzierung durch Bezugnahme auf *Normalität* in einem *biostatistisch-normativen* Modell ist auch deshalb kritisch zu hinterfragen, weil sich die entsprechenden Mittelwerte sowie die „normale“ Funktion durch natürliche Entwicklungen verändern oder durch ethnische Variabilität unterscheiden können (theoretisch auch durch weit verbreitetes *Enhancement*). Anknüpfend an das obige Beispiel, wären beide Buben heute in Mitteleuropa mit 160cm unter der 5% Perzentile (Median 180cm), auf den Philippinen nahe am Median (165cm). Auch im Zeitvergleich wäre ihre Körpergröße vor 100 Jahren innerhalb der 80%-Perzentile gelegen.³⁸ Ein Eingriff in das natürliche Wachstum würde also bei beiden Buben heute auf den Philippinen oder 1900 in Mitteleuropa als *Enhancement* bewertet.

Ein weiteres Beispiel stellt die Messung des Intelligenzquotienten (IQ) dar. Definitionsgemäß ist der IQ ein arithmetischer Mittelwert, woraus folgt, dass 50% der Menschen einen IQ unter 100 Punkten haben. Manche Befürworter von *Neuro-Enhancement* vertreten die Ansicht, dass eine Anhebung des IQ bei diesen unterdurchschnittlichen Menschen sowohl persönliche als auch gesellschaftliche Vorteile bringen würde. Übersehen wird dabei, dass sich dadurch auch der Mittelwert nach oben verschieben würde und damit wieder 50% unterhalb des angestrebten Idealwertes lägen. In diesem Zusammenhang stellte der neuseeländische Politologe R. Flynn 1987 im Rahmen einer Metaanalyse fest, dass der gemessene IQ in den ersten drei Vierteln des 20. Jahrhunderts um etwa 30 Punkte zugenommen hat (*Flynn-Effekt*).³⁹ Er selbst ging in späteren Analysen davon aus, dass die Menschen nicht klüger geworden waren, sondern sich die Rahmenbedingungen für Intelligenztests verändert hätten (Bildung, Änderung der Arbeitswelt, etc.).⁴⁰ Das heißt aber, dass Menschen, die im Jahr 1900 einen gemessenen durchschnittlichen IQ von 100 Punkten hatten, heute als grenzdebil mit einem IQ von 70 eingestuft würden.

³⁷ Parsens Eric 1998, S.3, Zitiert nach Gesang 2007., S.74

³⁸ Daten aus

https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_L%C3%A4nder_nach_K%C3%B6rpergr%C3%B6%C3%9Fe

³⁹ Flynn 2012.

⁴⁰ Wegen der fehlenden eindeutigen Definition von Intelligenz wird sarkastisch auch davon gesprochen, dass „Intelligenztests die Fähigkeit testen, Intelligenztests zu lösen“

Der Bezug auf einen biostatistischen Normwert kann also eine extreme Verzerrung der Realität hervorbringen. Normwerte, die auf möglichen Folgen aufbauen, beruhen zum Teil auf Wahrscheinlichkeiten und solche, die einen Ideal-zustand zum Ziel haben, unterschätzen unter Umständen Sekundäreffekte. Im schlechtesten Fall spielen bei der Festlegung solcher Normwerte monetäre Interessen eine Rolle, sei es durch entsprechende Gestaltung von Studien oder, häufiger, Überbewerten von Ergebnissen, die dem Geschäft dienlich und Unterbewerten von solchen, die diesem nicht nützlich sind.

Da sich eine rein *biostatistische* Definition von *Normalität* als zu unpräzise und eine *subjektivistische* als zu weitgehend erweisen, wird in einem **relationalen Krankheitsmodell** die Umwelt miteinbezogen. Krankheit wird darin definiert als

„...ein gestörtes Verhältnis oder ein Ungleichgewicht zwischen internen Ressourcen oder Fähigkeiten des Individuums und externen Umweltfaktoren. Es lassen sich dabei Adaptionstheorien mit ähnlichem empirischem Selbstverständnis und dem Anspruch auf universelle Geltung wie biostatistische Modelle sowie normativistische und stärker lebensweltlich geprägte handlungstheoretische Ansätze unterscheiden.“⁴¹

In diesem **normativen** handlungstheoretischen Ansatz werden, neben subjektiven Zielen als anzustrebende Normen, auch gesellschaftlich positiv bewertete Eigenschaften als Ideal definiert⁴² und darauf die Differenzierung von Krankheit und Gesundheit bezogen. Diese Unterscheidung hängt damit von subjektiven Wünschen oder gesellschaftlichen Wertvorstellungen ab und ist daher für eine Verallgemeinerung und eine Abgrenzung *Kompensation/Enhancement* ebenfalls nicht praktikabel.

Eine Kombination dieser Modelle, also eine gemischt **deskriptiv/normativ-biostatistische** Bewertung von *Normalität* versucht die Schwächen der einzelnen Definitionen auszugleichen und ist in vielen Bereichen vorteilhaft und bewährt. Sie findet ihre Grenzen aber in jenen Bereichen, in denen *aus der Norm fallen* für den Betroffenen keine Einschränkung oder Verlust an Lebensqualität bedeutet. Ebenso fraglich ist diese Form der Definition umgekehrt dann, wenn ein *in der Norm Sein* für den Betroffenen eine psychische oder soziale Belastung darstellt. Werden in einer Gesellschaft Normwerte definiert, die nach objektiven Kriterien nicht in den Bereich

⁴¹ Fenner 2019, S.36

⁴² „Eine Person [ist] vollkommen gesund, wenn sie fähig ist, unter gegebenen normalen Umweltbedingungen alle ihre maßgeblichen Ziele zu realisieren.“, Nordenfelt, L. in Quality of life, health and happiness, Aldershot/Brookfield

von Gesundheit / Krankheit fallen, kann das für den Einzelnen eine Beeinträchtigung der Lebensqualität bedeuten. Homosexualität wurde Jahrhunderte lang (und wird mancherorts noch heute) als Krankheit definiert mit dem Bestreben, diese, aus heutiger Sicht durchaus normale biologische Variation, nicht nur rechtlich zu sanktionieren, sondern auch durch „medizinische“ Eingriffe zu „therapieren“.

Aus diesem Grund schlägt Fenner ein **integratives Krankheitsmodell** vor, in dem versucht wird, die drei Modelle ⁴³ zusammenzuführen. Darin bildet die *biostatistische* Definition die Basis für die Beurteilung, ob eine Krankheit vorliegt, zusätzlich werden aber auch subjektive und soziale Parameter mit berücksichtigt.

„Der objektive Aspekt einer empirisch feststellbaren funktionalen Störung oder Abnormalität als eindeutiger Hinweis auf eine Krankheit muss zwar unbedingt vorhanden sein und spielt somit eine zentrale Rolle, reicht aber allein nicht aus. Vielmehr muss diese pathologische Abweichung zusätzlich das subjektive Wohlbefinden vermindern oder die Verwirklichung subjektiver wichtiger Lebensziele oder Einhaltung gesellschaftlicher Normen behindern.“⁴⁴

Das Problem dieses Modells liegt sowohl in der Grauzone der biostatistischen Definition, vor allem im neurologischen Bereich, ⁴⁵ als auch in der normativen Bewertung von Gesundheit und Krankheit im psychischen Bereich, da hier besonders viele kulturelle Besonderheiten einer Gesellschaft eine Rolle spielen. Ein aus heutiger Sicht besonders skurriles (und tragisches) Beispiel ist die *running-away disease (Drapetomanie)*, die im 19. Jahrhundert in den USA vom Arzt S.A. Cartwright beschrieben wurde.⁴⁶

⁴³ biostatistisch – relational – deskriptiv/normativ

⁴⁴ Fenner 2019, S.37

⁴⁵ Als Beispiel führt sie den fließenden Übergang von Vergesslichkeit zu Demenz an

⁴⁶ „...der gelehrte Dr. Cartwright von der Universität Louisiana meint, daß Sklaven einer eigenthümlichen Form von geistiger Störung unterworfen sind, welche er Drapetomanie nennt und die sich, wie die Krankheit mancher Katzen, in einem unwiderstehlichen Drange davonzulaufen manifestirt. In einer im Süden sehr geachteten Schrift [...] versichert jener Arzt, daß unter strenger Benutzung medicinischer Rathschläge dieser störenden Manie des Davonlaufens [...] ganz vorgebeugt werden könne. Die Symptome und die gewöhnliche empirische Heilmethode gegen die Krankheit seien folgende: Bevor [Sklaven] davongehen, werden sie, falls sie nicht einen Schrecken hatten, mürrisch und unzufrieden. Die Ursache dieses Mürrisch- und Unzufriedenseins müsse entfernt werden, sonst verfallen sie der Flucht [...]. Falls aber keine Ursache vorhanden, so gehe der Rath derjenigen, welche die meiste Erfahrung in der Drapetomanie besitzen, dahin, die Manie [...] ‚auszupeitschen‘, Brockhaus-Jahrbuch zum Conversations-Lexikon 1862. Zitiert nach <https://de.wikipedia.org/wiki/Drapetomanie>

3.1.2 Soziologie

Nach einer allgemeinen Definition bedeutet *Normalität*

„... in der Soziologie das Selbstverständliche in einer Gesellschaft, das nicht mehr erklärt und über das nicht mehr entschieden werden muss. Dieses Selbstverständliche betrifft soziale Normen und konkrete Verhaltensweisen von Menschen. Es wird durch Erziehung und Sozialisation vermittelt.“⁴⁷

Nach Richter sind Normen die *„Mittel, mit denen die Werte einer Gesellschaft umgesetzt werden.“⁴⁸* Werte werden hier definiert als *„Ausdruck wünschenswerten Verhaltens, die den Orientierungsrahmen menschlichen Verhaltens liefern“*. Diese Wertvorstellungen einer Gesellschaft und damit auch die Normen, sind einem ständigen Wandel unterworfen. Unterschieden werden in der Soziologie *Muss-Normen*, deren Nicht-Befolgen Konsequenzen nach sich zieht (Gesetze), *Soll-Normen*, deren Nicht-Beachtung keine ernsthaften, aber gesellschaftliche Auswirkungen haben und *Kann-Normen*, deren Nichteinhaltung keine Folgen nach sich zieht. Sieht man in Bezug auf *Enhancement* von der unwahrscheinlichen Möglichkeit einer staatlichen Verpflichtung ab (in einem späteren Abschnitt wird noch näher darauf eingegangen⁴⁹), sind vor allem *Soll-Normen* von Interesse. Um einfache Beispiele anzuführen, ist es nicht verboten mit zerfetzten Jeans zu einem Vorstellungsgespräch in einer Bank zu gehen – man wird nur vermutlich den Job nicht bekommen. Fettleibigkeit verstößt gegen kein Gesetz, wird aber (vor allem bei jungen Leuten) sozial geächtet. Daraus resultiert der Wunsch der meisten Menschen, sich an diese Normen anzupassen, um keiner sozialen Ächtung ausgesetzt zu sein. *Deviantes* Verhalten ist die Ausnahme, kann jedoch über längere Zeit zu einer Änderung der Normen führen. Durch eine solche Änderung der Norm kann sich aber zum Beispiel der elterliche Wunsch, ihre Kinder an eine bestehende Norm anzupassen, nach Jahren als kontraproduktiv erweisen, da sich dann das Ergebnis des *Enhancements* als deviant herausstellt.

Darüber hinaus kann *Enhancement* mit dem Ziel einer weitgehenden Anpassung an die bestehenden Normen dazu führen, dass ethisch fragwürdige Verhaltensweisen perpetuiert und gefestigt werden. Beispielsweise könnte der Umstand, dass dunkelhäutige Menschen in der westlichen Gesellschaft in vielen Bereichen benach-

⁴⁷ Wikipedia, <https://de.wikipedia.org/wiki/Normalit%C3%A4t>

⁴⁸ Richter 2019, S.144

⁴⁹ Siehe S.32

teilt sind, dazu führen, dass Eltern ihre Kinder dahingehend genetisch manipulieren, dass sie eine helle Haut haben, um ihnen ein leichteres Leben zu ermöglichen. Anstatt die Werte und Normen der Gesellschaft dahin zu verändern, dass alle Menschen gleichbehandelt werden, führt dieses „*Enhancement*“ zu einer Verfestigung der Diskriminierung. An diesem Beispiel zeigt sich, dass das Ableiten einer normativen Bewertung aus einer Deskription („die Mehrzahl der Europäer sind hellhäutig“) letztlich ein „*Naturalistischer Fehlschluss*“⁵⁰ ist.

Eine wesentliche Frage, die sich bei der Diskussion über *Normalität* im Bezug auf *Enhancement* stellt, betrifft also den Bereich einer funktionell unbedeutenden Abweichung von dieser Norm. Ausgehend von einem rein *biostatistischen* Standpunkt (sowohl normativ als auch deskriptiv) gibt es keinen Grund, eine funktionell und physiologisch irrelevante Abweichung von der Norm (genetisch) zu manipulieren. Wie stellt sich diese Abweichung aber gesellschaftlich und psychologisch dar? Folgt man der WHO-Definition, sind auch solche Normabweichungen, die das „*vollständige [...] geistige und soziale Wohlbefinden*“ stören, prinzipiell als Krankheit einzustufen, und der Wunsch, sich der sozialen Norm durch genetische Beeinflussung anzupassen, als *Kompensation* und nicht als *Enhancement* zu werten. Aber auch in einem *integrativen Modell* von *Enhancement* kann für den Einzelnen der Wunsch nach Erfüllung von *Soll-Werten* sowohl psychologisch als auch für seine Interaktion mit der Umwelt einen wesentlichen Impuls für *Enhancement* darstellen.⁵¹

Die Frage nach *Normalität* im Bezug auf humanes *Enhancement* führt zu einer weiteren notwendigen Definition: der von *Natur* im Allgemeinen und der *Natur des Menschen* im Besonderen.

3.2 Natur und die Natur des Menschen

Bei einer Beschäftigung mit Verbesserung, *Optimierung* oder *Enhancement* tritt zwangsweise die Frage auf, was die *Natur des Menschen* ist, die verändert werden

⁵⁰ „*Naturalistischer Fehlschluss*“, „*Sein-Sollen-Fehlschluss*“ (Der Begriff geht zurück auf David Hume und George Moore). Die Begründung ethischer Normen mit Bezug auf eine deskriptive Beschreibung der Natur führt zu falschen Schlüssen. Bekanntes Beispiel wäre der Sozialdarwinismus, der ab der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts populär war. Darin werden (in falscher Interpretation) Teile des Darwinismus, zum Beispiel „*survival of the fittest*“, als Norm für die Gesellschaft angenommen, inklusive des Rechts auf Auslöschung „minderwertiger“ Menschen.

⁵¹ siehe auch Kapitel „Selbst“, S.20

soll. Sie drängt sich vor allem deshalb auf, weil Kritiker des *Enhancements* häufig darauf verweisen, dass Eingriffe in die *Natur des Menschen* zumindest fragwürdig sind, weil diese ein hoher Wert an sich und die *Natur* als ein positiv besetzter Begriff zu sehen sei.

„Trotz aller – von den meisten wortwörtlich am eigenen Leib erfahrenen - moralischen Gleichgültigkeit und Mitleidlosigkeit der Natur wiesen die durchwegs positive gefühlsmäßige Besetzung des Begriffs ‚Natur‘ durch die verbreitete Skepsis gegenüber technischen und medizinischen Innovationen auf eine scheinbar unausrottbare Neigung hin, die Natur für letztlich und trotz allem gerecht und wohl­tätig zu halten und aktiven Eingriffen in das natürliche Geschehen mit a priori größerem Misstrauen zu begegnen als passivem Geschehenlassen.“⁵²

Ist die *Natur* also per se gut oder schlecht oder entzieht sie sich sozusagen als *a priori* einer solchen Bewertung? Kann, beziehungsweise soll sie als Maßstab dienen? Gegen eine ethische Bewertung der *Natur* und eine daraus abzuleitende Moral sprechen sich so gegensätzliche Philosophen wie der konservative Friedensnobelpreisträger A. Schweitzer und der Begründer des Utilitarismus J.S.Mill aus:

„Die Natur kennt keine Ehrfurcht vor dem Leben. Die Natur ist schön und großartig, von außen betrachtet, aber in ihrem Buch zu lesen ist schaurig. Und ihre Grausamkeit ist so sinnlos! Das kostbarste Leben wird dem niedersten geopfert.“⁵³

„Entweder ist es richtig, dass wir töten, weil die Natur tötet, martern, weil die Natur martert, verwüsten, weil die Natur verwüstet; oder wir haben bei unseren Handlungen überhaupt nicht danach zu fragen, was die Natur tut, sondern nur danach, was zu tun richtig ist.“⁵⁴

Natur ist ein nicht eindeutig definierter Begriff, der sich seit der Antike mehrfach verändert hat und von unterschiedlichen philosophischen Denkrichtungen anders interpretiert wird. Die Mehrdeutigkeit des Begriffs zeigt sich bereits in der Vermischung von normativer Bewertung und deskriptiver Definition.

⁵² Birnbacher 2015, S.189

⁵³ A.Schweitzer (1875-1965, Schweitzer Philosoph und Theologe) 1966, zitiert nach Gesang 2007 S.115

⁵⁴ J.S. Mill (1806-1873, britischer Philosoph, Mitbegründer des Utilitarismus) 1984, Ebd.

Eine Möglichkeit *Natur* deskriptiv in einem **generischen Sinn** zu definieren ist eine Differenzierung von *natürlich* Gewordenem und *künstlich* Gemachtem⁵⁵ und daraus einen Vergleich abzuleiten (**komparative Unterscheidung**).⁵⁶ Diese Unterscheidung ist für Menschen eminent wichtig, um sich in der Welt orientieren zu können, sie wird aber aufgrund der technischen Möglichkeiten immer schwieriger.⁵⁷ Je ausgereifter diverse Techniken werden, umso mehr Unsicherheit und Misstrauen werden das gesellschaftliche Leben beherrschen. Eine scharfe Trennung ist auch deshalb in den meisten Fällen nicht möglich, weil es kaum etwas gibt, in dem nicht *Gewordenes* und *Gemachtes* verwoben sind. Es gibt zum Beispiel de facto kaum *natürliche* Dinge, die nicht in irgendeiner Form vom Menschen mitgestaltet sind, andererseits basieren zahlreiche *künstliche* Erzeugnisse auf *natürlichen* Rohstoffen. Bezieht sich also *natürlich* darauf, wie etwas entstanden ist oder auf die endgültige Erscheinungsform?⁵⁸

Problematisch wird eine deskriptiv-komparative Unterscheidung vor allem dann, wenn sie als ethische Norm und *Natur* als moralischer Maßstab herangezogen wird. Nach Fenner besteht dann die Gefahr eines *Naturalistischen Fehlschlusses* (*Sein-Sollen-Fehlschluss*).⁵⁹ D. Birnbacher⁶⁰ widerspricht dieser Argumentation:

„Das heißt, dass ein ethischer Naturalismus, der Natürlichkeit als Wert oder Norm postuliert, solange nicht unter das Verdikt des Naturalistischen Fehlschlusses fällt, als er lediglich einen Anspruch auf Plausibilität erhebt. Nur dann würde er sich diesem Verdikt aussetzen, wenn er beanspruchte, Aussagen über den (intrinsischen) Wert einer Entität oder Aussagen über die moralische Richtigkeit eines Verhaltens aus Aussagen über deren Natürlichkeit oder deren wie immer geartete „Übereinstimmung mit der Natur“ deduktiv ableiten zu können. Diesen Anspruch erhebt er aber in der Regel nicht. Für den ethischen Naturalisten ist der Naturalismus in der Regel keine logisch-semantische, sondern eine axiologische bzw. normative Position, der zufolge die Tatsache, dass ein Wesen oder ein Vorgang „natürlich“ ist, zu seinem Wert bzw. zu seiner

⁵⁵ „Im idealtypischen Fall ist das ‚Gewordene‘ das, was vor und unabhängig vom Menschen da ist und unabhängig vom Menschen eine bestimmte Beschaffenheit hat, das ‚Gemachte‘ –wenn wir von Bienenwaben, Termitenhügeln und anderen von nicht-menschlichen Wesen hergestellten Welt dingen absehen – das, was nur durch den Menschen da ist oder nur durch den Menschen eine bestimmte Beschaffenheit hat“, Birnbacher 2006. S.1

⁵⁶ Fenner 2019, S.106

⁵⁷ Man betrachte nur die Möglichkeiten in der Filmindustrie, wo ganze Filme mit nicht existenten Schauspielern gedreht werden oder ein Konzert von ABBA mit Hologrammen ihrer „jungen“ Körper.

⁵⁸ Vgl Fenner 2019, S.107

⁵⁹ Siehe Fußnote 50

⁶⁰ Birnbacher Dieter (*1946, Deutschland) ist ein deutscher Philosoph mit Schwerpunkt Ethik.

Erhaltungswürdigkeit beiträgt –nicht aus Gründen der Logik oder Semantik, sondern aufgrund einer normativen Setzung.“⁶¹

Wird in einem **qualitativen** Sinn nicht die Entstehungsgeschichte sondern der Endzustand einer Veränderung betrachtet, ergibt sich ein ähnliches Problem. Gerade im Hinblick auf genetische Veränderungen durch molekularbiologische Techniken ist der Endpunkt für den betroffenen Menschen sein *natürlicher Rahmen*, innerhalb dessen er sich entwickeln kann.⁶² Der Mensch als Sozialwesen ist streng genommen von seiner Zeugung an den unterschiedlichsten äußeren Einflüssen unterworfen und somit zumindest zum Teil *künstlich*. Die entscheidende Frage ist daher, ob ein technischer Eingriff in den Bauplan DNA das Leben anders beeinflusst, als ein durch Zufall (natürlich) entstandener – für das Einzelindividuum bleibt es seine *Natur*.

Ist diese *Natur* des Einzelnen, die zufällige Kombination von weiblichen und männlichen Erbanlagen, also nun ein Wert an sich, der sich intrinsisch einer Modifikation entzieht? Diese Grundsatzfrage wird von verschiedenen philosophischen Richtungen unterschiedlich beantwortet. Das Spektrum der Antworten reicht von absoluter Ablehnung genetischer Modifikationen bis zu *Transhumanisten*, die *den neuen Menschen* zu schaffen als Ziel sehen. Letztlich münden sie in der Frage: Was ist der Mensch, was macht ihn aus? Aus theologischer Sicht auch: ist die *Natur des Menschen* gottgegeben und darf der Mensch in göttlich geschaffene Strukturen eingreifen? Darauf aufbauend stellt sich noch die Frage, warum der Mensch in diese genetische Ausstattung überhaupt eingreifen sollte?

Für Kritiker der Biotechnologie ist *die Natur des Menschen* der „Stoff, den wir uns ‘zu Eigen machen’ und im Sinne Kierkegaards ‘verantwortlich übernehmen.“⁶³ Zu Eigen machen und übernehmen beinhalten eine Akzeptanz des Gegebenen, es ist unsere Person und jeder Eingriff in dieses „Geschenk“ würde willkürliches Lösen der Person von sich selbst bedeuten.

Dagegen ist nach dem Anthropologen A. Gehlen⁶⁴ der Mensch aufgrund seiner mangelnden biologischen Beschaffenheit allen Tieren unterlegen und diesen Mangel kompensiert er durch Anpassung seiner Umwelt an sich selbst.⁶⁵ Diese Sicht auf den

⁶¹ Birnbacher 2006, S.213

⁶² S. Kapitel Genotyp/Phänotyp, S.85

⁶³ Habermas 2013.

⁶⁴ Arnold Gehlen (1904 – 1976) war ein deutscher Anthropologe und Philosoph. Er zählt zu den Hauptvertretern der philosophischen Anthropologie

⁶⁵ Vgl Heilinger 2010, S.229

Menschen findet sich zum Teil auch bei sogenannten *Bioliberalen*,⁶⁶ aus deren Sicht ebenso nichts dagegen spricht, das Genom wunschgemäß anzupassen. Kritisch wird dem entgegengehalten, dass die Verbreitung des *Homo sapiens* über fast den gesamten Globus zeigt, dass seine genetische Ausstattung kein Mangel, sondern vielmehr ein Vorteil ist.

„Biologisch-evolutionär ließe sich allenfalls das Gegenteil begründen: Die Ausbreitung des Menschen zeigt seine hervorragende Anpasstheit an das Leben auf diesem Planeten an. Seine vielfältigen Fähigkeiten helfen ihm dabei, auch unter unterschiedlichsten Bedingungen zu subsistieren. Im Vergleich etwa mit dem Koalabären, der in seinem Leben neben der Möglichkeit, Eukalyptusblätter zu essen und im Eukalyptusbaum zu schlafen, wenig Alternativen hat, ist die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von Menschen an unterschiedlichste Umgebungen enorm.“⁶⁷

Dem *bioliberalen* Argument, dass sich unser Genom schon immer verändert hat, halten *Biokonservative* die Zeit als entscheidenden Faktor entgegen – nicht die Tatsache von Veränderungen der genetischen Ausstattung ist entscheidend sondern die Geschwindigkeit, in der sich diese vollziehen. Im Sinne eines natürlichen Anpassungsprozesses können sich unerwünschte Wirkungen und Nebenwirkungen sozusagen von allein eliminieren, wenn der Mensch nicht steuernd eingreift, wohingegen diese Möglichkeiten bei *genetic Engineering* nicht bestehen. Handelt es sich bei den Eingriffen um *moderat enhancende* Maßnahmen,⁶⁸ die im Rahmen der grundsätzlichen menschlichen Möglichkeiten bleiben, sind durch die Geschwindigkeit des *Selbst-Enhancements* vermutlich keine großen gesellschaftlichen Folgen zu erwarten. Anders sieht es für die Selbstbetrachtung eines von den Eltern genetisch veränderten Menschen aus. Kann sich ein derart modifizierter Mensch noch als *Selbst* definieren, im Wissen, dass seine Grundausstattung bewusst so gestaltet wurde, wie sie ist?

„Was heute zur Disposition gestellt wird, ist etwas anderes – die Unverfügbarkeit eines kontingenten Befruchtungsvorgangs mit der Folge einer unvorhersehbaren Kombination von zwei verschiedenen Chromosomensätzen. Diese unscheinbare Kontingenz scheint sich aber – im Augenblick ihrer Berechenbarkeit – als eine notwendige Voraussetzung für das Selbstseinkönnen und die grundsätzlich egalitäre Natur unserer interpersonalen Beziehungen herauszustellen. Denn sobald Erwachsene eines Tages die wünschenswerte genetische Ausstattung

⁶⁶ Eine Erklärung der Begriffe *bioliberal* und *biokonservativ* findet sich im Abschnitt 6.1.1 , S.36

⁶⁷ Heilingner 2013, S.278

⁶⁸ Siehe Definition von Gesang S.30

*von Nachkommen als formbares Produkt betrachten und dafür nach eigenem Gutdünken ein passendes Design entwerfen würden, übten sie über ihre genetisch manipulierten Erzeugnisse eine Art Verfügung aus, die in die somatischen Grundlagen des spontanen Selbstverständnisses und der ethischen Freiheit einer anderen Person eingreift und die, wie es bisher schien, nur über Sachen, nicht über Personen ausgeübt werden dürfte.“*⁶⁹

In dieser Argumentation schwingt das Argument der *Verzweckung*⁷⁰ des Menschen mit. Handeln die Eltern zum Wohl des Kindes oder möchten sie ihre Träume und erfüllten oder unerfüllten Wünsche verwirklicht sehen; handeln sie nach gesellschaftlichen Normen, um selbst gut da zu stehen oder um ihrem Kind ein leichteres Fortkommen zu ermöglichen? Sobald es eine allgemein zugängliche Möglichkeit zur genetischen Manipulation gibt, hat aber auch das Unterlassen einer solchen für den betroffenen Menschen Wirkung auf sein Selbstverständnis. In jedem Fall wird das Kind und damit der spätere Erwachsene nach den Vorstellungen von anderen gestaltet und zwar in einer Form, die seine Grundvoraussetzungen verändert.

Damit spannt sich der Bogen vom Verständnis der *Natur des Menschen* und seiner Person zur daraus resultierenden Reflexion.

3.3 Selbst

Die Tatsache, dass Menschen unterschiedlich sind hinsichtlich ihres Aussehens, ihrer Begabungen, ihres Verhaltens und vieler anderer Eigenschaften, wird in dieser Form weitgehend akzeptiert und gutgeheißen. Eine menschliche Gesellschaft, in der alle gleich sind, ist mit unserem Menschenbild, das Vielfalt als zentralen Wert ansieht, nicht vereinbar. Die Unterschiedlichkeit beruht nicht nur auf den genetischen Anlagen, ebenso bedeutend sind zahlreiche äußere Einflüsse, wie Sozialisation, persönliche Erfahrungen und Möglichkeiten zur Entwicklung. Jeder exogene Einfluss auf einen Menschen greift in seine Person ein. Obwohl die Variabilität allgemein als gut und richtig beurteilt wird, kann in vielen Fällen mit ihr auch eine Bewertung verbunden sein. Menschen werden klassifiziert und häufig wird aus einer Ungleichheit eine Ungleichwertigkeit, von der Geringschätzung von Menschen mit geringen intellektuellen Fähigkeiten bis zu Rassendiskriminierung. Diese soziale Ungleichwertigkeit bestimmt letztlich die Stellung des Einzelnen innerhalb der Gesell-

⁶⁹ Habermas 2013., S.83

⁷⁰ Im kategorischen Imperativ fordert Kant, dass jeder Mensch ein *Zweck an sich und keine Sache* sei. Der Philosoph E. Tugendhat hat diese dritte Formulierung des KI so zusammengefasst: *„instrumentalisiere Niemanden“*

schaft und, in nicht unwesentlichem Maß, seine Möglichkeiten des Fortkommens und der Gestaltung des eigenen Lebens.

Letztlich ist es aber für das Individuum entscheidend, wie es sich selbst innerhalb der Gesellschaft sieht, welches *Selbstgefühl* es entwickelt, wie es sich selbst achtet. Die damit verbundenen psychologischen Begriffe *Selbstwertgefühl* oder *Selbstachtung* haben in der Philosophiegeschichte einen breiten Raum eingenommen. Kurz zusammengefasst⁷¹ wird nach einer Betrachtung des *Selbstgefühls* als selbstreflexive Tugend (Descartes) von einem wesentlichen Philosophen der Aufklärung, D.Hume, im 18.Jahrhundert auch die Gesellschaft in das *Selbstgefühl* einbezogen und dieses als wesentlich für soziales Ansehen betrachtet:

„Deshalb befriedigt sie nicht nur unmittelbar das Subjekt selbst, sondern ist auch nützlich für die Gesellschaft und bewirkt die Achtung der anderen.“⁷²

Bei I. Kant wird die Selbstachtung unabhängig von der Gesellschaft in das Pflichten-gesetz einbezogen, indem er schreibt:

„... nun findet das Gesetz der Pflicht durch den positiven Werth, den uns die Befolgung desselben empfinden lässt, leichteren Eingang durch die Achtung für uns selbst im Bewusstsein unserer Freiheit.“⁷³

Unter dem Einfluss der fortschreitenden Erkenntnisse der Biologie und Psychologie wurde das *Selbstwertgefühl* in weiterer Folge als Entwicklungsprozess gesehen und der Einfluss der Gesellschaft rückte wieder stärker in den Vordergrund. Das *Selbstwertgefühl* wird von einer

„...erfolgreichen Interaktion des Individuums mit seiner (sozialen) Umgebung und vom Verhältnis seiner aktuellen Verwirklichung gesetzter Zwecke und seiner vermuteten inneren Möglichkeiten bestimmt.“⁷⁴

J. Rawls⁷⁵ bezeichnet die Selbstachtung als wichtigstes Grundgut und definiert sie als dual begründet:

⁷¹ Vgl. Astrid von der Lühe (1995): «Selbstachtung», in: J. Ritter/K. Gründer (Hg.): Historisches Wörterbuch der Philosophie, Bd. 9, Sp. 319-, Basel: Schwabe Verlag.

⁷² D. Hume: A treat. of human nat. (1739/40) III, 3, sect. 2, hg. L. A. Selby-Bigge/P. H. Nidditch, 599.

⁷³ Kant: KpV II, A 287. Akad.-A. 5, 161, zitiert nach Astrid von der Lühe (1995): «Selbstachtung», in: J. Ritter/K. Gründer (Hg.), Historisches Wörterbuch der Philosophie, Bd. 9, Sp. 319-, Basel: Schwabe Verlag.

⁷⁴ W. James: The princ. of psychol. (1890, New York 1950), S.310.

⁷⁵ J. Rawls (1921 – 2002, USA) war einer der einflussreichsten politischen Philosophen, der sich vor allem mit Fragen der Gerechtigkeit auseinandersetzte.

„Einmal gehört zu ihr [...] die sichere Überzeugung, dass die eigene Vorstellung vom Guten, der eigene Lebensplan, wert ist, verwirklicht zu werden. Zweitens gehört zur Selbstachtung ein Vertrauen in die eigene Fähigkeit, seine Absichten, soweit es eben möglich ist, auszuführen.“⁷⁶

Nach H. Mead⁷⁷ entwickelt sich das Individuum durch eine Interaktion mit seiner Umwelt: *„Das Bewusstsein seiner selbst entsteht ganz allmählich im Verhalten, wenn ein Individuum sich als soziales Objekt für andere erfährt.“⁷⁸* In seiner Theorie bildet das *Selbst* den Ausgleich zwischen dem „I“ und dem „me“, wobei das „I“ das eigene Ich ist, die persönlichen Eigenschaften, Antriebe und Emotionen. Geprägt wird dieses „I“ aber auch von den internalisierten Erfahrungen (im Sinne von Aristoteles‘ *Habitus*⁷⁹). Das „me“ ist die Reflexion auf die antizipierte Erwartungshaltung der Anderen, aber auch das eigene Bild innerhalb der Gesellschaft. Das *Selbst* entwickelt sich als Balance zwischen diesem *persönlichen Ich* und dem *sozialen Ich*. Der Mensch bildet seine Persönlichkeit also innerhalb seiner Umwelt aus. Beide Ebenen der Persönlichkeit sind nicht statisch, sondern einem ständigen Veränderungsprozess unterworfen. Mead hat dafür das Bild des *„play and game“* entwickelt: Nach einer Phase des Imitierens schlüpft das Kind in die Rolle eines Anderen, es spielt dann nicht die Mutter - es ist die Mutter - es lernt das Verhalten Anderer zu antizipieren (*„play“*). In weiterer Folge wird dieses Versetzen in eine andere Rolle erweitert auf eine große Gruppe und die eigene Stellung innerhalb dieser Gruppe. Entscheidend ist nicht mehr, welche Rolle der Andere spielt, sondern wie sich die Summe der Anderen verhält (*„der generalisierte Andere“*) und wie man sich selbst in dieser Gruppe verhält. Er bringt dazu das Beispiel des Baseball-Spiels: Ein Spieler muss das Verhalten und die Handlungen aller Mitspieler, sowie deren Rolle im Spiel kennen, die Anderen müssen aber in gleicher Weise das Verhalten des Spielers kennen, damit das Spiel funktionieren kann. Es wird also nicht mehr nur der Andere isoliert gesehen, sondern die Summe der Anderen und deren Interaktionen und Rollen innerhalb der Gruppe.⁸⁰

⁷⁶ Rawls 2020, S.479

⁷⁷ G. H. Mead (*1863 – 1931, USA), Philosoph, Soziologe, Psychologe

⁷⁸ Mead 2020,

⁷⁹ Der Begriff Habitus wurde von P. Bourdieu in der Soziologie auf das gesamte Erscheinungsbild eines Menschen bezogen, also auf das „Sein“

⁸⁰ Da Mead sein Konzept dieser Interaktion vor allem auf Symbole und als wichtigstes Symbol die Sprache aufbaut, wird dieses Konzept als „symbolischer Interaktionismus“ bezeichnet.

In diesem Spannungsfeld entwickelt der Mensch ein Bild von sich selbst und darauf aufbauend, stark von seiner Umwelt beeinflusst, ein anzustrebendes *Idealbild* und daraus wieder ein *Selbstkonzept*. In einem normativen Sinn ist das *Selbstkonzept*

„...ein prospektiver Selbstentwurf, der auf der Grundlage einer umfassenden Interpretation und Bewertung der materiellen, körperlichen, sozialen und geistigen Dispositionen die wichtigsten Lebensziele und Ideale für die zukünftige Entwicklung festlegt.“⁸¹

Abhängig davon, wie realistisch die eigenen Fähigkeiten eingeschätzt werden, aber auch welche Ideale im sozialen Umfeld vorhanden sind und welche Möglichkeiten dieses Umfeld bietet, kann dieses *Selbstkonzept* nicht verwirklicht sein oder auch nur so erscheinen. Eine wesentliche Antriebskraft des *Selbstkonzepts* ist die Stellung innerhalb der Gesellschaft. Wird der Mensch als *Homo sociologicus*⁸² gesehen, ist der Einfluss der Gesellschaft auf das *Ich-Ideal* ein bestimmender Faktor. Je größer der Widerspruch zwischen der *Ich-Wahrnehmung* und dem *Ich-Ideal* ist, desto größer wird der Wunsch, die eigenen Fähigkeiten mit allen möglichen Mitteln dem Ideal anzupassen, um das *Selbst* in eine harmonische Balance zu bringen.

Um als Beispiel die westliche Gesellschaft zu betrachten, hat sich diese von einer Zwangsgesellschaft zu einer Freiheitsgesellschaft entwickelt. Aus einem engen Korsett von staatlichen und sozialen Handlungsmöglichkeiten hat sie sich in einer Form entwickelt, die dem Einzelnen viele Wahlmöglichkeiten bietet. Nicht nur die politische Entwicklung zu einer freieren Gesellschaft, auch die materielle Prosperität haben die Bedürfnisse der Menschen in Richtung *Selbstverwirklichung* verschoben.⁸³ Es zeigt sich aber auch, dass es zu einer Verinnerlichung von Zwängen gekommen ist, die den Grad der „freien“ Entscheidung deutlich einschränkt. Der Einzelne misst sich selbst (und wird von anderen gemessen) an seiner Handlungsfähigkeit und ist für jeden tatsächlichen oder eingebildeten Misserfolg selbst verantwortlich; als Rechtfertigung, zumindest vor sich selbst, bleibt noch die eigene natürliche Ausstattung, die auch bei größter Anstrengung nicht überwunden werden kann.⁸⁴ Gibt es die Möglichkeit, diese vorgegebene persönliche Basis durch gentechnische Methoden zu

⁸¹ Fenner 2019., S.18

⁸² *homo sociologicus*: nach dem Philosophen R. Dahrendorf steht der Menschen unter dem Druck verschiedener sozialer Rollen, die ihrerseits durch soziale Normen geprägt sind.

⁸³ Gemäß der „Maslowschen Bedürfnispyramide“ wird postuliert, dass sich materialistische Werte zu postmaterialistischen und parallel dazu *Pflichtwerte* zu *Selbstentfaltungswerten* verschieben (nach Richter 2019, S.140)

⁸⁴ „wenn ich schöner, klüger, größer, ...wäre“

verändern, fällt auch dieser Aspekt der Entschuldigbarkeit weg. Der Einzelne kann nicht nur, er muss für sich entscheiden, ob ein gestörtes *Selbst* auf einem genetischen „Mangel“ beruht oder nicht und ob eine mögliche Optimierung von Eigenschaften dieses Defizit beheben würde. Das kann zu mehr persönlicher Freiheit führen, größer ist aber die Gefahr, dass der Einzelne noch mehr in ein Entscheidungsdilemma kommt.

Von den zahlreichen Anstrengungen, die gemacht werden, um die eigene Stellung in der Gesellschaft (welche auch immer – vom Wissenschaftler über den Sportler bis zum Mitglied in der Verbrecherbande) zu verbessern, soll hier nicht die Rede sein. Ich möchte mich in weiterer Folge auf die genetischen Anlagen konzentrieren, deren Eigenwahrnehmung ein wesentlicher Teil für die zweite Prämisse in Rawls Definition von *Selbstachtung*, dem Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten, ist. Steht das „me“ in eklatantem Widerspruch zum „I“ wird es vor allem dann zu einem Problem des *Selbst*, wenn es sich um primär unveränderliche genetisch bedingte Eigenschaften handelt. Auch mit der allergrößten Anstrengung ist es nicht möglich größer oder klüger zu werden, oder eine helle Haut zu bekommen. Im Spitzensport kann ein vorgeblich genetisches Defizit dazu führen, dass bestimmte Höchstleistungen nicht erbracht werden können.

Als somatische Basis sind also die genetischen Anlagen Teil des „I“ und können somit im Widerstreit zum „me“ stehen – wer bin ich und wer will ich sein. Die Gentechnik als weiteres Mittel für *Enhancement* kann dann als einzige Möglichkeit für einen Menschen erscheinen, den „I“-„me“-Konflikt zu lösen und damit ein gewünschtes *Selbst* zu erreichen.

Es wird aus meiner Sicht, wie im Teil B („Molekularbiologie“) ausführlich begründet, wenige Bereiche geben, in denen Modifikationen auf genetischer Ebene Ungleichheiten tatsächlich ausgleichen können, in einigen können sie aber zu signifikanten Entwicklungen führen.

Beim *Selbst-Enhancement* liegt eine Gefahr auch darin, dass die Interpretation gesellschaftlicher Normen, die zum Ziel des persönlichen Optimums gemacht werden, nicht mit den real existierenden gesellschaftlichen Verhältnissen übereinstimmt. Darüber hinaus unterliegen diese Normen einem ständigen Wandlungsprozess, so dass das Ergebnis der gewünschten „Verbesserung“ realita eine Verschlechterung sein kann, die ihrerseits wieder die „I“-„me“- Balance aus

dem Gleichgewicht bringt. Aber selbst wenn es sich um eine tatsächliche Verbesserung handelt, kann die Tatsache, dass es eine künstlich herbeigeführte Veränderung ist, zu gesellschaftlicher Ächtung führen.

Noch augenfälliger wird dieses Dilemma bei *Fremd-Enhancement* an den Nachkommen, und zwar sowohl für die Eltern als auch für die Kinder. Eltern müssten in noch wesentlich stärkerem Maße entscheiden, in welche Richtung sich ihr Kind entwickeln soll. Bei Eingriffen in die Genetik, also die persönliche Grundausstattung des Kindes,⁸⁵ in irreversibler, unter Umständen lebensentscheidender Form. Für das Kind kann die Vornahme oder Nicht-Vornahme eines solchen Eingriffs eine bewusst herbeigeführte Gestaltung seines Lebens bedeuten.⁸⁶

Ein gestörtes *Selbst* kann also auch den Wunsch heraufbeschwören, ein selbst empfundenes Defizit zu beheben, sich zu *optimieren*.

3.4 Optimierung

Optimieren ist ein wesentlicher Begriff der heutigen Zeit.⁸⁷ Im Gegensatz zur Verbesserung hat die *Optimierung* ein klares Ziel, nämlich das Maximum, das erreichbar ist, die Perfektion. Es sollen aber nicht nur technische oder ökonomische Prozesse optimiert werden, der Begriff ist weitverbreitet auch auf den Menschen übertragen zur *Selbstoptimierung* mutiert. Der Glaube an die Machbarkeit in allen Bereichen führt auch dazu, dass der Mensch meint, sich selbst formen und verbessern bis optimieren zu können. Es erfolgt damit ein Übergang von der Akzeptanz der eigenen Möglichkeiten und persönlichen Ausstattung zur Verantwortung für das Nichterreichen als optimal angesehener Eigenschaften. Die *Leistungsgesellschaft*⁸⁸ gibt die Normen vor und wer diese nicht erreicht, hat sich nicht ausreichend mit der Förderung und Optimierung seiner Fähigkeiten beschäftigt. Da alle Menschen in den meisten Bereichen des Lebens bestenfalls Durchschnitt sind, bleibt in weiten Bereichen immer ein

⁸⁵ Dem Kind wird durch die Eltern schon ein Teil seines „I“ vorgegeben

⁸⁶ Siehe Kapitel 6, ab S.36

⁸⁷ Die Nennung des Begriffs *Optimieren* in Zeitungsartikeln hat sich von 1975 (0,61/Mio Token) bis 2021 (7,1/Mio Token) mehr als verzehnfacht, Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache, <https://www.dwds.de> (13.12.2021)

⁸⁸ Unter einer *Leistungsgesellschaft* wird eine Gesellschaft verstanden, in der Status, Einkommen und Einfluss der Individuen von den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Leistungen abhängen; Gabler Wirtschaftslexikon. Eine erweiterte Diskussion des Themas unter anderem bei: Bude 2018.

Gefühl des Versagens über. Die Folge ist ein ständiges Überwachen der eigenen Leistung, auch mit technischen Hilfsmitteln, und das Einordnen in eine Rangfolge.

Im Spektrum von Maximum, als ein realistisch zu erreichendes Ziel, bis zum Ideal, der besten Denkmöglichkeit, nimmt *Optimieren* eine Mittelstellung ein. *Optimieren* als normativer Begriff geht immer von einer Verbesserung aus. Damit ist auch *Selbstoptimierung* normativ positiv zu verstehen, obwohl in einem komplexen System, wie es der Mensch ist, nicht jede *Optimierung* einer Eigenschaft objektiv tatsächlich eine Verbesserung darstellt. Um ein Beispiel von B. Gesang aufzugreifen, wäre ein verbessertes Gedächtnis zwar ein großer Vorteil, wenn es darum geht, etwas zu lernen, aber ein Nachteil, wenn es um für Menschen wichtiges Vergessen negativer Erlebnisse geht.

„[Der] russische Erinnerungs-Meister Schereschewskij brauchte auch ohne chemische Hilfsmittel eine Reihe von 70 Zahlen nur einmal zu hören und hatte sie für immer gespeichert. Leider nisteten sich belanglose Details in seinem Kopf ein und versperrten ihm den Weg zu neuen Gedanken. Deshalb schrieb er Dinge, die er vergessen wollte, auf Zettel und verbrannte sie. Vergeblich, sein Gedächtnis war zu ‚gut‘.“⁸⁹

Besonders viel Muskulatur ist für Bodybuilder im Wettkampf oder Schwimmbad ein erstrebenswertes Ziel, der hohe Sauerstoffbedarf dieser Muskeln führt aber zu einer verminderten Ausdauer. Viele Optimierungsziele können für den Einzelnen, aber auch für die Gesellschaft als Ganzes, statt einer Verbesserung eine Verschlechterung bedeuten.

Besonders gravierend wird diese Diskrepanz zwischen der Intention die Lebensqualität zu verbessern und den tatsächlichen Auswirkungen dann, wenn nicht der eigene Körper optimiert werden soll sondern der von Nachkommen. Eltern sind naturgemäß daran interessiert, ihren Kindern beste Voraussetzungen für ein gutes Leben zu schaffen und ihre diesbezüglichen Anstrengungen sind dabei von eigenen Wünschen und Sehnsüchten, aber auch gesellschaftlich hoch angesehenen Werten geprägt. Ist schon für das eigene Leben nicht immer absehbar, was eine Verbesserung (*Optimierung*) der Lebensqualität bringt, ist das für den Nachwuchs noch wesentlich schwieriger einzuschätzen. Es ist eine intrinsische Eigenschaft von Erziehung, in das Leben der Kinder gravierend einzugreifen und damit auch ihr weiteres Leben zu beeinflussen. Erziehung kann aber in einem breiten Spektrum

⁸⁹ Gesang 2007., S.29

erfolgen und die speziellen angeborenen Eigenschaften des Kindes berücksichtigen. Kinder können sich im späteren Leben selbstständig weiter entwickeln und auch von ihnen empfundene Defizite der Erziehung zumindest zum Teil ausgleichen. Ein Eingriff in die genetische Ausstattung verändert diese Entwicklungsmöglichkeit massiv, das von den Eltern geschaffene fragliche Optimum an Anlagen ist auch im späteren Leben nicht veränderbar.

Genetisches *Enhancement* im Sinne von *Selbst-Optimierung* aber auch *Fremd-Optimierung* der Nachkommen muss zusammengefasst mit sehr vielen Fragezeichen versehen werden. Wenn das Ziel von *Enhancement* eine Verbesserung der Lebensqualität ist, müssen einerseits unabsehbare zukünftige Entwicklungen einbezogen, aber vor allem auch das komplexe System Mensch in Betracht gezogen werden.

Nach diesem Exkurs zu Grundlagen von *Enhancement*, möchte ich in weiterer Folge noch andere Definitionen davon besprechen:

4 Enhancement – Differenzierungen

Die Schweizer Akademie der Wissenschaften definiert *Enhancement* als

„Medizinische oder biotechnologische Interventionen, deren Zielsetzung nicht primär therapeutischer oder präventiver Art ist und die darauf abzielen, Menschen in ihren Fähigkeiten oder in ihrer Gestalt in einer Weise zu verändern, die in den jeweiligen soziokulturellen Kontexten als Verbesserung wahrgenommen wird.“⁹⁰

Auch diese Definition wirft zwar zahlreiche Fragen, die schon diskutiert wurden, auf, erweitert sie aber um den **soziokulturellen Kontext**. Was heute als Verbesserung wahrgenommen wird, muss nicht zwangsläufig immer so gesehen werden. Ein Blick zurück in die Geschichte macht diese Wandlungsmöglichkeit deutlich. Betrachtet man einmal nur physische Eigenschaften, so zeigen sich gravierende Änderungen in der Beurteilung des Erstrebenswerten und spiegeln damit gesellschaftliche Entwicklungen wider. Galt es vor 200 Jahren noch als Schönheitsideal blass und dick zu sein, gilt heute das Gegenteil. Blässe und Wohlbeleibtheit waren Ausdruck von

⁹⁰ Bericht der Arbeitsgruppe «Human Enhancement» im Auftrag der Akademien der Wissenschaften Schweiz, 2012, Kurzfassung, S.5.

Wohlstand, man zeigte, dass man nicht in der Sonne am Feld arbeiten musste und mehr als genug zu essen hatte. Heute zeugen Sonnenbräune und Schlankheit von Wohlstand und Körperbewusstsein.

Um ein anderes hypothetisches Beispiel zu konstruieren: Menschen mit dunkler Hautfarbe haben heute, trotz mancher Veränderungen und Bemühungen zur Antidiskriminierung, immer noch zahlreiche Nachteile in ihre Lebensgestaltung. Es wäre daher nicht undenkbar, dass Eltern ihren Kindern ein „leichteres Leben“ ermöglichen wollten, indem sie durch einen gentechnischen Eingriff im Sinne eines *Fremd-Enhancements* ein hellhäutiges Kind „erschaffen“. Abgesehen von vielen anderen Problemen, die sich in diesem Kontext ergeben, stellt sich die Frage, ob diese Bewertung auch in Zukunft noch gilt. Denkbar wäre, dass Menschen mit europäischem Aussehen in einigen hundert Jahren gegenüber Menschen mit asiatischer Erscheinung benachteiligt würden, denn was heute Verbesserung ist, kann morgen eine Verschlechterung sein. Dieser Aspekt macht die Einbeziehung des *sozio-kulturellen Kontext* in die Definition von *Enhancement* für eine ethische Bewertung problematisch.

Den Versuch, ein statisches Verständnis von Krankheit und Gesundheit zu vermeiden, unternimmt J.C. Heilinger⁹¹ mit einer ***dynamischen Minimaldefinition von Enhancement***:

„Enhancement ist ein auf bestimmte Veränderungen zielender, intentionaler Eingriff in den – material organisierten und mental repräsentierten – menschlichen Funktionszusammenhang, der subjektiv positiv evaluiert wird.“⁹²

Da ihm selbst diese Definition zu pauschal ist,⁹³ erweitert er sie noch um *neuartige biotechnische Mittel und weitreichende Auswirkungen*.

Heilinger führt als zusätzliches Kriterium noch die *Intention* der *Enhancement*-maßnahme ein, die Grenze bzw. Zielrichtung der Veränderung. Soll eine *biostatisch* im unteren Normbereich liegende Eigenschaft insofern verstärkt werden, dass sie an die *Norm* herangeführt wird oder ist das Ziel eine Verbesserung über das normale

⁹¹ J.C. Heilinger (*1977) ist ein deutscher Philosoph mit Schwerpunkt anthropologische Ethik

⁹² Heilinger 2010, S.92

⁹³ Heilinger selbst führt an, dass nach dieser Definition auch ein gutes Frühstück als Enhancement gelten würde

Maß hinaus? B. Gesang hat dafür die Begriffe **kompensatorisches** und **progressives Enhancement** eingeführt.⁹⁴

Dadurch, dass Menschen in die unterschiedlichsten Umwelten geboren werden, sind ihre Chancen auch ungleich. Ob zum Beispiel jemand in seiner Kindheit gefördert wird oder nicht, hat auf sein weiteres Leben einen gravierenden Einfluss. Demokratische Gesellschaften nehmen es sich zum Ziel, diese *social lottery*⁹⁵ durch entsprechende Maßnahmen möglichst auszugleichen. Aber auch die unterschiedlichen (genetischen) Anlagen sind ungleich verteilt (*Natural lottery*) und Enhancementmaßnahmen, die die Unterdurchschnittlichen an die Norm heranführen, könnten daher im Sinne von Gerechtigkeit interpretiert werden. Führt man diesen Gedanken fort, stellt sich aber die Frage, ob nicht jemand, der im Mittel der Norm liegt, auch das Recht hat, an die obere Normgrenze herangeführt zu werden (*progressives Enhancement*)? Abgesehen davon, dass sich durch solche Anpassungen automatisch auch das *biostatische* Mittel nach oben verschiebt, erhebt sich die Frage, ob ein Gleichmachen aller Menschen als Ziel persönlich und gesellschaftlich wünschenswert wäre. In manchen Bereichen, wie zum Beispiel im Sport, wäre es relativ leicht, diese obere Normgrenze zu bestimmen, in anderen ist eine Grenzziehung in einem rein *biostatischen* Kontext nicht möglich. Ob es zum Beispiel für einen Menschen wünschenswert ist, besonders scharf zu sehen oder besonders gut zu hören, kann nicht global beantwortet werden.

Eine extremere Position des *progressiven Enhancements*, bei dem Eigenschaften erreicht werden sollen, die mit normalen Mitteln nicht erreichbar sind, wirft noch viel weitreichendere Fragen auf und mündet letztlich im *Transhumanismus* (der häufig auch in Science fiction abgeleitet). Einer der Vertreter dieser Extremposition, der US-amerikanische Molekularbiologe Lee Silver, meint zum Beispiel:

„Wenn sich etwas im Laufe der Evolution bereits entwickelt hat, dann sollte es uns möglich sein, dessen genetische Basis zu ergründen und diese ins menschliche Genom zu übernehmen. Ein relativ einfaches tierisches Merkmal, das in diese Kategorie fällt, ist die Fähigkeit, im UV-Bereich sehen zu können oder im Infrarot-Bereich – durch sie ließe sich das Sichtvermögen des Menschen im Dunkeln massiv verbessern. Andere Merkmale sind lichtemittierende Organe (aus Glühwürmchen und Fischen), elektrische Organe (aus Aalen) und Wahrnehmungssysteme für magnetische Strahlung

⁹⁴ Gesang 2007; Mead 2020., S.63

⁹⁵ Niemand soll für die Umstände, in die er geboren wird, verantwortlich gemacht werden

(aus Vögeln). (...) Und dann wäre da noch die Radiotelepathie, ein Begriff, den Freeman und Dyson geprägt und definiert haben, um die Fähigkeit eines Menschen (...) zu beschreiben, Informationen in Form von Radiowellen auszusenden und zu empfangen.“⁹⁶

Ein interessantes Gedankenexperiment dazu stammt von B. Gesang:

„Terry H. wacht auf. Irgend etwas muss ihn geweckt haben. Ja sicher, das Gsumme einer Fliege. Kurz konzentriert sich Terry. Nein, der Störenfried befindet sich nicht im Zimmer, sondern im Nebenraum. Es wundert Terry gar nicht, Dinge aus dem Nebenraum zu hören, denn seine Ohren stammen von den sprichwörtlich guten Ohren des Luchses ab. Terrys Tag beginnt abrupt, aber davon lässt er sich nicht irritieren. Heute steht eine Reise nach New-York an, denn Terry hat ein Vorstellungsgespräch. Dazu lernt er beim Frühstück noch mal schnell ein Buch mit Bewerbungstaktiken auswendig. [.....] Kaum aus dem Flieger gestiegen, taucht Terry in das Gewimmel der Großstadt ein. Ein Taxi braucht er nicht. Er kann laufen, denn so ist er sowieso fast schneller als der stockende Verkehr. Allerdings versteht man das nur, wenn man weiß, dass Terry 6 Sekunden auf 100 Meter läuft und dieses Tempo mehrere Kilometer durchhalten kann. Verlaufen wird Terry sich dabei sicher nicht, denn er hat einen extra Sinn für magnetische Strahlung, den schon unsere Brieftauben benützten“⁹⁷

Diese posthumanistischen Beispiele von *progressivem Enhancement* sollen zeigen, wie problematisch es sein kann, wenn technisch Machbares ohne Einbeziehung persönlicher und gesellschaftlicher Folgen als Ziel angenommen wird⁹⁸.

Um *progressivem Enhancement* die Schärfe zu nehmen, schlägt B. Gesang **moderates Enhancement** vor und definiert dieses so: „Moderate Verbesserungen liegen vor, wenn bereits beim Menschen existierende Eigenschaften gesteigert werden, und zwar in moderaten Schritten.“⁹⁹ Aber auch das wirft unter anderem die Frage auf, ob eine Normierung von Menschen, sozusagen der „Einheitsmensch“, das Ziel sein soll? Viele weitere Fragen, die sich in diesem Zusammenhang stellen, werden in den entsprechenden Kapiteln behandelt.

⁹⁶ Silver et al. 1998, Zitiert nach Gesang 2007.

⁹⁷ Gesang 2007, S.108

⁹⁸ diese Frage wird in den Kapiteln 6.2 und 6.3 weiter besprochen

⁹⁹ *Moderates Enhancement* wird im Kapitel „Utilitarismus“ S.51, weiter diskutiert

4.1 Vorläufige Conclusio

Wie sich zeigte, ist die Trennung *Enhancement* und *Kompensation*/Therapie nicht scharf, die Übergänge sind fließend und die Trennung in vielen Bereichen artifiziell. Trotzdem bleibt es nicht erspart, bei allen medizinischen Maßnahmen und im Speziellen dort, wo in die Genetik eingegriffen wird, eine Unterscheidung zu treffen. Kaum jemand wird sich dagegen aussprechen, wenn es gentechnisch möglich sein könnte, Kinder mit einer Muskeldystrophie auf gentechnologischem Weg zu heilen, neue Optionen zur genetisch gesteuerten Schmerzlinderung für schwer Kranke zu finden oder den Elektrolythaushalt bei Menschen mit Zystischer Fibrose zu normalisieren. Forschungen, die die Möglichkeiten einer genetischen Therapie verbessern, werden unbestritten eine neue Zukunftsperspektive in der Behandlung darstellen. Ebenso klar muss aber sein, dass viele dieser Möglichkeiten auch dort zum Einsatz kommen können, wo es um Eitelkeit, bessere Leistungsfähigkeit oder vermeintlich bessere Chancen in der Gesellschaft geht.

Um die ethische Bewertung von genetischem *Enhancement* fassbarer zu machen, bietet sich aus meiner Sicht an, den Begriff auf gentechnologische Eingriffe einzugrenzen, die Eigenschaften einer einzelnen Person (*multipotente Stammzellen*) verändern und aus molekularbiologischer Sicht realistisch sind.¹⁰⁰ Als Trennung zwischen *Enhancement* und *Kompensation* erscheint mir das *integrative Modell der Normalität*¹⁰¹ zielführend.

In weiterer Folge ist es für eine Diskussion über genetisches *Enhancement* unumgänglich, zwischen zwei grundsätzlichen Formen zu unterscheiden: **Fremd-Enhancement** versus **Selbst-Enhancement**.

4.2 Selbst-/Fremd-Enhancement

Beim *heteronomen (Fremd-) Enhancement* entscheiden andere über den Eingriff, beim *autonomen (Selbst-) Enhancement* entscheidet sich eine Person selbst und unbeeinflusst zu einer Veränderung.

¹⁰⁰ Siehe auch Teil B

¹⁰¹ Siehe S.13

4.2.1 Verordnetes Fremd-Enhancement

Eine Sonderform des *heteronomen Enhancements* wären staatlich verordnete genetische Veränderungen. Prinzipiell könnte in einer fernen Zukunft ein Staat vorschreiben, mit welchen speziellen Eigenschaften Kinder ausgestattet sein müssen. Das würde aber letztlich nur dann einen Sinn ergeben, wenn diese Eingriffe auch vererbt würden – was nur bei Eingriffen in *omnipotente Stammzellen*, d.h. Keimzellen, der Fall ist. Natürlich könnte ein Staat auch individuelle genetische Veränderungen vorschreiben, wobei aber die begrenzte Zahl solcher Modifikationen, die für einen Staat relevant sein könnten, die Unsicherheit des Outcomes in der gesamten Gesellschaft und der lange Zeitraum zur Verwirklichung einer Wunschvorstellung, deutlich gegen ein solches Vorgehen sprechen. Abgesehen davon, müsste es zu gravierenden gesellschaftlichen Veränderungen kommen, damit ein solcher Zwang realisierbar wäre. Bei genetischen Eingriffen in *multipotente Stammzellen*, also in Veränderungen, die nicht vererbt werden, scheidet ein staatlicher Eingriff nahezu aus.

Ein anderes Bild ergibt sich bei Modifikationen an den eigenen Kindern

4.2.2 Fremd-Enhancement an Nachkommen¹⁰²

Eltern wird in der Menschenrechtskonvention ein breites Recht auf Freiheit bezüglich Reproduktion und in weiterer Folge Erziehung zuerkannt.¹⁰³ Die Frage, um die sich die Debatte über *Fremd-Enhancement* an den eigenen Kindern dreht, ist, ob dieses Recht der Eltern sich auch auf genetische Eingriffe anwenden lässt. Bedeutet es, dass Eltern, sozusagen in Vertretung ihrer Kinder, einen solchen unumkehrbaren Schritt unternehmen dürfen?

Aus *biokonservativer* Sicht werden nicht-therapeutische genetische Eingriffe mit dem Argument abgelehnt, dass sich

„...Eltern schon immer Wunschphantasien darüber hingegeben [haben], was einmal aus ihrem Nachwuchs werden soll. Etwas anderes ist es jedoch, wenn

¹⁰² Siehe auch Kapitel „Unterschiedlich philosophische Perspektiven“ ab S.36

¹⁰³ „Das Elternrecht ist das Recht und die Pflicht der Eltern zur Erziehung und Pflege ihrer Kinder. Es umfasst die Sorge für deren leibliches, geistiges, und seelisches Wohl sowie die Freiheit, die Erziehungsziele und -wege zu bestimmen. Dieses natürliche Menschenrecht beruht auf der Annahme, „dass diejenigen, die einem Kinde das Leben geben, von Natur aus bereit und berufen sind, die Verantwortung für seine Pflege und Erziehung zu übernehmen“, zitiert nach <https://www.staatslexikon-online.de/Lexikon/Elternrecht> (18.11.2021)

Kinder mit vorfabrizierten Vorstellungen konfrontiert würden, denen sie letztlich ihre Existenz verdanken“¹⁰⁴

Dem liberalen Argument des *Gendeterminismus*¹⁰⁵ hält J. Habermas¹⁰⁶ entgegen, dass nicht die tatsächlichen Folgen von *Enhancement* entscheidend seien, sondern das Wissen über die Manipulation. Aus dieser Sicht könnte die Kenntnis des *gemacht worden Seins* tief in das Selbstverständnis des Menschen eingreifen. Darüber hinaus stellt die genetische Präformierung durch die Eltern ein über Erziehungsmaßnahmen hinausgehendes gewünschtes Ziel dar, wie sich das Kind entwickeln soll.¹⁰⁷ Es würde damit in die *Autonomie* des Kindes eingegriffen und sein Einverständnis wird implizit vorausgesetzt.

Aus *bioliberaler* Sicht wird mit der Freiheit der Eltern argumentiert und die Autonomie des Kindes mehr oder weniger ausgeklammert. Es wäre das Recht von Eltern, für ihre Kinder das „Beste zu wollen“, einschließlich genetischer Veränderungen, die (zumindest aus Sicht der Eltern) dem Kind ein besseres Leben ermöglichen. Um ausuferndes *Designen* von Kindern zu verhindern, müsste der Staat entsprechende Richtlinien erlassen.

B. Gesang fasst die utilitaristische Sicht zusammen und stellt selbst eine entscheidende Frage:

„Man darf Kinder verbessern, wenn man ihre Optionen maßvoll erhöht, etwa indem man Allzweckmittel für sie wählt. Gibt es solche Allzweckmittel aber überhaupt?“¹⁰⁸

Er relativiert seine Frage mit dem Argument:

„Natürlich können Menschen zukünftige Chancen falsch einschätzen, aber die Natur, die sich nicht einmal bemüht, Chancen für das Individuum zu wählen und Nachteile für dieses zu vermeiden, dürfte kaum besser sein“¹⁰⁹

¹⁰⁴ A. Kuhlmann, zitiert nach Habermas 2013, S.94

¹⁰⁵ Als Gendeterminismus wird die Ansicht bezeichnet, dass die Gene alleine entscheidend sind für die Ausprägung aller menschlichen Eigenschaften.

¹⁰⁶ Habermas Jürgen (*1929, Deutschland) ist einer der meist rezipierten Philosophen der Gegenwart. Aus der *Frankfurter Schule* kommend, ist er neben K.O. Apel einer der Begründer der Diskursethik.

¹⁰⁷ *“The new technologies [...] imply a changed attitude of parents toward their children, a mixture of control and tacit expectations of perfection”, Report of the President’s Council on Bioethics 2003, S.49*

¹⁰⁸ Gesang 2007, S.100

¹⁰⁹ Ebd. S.101

In Summe sind Kinder aus *utilitaristischer* Sicht so vielen elterlichen Einflüssen unterworfen, dass genetisches *Enhancement* nur einen Spezialfall darstellt, der auf die Person des Kindes keinen zusätzlichen Einfluss hätte.

4.2.3 Selbst-Enhancement

Definiert man genetisches *Selbst-Enhancement* als den Eingriff entscheidungsfähiger Menschen¹¹⁰ in den eigenen Körper, stellt sich die Frage nach dem Unterschied zu sonstigen Formen von *Enhancement*. Wenn ein Mensch in *informed consent* bereit ist, seine Muskulatur mittels gentechnischer Methoden zum Zweck des Bodybuildings zu vergrößern, besteht *prima vista* kein Unterschied zur schon heute angewandten Anabolikaeinnahme. Gegen das Argument, dass ein solcher Eingriff endgültig wäre und bei einer Sinnesänderung nicht rückgängig gemacht werden könnte, sprechen mehrere Gründe. Zum Einen sind auch zahlreiche schon heute gängige *Enhancement*methoden nicht reversibel (eine operierte Nase ist ebenfalls endgültig), zum Zweiten könnten mit der gleichen gentechnischen Methode die Änderungen am Genom wieder in den Urzustand versetzt werden und zum Dritten ist zu erwarten, dass sich in Zukunft gentechnische Veränderungen nicht nur auf DNA-Ebene abspielen werden, sondern in Regulationsprozesse eingreifen, die ihrerseits induzierbar sein könnten.

5 Medizinische Aspekte

Bei einer Beschränkung des Begriffs *Enhancement* auf genetische Veränderungen, steht als „Erfüllungsgehilfe“ die Medizin beziehungsweise der Arzt (oder in Zukunft vielleicht der „Biotechniker“?) im Zentrum. Die klassische Aufgabe der Medizin besteht darin, Krankheiten zu heilen und einen *Normalzustand* herzustellen. Ausgedrückt wird das durch das Ziel des *restitutio ad integrum*.¹¹¹ *Enhancement*, als Modifizierung nicht-krankhafter Eigenschaften, verändert die Rolle des Arztes dramatisch. Der deutsche Arzt und Medizinhistoriker U. Wiesing hat diese

¹¹⁰ Außer Acht gelassen werden soll in diesem Zusammenhang einer Definition von „entscheidungsfähig“ im Kontext der sozialen Eingebunden- und Beeinflussbarkeit. Siehe auch Kapitel „Selbst“, S.20

¹¹¹ Die Problematik der Definition von Normalität und Gesundheit wird an anderer Stelle (S.8) beleuchtet, hier soll zur weiteren Diskussion der Rolle der Medizin, beziehungsweise des Arztes, in der Enhancementdebatte ein *integratives Krankheitsmodell* (siehe Kapitel „Normalität“ S.8) als Ausgangspunkt dienen.

Rollenänderung in einem Zeitschriftenartikel als *Tranformatio ad optimum* ¹¹² charakterisiert. Die Medizin wandelt sich damit von einer heilenden in eine wunscherfüllende Wissenschaft. Das zu erreichende Ziel gibt jetzt nicht mehr der Arzt vor, ¹¹³ indem er aufgrund seiner Kenntnisse von Anatomie, Physiologie und Pathologie feststellt, ob und welcher Therapiebedarf besteht, sondern der Patient gibt seine Wunschvorstellung, welches Ziel mit *Enhancement* angepeilt wird, sozusagen als Auftraggeber einer Dienstleistung an den Arzt weiter. Diese erweiterte Aufgabenstellung stellt den Arzt vor neue Herausforderungen, da das angestrebte Behandlungsziel nicht auf einem breiten wissenschaftlichen Konsens beruht. ¹¹⁴ Durch das Eingehen auf Partikularinteressen des „Kunden“, übernimmt er auch persönlich die Verantwortung für alle Folgen seines Eingreifens. Da das oberste Prinzip in der Medizin das *primum nil nocere* des Hippokratischen Eides ist, fällt in jedem Fall die ethische Verantwortung (wenn schon nicht die rechtliche) auf ihn zurück. Ein Abschieben dieser Verantwortung auf seine „Kundschaft“ ist nicht möglich (auch ein Auftragsmörder kann sich nicht damit rechtfertigen, dass er ja nur einen Auftrag erfüllt hat). Der deutsche Medizinethiker C. Lenk fasst diese ethische Verantwortung so zusammen:

*„Das ärztliche Handeln hat Grenzen gegenüber den gegebenen technischen Möglichkeiten. Der Arzt sollte kein reiner Techniker sein, sondern auch die ethischen Konsequenzen seines Handelns reflektieren.“*¹¹⁵

Als ethische Entscheidungsgrundlage für medizinisches Handeln ist heute der Prinzipienkatalog von T. Beauchamp und J. Childress weitgehend anerkannt und wird in vielen Ethikkommissionen angewendet.

Die vier Grundprinzipien lauten¹¹⁶

- *Autonomie des Patienten*

Der Wille des Patienten hat oberste Priorität. Das trifft auch dann zu, wenn ein medizinisch notwendiger Eingriff vom Patienten abgelehnt wird (z.B.: Bluttransfusion bei Zeugen Jehovas)

¹¹² Wiesing, U. 1. (2006). Zur Geschichte der Verbesserung des Menschen, *Zeitschrift für medizinische Ethik*, 52(4), 323-338.

¹¹³ Natürlich nur mit dem Einverständnis des Patienten im Sinne eines *informed consent*

¹¹⁴ In der Rechtssprechung ist der Arzt an eine Behandlung *lege artis* gebunden. Wird dagegen verstoßen, hat es unter Umständen rechtliche und versicherungstechnische Folgen.

¹¹⁵ Lenk 2002.

¹¹⁶ Beauchamp und Childress 2019.

- *Schadensvermeidung*
primum nil nocere
- *Fürsorge*
Der Arzt soll alle Maßnahmen ergreifen, die dem Patienten nützen.
Das kann im Gegensatz zur Autonomie stehen
- *Gerechtigkeit*
Alle Patienten sollen gleichbehandelt werden.
Gesundheitsressourcen sollen gleich verteilt werden
Bei der ethischen Bewertung medizinischer Maßnahmen sollen diese vier Prinzipien gegeneinander abgewogen werden. Im ersten Schritt, der „Interpretation“, wird jedes Prinzip im konkreten Fall beurteilt. Im nächsten Schritt soll festgestellt werden, ob die Prinzipien zueinander in Konflikt stehen. Falls das der Fall ist, erfolgt eine Abwägung („Gewichtung“).

Genetisches *Enhancement* könnte entsprechend diesem Prinzipienkatalog nur von Fall zu Fall entschieden werden, ähnlich anderen *Enhancement*maßnahmen, wie Schönheitsoperationen. Da es sich bei den postulierten Möglichkeiten des genetischen *Enhancements* um punktuelle Eingriffe in bestimmte Eigenschaften handelt, sind vermutlich das *Fürsorgeprinzip* und das *Nicht-Schaden-Prinzip* aus ärztlicher Sicht am schwierigsten zu beurteilen. Die Verbesserung einer singulären Eigenschaft kann zu einer Störung des *Gesamtsystems Mensch* führen mit unabsehbaren Folgen für die einzelne Person.¹¹⁷ Die Frage der *Autonomie* ist bei *Fremd-Enhancement* zusätzlich von zentraler Bedeutung.

6 Unterschiedliche philosophische Perspektiven von Enhancement

6.1 Allgemeines

Die erste und grundsätzliche Frage lautet: Soll *Enhancement* verboten, eingeschränkt erlaubt, grundsätzlich erlaubt oder sogar verpflichtend sein?

6.1.1 Biokonservative¹¹⁸ versus Bioliberale

In der bioethischen Diskussion über *Enhancement* lassen sich aufgrund solcher grundsätzlicher Überlegungen grob zwei Denkrichtungen unterscheiden. Auf der einen Seite **Biokonservative**, die einem Eingriff in die *Natur* skeptisch bis

¹¹⁷ Siehe Teil B, „Molekularbiologie“

¹¹⁸ Der Begriff *biokonservativ* wird häufig abwertend verwendet. In dieser Arbeit wird diese Bezeichnung als wertneutral angewendet, um sprachlich zwei grundsätzlich polare Positionen leichter benennen zu können.

ablehnend gegenüberstehen, auf der anderen Seite **Bioliberales**¹¹⁹ die Enhancement in unterschiedlichen Ausprägungen grundsätzlich befürworten. Darin findet sich zwischen den Positionen des *diktatorisch heteronomen* und einem *radikal marktwirtschaftlichen Enhancement* die am häufigsten vertretene Form des *sozialdemokratischen*¹²⁰ Enhancements, bei dem der Staat den Rahmen vorgibt, innerhalb dessen freies Enhancement erlaubt ist.¹²¹ Sowohl Biokonservative als auch Bioliberales sind keine homogenen Gruppen sondern vertreten innerhalb ihrer grundsätzlichen Haltung zu Enhancement zum Teil unterschiedliche Positionen.

Das Spektrum reicht also insgesamt von absoluter Ablehnung jeglichen Eingriffs in die genetische Ausstattung des Menschen, was auch therapeutische Maßnahmen betrifft, bis zu Transhumanisten, die den Menschen nicht nur verbessern, sondern in eine neue Form bringen wollen, inklusive transgener Veränderungen¹²² und Mensch-Maschine-Hybriden (Cyborgs). Zwischen diesen Extrempositionen findet sich das breite Feld der Befürworter eines moderaten Enhancements.

Eine Möglichkeit der Differenzierung der beiden Grundhaltungen findet sich bei R. Ranisch:¹²³

„Möchte man sich dieser Unterscheidung annähern, so zeichnen sich bioliberales Positionen bei der Bewertung von Enhancement durch eine Fokussierung auf Fragen der Autonomie aus. Biokonservative dagegen betonen, dass im Umgang mit Optimierungstechnologien ein Blick auf Werte wie Natürlichkeit sowie Reflexionen auf den Beitrag der technischen Selbstgestaltung zu einer gelungenen Lebensform notwendig sind. Für den Biokonservativen können Eingriffe in die menschliche Biologie abzulehnen sein, auch wenn diese im Interesse der nach technischer Verbesserung ihrer selbst strebenden Personen sind.“¹²⁴

Er bezieht sich in weiterer Folge¹²⁵ auf die *Moral Foundation Theory* nach dem US-Amerikanischen Psychologen J. Haidt, nach der alle Kulturen ihre Moral auf fünf universellen Grundpfeilern aufbauen:

¹¹⁹ In diesem Zusammenhang wird *bioliberal* im Sinne von *autonom und freiwillig* verwendet. Damit soll nicht zwischen *Selbst-* und *Fremdenenhancement* differenziert werden.

¹²⁰ Fenner 2019, S.43

¹²¹ Gesang 2007, S.7

¹²² Bei *transgenen* Veränderungen werden artfremde Gene in das Genom integriert

¹²³ Ranisch Robert (*1985, Deutschland) ist Professor für medizinische Ethik und beschäftigt sich mit dem Spannungsfeld Medizin und Digitaltechnologien, sowie Genom-Editierung

¹²⁴ Ranisch R., S.206

¹²⁵ Vgl. Ebd., S.209

„Schaden / Sorge
Fairness / Wechselseitigkeit
Verbundenheit zur Gruppe / Loyalität
Autorität / Respekt
Reinheit / Heiligkeit“

Nach R. Ranisch entsprechen die beiden ersten Grundpfeiler (Schaden und Fairness) einer Ethik der *Autonomie* und bilden das Fundament einer *bioliberalen* Ethik, während von *Biokonservativen* auch die drei anderen (vor allem Gefühle und Religion als Ausdruck der *Reinheit*) in die moralische Bewertung miteinbezogen werden

*„Our explanation [...] of the culture war in general, flows from this simple proposition: the morality of [...] liberals is built on the harm and fairness foundations, while the morality of [...] conservatives is built upon all five foundations.“*¹²⁶

6.1.2 Anthropologische Argumente¹²⁷

Diese Richtung einer ethischen Bewertung von *Enhancement* begründet sich auf einem normativen Menschenbegriff. Es wird davon ausgegangen, dass eine anthropologische Antwort auf die Frage, was den Menschen ausmacht, die Grundlage dafür ist, wie er handeln soll. Die anthropologische Sicht der *Enhancement*-Debatte soll sozusagen den Hintergrund für die konkrete Diskussion bilden und bietet keine konkreten Handlungsanweisungen.

*„Darüber hinaus geben anthropologische Argumente lediglich einen minimalen Konsens an, der natürlich durch weitere Überlegungen reicher bestimmt und anspruchsvoller ausgestaltet werden könnte, als es allein auf anthropologischer Basis möglich ist.“*¹²⁸

In einem formalistischen anthropologischen Ansatz sollen Handlungen (wie zum Beispiel *Enhancement*) unterlassen werden, wenn dadurch wertvolle, spezifisch menschliche Eigenschaften verändert werden (können).

*„Eine Bewertung von Enhancement ergibt sich aus einem Abgleich der Handlung, der Handlungsmotivation oder der erwarteten Handlungsfolge mit dem normativ gehaltvollen Begriff vom Menschen“*¹²⁹

¹²⁶ J. Haidt, zitiert nach Ranisch R., S.210

¹²⁷ Nach Heilinger 2013.

¹²⁸ Heilinger 2010., S.223

¹²⁹ Ebd S.266

Entscheidend ist, dass eine rein biologische Betrachtung des Menschen lediglich typische, aber keine wesentlichen Eigenschaften definieren kann. Es sollen auch philosophische, religiöse und kulturelle Parameter mit herangezogen werden.

Es „[...] wäre das angemessene Vorgehen eine genauere Bestimmung der betreffenden Eigenschaften des Menschen, deren Veränderung aus dem Angebotskatalog möglicher Enhancements ausgeschlossen werden müsste.“¹³⁰

Gefordert wird somit ein gesellschaftlicher Diskurs darüber, welche Bereiche einem *Enhancement* grundsätzlich zugänglich sein sollen und welche nicht. Da dieser Diskurs aber nur im sozio-kulturellen Kontext geführt werden kann, treten die bereits diskutierten Probleme¹³¹ seines Wandels auf.

6.2 Einzelne philosophische Positionen

Vor einer näheren Darstellung unterschiedlicher Denkrichtungen möchte ich darauf hinweisen, dass meist von Möglichkeiten von genetischem *Enhancement* ausgegangen wird, die, wie im „Teil B“ ausgeführt, aus meiner Sicht unrealistisch, weil grundsätzlich undurchführbar sind. Sowohl *Biokonservative* als auch *Bioliberales* beschäftigen sich in vielfacher Hinsicht mit *multifaktoriellen* und *polygenetischen phänotypischen* Veränderungen,¹³² wie Intelligenz, Charakter, oder Aussehen, die, wie bereits mehrfach angeführt, aus meiner Sicht auch in Zukunft nicht verwirklicht sein werden. Als Beispiel für solche Veränderungen, prägt B. Gesang in diesem Zusammenhang den Begriff von *intrinsischen Verbesserungen* als solche, die grundsätzlich nützlich seien:

„Die Vorteile kann man auf drei Begriffe bringen. Verbesserungen könnten dem Einzelnen nutzen, indem sie ihm zu besseren Leistungen verhelfen (Wettbewerbsvorteile), aber auch weil es einfach Freude bereitet, sein schönes Gesicht im Spiegel zu betrachten, sich etwas schnell und gründlich merken oder pfeilschnell laufen zu können (private Vorteile). Von Verbesserungen werden auch Vorteile für die Gesellschaft insgesamt erwartet (gesamtgesellschaftliche Vorteile). Gäbe es in einer Welt mit vielen besonders intelligenten Menschen in Spitzenpositionen nicht mehr Erfindungen, mehr Wirtschaftswachstum und mehr Steuereinnahmen? [...] Und natürlich kann man sich jenseits neuer Wachstumsphantasien eine Gesellschaft vorstellen, die weniger Konflikte kennt, weil Eltern weniger aggressive Kinder in die Welt setzen, die viel Selbstvertrauen

¹³⁰ Ebd S.279

¹³¹ Vgl. S.28

¹³² *Multifaktoriell*: sowohl genetisch als auch umweltbedingt
Polygenetisch: Von vielen Genen abhängig

*und kaum Minderwertigkeitsgefühle haben. Das könnte das Klima friedlicher, offener und freundlicher für alle machen.*¹³³

Ungeachtet der Undurchführbarkeit, würde jede dieser *intrinsischen Verbesserungen* selbst, aber auch deren Konsequenzen für den Einzelnen und die Gesellschaft, einer gesonderten Diskussion bedürfen im Hinblick darauf, ob es tatsächlich Verbesserungen wären.

6.2.1 Kant

Im Bewusstsein, dass *Bioethik* und *genetisches Enhancement* zur Zeit Immanuel Kants (1724-1804) keine Rolle gespielt haben, möchte ich auf die hypothetische Frage eingehen, wie *Enhancement* aus deontologischer Sicht gesehen werden könnte.

Kant schreibt in der *Metaphysik der Sitten*¹³⁴ über die *Vermehrung der Naturvollkommenheit*:

„...mache dich vollkommener, als die bloße Natur dich schuf (perficie te ut finem; perfice te ut medium).

[...]

Der Anbau (cultura) seiner Naturkräfte (Geistes=, Seelen= und Leibeskräfte) als Mittel zu allerlei möglichen Zwecken ist Pflicht des Menschen gegen sich selbst. - Der Mensch ist es sich selbst (als einem Vernunftwesen) schuldig, die Naturanlage und Vermögen, von denen seine Vernunft dereinst Gebrauch machen kann, nicht unbenutzt und gleichsam rosten zu lassen, sondern, gesetzt dass er auch mit dem angeborenen Maße seines Vermögens für die natürlichen Bedürfnisse zufrieden sein könne, so muss ihm doch seine Vernunft dieses Zufriedensein mit dem geringen Maß seiner Vermögen erst durch Grundsätze anweisen, weil er als ein Wesen, das der Zwecke (sich Gegenstände zum Zweck zu machen) fähig ist, den Gebrauch seiner Kräfte nicht bloß dem Instinct der Natur, sondern der Freiheit, mit der er dieses Maß bestimmt, zu verdanken haben muss.“

Es handelt sich dabei um eine unvollkommene Pflicht,¹³⁵ die einen Handlungsspielraum gestattet.

„Die Pflicht des Menschen gegen sich selbst in Ansehung seiner physischen Vollkommenheit ist aber nur weite und unvollkommene Pflicht: weil sie zwar ein Gesetz für die Maxime der Handlungen enthält, in Ansehung der Handlungen

¹³³ Gesang 2007, S.47

¹³⁴ Kant Immanuel 1793, zitiert aus www.zeno.org (21.11.2021)

¹³⁵ „Eine Pflicht ist unvollkommen, wenn ich die Verallgemeinerung einer Maxime zwar denken kann, aber nicht widerspruchsfrei wollen kann.“, unvollkommene Pflichten geben nur ein Ziel vor. <http://juliansphilosophy.net/Documents/Kant.pdf>

selbst aber, ihrer Art und ihrer Grade nach, nichts bestimmt, sondern der freien Willkür einen Spielraum verstattet“

Nach A.Pieper folgt daraus, dass die

„....transzendente Methode ausschließlich ein Letztbegründungsverfahren ist, das im Hinblick auf das tatsächliche Handeln von Menschen einer Ergänzung durch diskursive und analogische Methoden bedarf, die gewissermaßen die Vermittlung zwischen dem transzendental Letztbegründeten (dem Freiheitsprinzip) und der Faktizität leisten.“¹³⁶

Bei Betrachtung von freiwilligem *Selbst-Enhancement*, abgegrenzt von *Fremd-Enhancement*, zeigt sich der schmale Grat zwischen Steigerung und Verminderung der Autonomie durch *Enhancement*. Der Einzelne ist nicht isoliert und sein *Selbst* steht in engem Wechselspiel mit seiner Umwelt, womit die *Freiwilligkeit* ein sehr vager Begriff ist. *Selbst-Enhancement* setzt eine Unzufriedenheit mit der eigenen Person und damit einhergehend eine Störung des *Lebenskonzepts* voraus und direkter oder auch indirekter Druck durch die Gesellschaft sind wesentliche Einflussgrößen auf dieses Konzept.

Wird dieser soziale Aspekt beiseite gelassen und der Mensch als autonom entscheidungsfähig betrachtet, spricht aus *deontologischer Sicht* möglicherweise primär nichts gegen *Selbst-Enhancement*, solange damit keine *Verzweckung*¹³⁷ seiner selbst oder anderer Menschen verbunden ist. Kant fordert sogar dazu auf, alle Möglichkeiten zu nützen, um den eigenen Körper zu verbessern:

„Ein dritter findet in sich ein Talent, welches vermittelt einiger Kultur ihn zu einem in allerlei Absicht brauchbaren Menschen machen könnte. Er sieht sich aber in bequemen Umständen und zieht vor, lieber dem Vergnügen nachzuhängen, als sich mit Erweiterung und Verbesserung seiner glücklichen Naturanlagen zu bemühen“¹³⁸

Es ist aber wesentlich anzumerken, dass Kant von *Naturanlagen* schreibt. Wenn sich diese *Naturanlagen* auf die genetische Ausstattung beziehen, bleibt offen, ob eine Veränderung dieser Anlagen erlaubt sein soll oder nicht, da aus Sicht der *enhanceten* Person lediglich das Potential, nicht aber die *Bemühung*, diese zu fördern, verändert würde.

¹³⁶ Pieper Annemarie (*1941), Deutsche Philosophin, Pieper 2017, S.193

¹³⁷ Siehe Fußnote 70

¹³⁸ Kant I., Grundlegung zur Metaphysik der Sitten

Eine von vielen Fragen, die diesbezüglich noch offen bleibt, ist, ob sich durch genetisches *Enhancement* der Mensch selbst zum *Mittel* macht, sich *instrumentalisiert*. Ein Sportler könnte sich für *Enhancement* entscheiden, weil der Wunsch zur Olympiateilnahme besonders groß ist oder damit er bessere Sponsoringverträge erhält. In beiden Fällen verstößt der Sportler aus meiner Sicht gegen den kategorischen Imperativ (KI), da er sich selbst *verzweckt*.

Fremd-Enhancement verstößt in jedem Fall gegen den KI. Die *Zweckformel* des KI fordert dazu auf, „jede Person jederzeit als Zweck an sich selbst zu betrachten und niemals bloß als Mittel zu gebrauchen.“ Ein Eingriff in das Genom eines Anderen würde aus meiner Sicht dessen Person nicht als solche anerkennen sondern seine Autonomie untergraben.

6.2.2 Biokonservative Positionen

Der Begriff *Biokonservative* wird häufig abwertend verwendet für Vertreter einer ethischen Haltung, die einer technischen „Verbesserung“ des Menschen kritisch gegenüberstehen. Einer der Vertreter dieser Position, J. Habermas,¹³⁹ nimmt diese negative Konnotation aber durchaus in Kauf:

„Zwar hätte ich mir nicht vorstellen können, in irgendeiner politischen Hinsicht je ‚konservativ‘ genannt zu werden – den Namen eines Biokonservativen ließe ich mir aber gerne anheften“¹⁴⁰

Biokonservative sind häufig metaphysisch oder religiös geprägt und stehen genetischem *Enhancement* meist ablehnend gegenüber. Für sie sind die *Schöpfung* und die *menschliche Natur* ein erhaltenswerter und zu schützender Bereich, die menschlichen Unzulänglichkeiten sollen nicht als Schwäche sondern als Ausdruck der humanen Diversität aufgefasst werden. Ein Eingriff in das Genom zum Zweck des *Enhancements* würde zu einer *Entmenschlichung* führen. Betont wird auch der Wert von Gefühlen und Selbstachtung. Diese Einbeziehung eines *Selbstwertes der Natur* und von Gefühlen ist einer der Kritikpunkte, die *Bioliberales* an diesem Zugang haben.

¹³⁹ Siehe S.45

¹⁴⁰ Rede J. Habermas am 22.5.2012, zitiert aus „der Standard“, <https://www.derstandard.at/story/1336697435066>

„...denn der Mensch hat sich als das einzige nicht-festgestellte Tier im Laufe der natürlich-biologischen und kulturellen Evolution so stark gewandelt, dass die Idee einer feststehenden ‚Natur‘ des Menschen als unhaltbar und die Rede vom ‚Verlust‘ des Menschseins oder des menschlichen Selbstverständnisses als völlig übertrieben und unangemessen erscheinen.“¹⁴¹

Bioliberales betrachten die *biokonservative* Position als statisch und betonen die Veränderung der Menschheit im Lauf der Evolution. In diese einzugreifen sei legitim und würde nichts am grundsätzlichen *Selbstverständnis* ändern.

Die Basis für die hohe Bewertung der Unantastbarkeit der genetischen Ausstattung des Menschen bilden innerhalb der *biokonservativen* Position zwei unterschiedliche Zugangswege, ein theologischer und ein naturalistischer:

6.2.2.1 Theologische Perspektiven

Aus theologischer Sicht sind Menschen mit freiem Willen und Vernunft ausgestattete *Ebenbilder Gottes*. Der Mensch ist aufgrund seiner evolutionären Entwicklung an die Welt angepasst und Maßnahmen, die über das *Normale* hinausgehen sind dem Menschen nicht nützlich sondern entfremden ihn von dieser Welt. Der Mensch greife durch genetische Eingriffe in den göttlichen Plan ein, erhebe sich dadurch auf die Stufe eines *Schöpfers* und stelle damit die *Allmacht Gottes* in Frage.¹⁴² Von manchen Theologen wird andererseits aus der Bibel der göttliche Auftrag gelesen, dass der Mensch als *Ebenbild Gottes* geschaffen wurde, ihm damit die Verantwortung für die Gestaltung der Welt aufgegeben ist und darin auch Formen des *Enhancements* enthalten sind (nicht posthumanistische) - der Mensch Gott somit dient.¹⁴³

Ein wesentlicher Einwand gegen diese Position liegt darin, dass ihre Basis, der Gottglaube, zu voraussetzungsreich ist, um daraus eine säkulare, vernunftbegründete und intersubjektivierbare Ethik abzuleiten.

Eine Ablehnung gentechnischen *Enhancements*, ohne auf den Gottesbegriff zurückzugreifen, begründet sich in der, schon mehrfach erwähnten, *Natur des*

¹⁴¹ Indirekte Begründung laut Fenner 2019, S.49

¹⁴² Vgl. „Kongregation für die Glaubenslehre (2008): Instruktion *Dignitas Personae* über einige Fragen der Bioethik“, (hg. von der Deutschen Bischofskonferenz). O. V., Bonn (Original: AAS 100, 858-887), Nr. 27.

¹⁴³ Vgl. Ernst Stephan 2013., „Den Menschen verbessern? Enhancement aus theologisch-ethischer Sicht“. In: *Stimmen der Zeit* (4), S.263–273,

Menschen. Diese säkulare Position wird, neben verschiedenen Philosophen, auch vom *President's Council* vertreten.

6.2.2.2 President's Council

2003 setzte G.W. Bush eine Expertenkommission ein, um *Enhancement* aus ethischer Sicht zu beleuchten. Bis dahin war dieses Thema relativ wenig behandelt worden, der Bericht dieser Kommission¹⁴⁴ war ein Anstoß für eine breitere Diskussion und wird in der Zwischenzeit häufig zitiert. Die Mitglieder dieses Gremiums waren eher konservativ ausgerichtet und ihr Bericht bewertet genetisches *Enhancement* skeptisch, wenn auch nicht grundsätzlich ablehnend.

Neben anderen Bedenken, wie Gerechtigkeit und Risiko-Nutzen-Bewertung, beschäftigt sich der Report vor allem auch mit der Frage von Eingriffen in die *Natur des Menschen*.

*„If there are essential reasons to be concerned about these activities and where they may lead us, we sense that it may have something to do with challenges to what is Naturally human, what is humanly dignified, or to attitudes that show proper respect for what is Naturally and dignifiedly human.“*¹⁴⁵

Die *Natur des Menschen*¹⁴⁶ gilt als höchstes Gut und in sie einzugreifen sei aus mehrfacher Hinsicht problematisch. Während *Bioliberales* (im Besonderen *Post-* und *Transhumanisten*) den Menschen als unfertig und verbesserungswürdig ansehen, stellt für *Biokonservative* die *Natur des Menschen* einen absoluten Wert dar und jeder Eingriff in sie muss dahin abgewogen werden, ob sie zum Besseren verändert oder überhaupt neugestaltet wird und sich der Mensch damit zum *Schöpfer* erhebt.

Eng verknüpft mit der *Natur des Menschen* ist der Begriff der *Menschenwürde* und die Frage, wie sehr durch gentechnische Eingriffe diese Würde verletzt wird. *Menschenwürde* ist jedoch nicht eindeutig definiert und bezieht sich auf die grundsätzliche *Unantastbarkeit* eines Menschen. Die Basis, auf der sich diese Würde begründet, wird gerade in der bioethischen Diskussion sehr unterschiedlich gesehen. So meint zum Beispiel J.C. Heilinger:

¹⁴⁴ „Beyond Therapy. Biotechnology and the Pursuit of Happiness“, US-amerikanisches President's Council on Bioethics (2001 – 2009), Report of the President's Council on Bioethics 2003.

¹⁴⁵ Ebd. S.286

¹⁴⁶ Die Problematik, die sich aus dem Bezug von Enhancement auf *Natur* und *Natürlichkeit* ergibt, wird im Kapitel „Normalität“, ab S.8 näher betrachtet.

„Bei allen Debatten und Konflikten über die angemessene Begründung von Menschenwürde stimmen diejenigen, die eine biologische oder Naturalistische Fundierung vertreten, mit denen, die eine funktionale Begründung favorisieren, üblicherweise dahingehend überein, dass mit ihr im Wesentlichen berechnigte minimale Ansprüche von Individuen gegenüber anderen Individuen oder Institutionen begründet werden können.“

und er kritisiert den Report für die Aufnahme des Begriffs in die *Enhancement*-debatte:

„Diesen verbreiteten Konsens nutzen die Autoren des Reports nun, um der etablierten Begriffsverwendung [...] in ihrem eigenen Interesse eine andere Wendung zu verleihen. Sie legen nahe, dass durch bestimmte menschliche Verhaltensweisen bestimmten Individuen die Grundlage der Würde entzogen werden könnte. Wer etwa aufgrund des Einsatzes bestimmter Enhancement-Techniken etwas erreiche, habe dies nicht seiner eigenen – würdevollen – Handlungsurheberschaft zu verdanken („dignity of the Naturally human way of activity“), sondern verspiele diese Würde damit.“¹⁴⁷

Dem Argument, dass die Würde des Menschen durch gentechnische Eingriffe unberührt bliebe, widerspricht J. Habermas in seinem Buch *„Die Zukunft der Menschlichen Natur“*.¹⁴⁸

6.2.2.3 J. Habermas

Habermas nimmt eine biokonservativ kritische Haltung zum *genetic engineering* ein,¹⁴⁹ lehnt aber genetische therapeutische Eingriffe nicht grundsätzlich ab. Aus seiner Sicht ist *„nicht die Gentechnik, sondern Art und Reichweite ihrer Anwendung das Problem.“*¹⁵⁰ Durchaus akzeptiert werden Eingriffe, die im Sinne einer *negativen Eugenik* (und damit nicht der in dieser Arbeit verwendeten Definition von *Enhancement*) der *„Vermeidung unzweifelhaft extremer Übel dienen“*,¹⁵¹ weil hier auch im Falle von gentechnischer Manipulation an den eigenen Kindern (*Fremd-Enhancement*) der grundsätzliche Konsens des Kindes (*unterstellter Konsens*) angenommen werden kann. Abgelehnt werden gentechnische Eingriffe an Kindern

¹⁴⁷ Heilingner 2013, S.135

¹⁴⁸ Habermas 2013.

¹⁴⁹ *„Die Erwartung die Evolution selbst in die Hand nehmen zu können erschüttert die kategoriale Unterscheidung zwischen Subjektivem und Objektivem, zwischen Naturwüchsigen und Gemachtem in solchen Regionen, die unserer Verfügung bisher entzogen waren.[...] Das könnte unser gattungsethisches Selbstverständnis so verändern, dass davon auch das moralische Bewusstsein affiziert wird – nämlich Bedingungen der Naturwüchsigkeit, unter denen wir uns allein als Autoren des eigenen Lebens und als gleichberechnigte Mitglieder der moralischen Gemeinschaft verstehen können.“*, Habermas 2013., S.77

¹⁵⁰ Ebd. S.78

¹⁵¹ Ebd. S. 79

im Sinne einer *positiven Eugenik*, wenn Eltern damit ihre persönlichen Wünsche unwiderruflich in das Kind implementieren. Unwiderruflich in dem Sinn, dass sie das Kind, anders als zum Beispiel bei der Erziehung, im späteren Leben nicht mehr ändern kann. Ein wesentliches Argument Habermas' ist die *Unantastbarkeit der Person*, auch im Hinblick auf die *Natalität* nach H. Arendt.¹⁵² Er geht davon aus, dass ein Mensch, der erkennt, dass seine genetischen Anlagen nicht natürlich entstanden sind sondern die Wunscherfüllung seiner Eltern darstellen, seine Natalität und damit seine *Würde* als eingeschränkt erlebt. Diese Argumentation weitergedacht, haben auch nicht-erfolgte Eingriffe in das Genom die gleiche Konsequenz – die Störung des *Selbstgefühls* durch das Wissen über den möglichen Einfluss einer anderen Person auf die persönliche Grundausstattung.

Alleine das Wissen über die Möglichkeit einer genetischen Veränderung durch andere reiche aus, im Menschen das Gefühl des *gemacht worden* seins auszulösen, da auch Nicht-handeln eine Willensbekundung darstellt. Eltern üben dann eine

„...Art der Verfügung aus, die in die somatischen Grundlagen des spontanen Selbstverständnisses und der ethischen Freiheit einer anderen Person eingreift und die, wie es bisher schien, nur über Sachen und nicht über Personen ausgeübt werden dürfte.“¹⁵³

Mit dem Eingriff in die *natürliche Lotterie* übernimmt der Mensch auch die Verantwortung für alle Folgen.¹⁵⁴ Kritiker, wie der deutsch-österreichische Soziologe A. Bogner, sprechen sich gegen diesen angeblichen *Gen-Determinismus* aus, weil

„...Habermas [auf diese Weise] eine normative Besonderheit genetischer Steuerung [unterstellt], die – angesichts des drohenden Rückfalls in einen genetischen Essenzialismus - alles andere als leicht zu begründen ist.“¹⁵⁵

Dieser Einwand, dass die Gene nicht alleine entscheidend für den Menschen sind, ist Habermas durchaus bewusst. Für ihn zentral ist nicht so sehr das Ergebnis einer Manipulation, sondern das Wissen darüber, „gemacht“ worden zu sein nach

¹⁵² H. Arendt versteht unter *Natalität* den radikalen Neuanfang jedes Menschen, dass dem Neuankömmling die Fähigkeit zukommt, selbst einen neuen Anfang zu machen, d. h. zu handeln, *Vita activa* oder vom tätigen Leben, zitiert nach Pieper 1998, S.18

¹⁵³ Habermas 2013, S.30

¹⁵⁴ Auf die rechtliche Konsequenz, dass Kinder ihre Eltern für Nachteile, die durch durchgeführte oder nicht durchgeführte genetische Manipulation entstehen, soll an dieser Stelle nur hingewiesen werden.

¹⁵⁵ Bogner A. 2009., S.397

spezifischen Vorstellungen eines Anderen. *Fremd-Enhancement* stellt für ihn eine *Bedrohung des humanen Selbstbildes* dar.

„Denn unabhängig davon, wie weit eine genetische Programmierung die Eigenschaften, Dispositionen und Fähigkeiten der zukünftigen Person tatsächlich festlegt und deren Verhalten tatsächlich determiniert, könnte die spätere Kenntnis dieses Umstands in die Selbstbeziehung der betroffenen Person zu ihrer leiblichen und seelischen Existenz eingreifen.“¹⁵⁶

Habermas' Kritik an liberalem *Enhancement* ist nur eine von vielen *biokonservativen* Positionen.

Eine Zusammenfassung der Kritik am *Biokonservativismus* findet sich andererseits bei S. Clarke:

„*Biokonservativismus beinhaltet unserem Verständnis zufolge zwei zentrale Behauptungen: zum einen die moralische Behauptung, dass Enhancement falsch ist, und zum anderen die politische Behauptung, dass es daher verboten bzw. streng reglementiert werden sollte*“¹⁵⁷

Aus meiner Sicht negiert eine derart pauschale Abwertung der *biokonservativen* Ablehnung von *Enhancement* die durchwegs gut begründete Sorge vor tiefgreifenden Eingriffen in das globale menschliche Selbstverständnis, die von *Bioliberalen* als weitgehend unbegründet beurteilt wird.

6.2.3 Bioliberale Positionen

Vertreter eines liberalen Zugangs zu genetischem *Enhancement* befürworten grundsätzlich Eingriffe in die DNA, wenn auch mit unterschiedlichen Argumenten und Regulationsmechanismen. Als Kernargument kann nach dem zeitgenössischen deutschen Bioethiker H.M. Sass angeführt werden:

„...Insgesamt haben wir bei der modernen Hochtechnik, nicht zuletzt auch in Medizin und Genmedizin, generell eine vergleichbare Situation vor uns, wie sie der Steinzeitmensch hatte, der seine primitiven Werkzeuge, die Steinaxt dazu benutzen konnte, den Urwald auszuroden oder feindliche oder freundliche Gruppen von Mitmenschen auszurotten. Diese drei Szenarien des Gebrauchs der Steinaxt sind nicht technisch, sondern ethisch unterschiedlich und bedürfen jeweils einer eigenen differenzierten Analyse und Bewertung; das generelle Verbot von Steinäxten wurde nie diskutiert und hätte auch nichts gebracht, da

¹⁵⁶ Habermas 2013, S.94

¹⁵⁷ Clarke S./Roache R. in Knoepffler und Savulescu 2009., S.55

Steinäxte nur das besser machen, was ohne Axt auch die bloße Hand tun kann“¹⁵⁸

Im Zentrum des *bioliberalen* Zugangs zu *Enhancement* steht die *Autonomie* der beteiligten Akteure, wobei die *Autonomie* in diesem Zusammenhang meist...

„...die Befähigung einer Person [beschreibt], ohne Zwang ihren Lebensvollzug gemäß den eigenen Überzeugungen und Werten zu wählen. Insbesondere für den Umgang mit Enhancement wird häufig noch eine positive Bedingung formuliert, dernach eine autonome Handlung eine Mittel-Zweck-Rationalität voraussetzt und damit Kenntnisse über mögliche Nutzen und Gefahren entsprechender Technologien bedarf.“¹⁵⁹

Die *Autonomie* beinhaltet für manche *Bioliberele* auch das Recht, nicht nur die eigene sondern auch die genetische Ausstattung der eigenen Kinder zu bestimmen. Beschränkt dürfe diese *Autonomie* nur dort werden, wo es zu einer Fremdschädigung¹⁶⁰ kommt. Selbstschädigung ist in vielen Fällen nicht darin enthalten, da der Mensch in seiner *Autonomie* auch dafür verantwortlich sei. Beschränkungen in dieser Hinsicht werden meist abgelehnt.

„Eine Rechtfertigung von Zwang dagegen, welche durch Verweis auf selbstschädigendes Verhalten, eine verfehlte Lebensführung oder die Verletzung einer natürlichen Ordnung erfolgt, wird mit Skepsis betrachtet und als illegitimer Paternalismus abgelehnt.“¹⁶¹

Bei *Selbst-Enhancement* kann der Rahmen des Eingriffs in die *Autonomie* aus *bioliberaler* Sicht weit gesteckt sein, fraglich und umstritten ist aber, wieweit *Fremd-Enhancement* durch Eltern an ihren Kindern einen Eingriff in deren *Autonomie* bedeutet. Eltern haben sowohl das Recht als auch die Pflicht das „Beste“ für ihre Kinder erreichen zu wollen. Da Kinder primär nicht allein existieren können und bis zu einem gewissen Grad formbar sind, greifen alle Maßnahmen der Eltern auch in das spätere Leben des Kindes ein und die Art und die Ziele dieses Eingreifens sind innerhalb eines gesetzlichen Rahmens für die Eltern frei wählbar. Der Staat gibt zwar zum Beispiel die Verpflichtung zur Schulbildung vor, wie diese erfolgt obliegt aber den Eltern – soll das Kind musikalisch oder sportlich gefördert werden, soll es Handwerker oder

¹⁵⁸ H.M. Sass 1994, S.4

¹⁵⁹ „...we allow individuals to lead the life that they believe is best for themselves, implying respect for their personal autonomy or capacity for self-rule. The sole ground for interference is when that individual choice may harm others.“, J. Savulescu, in: Bonnie Steinbock (Hrsg.), *The Oxford Handbook of Bioethics*, Oxford/New York 2007, S.526, zitiert nach Ranisch R., S.212

¹⁶⁰ Deren Beurteilung einem gesellschaftlichen Diskussionsprozess unterliegt.

¹⁶¹ Ranisch R., S.213

Akademiker werden? Im Wesentlichen haben Eltern das Recht, ihr Kind entsprechend ihrem eigenen Lebensentwurf zu erziehen und damit zu einem gewissen Grad zu gestalten. Die Frage, ob sich dieses Recht nicht nur auf die Umweltbedingungen sondern auch auf eine Veränderung der genetischen Ausstattung bezieht, wird von *Bioliberalen* und *Biokonservativen* unterschiedlich beantwortet. Aus *bioliberaler* Sicht sind die Gene die Basis, aus der *das Beste aus dem Kind herausgeholt werden kann*, somit ein Teil des Menschen. Ob sie nun *natürlich* entstanden sind oder willkürlich durch die Eltern verändert wurden, mache für das Individuum keinen Unterschied.

„If parents modify phenotype in pursuit of their goal of producing the ‘best’ offspring they can. Then why not add to their arsenal of methods whatever genetic interventions may make it easier to accomplish some of these goals? Part of what may disturb us is the (mistaken) belief that genotypic interventions modify the essence or essential features of the individual, whereas environmental interventions only modify accidental features. The idea seems to be that genetic interventions result in a different individual, whereas environmental interventions merely modify the same individual. These metaphysical metaphors are misleading. The relationship between genotype and phenotype cannot be reduced to any traditional metaphysical relationship, such as that between matter and form, or substance and attribute, or essence and accident.”¹⁶²

Das steht, wie im Kapitel über J. Habermas ausgeführt,¹⁶³ im Gegensatz zu einer *biokonservativen* Position.

Aus der Tatsache, dass die gesamte elterliche Obsorge natürlicherweise einen entscheidenden Einfluss auf den gesamten *Phänotyp* des Kindes hat, wird von *Bioliberalen* geschlossen, dass genetisches *Enhancement* nur ein weiteres Werkzeug darstellt und keinen entscheidenden Einfluss auf die kindliche *Autonomie* hätte. Das Kind würde diese Eingriffe, gleich zu allen anderen elterlichen Einflüssen, als seine Person erleben und die Freiheit haben, damit nach seinen persönlichen Wünschen umzugehen.

Vertreter eines *bioliberalen konsequentialistischen* Zugangs zu *Enhancement* stellen zwar die *Autonomie* des Einzelnen in den Vordergrund, argumentieren aber auch mit einem Nutzen für die Gesellschaft, wenn positive Eigenschaften ihrer Mitglieder für die gesamte Gesellschaft einen Vorteil brächten. Einige Vertreter dieser Denkrichtung fordern sogar eine Verpflichtung zum *Enhancement* (im Speziellen

¹⁶² Buchanan und Brock 2007, S.160

¹⁶³ Siehe S.45

Neuro-Enhancement), um der Gesellschaft insgesamt Fortschritte zu bringen und damit eine bessere Welt zu schaffen. Erhöhte Aufmerksamkeit oder Ausdauer könnten Chirurgen exakter arbeiten und Piloten sicherer fliegen lassen.

Argumentiert wird auch mit der unscharfen Trennung von Therapie und *Enhancement*. Das entsprechende Argument lautet zum Beispiel:

“If human beings are always characterized by their natural deficiency, any kind of improvement turns into a therapy that corresponds to the moral imperative of preventing harm. This argument is transferable to an obligation to help ‘some incompetent subjects’ in enhancing their autonomy and their capacities.”¹⁶⁴

Ein wesentlicher Punkt in dieser Formulierung ist die Prämisse, dass Menschen grundsätzlich als mangelhaft angesehen werden. Damit erübrigt sich die Trennung von *Kompensation*/Therapie und *Enhancement*, da im Grunde jeder Eingriff, der bestimmte Eigenschaften forciert, als Therapie angesehen werden kann.

Wenn es im normativen Sinn das Ziel von *Enhancement* ist, dass das Leben von Menschen verbessert wird, muss in weiterer Folge differenziert werden, welche Art von Verbesserung gemeint ist. Ist es das Wohlergehen des Einzelnen, das der Gesellschaft insgesamt oder beides?

Sollte eine Verbesserung der gesamten Gesellschaft als Ziel angepeilt werden, wäre die Konsequenz, dass es eine staatliche Verpflichtung zu *Enhancement* gibt. Ausgehend von meiner These, dass nur eine beschränkte Zahl von *nicht-komplexen* Eigenschaften genetisch manipulierbar ist, ergibt sich als Nächstes die Frage, welche enhance Eigenschaften der Gesellschaft als Ganzes einen Vorteil brächten? Mehr Muskeln, erhöhte sportliche Leistung oder auch ein erweiterter Sicht- oder Hörbereich würden die Gesellschaft nicht weiterbringen. Aber auch denkbare singuläre genetische Veränderungen auf neuronaler Ebene sind mit dem Problem der Zielgröße behaftet. Welche dieser Eigenschaften sind für eine Gesellschaft von Vorteil? Erhöhte Vigilanz und Gedächtnisleistung? Weniger Antrieb, um Aggression einzudämmen oder erhöhter Antrieb, um Leistungen zu steigern? Betrachtet man diese mehr als fragliche Definition der Zielgrößen und vor allem auch den geringen Beitrag zu derartigen Veränderungen, den genetisches *Enhancement* leisten kann, erscheint der Wert solcher Eingriffe für die Gesellschaft äußerst fragwürdig.

¹⁶⁴ Harris, John 2009. “Enhancements Are a Moral Obligation.” In *Human Enhancement*, zitiert nach Bauer 2018, S.42

Laut R. Ranisch lässt sich biokonservative Kritik am Bioliberalismus so zusammenfassen:

„ [dass] die bedeutenden Fragen in Bezug auf Enhancement von Bioliberalen gar nicht beantwortet werden können. Denn die Auseinandersetzung mit ‘Enhancement should not be based on the permissibility or the right of free choice, but on how we can live well with such technologies.’ Die biolibérale Zentrierung auf Fragen der Autonomie, Schaden und Gerechtigkeit führe zur Vernachlässigung der entscheidenden Frage nach dem Beitrag einer genetischen Optimierung zu einem gelingenden Leben.“¹⁶⁵

Ein aus meiner Sicht berechtigter Einwand gegen den *Bioliberalismus* liegt darin, dass davon ausgegangen wird, dass genetische Eingriffe, wie schon im Begriff des *Enhancements* implizit, positive Ergebnisse bringen würden und zu einem *gelingenen Leben* beitragen. *Biokonservative* hingegen befürchten, dass diese Eingriffe eher dazu dienen, imaginierte oder tatsächliche Unzulänglichkeiten an sich selbst oder auch an den Kindern zu eliminieren ohne dadurch einen Schritt in Richtung von *Eudaimonia* zu machen – im Gegenteil, sie verlieren ihre Persönlichkeit oder nehmen ihren Kindern die Möglichkeit diese zu entwickeln.

Viele Vertreter eines *Bioliberalismus* finden sich unter Ethikern, die unter dem breiten Begriff der *Utilitaristen* zusammengefasst werden können.

6.2.3.1 *Utilitarismus*¹⁶⁶

Der *Utilitarismus* als wichtigster Vertreter *konsequentialistischer Ethik*¹⁶⁷ hat sich im Laufe der Jahrzehnte weiterentwickelt und in unterschiedliche Varianten ausdifferenziert. Als Basis all dieser Formen gilt das (*teleologische*) Ziel des größtmöglichen Glücks (in Erweiterung der aristotelischen *Eudaimonia* vom Einzelnen) für eine größtmögliche Zahl:

¹⁶⁵ Ranisch R., S.218

¹⁶⁶ Der *Utilitarismus* wurde im 19. Jht von den Philosophen Jeremy Bantham und John Steward Mill begründet

¹⁶⁷ Der *Konsequentialismus* bewertet Handlungen, im Gegensatz zur *deontologischen Ethik*, nicht an sich sondern nach ihren Folgen

„Eine Handlung ist dann moralisch, wenn sie die nützlichsten Folgen für alle Betroffenen hat, d.h. wenn die Folgen einer Handlung darin bestehen, dass sie ein Maximum an Freude und ein Minimum an Leid hervorbringt.“¹⁶⁸

Im Gegensatz zur *deontologischen* Ethik von Kant wird eine Handlung nach ihren Folgen bewertet hinsichtlich des Nutzens für die größtmögliche Zahl von Menschen mit geringstem Schaden für die anderen. Nach Höffe¹⁶⁹ begründet die mögliche Diversität der Ansichten, was dieser Nutzen sein soll, die Aufsplitterung des *Utilitarismus* in zahlreiche Unterformen. Wesentlich ist, dass in die Nutzen/Schadens-Abwägung alle einbezogen werden, die betroffen sind¹⁷⁰ (*Sozialprinzip*) und diese Abwägung im Sinne einer *Positiv-Negativ-Liste* hinsichtlich Intensität, Dauer, Ausmaß und so weiter erfolgt. Überwiegt das Positive, wird die Handlung als moralisch richtig bewertet.¹⁷¹ Im *positiven Utilitarismus* steht die Maximierung des Glücks im Vordergrund, während in einer anderen Auslegung, dem *negativen Utilitarismus*, der Vermeidung von Leid ein höherer Stellenwert beigemessen wird. Eine andere Einteilung des Utilitarismus erfolgt in *Handlungs- und Regelutilitarismus*. Während Ersterer einzelne Handlungen selbst am Nutzen bewertet, werden im Zweiteren Regeln für Nutzen oder Schaden aufgestellt, anhand derer die ethische Bewertung erfolgt.

Beherrschendes Element des klassischen Utilitarismus ist das Glück und alle anderen Werte werden darauf bezogen, wobei Mill betont, dass das Ziel keine niedrigen körperlich-sinnlichen Freuden sind sondern höherrangige geistig-seelische.¹⁷² Der umstrittene australische Philosoph P. Singer erweitert das Prinzip des *größtmöglichen Glücks für eine größtmögliche Zahl* im von ihm begründeten ***Präferenzutilitarismus***¹⁷³ indem er diejenigen Handlungen als moralisch gut befindet, die den Interessen einer möglichst großen Zahl von *Personen* nützen,

¹⁶⁸ Pieper 2017, S.239

¹⁶⁹ Höffe 2013, S.10

¹⁷⁰ „Handle so, dass die Folgen deiner Handlung für das Wohlergehen aller optimal sind“, Höffe 2013, S.11

¹⁷¹ Vgl. Pieper 2017, S.239

¹⁷² „Es ist besser ein unzufriedener Mensch zu sein als ein zufriedengestelltes Schwein“, Höffe 2013, S.22

¹⁷³ *Präferenz* bezeichnet die generellen rationalen und emotionalen *Interessen* eines Wesens und schränkt sich nicht auf die aktuellen und kontextabhängigen Interessen ein, die zum Zeitpunkt der Handlung vorliegen. <https://de.wikipedia.org>
Jedem Lebewesen, das Freude oder Schmerz empfindet, werden *Interessen* zugestanden.

unabhängig von der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Spezies. „*Interesse ist Interesse, wessen Interesse es auch immer sein mag.*“¹⁷⁴

Einen besonders radikalen utilitaristischen Standpunkt nimmt der *Transhumanist* A. Sandberg¹⁷⁵ ein, indem er meint:

*„The problem is of course when people feel they need to work hard because of competition. Competition is a zero-sum game: if one person uses enhancers, others have to do so too in order to have a chance. But in many jobs and higher education the actual situation is a positive-sum game: if we perform well, the group performs better.“*¹⁷⁶

Er leitet daraus nicht nur das Recht auf *Selbst-Enhancement* ab sondern eine moralische Pflicht.

Kritik am *Utilitarismus* bezieht sich allgemein auf eine Undurchführbarkeit des *Nutzensummenkalküls*:

*„Im strengen Sinn ist es unmöglich, unsere Regeln auf utilitaristischer Grundlage zu rechtfertigen. Es gibt keinen gemeinsamen Maßstab für alle Interessen und Zielsetzungen, wie es die Utilitaristen für das Glück oder die Nützlichkeit behaupten...Das utilitaristische Kalkül ist ein Mythos“*¹⁷⁷

Eine nicht-radikale Form des *Utilitarismus*, von B. Gesang als **humaner Utilitarismus**¹⁷⁸ bezeichnet, soll im Hinblick auf genetisches *Enhancement* näher besprochen werden. Nach Gesang geht ein *humaner Utilitarist*.

„[...] z.B. nicht vom punktuellen Optimierer aus, sondern von einem Optimierer, der nicht jede einzelne Handlung, sondern Endergebnisse von Handlungsketten evaluiert. Folglich kann der humane Utilitarist manche Praktiken als utilitaristisch gerechtfertigt darstellen, obwohl sie bezogen auf Einzelhandlungen zu scheinbar (akt-)utilitaristisch suboptimalen Ergebnissen führen. Der humane Utilitarist ist nicht der Sklave eines verkürzten Kalkülverfahrens, sondern er kann ungebunden darauf schauen, was letztendlich in finaler Perspektive - all things considered - die nützlichste Handlung oder Motivwahl ist.“

¹⁷⁴ P. Singer zitiert nach Pieper 2017., S.240

¹⁷⁵ Anders Sandberg (*1972, Schweden) beschäftigt sich als Informatiker mit ethischen Fragen von Enhancement und ist erklärter Transhumanist.

¹⁷⁶ Sandberg A., Interview Deutsche Welle 29.10.2014, online <https://www.dw.com/en/oxford-academic-i-use-brain-enhancing-drugs/a-18027581> (21.11.2021)

¹⁷⁷ J.L. Mackie, zitiert nach Pieper 2017, S.240

¹⁷⁸ Gesang 2007, das Buch setzt sich mit Enhancement im Allgemeinen und nicht nur genetischem Enhancement auseinander

Wesentlich ist bei dieser regelutilitaristischen Betrachtung, dass nicht nur die Interessen Betroffener in das Kalkül einbezogen werden sondern auch die von Unbeteiligten, indem er schreibt:

„[der humane Utilitarist versucht...] die Alltagsintuitionen und damit das, was man im Alltag für human hält, in seine Ethik einzubauen, sie also humanisiert. Weiterhin wird ein humaner Utilitarist jedenfalls darauf achten, was ‚all things considered‘ den Interessen der Lebewesen entspricht. Strukturelle Konsequenzen, etwa auch bzgl. des Entstehens von Ängsten in der Gesellschaft und bzgl. der Gefährdung des sozialen Friedens sind immer mitzubedenken“¹⁷⁹.

6.2.3.2 Die Stellung des *humanen Utilitarismus* zum genetischen *Enhancement*

B. Gesang differenziert in seinem Buch über *Enhancement*¹⁸⁰ zwischen *moderaten* und *radikalen* Optimierungsmaßnahmen.

*„Moderate Verbesserungen liegen vor, wenn bereits beim Menschen existierende Eigenschaften gesteigert werden, und zwar in moderaten Schritten. Wenn Menschen plötzlich ganz neue Dinge, etwa Infrarotlicht sehen können, hat man sie nicht nur moderat verbessert. Wenn ein IQ um 8 Punkte durch technische Eingriffe erhöht wird, wäre das der Musterfall einer moderaten Verbesserung. Hier wird nicht versucht, einen neuen Menschen zu schaffen, der die Dimensionen des Bekannten sprengt und etwa einen Durchschnitts-IQ von 150 hat. Und es wird auch nicht versucht, viele Menschen zu Genies zu machen, also etwa die meisten IQs auf 145 zu heben. Ein Maßstab für moderate Schritte könnte sein, dass die einzelnen Verbesserungen, die durch die Technik erzielt wurden, auch **im Prinzip durch Erziehung, Training oder Psychotherapie hätten erreicht werden können**“¹⁸¹*

Insgesamt wird in diesem Modell *radikales Enhancement* abgelehnt, dessen Abgrenzung zum *moderaten Enhancement* ist aber eher vage. Betrachtet man zum Beispiel Gendoping oder Antiaging (beides von Gesang befürwortet), würde ein genetisches *Enhancement* beides weit über das durch Anstrengung Erreichbare hinausgehend verändern.¹⁸² Argumentiert wird von Gesang in diesem Zusammenhang damit, dass der Einzelne einen Vorteil hätte (*mehr Glück*) ohne dass andere einen Nachteil erleiden müssten und er leitet daraus eine Befürwortung einer liberalen Eugenik ab, in der der Einzelne entscheiden können soll, ob er Enhancementmaßnahmen an sich durchführen lässt oder nicht. Obwohl es nach meiner

¹⁷⁹ Ebd, S.44

¹⁸⁰ Gesang, Bernward (2007)

¹⁸¹ Ebd, S.40, (Hervorhebung durch K.P.)

¹⁸² Andere Aspekte solcher Eingriffe werden in den entsprechenden Kapiteln diskutiert

Hypothese, dass aus grundsätzlichen Überlegungen zur Biologie nur eine geringe Anzahl sinnvoll machbarer genetischer Veränderungen möglich ist,¹⁸³ erscheint es nach den von den *humanen Utilitaristen* aufgestellten Kriterien fraglich, ob die Nachteile für die Gesellschaft durch diese wenigen Möglichkeiten tatsächlich vernachlässigbar sind. Gibt es für *Selbst-Enhancement* unter Umständen noch positive Argumente, treten beim *Fremd-Enhancement* der Nachkommen noch eine Reihe grundlegender Probleme auf. Wie bereits an anderer Stelle besprochen,¹⁸⁴ bedeutet die Möglichkeit zum *Fremd-Enhancement* einen massiven Eingriff in das Leben aller Kinder, sowohl der veränderten als auch der nichtveränderten. Gesang argumentiert in diesem Zusammenhang damit, dass sich genetische Veränderungen am Nachwuchs auf solche beziehen müssten, die allgemeine positive Eigenschaften verstärken und nennt beispielhaft „*Allzweckmittel, die in fast jeder Situation nützlich beziehungsweise selten schädlich*“ sind, wie *Intelligenz, Gesundheit und Körperkraft*.¹⁸⁵ Er befürwortet damit genetische Verbesserungen, die nach meiner Hypothese nicht realistisch machbar sind und sein werden.

Zusammenfassend befürwortet Gesang als Vertreter einer *moderaten bio-liberalen Haltung* genetisches *Enhancement* in manchen Bereichen, da

„[...] viele Optionen harmlos [sind], manche versprechen uralten Geißeln der Menschheit wie dem qualvollen Altern ein Stück weit den Schrecken zu nehmen. Ich glaube, auch unseren Kindern gegenüber haben wir eine Pflicht, solche Techniken zu erforschen und einzusetzen.“

Und weiter

„Darüber hinaus muss es in einer freien Gesellschaft aber dem Einzelnen auch erlaubt sein, sich zu verbessern, wenn das höchstens ihm selbst schadet. [...] Ein zentral verordnetes ‚Genug‘ für alle Arten von *Enhancement* darf es nicht geben.“¹⁸⁶

Dieses Statement erscheint mir in mehrfacher Hinsicht diskussionswürdig. Altern wird als grundsätzlich *qualvoll* und als *Geißel der Menschheit* dargestellt ohne auf grundsätzliche Fragen dazu einzugehen,¹⁸⁷ *Fremd-Enhancement* wird, trotz der damit verbundenen Probleme, gefordert, und ob das Recht auf Selbstschädigung ein Ausdruck von Freiheit ist, kann aus meiner Sicht in Frage gestellt werden.

¹⁸³ Intelligenz oder Moral fallen zum Beispiel aus meiner Sicht nicht darunter

¹⁸⁴ Siehe Kapitel 6, ab S.36

¹⁸⁵ Gesang 2007, S.99

¹⁸⁶ Ebd. S.155

¹⁸⁷ Vgl. Kapitel „Aging“, S.71

Noch einen Schritt weiter geht die radikalste Form des Bioliberalismus, der *Post- und Transhumanismus*.

6.2.3.3 *Transhumanismus*

Ziel der *Transhumanisten* ist eine Steigerung des allgemeinen Wohlergehens durch jegliche Art technischer Möglichkeiten. Der Mensch wird als unvollkommen angesehen und daraus abgeleitet, wird ein *neuer Mensch* angepeilt. Beispielsweise definiert Max More¹⁸⁸ den *Transhumanismus* als

„[...] eine Kategorie von Anschauungen, die uns in Richtung eines posthumanen Zustands führen. Transhumanismus teilt viele Aspekte mit dem Humanismus, einschließlich eines Respekts vor Vernunft und Wissenschaft, einer Verpflichtung zum Fortschritt und der Anerkennung des Wertes des menschlichen (oder transhumanen) Bestehens in diesem Leben. [...] Transhumanismus unterscheidet sich vom Humanismus im Erkennen und Antizipieren der radikalen Änderungen in Natur und Möglichkeiten unseres Lebens durch verschiedenste wissenschaftliche und technologische Disziplinen.“¹⁸⁹

Transhumanisten sehen eine Liberalisierung von Optimierungsbestrebungen am Menschen grundsätzlich positiv, da diese das Glück des Einzelnen erhöhen würden.¹⁹⁰ Aufgrund der Mittel, mit denen diese Optimierung erreicht werden soll, unterscheidet Fenner einen *kohlenstoff-basierten Posthumanismus* und einen *silizium-basierten Transhumanismus*.¹⁹¹ *Silizium-basiert* bedeutet unter anderem die Hintwicklung zu Mensch-Computer-Mischwesen (*Cyborgs*), aber auch die Übertragung menschlicher Eigenschaften und Denkprozesse auf Computer und Roboter. Bezogen auf das Thema dieser Arbeit scheidet diese Form des *Transhumanismus* von vornherein aus, während *kohlenstoff-basierte* genetische Veränderungen, also Veränderungen auf biologischer Basis, durchaus im Bereich des Möglichen liegen. Genetische Modifikationen, die entweder die Gene selbst oder auch deren Regulation verändern, könnten Eigenschaften hervorbringen, die unter normalen Um-

¹⁸⁸ Max More (*1964, England) ist Philosoph und Zukunftsforscher. Er ist führender Vertreter des Transhumanismus

¹⁸⁹ M. More: „*Transhumanism - Towards a Futurist Philosophy*“. 1990, <https://de.wikipedia.org/wiki/Transhumanismus>

¹⁹⁰ „*Grundsätzlich ist das Interesse des Einzelnen ein gutes Leben zu führen eine wunderbare gesellschaftliche Errungenschaft.*“, S.L. Sorger, Interview „der Standard, 26.9.2018“

¹⁹¹ Fenner 2019., S.54

ständen nicht möglich wären.¹⁹² In einem noch radikaleren Ansatz könnten arteigene oder artfremde Gene implantiert werden und dem Menschen neue Eigenschaften verschaffen.¹⁹³

Selbst unter der Annahme, dass auch in Zukunft nur eine geringe Zahl solcher Veränderungen möglich sein wird, könnten diese einen gewaltigen Einfluss auf Individuen und die gesamte Gesellschaft haben. Nach Fenner gibt es

„[...] im Trans- und Posthumanismus eine merkwürdige Spannung zwischen der liberalen Überzeugung einer irreduziblen Pluralität an Vorstellungen vom guten Leben der einzelnen Individuen einerseits und einer subjektunabhängigen ‚objektiven‘ Bestimmung des für die Spezies Mensch ‚Guten‘ andererseits.“¹⁹⁴

Ob es sich bei bestimmten Maßnahmen tatsächlich um Verbesserungen handelt und welche Auswirkungen diese auf die Gesellschaft haben könnten (Stichwort Gerechtigkeit und Diskriminierung) wird von *Transhumanisten* eher im hypothetischen Raum belassen, weil

„[...] die Menschen erst im Zuge technologischer Innovationen bislang unzugängliche Wertbereiche entdecken würden und noch gar keine Vorstellung vom Besitz völlig neuer Eigenschaften hätten“¹⁹⁵

Der Kritik, dass *posthumane* Lebewesen mit dem Menschen und seinen moralischen und emotionalen Ansprüchen nichts gemein hätten, begegnet zum Beispiel der *Transhumanist* Sorgner mit dem Vorschlag einer „abgestuften Definition von Menschenwürde.“¹⁹⁶

6.3 Gerechtigkeit und Solidarität

6.3.1 Gesellschaftlicher Aspekt

Ein zentraler Punkt in der *Enhancement*-Debatte betrifft die Gerechtigkeit (wer soll die Möglichkeit für *Enhancement* haben, wer bestimmt diese Möglichkeiten?) und den Einfluss, den *Enhancement* auf die *Solidargemeinschaft* haben kann. Abgesehen von der juristischen und versicherungstechnischen Interpretation des Begriffs bedeutet Solidarität...

¹⁹² Nach Gesang *radikales Enhancement*

¹⁹³ *Transgene*

¹⁹⁴ Fenner 2019, S.57

¹⁹⁵ Ebd.

¹⁹⁶ S.Sorgner, zitiert nach Pieper 2017, S.82

„[...] im engeren, umgangssprachlichen Sinne immer ein praktisches oder jedenfalls emotionales Engagement für gemeinsame, meistens kooperative Ziele, vor allem im Kampf gegen Unrecht.“¹⁹⁷

Als Kern von Solidarität definiert der israelische Professor für politische Philosophie S. Segal vier Grundsätze:¹⁹⁸

- *“Integration*
Identification on the part of the individual with the goals and features of the collective;
- *Commitment to the common good*
Willingness to forgo self-interest for the sake of the common good;
- *Empathy*
concern for the wellbeing of other members who are less well off than oneself;
- *Trust*
the willingness to suspend suspicion of others, at least until receipt of evidence to the contrary.”

Solidarität bildet auch bei J. Rawls die Basis für Gerechtigkeit, indem er im zweiten Grundsatz seiner *Gerechtigkeitsgrundsätze* schreibt:

„Soziale und wirtschaftliche Ungleichheiten müssen so beschaffen sein, dass sie [...] den am wenigsten Begünstigten den größtmöglichen Vorteil bringen“¹⁹⁹.

Fehlende Solidarität und Gerechtigkeit können also eine Gesellschaft destabilisieren. Was bedeutet das für (genetisches) *Enhancement*?

Kritiker von *Enhancement* führen ins Treffen, dass dieses die *Solidarität* innerhalb der Gesellschaft unterwandert, indem der Zufall als Mitgestalter des persönlichen Lebens an Bedeutung verliert. Das kann einerseits dadurch geschehen, dass Menschen, die bestimmte vorteilhafte Eigenschaften nicht besitzen, diesen Mangel nicht mehr dem Zufall zuschreiben können, sondern sich selbst oder ihre Eltern für ihr Handeln oder Nichthandeln zumindest psychologisch verantwortlich machen können. Auf der anderen Seite kann sich bei den besser Gestellten die Bereitschaft vermindern zu akzeptieren, dass sie, aus welchen Gründen auch immer, Glück gehabt haben und der Mangel der anderen nicht durch die *natürliche Lotterie*, sondern durch ein Unterlassen entstanden ist – im Sinne einer individuellen Schuld.

¹⁹⁷ Andreas Wildt (1995): «Solidarität», in: J. Ritter/K. Gründer (Hg.), Bd. 9, Sp. 1004ff.

¹⁹⁸ Segal S. Political Participation as an Engine of Social Solidarity: A Sceptical View. Political Studies. 2005; 53/2:362–378, S.362.

¹⁹⁹ Rawls, John (2020), S.336

Auch im negativen Fall, in dem die genetische Manipulation für den Betroffenen einen Nachteil bringt, bleibt die Schuldfrage erhalten. Dieser Befürchtung hält zum Beispiel der US-amerikanische Ethiker O. Lev²⁰⁰ entgegen, dass diese Entsolidarisierung nur dann eintritt, wenn nicht alle den gleichen Zugang zu *Enhancement* haben.²⁰¹ Diesem Einwand widerspricht aus meiner Sicht, dass eine Entsolidarisierung selbst in unserer Gesellschaft geschieht, sobald ein entsprechend hoher Druck durch die Öffentlichkeit und die *veröffentlichte Meinung* ausgeübt wird.²⁰²

Solidarität könnte auch dort enden, wo *optimierte* Menschen zum Beispiel am Arbeitsmarkt und bei Versicherungen oder Kinder in der Schule nachteilig behandelt würden. Wenn eine *Enhancementmaßnahme* für eine Gruppe von Menschen gravierende Vorteile bringt, ist es fraglich, ob diese Gruppe genügend Empathie aufbringt, sich selbst für die schwächere Gruppe zurückzunehmen und ihren Vorteil nicht zu Ungunsten der Nicht-Enhanceten auszunützen und diese zu diskriminieren.

Wie in dieser Arbeit im Teil B diskutiert, erscheint es mir unwahrscheinlich, dass ein derart stark verbesserndes *Enhancement* tatsächlich jemals realisierbar sein wird. Dem Argument von Lev, dass

„[...] *Enhancements that improve people's empathetic capacities might also be developed. Such Enhancements, even if only available to a few, would promote solidarity rather than undermine it.*“²⁰³

kann ich noch weniger Wahrscheinlichkeit zubilligen, da ich auch in Zukunft keine Möglichkeit sehe, Empathie genetisch zu verändern.

Solidarität ist die eine Seite, sie steht aber in einem Spannungsfeld zur persönlichen Verantwortung. Wo soll beides beginnen und wo enden? Diese Diskussion beschäftigt alle Gesellschaften auf vielen Ebenen und wird, sollte *Enhancement* tatsächlich eine gesellschaftliche Frage werden, auch für dieses Thema relevant.

²⁰⁰ Ori Lev PhD ist *Fellow* im US-amerikanischen *National Human Genome Research Institute* und beschäftigt sich mit Ethik, Bioethik und Ethik von *Enhancement*.

²⁰¹ Lev 2011., S 4

²⁰² Ein gutes Beispiel dafür bietet die Impfdebatte im Rahmen der COVID-Pandemie. So wichtig ich Impfungen erachte, erschreckt mich der Ruf nach Entsolidarisierung im Gesundheitssystem bis zur Forderung, Ungeimpfte sollen ihre Behandlung selbst bezahlen (implizit: weil selbst schuld).

²⁰³ Ebd. S.4

6.3.2 Persönliche Verantwortung

Die Entwicklung demokratischer Gesellschaften und auch ein gewaltiges Angebot an Information und materiellen Gütern, haben den Menschen viele vorher unbekannte Freiheiten für Entscheidungen gebracht. Diese prinzipiell positive Tendenz zu mehr Freiheit hat aber auch eine Kehrseite. Jede Entscheidung, die wir treffen, beinhaltet auch das Fallenlassen der Alternativen und das hinterlässt in uns ein permanentes Gefühl der falschen Entscheidung, des Versagens.²⁰⁴ Die Freiheit der Entscheidung bringt für den Einzelnen auch die Verantwortung für die Folgen davon. Genetisches *Enhancement* bringt in dieses Entscheidungsdilemma eine neue Dimension. *Enhancen* oder *Nicht-Enhancen* – in jedem Fall kann das Ergebnis unvorhergesehene Folgen haben und, da es sich um irreversible Eingriffe handelt, für das gesamte eigene Leben oder das des Kindes. Diesen Aspekt der persönlichen Verantwortung adressiert der US-amerikanische Philosoph M. Sandel, indem er von einer *Explosion der Verantwortung* schreibt:

“The availability of Enhancements would make people responsible for things for which they were not previously responsible. People would need to make decisions on whether or not to enhance and which capacities to enhance. They would then be held responsible for a whole set of outcomes. For instance, the surgeon who could have enhanced her precision skills but did not would be held responsible for failures. The driver who could have been more alert, but did not enhance his alertness capacity, would be held responsible for an accident. The basketball player who could have enhanced her shooting skills but did not would be responsible for the team’s loss. The teacher who could have enhanced her lectureship skills but did not would be held responsible for her students’ poor grades.”²⁰⁵

Ob die, wie ich annehme, geringe Zahl an Möglichkeiten zum *Enhancement* tatsächlich zu einer *Explosion der Verantwortung* führt, ist fraglich. Übrig bleibt aber in jedem Fall, dass *Enhancen* oder *Nicht-Enhancen* eine persönliche Entscheidung nötig macht und, vor allem im Fall von *Fremd-Enhancement*, Eltern in einen Entscheidungskonflikt bringen kann, speziell wenn es um die Frage einer Lebensverlängerung für das Kind geht.

²⁰⁴ Siehe auch Hillenkamp 2009., S 28ff

²⁰⁵ Sandel M., “The case against perfectin: ethics in the age of genetic engineering” (2007).

6.3.3 Gesundheitspolitik

Zu einer persönlichen Verantwortlichkeit des Einzelnen (und des Arztes) kommt noch ein gesundheitspolitischer Aspekt ins Spiel: wer kommt für die Kosten von *Enhancement* auf? Da bei medizinischen Eingriffen, die über die Wiederherstellung der Gesundheit hinaus gehen, der Wunsch des Patienten nach einer Verbesserung im Zentrum steht, kann es gesellschaftlicher Konsens sein, dass *Enhancement* auch selbst bezahlt werden muss und kein Rechtsanspruch darauf besteht. Wie in vielen anderen Bereichen, hat die Gesellschaft (der Staat) lediglich für einen gerechten Zugang zu wesentlichen Grundbedürfnissen zu sorgen, für darüber hinaus gehende persönliche Wünsche (*Verbesserungen der Lebenssituation*) muss der Einzelne selbst aufkommen.²⁰⁶ Wenn *Enhancement* Privatsache ist, können sich aber nur Wohlhabende solche Wettbewerbsvorteile leisten. Diese Vorteile können zum Beispiel im Sport liegen, aber auch ein besseres gesellschaftliches Fortkommen ist denkbar. Ein verbessertes Immunsystem mit geringerer Anfälligkeit für Erkrankungen wäre am Arbeitsmarkt ein wesentlicher Faktor und für Nicht-manipulierte ein nicht kompensierbarer Nachteil. Auch wenn schon jetzt Ungleichheit zwischen Arm und Reich besteht, würde eine neue Qualität an Chancenungerechtigkeit dazukommen. Die *natürliche Lotterie*, die, zumindest theoretisch, auch Armen die Möglichkeit bietet, durch Anstrengung viel erreichen zu können, würde durch gezielte Eingriffe, die sich nur Reiche leisten können, ausgeschaltet. Der *social gap* würde perpetuiert und soziale Konflikte in einer derartigen Gesellschaft wären vorprogrammiert.

Bei einem Zugang zu *Enhancement* für alle, weil staatlich finanziert, ergeben sich andererseits zumindest zwei gravierende Probleme: welche Maßnahmen sollen das sein und wie soll der wohlhabende Teil der Gesellschaft davon überzeugt werden, *Enhancement* für die Armen zu bezahlen?

Der Staat könnte *Enhancementmaßnahmen* definieren, die von der Allgemeinheit finanziert werden. Ein Beispiel dafür wäre eine genetische Veränderung, die erhöhte Resistenz gegen Krankheiten bietet (hier ist die Analogie zu Impfungen natürlich sehr groß), aber auch eine, die verbessertes Nachtsehen ermöglicht (um Energie zu sparen). In solchen Fällen könnte der Staat die Kosten übernehmen und

²⁰⁶ Jeder muss das Recht auf Wohnen haben, ein Anspruch auf ein Luxusapartment besteht aber nicht

möglicherweise sogar die Verpflichtung dazu verordnen.²⁰⁷ Damit wäre aber ein Schritt in *zentrales Fremd-Enhancement* verbunden, der zu einer radikalen Erweiterung staatlicher Befugnisse führen würde, die letztlich in vielen Formen missbraucht werden könnte. Ein, wenn auch nur indirekter, Eingriff in die körperliche Integrität und, noch gravierender, das Genom, würde massiv in das Leben der Menschen mit unabsehbaren Folgen eingreifen.

Wie steht es aber um genetische Veränderungen, die nicht über die Norm hinausführen sondern ein nicht krankhaftes Defizit an die Norm heranführen? Der Definition nach würde es sich um *Enhancement* handeln, da ein noch normaler, nicht pathologischer Zustand verbessert werden soll. Ist diese Verbesserung aber nur Wunscherfüllung oder wird dadurch mehr Gerechtigkeit erzeugt und damit der Staat verpflichtet, jedem diese Möglichkeit zu bieten? Genetische Ungerechtigkeit gibt es auf vielen Ebenen durch die *natürliche Lotterie*. Gibt es aber die Möglichkeit, diese Ungerechtigkeit auf biotechnischem Weg auszugleichen, entsteht für den Betroffenen ein ganz anderer Leidensdruck. Um soziale Verwerfungen, die dadurch entstehen, auszugleichen, könnte solches *moderates Enhancement* als Leistung der öffentlichen Hand definiert werden.²⁰⁸ Hier ergibt sich vor allem die Frage, welche Eigenschaften sollen, staatlich gefördert, an welche Norm herangeführt werden?

Gegen eine Finanzierung durch die Allgemeinheit spricht das liberale Argument, dass sich auch jetzt schon reiche Eltern zum Beispiel eine bessere Ausbildung ihrer Kinder oder eine bessere Gesundheitsversorgung leisten können und damit eine Ungerechtigkeit besteht, die nicht auf genetischen Grundlagen beruht. Nach Rawls wäre ein Vorteil für Bessergestellte aber nur dann gerecht und zulässig, wenn die schlechter gestellten dadurch einen mindestens gleich großen Vorteil hätten.²⁰⁹ Im Besonderen trifft das auf Verbesserungen im Fortkommen zu, die von den nicht Privilegierten im besten Fall durch überdurchschnittliche Anstrengung erreichbar sind.

Dem gegenüber steht das Konzept, dass staatlich gefördertes *Enhancement* nur den Bedürftigen zukommen soll. Abgesehen von der Frage, welche Eigenschaften verbessert werden sollen, ändert ein solches Vorgehen nichts an der Un-

²⁰⁷ Vgl. die utilitaristische Sicht bei Gesang 2007., S.46

²⁰⁸ Gesang bezeichnet diese Art von Maßnahmen als *sozialstaatliches Enhancement*, Gesang S.52

²⁰⁹ Rawls 2020.

gerechtigkeit, dass eine Gruppe von Menschen, die noch zu definieren wäre, einer anderen vorgezogen würde.

Ungerechtigkeit und Ungleichheit münden innerhalb einer Gesellschaft leicht in der Abwertung bestimmter Personengruppen, einer *Diskriminierung*.

6.3.4 Diskriminierung

Ein zentrales Problem der Gerechtigkeitsdebatte im Rahmen der Gentechnik stellt die genetische Diskriminierung dar. Die prinzipielle Möglichkeit genetischer Analysen und daraus abgeleiteter Prognosen bietet den Rahmen, in dem *Enhancement*-maßnahmen zu diskutieren sind. In Sinne einer *negativen Eugenik* kann genetische Selektion als Sonderform von möglicher Ausgrenzung betrachtet werden, da schon heute in diesem allgemeinen Bereich eine Grenzziehung zwischen Diskriminierung und begründeten Einschränkungen im Zugang zu bestimmten Tätigkeiten und Berufen schwierig ist.²¹⁰ Grundet sich diese Differenzierung auf nicht manifeste, aber durch genetische Zukunftsprognosen mögliche Eigenschaften (also Wahrscheinlichkeiten), wird eine weitere Stufe von Diskriminierung erreicht. Auch wenn, wie im Teil B erläutert, die Genetik nur den Rahmen für Entwicklungsmöglichkeiten bietet,²¹¹ könnte eine Gesellschaft die Entscheidungen, wie in vielen anderen Fällen, auf leicht fassbare Messdaten stützt, solche Wahrscheinlichkeiten als Beurteilungskriterium heranziehen. Wie geht der Einzelne aber mit dieser Form der Ausgrenzung um, wenn genetisch bedingte Eigenschaften willkürlich verändert werden können, also nicht der *genetischen Lotterie* unterliegen. Letztlich mündet diese Diskussion wieder bei der Frage des persönlichen und sozialen Drucks zum *Selbst-Enhancement*, noch stärker aber zum Dilemma des *Fremd-Enhancement* von Eltern an ihren Kindern.

6.4 Risiken

Aus heutiger Sicht ist genetisches *Enhancement* ein extrem unsicheres Verfahren. *Off-target*²¹² Ergebnisse sind mit heutigen Techniken häufig und nicht abschätzbar. Aber selbst wenn diese technischen Probleme gelöst wären, sind, bedingt durch die

²¹⁰ Sind Menschen, die wegen ihrer Fehlsichtigkeit nicht Pilot oder Chirurg werden können, diskriminiert?

²¹¹ Im Gegensatz zum *genetischer Determinismus*

²¹² *off-target Effekt*: Eine genetische Veränderung findet auch an nicht gewünschten Positionen statt (siehe Teil B: S.81)

komplexen Interaktionen von Genen, Zellen und physiologischen Prozessen, negative Folgen für den Menschen nicht abschätzbar. Können, was jedoch zweifelhaft ist, diese Probleme gelöst werden, bleibt immer noch das Problem, dass eine Verbesserung einer Eigenschaft zu einer Verschlechterung einer anderen führen kann, aber auch, dass sich eine erhoffte „Verbesserung“ im realen Leben als Verschlechterung herausstellen kann. Zuletzt sind die sozialen Folgen im Zusammenleben von *enhanceten* und *nicht-enhanceten* Menschen völlig offen. Aus *biokonservativer* Sicht ergibt sich daraus eine kritische bis ablehnende Haltung für genetisches *Enhancement*:

“Running such risks might be justified in gene therapy efforts for already existing individuals, where the genes hold out the only hope of cure for an otherwise deadly disease. But these safety risks will pose formidable obstacles to [...] nontherapeutic Interventions. [...] It is difficult to see how such an intervention could ever be considered ethical.”²¹³

Aus dieser Ansicht geht klar hervor, dass *Kompensation* und *Enhancement* grundsätzlich unterschiedlich zu bewerten sind. Für das Ziel einer medizinischen Behandlung werden durchaus Risiken und auch Schädigungen in Kauf genommen, für die es bei gesunden Menschen keine Rechtfertigung gibt.²¹⁴

Eine andere, eher befürwortende Position, nimmt B. Gesang aus utilitaristischer Sicht ein:

„Die meisten Techniken der Verbesserung werden wahrscheinlich Nebenprodukte der medizinischen Forschung sein. Dann würde die Forschung an diesen Techniken erst zur Heilung von Krankheiten betrieben und auch die Risiken der Forschung würden durch medizinische Ziele gerechtfertigt. [...] Zudem kann es Menschen geben, für die eine ‚Verbesserung‘ so wichtig ist, dass sie dafür hohe Risiken (auch im Rahmen der Forschung an sich selbst) in Kauf nehmen wollen.[...] Daher muss ein begrenztes Risiko erlaubt bleiben, wenn wir unsere Gesellschaft nicht in vielen Sektoren unfreier machen wollen.“²¹⁵

Dieses Statement betont erneut zwei wesentliche Grundpfeiler der *bioliberalen* Haltung: Zum Einen ein hohes Vertrauen in die Machbarkeit einer Umsetzung therapeutischer Massnahmen in *Enhancement*, auch mit dem Risiko von Nebenwirkungen, die in der Therapie akzeptiert werden müssen. Zum Zweiten wird die Freiheit des Individuums so weit gesehen, dass es sich selbst auch schaden darf.

²¹³ Report of the President's Council on Bioethics 2003, S.37

²¹⁴ Ein typisches Beispiel wäre die Chemotherapie

²¹⁵ Gesang 2007, S.18

7 Beispiele

Die biologischen Grundlagen der Beispiele werden im molekularbiologischen Teil der Arbeit im Detail behandelt.

Ausgewählt wurden die beiden Themenbereiche wegen der darin enthaltenen Möglichkeit, über *Enhancement* hinausgehende allgemeine ethische Fragen zu besprechen. Sport wurde als ein Bereich genommen, da hier *Enhancementmaßnahmen* durchaus realistisch sind und die Bereitschaft zu *genetischem Doping* sicherlich hoch ist. Das zweite Beispiel, *Anti-Aging*, ist zwar kein tatsächlich machbarer Eingriff, aber ein sehr beliebtes Thema in bioethischen Diskussionen.

7.1 Sport

Sport bildet zahlreiche Facetten des Lebens im Allgemeinen, speziell in einer leistungsorientierten Gesellschaft, ab. Anstrengung, Konsequenz, Zielstrebigkeit, Ausdauer, herausragende Leistung und so weiter sind hoch geschätzte Eigenschaften, die nicht nur ein Profiathlet benötigt, um erfolgreich zu sein. Damit bietet *Enhancement* im Sport eine gute Möglichkeit, mehrere Aspekte solcher Eingriffe generell zu betrachten.

Genetisches *Enhancement* im Sport ist eines der wesentlichen Ziele der laufenden Forschung, aber auch der sport- und bioethischen Diskussion. Grundsätzlich zeigt sich gerade in diesem Bereich eine hohe Bereitschaft zur Anwendung nicht-therapeutischer medizinischer Methoden zur Leistungssteigerung, bisher in erster Linie pharmakologisch. Die Fragen, die sich hinsichtlich eines genetischen Dopings aus biologischer Sicht primär stellen, betreffen vor allem die nach relevanten Zielen. In Frage kommen in erster Linie die Skelettmuskulatur, die Sauerstoffversorgung und die Energieversorgung.

In allen drei Bereichen gibt es zahlreiche Forschung abseits von *Enhancement*, da etliche zum Teil schwere Krankheiten diese Strukturen betreffen und Gentherapien der einzige mögliche Ausweg für eine Behandlung sind. Sozusagen als Seiteneffekt können diese Erkenntnisse natürlich auch an gesunden Menschen angewendet werden, um höhere Leistungen erbringen zu können. Die Hauptintention zur Anwendung leistungssteigernder Verfahren liegt natürlich im Profisport, bei dem es nicht nur um den Sieg im Wettkampf sondern auch um massive wirtschaftliche Interessen geht. Neben diesem noch irgendwie verständlichen Bereich, ist Doping

aber auch im Freizeitsport ein großes Thema. Speziell zum *Bodystyling* von Kraftsportlern und in den Ausdauersportarten spielen vor allem pharmakologische Eingriffe eine große Rolle.

Enhancement im Bereich des Sports hat mehrere Facetten, sowohl auf individueller Ebene als auch gesellschaftlich. Auf individueller Ebene stehen natürlich die gesundheitlichen Folgen im Vordergrund, aber auch die psychische Komponente des *Gemachten* spielt eine wesentliche Rolle. Gesellschaftlich führt *Enhancement* zu Fragen der Gerechtigkeit und der Fairness innerhalb der Disziplin. Professioneller Sport bietet die Möglichkeit der Bewunderung der Leistung an sich, aber auch der Identifikationsmöglichkeit und Solidarisierung großer Bevölkerungsgruppen. Bewundert wird die herausragende Leistung eines Athleten dann, wenn sie ohne Hilfsmittel und Betrug erbracht wird. Doping wird geächtet, spielt aber in vielen Sportarten eine große und häufig für den Erfolg entscheidende Rolle. Damit steht für den einzelnen Athleten viel auf dem Spiel. Es beginnt bei der persönlichen Befriedigung des Ehrgeizes und der Belohnung für langes hartes Training, geht über zur gesellschaftlichen Achtung und Bewunderung und endet bei wirtschaftlichen Folgen, wie Förderung oder Sponsor Verträgen. *The winner takes it all*²¹⁶ ist eine nicht unwesentliche Motivation, die Profisportler dazu bringt, durch extreme Anstrengung über Jahre Spitzenleistungen zu erbringen. Ähnlich der gesamten *Leistungsgesellschaft*²¹⁷ mit ihrem Streben nach Maximierung, herrscht auch im Spitzensport das Prinzip, dass die Leistung des zehnten Platzierten als herbe Enttäuschung erlebt wird und schon der 2. im Rennen der erste Verlierer ist. Unter diesen Aspekten ist es nicht verwunderlich, dass die Versuchung die Leistung durch Hilfsmittel zu steigern nicht nur für den Athleten selbst sondern auch sein Umfeld, wie Trainer und Funktionäre, groß ist. Zeigt sich dann in der gesamten Disziplin, dass die Höchstleistung nicht nur von den persönlichen Voraussetzungen und dem Training abhängt sondern sich einige den Platz an der Sonne durch Hilfsmittel in einer Form sichern, dass diese Leistung ohne sie nicht zu erreichen ist, kann die Folge Frustration und Resignation oder Mitmachen beim Betrug sein. Die Sportöffentlichkeit

²¹⁶ *Wir leben in einer auf Gewinn und Effizienz getrimmten Leistungskultur, in der unser Stellenwert ausschließlich an unseren Erfolgen gemessen wird. Gefordert wird unbedingtes Gelingen.*

Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache, <http://www.dwds.de> (13.12.2021)

Eine ausführliche Betrachtung des Themas in Bude Heinz 2010.

²¹⁷ Siehe Fußnote 88

steht dem Ganzen ambivalent gegenüber – Doping und vermeintlicher Misserfolg werden gleichermaßen geächtet.

Den über den persönlichen Ehrgeiz hinausgehenden Motiven misst zum Beispiel die NADA (National Anti Doping Agency) eine große Bedeutung bei und beschreibt als Hintergrund für Doping:

„Durch Wirtschaft, Politik, Massenmedien und Publikum wird starker Druck aufgebaut, der zu ständigen Hochleistungen drängt. Oftmals sind sich die einzelnen Personen und Organisationen gar nicht bewusst, dass sie Teil des Problems sind. Systemzwänge können u.a. sein:

- *Wirtschaftliche Abhängigkeit vom Sport:
Wer vom Sport leben muss, ist eher geneigt, seinen Körper als Werkzeug zum Geldverdienen zu betrachten.*
- *Abhängigkeit von Medien und Sponsoren:
Ein schlechtes Ergebnis kann sich fatal auf Medienberichterstattung und Sponsorgelder auswirken.*
- *Selektionsdruck:
Geringe Anzahl an Kaderplätzen und Fördergeldern. Nur die Besten kommen ins Team - Nur die besten erhalten Fördergelder.*
- *Hohe Wettkampfhäufigkeit:
Je mehr Wettkämpfe, umso höher der Leistungsdruck.*
- *Fehlende Regenerationszeiten:
Je mehr Wettkämpfe, desto weniger Zeit für Regeneration.*
- *Politische Instrumentalisierung:
Sport als Möglichkeit, im internationalen Vergleich die eigene Bedeutung zu demonstrieren.*

Der Wunsch nach Leistungssteigerung im Sport, die auch durch Hilfsmittel erreicht werden soll, ist nicht neu. Aus der Antike ist bekannt, dass Olympiateilnehmer versuchten, durch spezielle Nahrungsmittel (Stierblut, Stierhoden, Atropin) ihre Leistung zu steigern, römische Gladiatoren verwendeten Opium, chinesische Athleten Cannabis. Später wurde unter anderem Koffein, Kokain, aber auch Alkohol eingesetzt. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts spielten vor allem Amphetamine eine zentrale Rolle. Hier zeigt sich auch die enge Verknüpfung von Doping im Sport und Militär, wo die Leistungssteigerung auf vielen Ebenen eine Rolle spielt und dementsprechend beforscht wird (Beispiel Panzerschokolade).²¹⁸

²¹⁸ Panzerschokolade war ein Amphetamin und diente zur Dämpfung des Angstgefühls, zur Steigerung der Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit und des Selbstwertgefühls der Soldaten, Fahrzeugführer und Piloten.
(https://de.wikipedia.org/wiki/Methamphetamin#Verwendung_im_Zweiten_Weltkrieg).

Es ist essenziell, den Begriff des Dopings einzuengen, um Grenzen des moralischen und amoralischen ziehen zu können. Profisportler haben ihre Ernährungspläne, aber eine erhöhte Proteinzufuhr durch Essen von Steaks und Eiweiß kann schwerlich als Doping definiert werden, die Aufnahme von Steroiden aber sehr wohl. Training in einer Höhe über 2.500m erhöht die Zahl roter Blutkörperchen in der gleichen Weise, wie die Gabe von hämatologischen Wachstumsfaktoren (*Epo*); das erstere ist erlaubt, das zweite fällt unter Doping.²¹⁹ Internationale Anti Doping Experten sind ständig damit beschäftigt, Listen verbotener Substanzen zu erstellen und vor allem die Nachweismethoden zu verbessern, hinken aber der Forschung an leistungssteigernden Substanzen immer nach. Und hier findet sich einer der wesentlichen „Vorteile“ des Gendopings – es ist in vielen Fällen nicht nachweisbar. Wird die genetische Veränderung durch Modifikation der *DNA*, seien es die Gene selbst oder deren Regulation, schon pränatal oder früher Kindheit durchgeführt, ist das dann die genetische Ausstattung des Menschen und entzieht sich damit unter Umständen einem Nachweis. Späteres *Selbst-Enhancement* durch Genmodifikation mittels *Vektoren*²²⁰ kann, zumindest über einen längeren Zeitraum, zum Beispiel durch den Nachweis des *Vektors* oder von Nebenwirkungen in manchen Fällen erkannt werden.²²¹

Sport im Allgemeinen und Spitzensport im Besonderen sind gute Beispiele für die problematische Differenzierung von *Enhancement* und Therapie. Es gibt immer mehr Hinweise darauf, dass Weltklasseathleten in einem erhöhten Maß leistungssteigernde Gene haben und schon jetzt sind eine Reihe davon bekannt, die die Eignung zu Höchstleistungen begünstigen. Die Versuchung solche Gene gentechnisch zu modifizieren ist dementsprechend groß.

²¹⁹ Ein wesentlicher Unterschied zwischen Höhenttraining und Erythropoietin besteht in der natürlichen Limitierung der Erythrozytenzahl bei Hypoxie, während *Epo*, aber naturgemäß auch Transfusionen, keine derartige Limitierung haben und daher das Thromboserisiko drastisch steigt.

²²⁰ Siehe S.89

²²¹ Zum Beispiel kam es bei einzelnen Mäusen, denen *VEGF* (siehe S.94) in die Beinmuskulatur gespritzt wurde zu einem verstärkten Haarwachstum an der Einstichstelle

7.1.1 Beispiele genetischer Vorteile im Sport

7.1.1.1 Ausdauer

Eine Genmutation (*ACTN3-Gen*) steigert die Sprintkraft vermindert aber die Ausdauerleistung.²²²

Träger einer Variante des *ACE*-Gens sind besser für Ausdauersport geeignet. Diese Variante findet sich signifikant häufiger bei Langstreckenläufern, Höhenbergsteigern und Sherpas.²²³

Der Schilangläufer Eero Mäntyranta war zu seiner Zeit nahezu unschlagbar. Spätere *DNA*-Analysen bei ihm und seinen Verwandten zeigten, dass eine Variante des *EPOR*-Gens vorlag (*Erythropoietin-Rezeptor*), wodurch seine Sauerstofftransportkapazität um bis zu 30% gesteigert war.

7.1.1.2 Muskulatur

Starke Muskeln spielen nicht nur bei zahlreichen Sportarten eine wesentliche Rolle, sie sind vor allem auch seit Jahrtausenden ein sichtbares Zeichen für Vitalität, Stärke und Durchsetzungskraft. Die Bedeutung von ausgeprägter Muskulatur bei Männern zeigt sich in einer großen Zahl künstlerischer Darstellungen und sie ist auch in der heutigen Zeit ein Ideal. Ein Ausdruck des Strebens nach diesem Ideal ist der weit verbreitete Muskelaufbau im Fitnessstudio und vor allem bei Bodybuildern. Dafür werden, trotz der bekannten Gefahren, Anabolika in großer Menge genommen, so dass in einem Analogieschluss durchaus davon ausgegangen werden kann, dass gerade im Bodybuilding und Kraftsport die Möglichkeiten von Gendoping auf Interesse stoßen kann.

Diesen Beispielen gemeinsam ist, dass eine genetische Modifikation durchaus im Bereich des Möglichen liegt. Sowohl *Selbst-Enhancement* als auch modulierende Eingriffe bei Nachkommen werden machbar sein. Wie sollen die Sportorganisationen auf diese Erkenntnisse reagieren? Soll, wie bisher, die genetische Variation als gegeben angenommen werden („manche haben bei der natürlichen Lotterie gewonnen“), sollen Athleten auf bekannte Genvariationen getestet und darauf auf-

²²² „A Gene for Speed: The Role of α -Actinin-3 in Muscle Metabolism“, Y. Berman, *Physiology* 25/4, 2010

²²³ Myerson, S. et al. *J. Appl. Physiol.* 87, 1313–1316 (1999).

bauende spezielle Regeln geschaffen werden, die die Ungleichheit ausgleichen oder sollen genetische Eingriffe erlaubt werden (*Enhancement*), um gleiche Voraussetzungen für alle zu schaffen?

Einige Befürworter von *Enhancement* im sportlichen Bereich argumentieren damit, dass dadurch sportliche Wettbewerbe fairer würden, es käme nur mehr auf die persönliche Leistung an und nicht mehr darauf, welches Los man bei der *natürlichen Lotterie* gezogen hat. Die Genetik gibt ja nur den Rahmen vor, was daraus wird, hängt von äußeren und persönlichen Faktoren ab. Wenn alle Menschen die gleiche Mutation des *ACTN3*-Gens haben, sind für alle die Startbedingungen, um ein Sprinter zu werden, gleich. Es hängt dann nurmehr vom Trainingseifer und dem persönlichen Lebensstil ab, ob das Ziel erreicht wird, oder nicht.²²⁴ Unter diesem Gesichtspunkt würde *Enhancement* mehr Gerechtigkeit in den Sport bringen, vorausgesetzt es wäre *Selbst-Enhancement*. Welche persönliche Folgen hätte aber ein derartiges Vorgehen? Empfindet der *Enhancer* Gerechtigkeit, dass sein angeborenes „Defizit“ endlich ausgeglichen würde und damit sein persönliches Engagement gleich belohnt wird, wie das des von *Natur* aus bevorzugten? Alternativ könnte dieses Wissen aber auch dazu führen, dass ein Verlust an der eigenen Wertschätzung eintritt, weil die persönliche genetische Ausstattung „gemacht“ wurde.

Vorausgesetzt die eingesetzte Methode des *Enhancements* ist sicher, stünde jeder vor der Entscheidung, ob seine natürliche Ausstattung verbessert werden soll, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Bei manchen Eigenschaften, wie zum Beispiel der angeführten Mutation des *ACTN3*-Gens oder der muskulären Ausstattung ist es durchaus wahrscheinlich, dass durch *Selbst-Enhancement* ein Herankommen an eine natürlich entstandene Bevorzugung für eine bestimmte Sportart möglich sein wird. In anderen Bereichen, wie zum Beispiel der Körpergröße ist dieser Effekt nur durch Fremd-*Enhancement* in frühen Entwicklungsstadien denkbar.

Betrachten wir das Heranbringen von genetischen Eigenschaften an eine, wie auch immer bestimmte, *Norm* oder auch ein zu erreichendes Maximum noch als *Enhancement* oder doch als Therapie? Der derzeit wahrscheinlich beste Fußballer der Welt, Lionel Messi, hat seine Körpergröße von 1m70 nur durch eine Behandlung mit Wachstumshormonen erreicht. Hätte er sein großes Talent für Fußball auch dann nützen können, wenn er nur 1m40 groß geworden wäre? Soll diese Maßnahme also

²²⁴ Bei diesem Beispiel wird vorerst außer Acht gelassen, dass durch diese Mutation die Ausdauerleistung vermindert wird.

als Therapie gesehen werden oder doch als *Enhancement*? Wie soll diese Basisausstattung für eine Sportart aber definiert werden, welche Verstärkung braucht der Einzelne? Darüber hinaus hätte jeder, auch der genetisch begünstigte, in einer freien Gesellschaft das Recht, seine Eigenschaften weiter zu verbessern und damit den Level weiter nach oben zu verlagern.

„Fairness is always limited, to some degree, by the mysterious gifts of Nature, even if such gifts are not solely responsible or even decisive for who will in the end become excellent or who will perform excellently.“²²⁵

Worin liegt nun der Unterschied in der Bewertung der verschiedenen *Enhancement*-methoden im Sport und stellt genetisches *Enhancement* diesbezüglich eine neue Kategorie dar? Doping wird, von wenigen Ausnahmen abgesehen, weitgehend geächtet, weil es dem Wunsch der meisten Menschen nach Fairness widerspricht. Gendoping würde dieses Gerechtigkeitsgefühl weiter erschüttern, weil nicht klar wäre, wie ein körperlicher Vorteil entstanden ist - es wäre die *natürliche* Ausstattung des Athleten auf die er sein Training aufbaut. Überspitzt gesagt, würde damit ein Schritt Richtung *Einheitsmenschen* gemacht.

7.2 Anti-Aging

Obwohl aus meiner Sicht, wie im molekularbiologischen Teil erläutert wird,²²⁶ eine Lebensverlängerung durch genetisches *Enhancement* auch in Zukunft nicht wahrscheinlich ist,²²⁷ möchte ich auf dieses Thema näher eingehen, da es in der philosophischen Literatur über *Enhancement* einen breiten Raum einnimmt.

Die meisten Menschen wünschen sich, zumindest solange sie körperlich und geistig gesund sind, länger zu leben. Die Lebenszeit wird beeinflusst von genetischen Faktoren, aber auch Umwelt und Lebensstil. Auf die genetischen Faktoren weist hin, dass Zwillingsgeschwister und Kinder von sehr alten Menschen ebenfalls ein überdurchschnittlich hohes Alter erreichen und erst später an Alterserkrankungen leiden.²²⁸ Altern ist ein progressiver funktionaler Prozess, bei dem es zu einer sukzessiven Verlangsamung somatischer Prozesse, erhöhter Wahr-

²²⁵ Report of the President's Council on Bioethics 2003.

²²⁶ Siehe Teil B, S.94

²²⁷ Die häufig angeführten Studien zur Lebensverlängerung durch Manipulation einzelner Gene sind nicht dafür geeignet, daraus die genetische Lebensverlängerung des Menschen zu begründen.

²²⁸ MedlinePlus, NIH US National Library of Medicine

scheinlichkeit für Fehler bei der *Transkription* mit daraus resultierenden Erkrankungen und einer Akkumulation von potentiell schädigenden Zellen und deren Produkten kommt.²²⁹ In einem *biostatistischen Modell* sind viele dieser altersbedingten Veränderungen aber nicht als Krankheit einzustufen, da sie dem natürlichen Lebensverlauf (der *Normalität*) entsprechen. Als *Enhancement* sind deshalb Maßnahmen dann einzustufen, wenn der somatische Zustand von Jüngeren als normative Größe betrachtet und altersbedingte Einschränkungen behoben werden sollen, um an diese *Norm* heranzuführen.²³⁰

Anti-Aging kann nicht Unsterblichkeit bedeuten, da es neben einem *natürlichen Tod* zahlreiche andere Möglichkeiten gibt zu sterben (Krankheit, Unfall, Mord, usw.). Es geht also darum, das Leben des Einzelnen um eine gewisse Zeitspanne zu verlängern. Aus heutiger Sicht besteht eine theoretische maximale Lebenserwartung von etwa 120 Jahren. Da sich aber niemand ein Leben im Siechtum wünscht, ist naturgemäß entscheidend für eine wünschenswerte Lebensverlängerung, in welchem biologischen Zustand diese erfolgt. Individualethisch wäre ein verlängertes Leben nur dann wünschenswert, wenn sich neben den körperlichen Voraussetzungen zahlreiche andere Faktoren (persönliche Erfahrungen, soziale Eingebundenheit und Stellung, wirtschaftlicher Status, u.v.m.), vor allem aber die *persönliche Grundstimmung*, positiv entwickeln und sich daraus ein erfülltes Leben ergibt. Befürworter einer Lebensverlängerung führen an, dass dadurch mehr Zeit zur Erfüllung persönlicher Wünsche zur Verfügung stünde. Dieser Gewinn an Möglichkeiten wird von Kritikern mit dem Argument bezweifelt, dass der Mensch seine Entscheidungen in einem zeitlichen Rahmen trifft und durch eine Erweiterung dieses Rahmens Entscheidungen beliebig aufgeschoben würden.

„Nun ist es aber so, wenn wir mehr Zeit vor Augen hätten, mehr Zeit zur Verfügung hätten, dann wäre es in unserem Leben in der Tat möglich, dem Leben mehr positiven und erfüllenden Inhalt zu geben, aber gleichzeitig würden sich auch die Ansprüche an den möglichen Inhalt unseres Lebens erhöhen. Und das heißt, wir wären am Ende auch nur mit entsprechend mehr zufrieden, sodass insgesamt die Zufriedenheit mit dem Ganzen unseres Lebens vermutlich nicht

²²⁹ Siehe Teil B, S.94

²³⁰ Definiert man den Alterungsprozess aber als Krankheit, wären alle Maßnahmen, die an diese *Norm* heranführen *Kompensation* bzw. Therapie

gegenüber der heutigen Situation gesteigert wäre, in der wir eine kürzere Lebensspanne zur Verfügung haben.“²³¹

Umgekehrt stünde dem gegenüber, dass eine Lebensverlängerung dazu führe, dass die Menschen nicht in kurzen Zeiträumen denken würden, da sie Spätfolgen ihrer Handlungen erleben – besonders positiv zum Beispiel im Hinblick auf die Ökologie.

Auf gesellschaftlicher Ebene würde eine Lebensverlängerung automatisch mit sich bringen, dass die Alterspyramide zuungunsten der Jungen verschoben würde und daraus ein Mangel an Entwicklung der Gesellschaft entstünde. Eine Gesellschaft braucht eine Gleichverteilung von jugendlichem Enthusiasmus und Erfahrung des Alters. Zu befürchten wäre durch eine Überzahl an alten Menschen, dass eine Starrheit entstünde, da das Nachlassen von Engagement nicht nur eine Folge des körperlichen Alterns ist sondern auch eine Folge von Erfahrung und schon Erlebten.

Befürworter relativieren die Gefahr der *Gerontokratie* mit dem (optimistischen) Argument, dass das geistige Alter nicht mit dem somatischen ansteigen müsse, so dass *„in einer vergleichsweise alten Bevölkerung nicht automatisch die Reformfeindlichkeit mehrheitsfähig“²³²* wäre. Es wäre einfach gerecht, dass die Mehrheit der Alten die Entscheidungen trifft.

„Man müsste die Demokratie abschaffen, wollte man eine demokratische Dominanz der Alten auf jeden Fall verhindern, auf die wir vielleicht auch schon ohne Anti-Aging zusteuern. Immerhin, die Minderheit der Jungen wird zu einem großen Teil auch einmal in den Genuss kommen, die Rechte der Alten zu genießen“²³³

7.2.1 Human-Utilitaristische Sicht²³⁴

Da die Lebenszeit auch bei einer Verlängerung endlich ist, stellt das Leben auch dann ein knappes Gut dar und es ist nicht davon auszugehen, dass eine Inaktivität dadurch entstünde, dass für alles ja noch endlos Zeit zur Verfügung steht. Ob das Leben Apathie und Langeweile bedeutet, hängt nicht von seiner Länge sondern von der grundsätzlichen Einstellung des Menschen ab. Im Zweifelsfall könnte ein „zu

²³¹ Interview Sebastian Knell, Deutschlandfunk Kultur 15.07.2009, https://www.deutschlandfunkkultur.de/langes-leben-bedeutet-nicht-automatisch-mehr-glueck.954.de.html?dram:article_id=144419

²³² *Junger Geist in altem Körper?* Wie soll das gehen, wenn man annehmen kann, dass Reformwille nicht genetisch bedingt ist, Anmerkung K.P.

²³³ Gesang 2007., S.154

²³⁴ Vgl. Gesang 2007, S.140ff

Tode gelangweilter Mensch“ seinem Leben selbst ein Ende setzen. Entscheidend bei der Frage, ob eine Lebensverlängerung wünschenswert wäre, ist, ob man auch im hohen Alter körperlich und geistig fit ist. Niemand wird sich ein verlängertes Leben mit jahrzehntelanger Demenz oder Pflegebedürftigkeit wünschen.

Geht man von der Hypothese aus, dass es durch *Enhancement* möglich wäre, auch im hohen Alter voll aktiv und geistig fit zu sein, eventuell sogar reproduktionsfähig, so ist aus *bioliberaler* Sicht eher nicht zu befürchten, dass eine lebensüberdrüssige, stockkonservative Gesellschaft entstünde.²³⁵

Verschiedene Modelle wären denkbar: Die einzelnen Phasen des Lebens wie ein Gummiband verlängern oder nur einzelne Lebensphasen oder auch nicht das Leben im Gesamten verlängern, sondern die späten Phasen zugunsten von früheren verkürzen. Der Wert, dass das Dasein in Phasen abläuft, die jede für ein gelungenes Leben wichtig ist, würde durch eine Lebensverlängerung nicht aufgehoben, die einzelnen Phasen würden nur ausgedehnt. Bedenkt man, wie das Leben vor 500 Jahren war, kann man nicht annehmen, dass unser heutiges Verständnis für die einzelnen Lebensphasen unabänderlich ist.²³⁶ Grundsätzlich kann man nicht davon ausgehen, dass ein kürzeres Leben mehr Qualität bietet. Ein längeres Leben bietet mehr Möglichkeiten für Kontakte, dem Sammeln von Erfahrungen oder dem Realisieren von Projekten. Die eigenen Chancen könnten besser genutzt werden, man könnte zum Beispiel mehrere Berufe erlernen. Insgesamt könnten die einzelnen Lebensphasen besser und gehaltvoller gestaltet werden.

Es stellt sich bei einer Lebensverlängerung natürlich die Frage, ob durch die Überalterung nicht eine starre, innovationsfeindliche Gesellschaft entstünde.

„Jedoch kann man nicht Gesellschaften insgesamt schaden, sondern nur Individuen. Daher wären vorrangig Schäden für jüngere Menschen in solchen Gesellschaften zu diskutieren, die sich mit ihren Ideen vielleicht nicht mehr durchsetzen könnten. Für die älteren Menschen wäre es häufig freudvoll lange zu leben, auch wenn sie einige ihrer jugendlichen Eigenschaften einbüßten.“²³⁷

²³⁵ Ausser Acht gelassen wird bei dieser Argumentation der Einfluss von Lebenserfahrung, bisherigen Schicksalsschlägen, usw.

²³⁶ Heilinger 2010, S.275

²³⁷ Gesang 2007., S.148

Die kanadische Philosophin Christine Overall schließt daran die *deontologisch* inspirierte Frage, ob die Älteren „[...] für das Wohl der Gesellschaft oder konkreter für das der Jüngeren geopfert, d.h. instrumentalisiert werden dürfen.“²³⁸

Um das Problem einer kompletten Überalterung der Gesellschaft zu umgehen, könnte diese gemeinschaftlich entscheiden, wie alt die Menschen in ihr werden sollen (*Generationsbereinigung*²³⁹). Erreicht soll das werden, indem Therapien im Alter eingeschränkt werden könnten oder dass *Enhancement*maßnahmen nur bis zu einem gewissen Lebensalter führen sollen.²⁴⁰

Zur Frage der Überalterung der Gesellschaft gehört auch, dass dadurch die *Alterspyramide* auf den Kopf gestellt würde.

„Allerdings ist es nicht per se moralisch bedenklich, wenn es kaum noch junge Menschen in einer Gesellschaft gibt. Wenn alte und junge Menschen gleichermaßen glücklich sein und das Funktionieren einer Gesellschaft im Interesse aller Individuen sichern können, ist es zumindest für den Utilitaristen gleichgültig, ob ältere oder jüngere dieses Glück erfahren.“^{241, 242}

Neben der Frage, ob eine Gesellschaft der vielen Alten und wenigen Jungen konfliktfrei funktionieren kann, wird dieser Entwicklung auch ein allgemein ethisches Argument entgegengehalten: *„Haben zukünftige Generationen das Recht auf ihre Existenz?“*

Weiters stellt sich das Problem von Gerechtigkeit. Wenn die Möglichkeit der Lebensverlängerung nicht allen gleichartig zur Verfügung steht, entsteht eine massive soziale Spannung und individuell ein Gefühl der Ungerechtigkeit.²⁴³ Gesang sieht in einem...

„[...] sozialstaatlichen Anti-Aging für Jedermann [...] die Nutzensumme deutlich größer als bei anderem sozialstaatlichen Enhancement für jedermann.“

Und er fordert...

²³⁸ Zitiert nach Ebd.

²³⁹ Harris J., *Immortal ethics*, Annals New York Academy of Sciences 1019, 2004.

²⁴⁰ Bei diesem Szenario würde aus „*mors certa-hora incerta*“ „*mors et hora certa*“ – wahrscheinlich eine für die meisten Menschen unerträgliche Vorstellung. Darüber hinaus stellt sich die Frage, nach welchen Kriterien eine Gesellschaft das erlaubte Alter festlegen würde

²⁴¹ Gesang 2007, S.149

²⁴² Warum sollen die wenigen Jungen glücklich sein, wenn sie nur unter Alten leben? Anmerkung K.P.

²⁴³ Der *vorzeitige natürliche Tod* wird schon jetzt, obwohl vom Menschen unbeeinflusst, als ungerecht empfunden. Die Frage „warum mußte es ein Kind oder einen jungen Menschen treffen“ ist allgegenwärtig; um wie massiver würde dieses Frage nach Gerechtigkeit auftauchen, wenn die Lebensverlängerung bestimmter Gruppen von Menschen gemacht würde.

„[...] zwei Pflichten des Staates: Wenn man drastisches Anti-Aging zulässt, dann sollte der Staat sich um eine sozialstaatliche Regelung für jedermann bemühen. Zudem sollte ein Staat (*prima facie*) bemüht sein, solches Enhancement einzuführen. [...]

Dabei sollte man auch gleich überlegen, ob und ab wann Schutz für Jüngere erforderlich ist, der eventuell im Rahmen einer Generationsbereinigung gedacht werden könnte.“²⁴⁴

Da eine *sozialstaatliche Regelung für jedermann* möglicherweise unbezahlbar wäre, tritt er für eine *Freigabe des Marktes* ein und erwartet einen *Durchsickerungseffekt*. Für Menschen, die sich *Anti-Aging* nicht leisten können, bestünden während ihres (relativ verkürzten) Lebens keine Nachteile, außer dem Gefühl der Ungerechtigkeit. Abgelehnt wird ein *leveling-down* mit dem Argument, dass das Prinzip des *Alle oder keiner* für *Utilitaristen* unattraktiv wäre. Falls der Staat die Kosten der Lebensverlängerung trüge, stünden den hohen Kosten hohe Einnahmen von und geringere Rentenzahlungen für länger arbeitende Menschen gegenüber, da in Zukunft ein Arbeitskräftemangel entstehen würde.²⁴⁵

8 Fazit

Im Zentrum einer ethischen Bewertung gentechnischer Modifikationen des Menschen steht die Frage der Definition und des intrinsischen Wertes der *Natur des Menschen* und der Zulässigkeit diese zu verändern. Von einer extremen *biokonservativen* Sichtweise, die jede Modifikation der *DNA* ablehnt, abgesehen, werden therapeutische Eingriffe weitgehend als ethisch unbedenklich eingestuft. Aus *biokonservativer* Sicht kommt daher der Grenzziehung zwischen Therapie/*Kompensation* und *Enhancement* entscheidende Bedeutung zu, da nicht-therapeutische Eingriffe eher abgelehnt werden. Die Beantwortung dieser Frage setzt die Definition von *Normalität* als Beschreibung von Gesundheit voraus, für die es unterschiedliche Zugangswege gibt. Diese reichen von Modellen, die lediglich somatische Störungen als Grundlage haben, bis zu sehr weit gefassten, die neben sozialen und exogenen Einflüssen vor allem das subjektive *Wohlbefinden* mit einbeziehen.

²⁴⁴ Ebd., S.151

²⁴⁵ Dieses Zukunftsszenario basiert auf zwei Annahmen: Die Menschen müssten lange leistungsfähig sein und die Technisierung führt nicht zu weniger sondern zu mehr Bedarf an menschlicher Arbeitskraft.

Neben den Problemen der Definitionen stellt sich die Grundsatzfrage, was unter *Verbesserung* beziehungsweise *Optimierung* zu verstehen ist. Während *Bio-konservative* in genetischen Eingriffen mit dem Ziel von *Enhancement* eine Störung des *Selbstverständnisses* und *Selbstgefühls* des Menschen sehen, steht für *Bio-liberale* die *Selbstverantwortlichkeit* und Freiheit des Einzelnen im Vordergrund. Auffallend ist, dass von beiden Seiten oft Veränderungen angeführt werden, die aus grundsätzlichen molekularbiologischen Gründen nicht verwirklichtbar sind und auch nicht sein werden (wie Intelligenz, Alter, Moral). *Biokonservative* sehen bei diesen Modifikationen eher die möglichen negativen Folgen, *Bioliberale* die ebenfalls möglichen Vorteile. In gleicher Weise werden Fragen der Auswirkungen auf die Gesellschaft, im Besonderen solche der Gerechtigkeit, von Vertretern der beiden Grundhaltungen pessimistisch beziehungsweise optimistisch beantwortet.

Besonders weit differieren die beiden grundsätzlichen Positionen aus meiner Sicht bei der Beurteilung von *Selbst-* und *Fremd-Enhancement* (der eigenen Kinder). Die liberale Position betont die *Autonomie* der Eltern, die aufgrund ihrer Verantwortung auch die Kinder mit einbezieht, *Biokonservative* lehnen solche Eingriffe, vor allem im Hinblick auf die *Autonomie* des Kindes, grundsätzlich ab.

Zusammengefasst finden sich sowohl auf Seite der *Bioliberalen*, als auch der *Biokonservativen* jeweils gute Argumente für, beziehungsweise gegen *Enhancement*, so dass für eine endgültige Bewertung eine Gewichtung dieser Argumente nötig ist.

In erster Linie sind gesundheitliche Risiken, wie im molekularbiologischen Teil der Arbeit²⁴⁶ ausführlich behandelt, zu beachten. Selbst wenn diese Probleme in einer fernen Zukunft gelöst werden könnten, bleiben noch eine Reihe weiterer kritisch zu bewertender Fragen offen:

Die liberale Betonung der persönlichen Freiheit in Bezug auf *Selbst-Enhancement* ist, wie in den entsprechenden Kapiteln²⁴⁷ ausführlich behandelt, vor allem durch soziale Rollenzwänge, aber auch durch die unter Umständen falsche Einschätzung der Folgen für einen selbst und für die gesamte Gesellschaft, kritisch zu sehen. Aus meiner Sicht würden Probleme mit dem *Selbstgefühl* durch eine genetische Modifikation nicht gelöst sondern bestenfalls verlagert, wenn nicht sogar verstärkt. Neben der zu hinterfragenden Hoffnung, durch *Enhancement* ein

²⁴⁶ Siehe Teil B S.81

²⁴⁷ Siehe Kapitel „Selbst“ S.20

wervollerer Mensch zu werden, besteht vor allem die Gefahr eines Entscheidungsdilemmas, das aufgrund der Endgültigkeit genetischer Eingriffe, gravierender wäre, als bisher bekannte. Für mich steht somit nicht die *biokonservative* Betonung des unantastbaren intrinsischen Wertes der *Natur des Menschen* für eine Gewichtung im Vordergrund sondern die wahrscheinlichen persönlichen und sozialen Risiken im Vergleich zu den fraglichen Vorteilen von *Selbst-Enhancement*.

Fremd-Enhancement an den eigenen Kindern ist aus meiner Sicht in jedem Fall abzulehnen. Wenn von *bioliberaer* Seite damit argumentiert wird, dass auch die artifiziell modifizierte genetische Anlage die *persönliche Ausstattung* bleibt, reicht für den Einzelnen schon das Wissen, dass eine solche Veränderung möglich ist, um sein *Selbstgefühl* zu beeinflussen. Unabhängig davon, ob eine genetische Modifikation durchgeführt wurde oder nicht, hat jemand anderer in einem Ausmaß in die eigene Person eingegriffen, das bisherige Einflüsse bei weitem übertrifft.

Werden zuletzt noch die aus prinzipiellen biologischen Überlegungen wenigen sinnvollen Möglichkeiten für genetisches *Enhancement* miteinbezogen, sollte ein Übertragen therapeutischer molekularbiologischer Kenntnisse auf *Enhancement* ein gesellschaftliches Tabu bleiben. Wie ausführlich diskutiert,²⁴⁸ ist dafür die Grenzziehung zwischen *Therapie* und *Enhancement* schwierig und unterliegt auch einem gesellschaftlichen Diskurs. Dieser sollte aber mit viel Bedacht und breit geführt werden.

²⁴⁸ Siehe Kapitel „Enhancement“, S.5

TEIL B

MOLEKULARBIOLOGIE

9 Allgemeines

Proteine (Eiweiße) sind für die Funktion des Körpers entscheidende Moleküle und machen mehr als die Hälfte des Trockengewichts aus. Sie haben einerseits Struktur-funktionen, sind aber vor allem entscheidend in den gesamten Stoffwechsel integriert. Ohne *Proteine* könnten keine biochemischen Prozesse in Lebewesen ablaufen. Angenommen wird, dass im Körper mehr als 200.000 *Proteine* vorkommen, die ständig auf- und abgebaut werden. Eine gute Balance dieses *Turnover* ist essentiell.

Proteine sind *Makromoleküle*, aufgebaut aus (beim Menschen) 22 *Aminosäuren* (AS), die kettenförmig aneinandergereiht sind (*Primärstruktur*) und deren Abfolge die Proteinfunktion bestimmt. Diese Ketten sind gefaltet oder helixartig gedreht (*Sekundärstruktur*), bilden komplexe übergeordnete räumliche Strukturen (*Tertiärstruktur*) und verbinden sich mit anderen *Proteinen* zu funktionellen Einheiten (*Quartärstruktur*).

Der Bauplan für die *Proteine* (die *Primärstruktur*) ist in der DNA kodiert, in der die genetischen Informationen des Vaters und der Mutter gespeichert sind. Strukturell ist die DNA in 23 Chromosomenpaaren enthalten, die bei *Eukaryonten*²⁴⁹ im Zellkern lokalisiert und in allen (kernhaltigen) Zellen eines Individuums nahezu ident sind. Durch die Befruchtung einer Eizelle durch ein *Spermatozoon* entsteht die *Zygote*, die erste Zelle des zukünftigen Individuums. Im Zellkern der *Zygote* ist die genetische Information des Vaters (eingebracht durch das *Spermatozoon*) mit der der Mutter (in der Eizelle vorhanden) vereint und es beginnen die ersten Zellteilungen. Bis zum Achtzellstadium sind die Zellen *totipotent*, das heißt sie haben das Potential, sich zu einem kompletten Individuum zu entwickeln. In weiterer Folge wird diese Fähigkeit eingeeengt auf die für das Gewebe spezifischen Funktionen,²⁵⁰ sogenannte *multipotente* oder *adulte Stammzellen* behalten noch ein erweitertes (aber eingeschränktes) Potential. Genetische Veränderungen *multipotenter Stammzellen* haben daher nur für das betroffene Individuum Bedeutung, werden aber nicht an Folgegenerationen vererbt. Jede Zelle enthält die gesamte genetische Information, wobei der überwiegende Teil der Gene für die spezielle Funktion einer Zelle nicht notwendig und daher dauerhaft stillgelegt ist. Dieses An-/Abschalten

²⁴⁹ Lebewesen mit Zellkern, wie Pilze, Pflanzen, Tiere im Gegensatz zu Prokaryonten (z.B. Bakterien), die keinen Kern besitzen.

²⁵⁰ Mit Ausnahme der Keimzellen, die weiterhin totipotent sind.

erfolgt in erster Linie durch *Methylierung* und *Demethylierung* der DNA und *Histone*²⁵¹ und ist ein wesentlicher Faktor für einen funktions- und lebensfähigen Organismus. Die Basensequenz der DNA, das ist die Abfolge der 4 Bausteine der DNA, in der die eigentliche Information zum Aufbau der *Proteine* enthalten ist, bleibt aber in allen Zellen weitgehend unverändert. Diese Modifikationen der DNA werden als *Epigenetik*²⁵² bezeichnet und können nicht nur in der normalen Entwicklung entstehen sondern auch durch exogene Einflüsse induziert werden. Auch die gewebespezifischen Gene sind nicht immer aktiv sondern unterliegen einem bedarfsangepassten An-/Abschaltprozess.

10 Grundlagen

Die menschliche DNA ist aufgespannt etwa 2m lang und besteht aus etwa 3 Milliarden Basenpaaren, davon werden nur etwa 3%, die in zirka 24.000 Genen organisiert sind, in *Proteine* umgesetzt (*transkribiert*). Der Rest ist aber nicht, wie lange Zeit angenommen, *Junk DNA* sondern beinhaltet zahlreiche Steuerelemente (z.B. *non-coding RNAs*, *ncRNA*), die für die Homöostase innerhalb der Zelle und deren Funktionen entscheidend sind, sowie die Gene für die ribosomalen RNA-Moleküle²⁵³

Die Aminosäuresequenz der *Proteine* ist in der DNA in Form von *Basentriplets* (*Codons*) gespeichert, wobei die Basenabfolge nicht eins zu eins in ein Protein übersetzt wird, da Gene in codierende (*Exons*) und nicht-codierende (*Introns*) Abschnitte unterteilt sind. Am Beginn eines Gens befindet sich ein *Promotor* als Bindungsstelle für die *RNA-Polymerase* und entfernt davon sogenannte *Enhancer/Silencer*²⁵⁴ für die Bindung von *Transkriptionsfaktoren (TF)*.²⁵⁵

²⁵¹ *Histone* sind Proteinkomplexe um die die DNA gewickelt ist und die einen wesentlichen Anteil an der Genregulation haben.

²⁵² Durch *epigenetische* Veränderungen wird die DNA funktionell, aber nicht strukturell verändert. Die Basenabfolge bleibt gleich, aber Gene werden „freigeschaltet“ oder dauerhaft abgeschaltet. *Epigenetische* Veränderungen werden an Tochterzellen weitergegeben.

²⁵³ wesentliche Bestandteile der Ribosomen, der Proteinfabriken der Zelle.

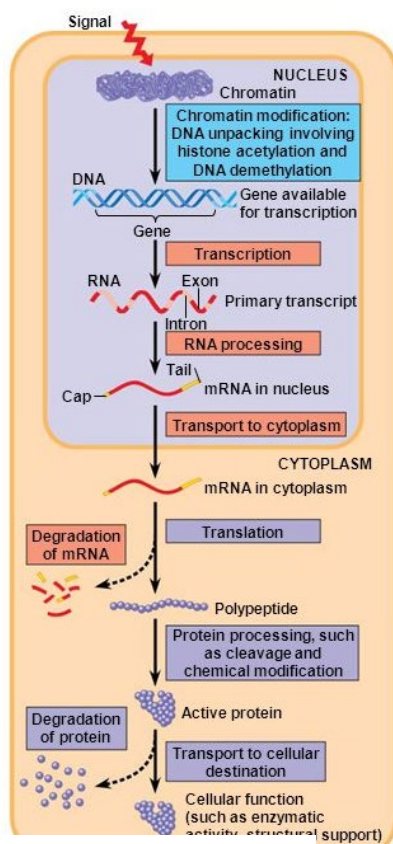
²⁵⁴ *Promotor* ist die Startsequenz des Gens

Enhancer/Silencer sind vom Gen teilweise weit entfernt, durch Schleifenbildung treten sie aber mit dem *Transkriptionskomplex* in Verbindung

²⁵⁵ Die zellspezifischen *Transkriptionsfaktoren (TF)* sind Teil einer Signalübertragungskette, die exogene Steuersignale in die Genregulation übertragen

10.1 Transkription

Unter *Transkription* versteht man das Ablesen eines Gens - das Umkopieren der DNA-Basenabfolge auf ein *RNA-Molekül*. Der DNA-Strang ist um einen Proteinkomplex (*Histon*) gewickelt (*Nukleosom*), dessen Struktur verändert werden muss, damit ein Gen abgelesen werden kann. Dies geschieht durch eine Auflockerung der *Histon/DNA* Bindung. Die *Histone* besitzen ein flexibles Ende (*Histonschwanz*), der zur Regulation der Transkription modifiziert²⁵⁶ wird, was zu einer Veränderung der *Chromatinstruktur*²⁵⁷ führt.

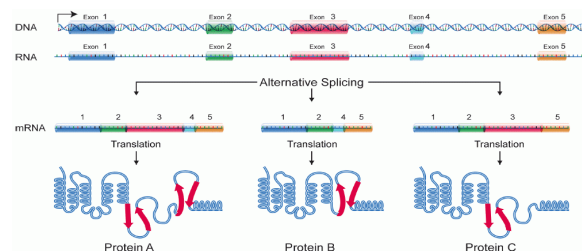


Copyright © Pearson education,
<https://slideplayer.com/slide/15757294>

non-coding-RNAs (ncRNA), zum Beispiel *snRNA (small nuclear RNA)*.

Damit die Transkription ablaufen kann, müssen an unterschiedlichen Stellen der DNA (*Promotor*, *Enhancer*) und die *Histone Transkriptionsfaktoren* (TF) und weitere *Proteine* binden. Die abgelesene RNA wird als *prä-mRNA* bezeichnet und im Kern durch sogenanntes *Splicen* weiter prozessiert. Im Wesentlichen werden dabei die *Introns* herausgeschnitten und die *Exons* wieder vereint. Durch *alternatives Splicen*²⁵⁸ können so aus einem Gen unterschiedliche *Proteine* gebildet werden.²⁵⁹ Ersichtlich ist diese Fähigkeit auch daran, dass die ca. 24.000 Gene des menschlichen Genoms für geschätzt 200.000 - 400.000 *Proteine* kodieren. Wesentliche Steuerelemente für den *Splice-vorgang* sind so-

genannte



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0a/DNA_alternative_splicing.gif

²⁵⁶ Die wichtigsten Veränderungen sind *Methylierung* (Verdichtung); *Acetylierung*, *Phosphorylierung*, *Ubiquitierung* (Auflockerung) und Bindung von *Transkriptionsfaktoren*.

²⁵⁷ *Heterochromatin* (dicht gepackt): Gen nicht zugänglich, daher keine Transkription, *Euchromatin* (aufgelockert): Gen zugänglich

²⁵⁸ Es können dabei auch *Exons* neu arrangiert oder ausgelassen werden, die *Splicesites* können variiert werden, usw.

²⁵⁹ Daraus folgt, dass die ursprüngliche Idee von 1 Gen – 1 Protein fallen gelassen wurde

Beispiel Immunglobuline:

In der frühen Immunantwort synthetisiert die Antikörper produzierende *B-Zelle* primär membrangebundene Antikörper. Durch Interaktion mit dem Antigen wird die Proliferation der *B-Zelle* stimuliert. Diese neu gebildeten *B-Zellen* (*Plasmazellen*) produzieren durch alternatives *Splicen* (3 *Exons* weniger) eine lösliche Variante des Antikörpers, der in den Körperkreislauf gelangt und dort zur weiteren Immunantwort beiträgt.

Die *gespligte* RNA (*mRNA*) wird ins Zytoplasma transportiert, wo in den *Ribosomen*²⁶⁰ unter Verwendung des genetischen Codes, der die Übersetzung der Basenabfolge in der mRNA in die Abfolge der *Aminosäuren* im *Protein* festlegt, die Information der mRNA in ein Protein umgeschrieben wird. Die *Proteine* werden in Folge noch weiter prozessiert: zum Beispiel Faltung, chemische Veränderungen, Abspaltung von Aminosäuren und noch viele andere Modifikationen.²⁶¹

10.2 Allgemeines zur Genregulation

Diese massiv verkürzte Darstellung der Transkription soll nicht darüber hinwegtäuschen, dass im hochkomplexen Prozess der Proteingenerierung, der Basis des Lebens, zahlreiche weitere Faktoren eine wesentliche Rolle spielen. Die *DNA* liefert sozusagen den Bauplan, mindestens genauso entscheidend sind die regulierenden Systeme, die zur Bildung von Zellen und damit ganzen Organismen führen und den Stoffwechsel aufrechterhalten. Die Zelle steht darüber hinaus in enger Interaktion mit ihrer Umgebung (*Matrix*,²⁶² Nachbarzellen) und unter dem Einfluss von, in anderen Zellen gebildeten, humoralen Faktoren.

Diese Regelsysteme bilden ein dichtes und extrem dynamisches Netzwerk mit gegenseitiger Abhängigkeit und Beeinflussung, mit verstärkenden und hemmenden Feedbacks – nicht nur innerhalb der Zelle, sondern auch im gesamten Organismus und durch die Interaktion der Zelle/Organismus mit der Umwelt. Darüber hinaus beruhen die meisten *phänotypischen* Ausprägungen (s.u.) nicht auf einem einzigen

²⁶⁰ *Ribosomen* sind RNA-Protein-Komplexe

²⁶¹ Kurz zusammengefasst einige Ebenen der Regulation der Proteinbiosynthese: Kondensationsgrad des *Nukleosoms* – Regulation der Transkription – *prä-mRNA* Prozessierung – *Posttranslation* *Editing*

²⁶² *Matrix* ist die nicht-zelluläre Umgebung von Zellen, die wesentlich an Zellfunktionen und der *Homöostase* des Organismus beteiligt ist. Diese Einflüsse sind bisher relativ wenig erforscht.

Gen sondern resultieren aus dem Zusammenspiel mehrerer oder sogar vieler Gene.²⁶³

Durch das *human genome project* ist es gelungen, den Aufbau der menschlichen DNA komplett zu analysieren. Zu beachten ist dabei aber, dass sich, trotz hoher *Homologie* innerhalb einer Spezies, die DNA im Genom verschiedener Menschen in etwa 1 von 1.000 Basenpaaren unterscheidet, das heißt, an 3 Millionen Positionen,²⁶⁴ womit die Variabilität der Individuen innerhalb einer Art zum Teil erklärt ist. Man kennt heute die Struktur von Genen (und kann daher auch bis dato noch unerkannte Gene identifizieren), deutlich weniger bekannt ist über deren Funktion²⁶⁵ und die Steuerung ihrer *Expression*.²⁶⁶ Noch weniger Informationen gibt es über die Wechselwirkungen und Interaktionen der einzelnen Gene und Zellorganellen untereinander sowie mit dem Environment. Es zeigt sich immer mehr, dass nicht nur regulative Vorgänge innerhalb einer Zelle ihre Funktion bestimmen sondern dass auch exogene *epigenetische* Einflüsse eine wesentliche Rolle spielen.

11 Phänotyp / Genotyp

Genotyp bezeichnet die Gesamtheit der genetischen Anlagen, die in der *chromosomalen* und *extrachromosomalen*²⁶⁷ DNA codiert sind, diese bilden die Grundlage für alle somatischen und physiologischen Eigenschaften, den **Phänotyp** eines Individuums. Der Phänotyp ergibt sich durch die Ausprägung der genetisch vorgegebenen Reaktionsmöglichkeiten auf interne und externe Reize. Die Bandbreite, innerhalb derer Variationen möglich sind, wird als **Reaktionsnorm** bezeichnet und reicht von eindeutig genetisch determiniert mit keiner Variationsbreite (z.B. Blutgruppe), über solche mit geringem Spielraum (z.B. Hautfarbe), bis zu *polygenetisch*²⁶⁸ bedingten Eigenschaften, die zusätzlich stark von Umweltbedingungen

²⁶³ *Monogenetisch* bedingte (gesunde) Eigenschaften beruhen auf einem einzigen Gen, ein Beispiel dafür wäre das Blutgruppen-AB0-System. Es gibt auch zahlreiche monogenetisch bedingte Krankheiten (zum Beispiel: Sichelzellanämie)

²⁶⁴ A global reference for human genetic variation, 1000 Genomes Project Consortium; Nature, v. 526, 7571, p. 68–74, 2015

²⁶⁵ Von nur etwa 6.000 der bekannten 24.000 Gene ist die Funktion bekannt, Bulaklak und Gersbach 2020 S.3

²⁶⁶ „While efforts such as the NIH ENCODE Consortium have mapped more than two million of these gene regulatory elements across hundreds of human cell types and tissue samples, the function of very few of these sites is known“, Ebd.

²⁶⁷ Z.B.: Mitochondrien

²⁶⁸ durch das Zusammenspiel mehrerer Gene

abhängig sind²⁶⁹ (z.B.: Intelligenz). Die *Genetische Architektur* eines Individuums, aber auch von Populationen, beschreibt die Genvariabilität, das Zusammenspiel aller involvierten Gene untereinander, sowie die Interaktionen mit der Umwelt, die zu einem bestimmten *Phänotyp* führen.

11.1 Beispiel Körpergröße

Die *Reaktionsnorm* für Körpergröße ist genetisch sowohl speziesspezifisch als auch individuell vorgegeben. Etwa 80% der Körpergröße sind genetisch determiniert, wobei einige Hundert Gene in unterschiedlichem Ausmaß an der tatsächlich erreichten Größe beteiligt sind. Zusätzlich spielen exogene Faktoren, vor allem die Ernährung und die allgemeine Gesundheit, aber auch physiologische Prozesse, wie Hormone,²⁷⁰ eine nicht unwesentliche Rolle. Aus der Pathologie sind einige Genmutationen bekannt, die zu Minderwuchs oder exzessivem Größenwachstum (*Gigantismus*) führen. Während, zum Beispiel, die Grundlage für eine Form des Minderwuchses (*Achondroplasie*) eine Mutation im *FGFR3-Gen* (*Fibroblast Growth Factor 3*) ist, sind einige Genmutationen bekannt, die Tumore der *Hypophyse* und damit eine Überproduktion des Wachstumshormons *Somatotropin* induzieren und so sekundär zu *Gigantismus* führen.²⁷¹

11.2 Beispiel Intelligenz

Intelligenz ist ein unklarer Begriff, für den es eine Menge unterschiedlicher Definitionen gibt. Die meisten beinhalten die Fähigkeit, aus Erfahrungen zu lernen, komplexe Zusammenhänge zu erkennen und Probleme zu lösen. Studien kommen zum Ergebnis, dass etwa 50% der Intelligenz eine genetische Basis haben,²⁷² wobei aber noch keine speziellen Gene identifiziert werden konnten. Zusätzlich trägt die Umwelt bekanntermaßen wesentlich zur Intelligenzentwicklung bei.

²⁶⁹ hohe / niedrige *phänotypischer Plastizität*

²⁷⁰ Eine weitere genetische Determinante, da ebenfalls partiell genetisch vorbestimmt.

²⁷¹ Bogusławska A, Korbonits M. Genetics, of Acromegaly and Gigantism. J Clin Med. 2021 Mar 29;10(7):1377

²⁷² U.S. National Library of Medicine 2011., S.5

12 Methoden des genetic Engineering

Grundlage für genetisches *Enhancement* (*Gene-Editing*) sind gezielte Eingriffe in die DNA und RNA, die vereinfacht aus folgenden Schritten bestehen:

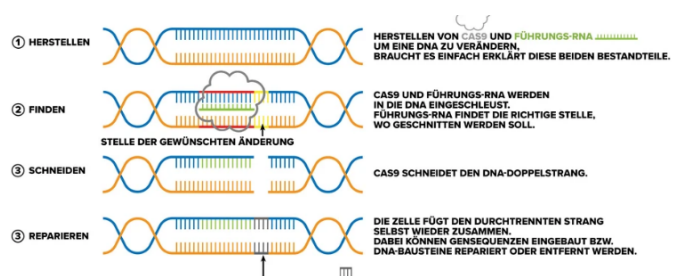
- Erzeugen eines *Doppelstrangbruchs* (DSB) an definierter Stelle der DNA
- Modifizieren des körpereigenen Gens oder Einbringen eines fremden Gens. Dieses kann auch artifiziell hergestellt sein
- Reparatur des DSB durch körpereigene Systeme

Die ersten erfolgreichen sequenzspezifischen *Nukleasen*²⁷³ wurden Anfang des Jahrtausends entwickelt (*Zink-Finger-Nukleasen*, *TALENs*), die Methoden waren aber aufwendig, teuer und nur bedingt spezifisch. Durch die Entwicklung der *CRISPR/CAS9* Methode ergab sich die Möglichkeit, diese Eingriffe effektiver und spezifischer durchführen zu können. Die *CRISPR*-Technologie ermöglicht DNA-Brüche an genau definierten Stellen mit nachfolgender *Reparatur*. Damit sind sequenzspezifische Veränderungen möglich.

12.1 Was ist CRISPR/CAS?

CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) sind sich wiederholende DNA-Abschnitte zwischen die *Spacer-Sequenzen*, die Virus-DNA enthalten, geschaltet sind. Eng verknüpft mit der *CRISPR*-Sequenz ist das *Cas-Operon* (*CRISPR-Associated*), das im Wesentlichen *Endonukleasen* codiert. Das *CRISPR/Cas-System*, ein antiviraler Abwehrmechanismus in Bakterien, wurde

Anfang des Jahrtausends für die molekularbiologische Technik adaptiert und löste damit eine „Revolution“ innerhalb der Molekularbiologie aus.²⁷⁴ Im Wesentlichen bindet ein zur gesuchten



Infographik©, <https://www.landschaftleben.at/hintergruende/genschere>

Sequenz komplementäres *tracerRNA-CRISPR-RNA-Hybrid* (*Suchsequenz*) an die DNA und Cas9 erzeugt einen Doppelstrangbruch an gewünschter Stelle, wobei eine

²⁷³ *Nukleasen* sind DNA-/RNA-Splattende Enzyme

²⁷⁴ Nobelpreis für E. Charpentier und J. Doudna 2020

*PAM-Sequenz*²⁷⁵ 3 Basenpaare neben der Schnittstelle nötig ist. Die Reparaturmechanismen der Zelle reparieren danach den DNA-Strang wieder. Diese Schnittstelle kann zu vier unterschiedlichen Modifikationen genutzt werden: Ausschalten ganzer Gene (*knock-out*),²⁷⁶ *Deletion*,²⁷⁷ Austausch von Nucleotiden²⁷⁸ und Einfügen von Genen (in diesem Fall wird noch die gewünschte DNA zugesetzt).²⁷⁹

Mit dieser Methode ist es daher möglich, Gene an definierten Stellen relativ einfach zu verändern.²⁸⁰ Darüber hinaus wurde in weiteren Arbeiten gezeigt, dass modifizierte Formen des *CRISPR/Cas*-Systems auch für gezielte Eingriffe in die Genregulation verwendet werden können, ebenso wurden induzierbare *CRISPR*-Systeme entwickelt.²⁸¹ In Summe hat das *CRISPR/Cas*-System für unzählige wissenschaftliche Fragestellungen einen unschätzbaren Wert, vor allem, aber nicht ausschließlich, im Labor.

12.2 Probleme bei der Anwendung von CRISPR/Cas:

- Für die *Endonucleaseaktivität* von *Cas9* sind *PAM-Sequenzen* Bedingung. Damit ist, zumindest derzeit, die Verwendung dieses Systems eingeschränkt. Es ist aber davon auszugehen, dass es sich dabei um ein lösbares Problem handelt (z.B. Verwendung anderer *Cas*-Proteine).
- *Off-target-cutting*: Dabei handelt es sich um DNA-Modifikationen an unerwünschter Stelle. Diese Fehlsteuerung kann naturgemäß katastrophale Folgen haben, wenn es zum Beispiel zu einer Aktivierung von *Onkogenen* oder der Malfunktion essentieller Gene kommt.
 - Ist wahrscheinlich das risikoreichste Problem

²⁷⁵ *PAM-Motif*: protospacer adjacent motif mit der Sequenz NGG. Ohne eine *PAM* hinter der zu schneidenden Sequenz erfolgt kein Schnitt der DNA

²⁷⁶ *Frameshift, Stop-Codons, Nonsense-Mutationen*

²⁷⁷ Entfernen ganzer Gene oder Genteile

²⁷⁸ Reparatur oder Korrektur

²⁷⁹ Die Verwendung der *CRISPR*-Methode zur RNA-Modifikation wird hier nicht eingegangen

²⁸⁰ *CRISPR* findet die Sequenz, *Cas* schneidet die DNA

²⁸¹ Für einen Überblick siehe Lino et al. 2018 , S.1239

- Zahlreiche Methoden, sowohl molekularbiologischer Art als auch computerunterstützter Systeme, sind in Entwicklung. Ob *off-target-Effekte* aber gänzlich ausgeschlossen werden können, ist unklar.²⁸²
- Die DNA ist eine dynamische Struktur, in der zum Beispiel Veränderungen an bestimmten Stellen regulatorische Effekte an weit entfernten Genen haben können.²⁸³
- Ineffizienz der Reparatur und der *Cas*-Aktivität²⁸⁴
- Systeme für den Transport von *CRISPR/Cas9* in die Zelle.
 - Unterschiedlichste Methoden sind dafür in Erforschung. Interessant für *in vivo* Anwendungen sind in erster Linie virale *Vektoren* und Nanopartikel.
 - Verwendet werden dafür in erster Linie *Adeno-Virus-Associated - Viren (AAV)*²⁸⁵. Das Problem bei diesem Transportsystem ist die mögliche Immunreaktion gegen das Virus.²⁸⁶ Unterschiedlichste Methoden (Immunsuppression, Veränderungen der Oberflächenstruktur des Virus, usw.) werden erforscht, um dieses Problem zu umgehen.
 - Durch die Entwicklung unterschiedlichster Formen von Nanopartikeln ergibt sich der Vorteil, dass damit das Immunsystem umgangen und eine verbesserte Gewebsspezifität erreicht werden kann.

²⁸² Z.B. Abschätzung von *Polymorphismen*, Veränderung multipler Gene (*Multiplexing*), deren Summe an Wirkungen im Gesamtorganismus nicht aus den Einzelgenen abgeschätzt werden können.

²⁸³ Kaiser, V. B., & Semple, C. A. (2017). When TADs go bad: chromatin structure and nuclear organisation in human disease. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

²⁸⁴ Überblick in Lino et al. 2018, S.1241

²⁸⁵ AAV sind Viren, die ein Adenovirus als „Helfer“ benötigen

²⁸⁶ Laut Bulaklak und Gersbach 2020 tritt diese bei bis zu 50% der Menschen auf

13 Einige Beispiele

für potentiell wünschenswertes genetisches Enhancement²⁸⁷

13.1 Sport

Ein besonderes Ziel der Forschung an genetischem *Enhancement* ist der Sport mit den Möglichkeiten des Gendopings. Es gibt dafür mehrere Ansatzpunkte und (bisher bekannte) ihnen zugrunde liegende Gene und Genprodukte, die aus heutiger Sicht dafür in Frage kommen:²⁸⁸

1. *Stärke / Kraft:*

- *Myostatin, Humanes Wachstumshormon (Somatropin), Insulin-Like Growth Factor 1, (IGF-1)*

2. *Schnelligkeit:*

- *Actinin-bindendes Protein 3 (ACTN3), Angiotensin-1-konvertierendes Enzym (ACE)*

3. *Ausdauer:*

- *Erythropoietin (EPO), Hypoxie-induzierbare Faktoren (HIFs) und ihre Zielgene, Angiotensin-1-konvertierendes Enzym (ACE)*

1. *Gefäßwachstum:*

- *Wachstumsfaktoren (GFs), HIFs*

2. *Schmerztoleranz:*

- *Endorphine*

Zur Anschauung werden einzelne Eigenschaften mit Beispielen zugeordneter Gene beziehungsweise *Proteine* und mögliche Risiken bei deren Veränderung angeführt:

13.1.1 Stärke (Muskulatur)²⁸⁹

Myostatin

Myostatin ist ein Protein, das den Muskelaufbau hemmt und damit einer unkontrollierten Zunahme der Muskelmasse entgegenwirkt. Bei einigen Menschen, darunter auch einige Sportler, wurden Mutationen bzw. Varianten im Myostatin-Gen beschrieben.²⁹⁰

²⁸⁷ ethische Bewertungen im Teil A ab S.72

²⁸⁸ Komer und Scharlien 2012.

²⁸⁹ Gerlinger K., Petermann T., Sauter A.

²⁹⁰ Ohne allerdings bislang eine spezifische Korrelation zur Leistungsfähigkeit herstellen zu können. Trotzdem ist es ein „Wunschprotein“ von Bodybuildern.

➤ Risiko:

Unkontrolliertes Muskelwachstum.

Bei bestimmten Rinderrassen, die eine 20 bis 30% größere Muskelmasse aufweisen als normale Rinder, sind die Effekte der natürlich aufgetretenen Mutationen im *Myostatin-Gen* unübersehbar.



<https://correctiv.org/checkjetzt/2019/08/15>

Experimentell konnte dieser Effekt Ende der 1990er Jahre durch eine gezielte Stilllegung des *Myostatin-Gens* bei *Knock-out-Mäusen* hervorgerufen werden.

Somatotropin / IGF-1

Somatotropin wird vor allem bis zum Ende des Längenwachstums ausgeschüttet, eine verminderte Bildung führt zu Kleinwuchs, eine Überproduktion zu Riesenwuchs, beziehungsweise in späterem Alter zu *Akromegalie*.²⁹¹ Durch Gentransfer konnte in verschiedenen tierexperimentellen Studien an Mäusen eine Produktion von Wachstumshormon im Skelettmuskel selbst erreicht werden, was zu einer Zunahme der Muskelkraft und Verminderung des Körperfetts führte.

Der eng mit Somatotropin kooperierende Wachstumsfaktor *IGF-1*²⁹² hat ebenfalls eine stark *anabole* Wirkung auf die Skelettmuskulatur und bewirkt eine Vermehrung der Muskelstammzellen.

➤ Risiko:

- *Akromegalie*
- *IGF-1* hat krebsfördernden Effekt

13.1.2 Schnelligkeit:

ACTN3

Das *α-actinin-3 Protein* ist assoziiert mit erhöhter Sprintleistung. Eine Punktmutation im codierenden Gen *ACTN3* (R577X) führt zu einer verminderten Expression dieses *Proteins*. Es konnte gezeigt werden, dass bei olympischen Sprintern diese Mutation signifikant seltener vorkommt als in der Gesamtbevölkerung. Andererseits ist die

²⁹¹ Ausgeprägtes Krankheitsbild bei Hypophysentumoren: Vergrößerung von Akren, Zunge (OSAS), Leber, Herz, usw.

²⁹² IGF-1: Insulin-like-growth-factor

mutierte oder inaktive Form bei olympischen Ausdauersportlern signifikant häufiger.²⁹³

➤ Risiko:²⁹⁴

- Inaktives (mutiertes) *ACTN3*: höheres Risiko für Muskelschwäche und Osteoporose
- Aktives *ACTN3*: Höheres Risiko für Hypertonie, geringere Lebenserwartung,

ACE

Ein weiteres bekanntes Beispiel ist das *ACE-Gen*,²⁹⁵ von dem es zwei Varianten (*I-(n)sersion*) und *D-(e)letion*) gibt. Träger der I-Variante sind besser für Ausdauersport geeignet und sie findet sich signifikant häufiger bei Langstreckenläufern, Höhenbergsteigern und Sherpas.²⁹⁶ Menschen mit einer D-Variante haben eine höhere Kraft und schnelleren Muskelzuwachs.

➤ Risiko:

- Die DD (bzw. I/D) Variante bewirkt erhöhtes Risiko für Uterusmyome²⁹⁷
- In einigen Studien wurde festgestellt, dass Menschen mit *homozygoter*²⁹⁸ I/I-Variante ein erhöhtes Risiko für Herzinfarkt, kardiale Rhythmusstörungen und Bluthochdruck haben.²⁹⁹

13.1.3 Ausdauer

Erythropoietin (EPO):

Erythropoietin (EPO) ist der Hauptregulator der Produktion von *Erythrozyten*.³⁰⁰ Als Transportzellen für Sauerstoff sind diese ein wesentlicher Faktor für die

²⁹³ "A Gene for Speed: The Role of α -Actinin-3 in Muscle Metabolism", Y. Berman, Physiology 25/4, 2010

²⁹⁴ Review z.B.: „Is evolutionary loss our gain? The role of ACTN3 p.Arg577Ter (R577X) genotype in athletic performance, ageing, and disease“, Houweling PJ, , Hum Mutat. 2018 Dec;39(12):1774-178

²⁹⁵ *ACE: Angiotensi-Converting-Encyme*, ist in erster Linie Teil des Blutdruck-Regulationssystems

²⁹⁶ Myerson, S. et al. J. Appl. Physiol. 87, 1313–1316 (1999).

²⁹⁷ „Association of ACE I/D and AGTR1 A1166C Gene Polymorphisms and Risk of Uterine Leiomyoma“, Keshavarzi F, Asian Pac J Cancer Prev. 2019 Sep 1;20(9):2595-2599.

²⁹⁸ *Homozygot*: Die Mutaton ist in beiden *Allelen* (unterschiedlichen Varianten eines Gens an einer bestimmten Stelle) ident

²⁹⁹ In anderen Studien wurde dieser Zusammenhang nicht gefunden, Moorthy N, et al, Role of Angiotensin-Converting Enzyme (ACE) gene polymorphism and ACE activity in predicting outcome after acute myocardial infarction. Int J Cardiol Heart Vasc. 2021

³⁰⁰ Rote Blutkörperchen

Bereitstellung von O₂ im Körper.³⁰¹ Entscheidend für die Versorgung ist neben dem O₂-Gehalt der Umgebungsluft das optimale Zusammenspiel von Gasaustausch im Respirationstrakt (äußere Atmung) – dem Transport (Blut, Kreislauf) – und den metabolischen Gegebenheiten im Gewebe (innere Atmung). Der für den Körper relevante Wert für die Sauerstoffversorgung ist der *O₂-Gehalt*, der seinerseits eine Funktion aus gelöstem O₂ und der Anzahl der Erythrozyten ist. Sinkt der *Sauerstoffgehalt* im Blut ab, werden Kompensationsmechanismen (z.B.: Erhöhung der Atemfrequenz und des Atemvolumens) ausgelöst. Bei länger anhaltendem vermindertem *Sauerstoffgehalt*³⁰² wird von der Niere³⁰³ vermehrt *EPO* an das Blut abgegeben und damit die Produktion von Erythrozyten im Knochenmark angeregt.

Initial erfolgt bei verminderter Sauerstoffversorgung der Zellen eine Stabilisierung des Transkriptionsfaktors *HIF (Hypoxie-induzierter Faktor)*, dieser wird seinerseits mit weiteren *Proteinen* vernetzt und dieser Komplex bindet als effektiver *Transkriptionsfaktor (HIF-1)* an die *Enhancerregion* des *EPO-Gens*,³⁰⁴ das innerhalb seiner Introns und in seiner unmittelbaren Umgebung zahlreiche Regulatorsequenzen aufweist.³⁰⁵

Wie bei allen biologischen Prozessen, ist nicht nur die Genaktivierung von Bedeutung sondern in gleichem Maß die Hemmung. Im Fall des *EPO-Gens* ist der wesentliche Faktor das *Von-Hippel-Lindau (VHL)-Gen*, das in der Niere den Abbau des *Hypoxie-Induzierbaren-Faktors (HIF1)* reguliert. Fehlt diese Gegenregulation (durch eine Mutation im *VHL-Gen*), kommt es zu einer erhöhten *EPO*-Expression und daraus folgender überschießender Produktion von Erythrozyten (*Polyzythämie*).

Wesentlich für die Wirkung von *EPO* ist, wie bei allen signalübertragenden Prozessen, der *Empfänger* des Signals, der *Rezeptor (EPO-R)*.

³⁰¹ Durch die Bindung von O₂ an Hämoglobin wird die Transportkapazität um etwa das 70-fache gesteigert

³⁰² Aus welchen Gründen auch immer: Sauerstoffmangel in der Luft (auch in großer Höhe), Störung der Ventilation oder des Gasaustausches, Verminderter Blutdurchfluss (Kreislauf-, Gefäßerkrankung), Anämie (Verminderte Zahl von Erythrozyten), usw.

³⁰³ Die Niere ist zu 90% für die Produktion von *EPO* verantwortlich, 10% die Leber

³⁰⁴ Darüber hinaus kontrolliert HIF-1 über 50 sauerstoffabhängige Gene

³⁰⁵ Fandrey J. Oxygen-dependent and tissue-specific regulation of erythropoietin gene expression. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2004 Jun;286(6): R977-88

Der finnische Skilangläufer und mehrfache Olympiasieger Eero Mäntyranta hatte Hämatokritwerte von über 60%.³⁰⁶ Die Ursache war eine Punktmutation im *EPO-Rezeptor-Gen*.

➤ Risiko:

- Eine hohe Zahl von Erythrozyten erhöht das Thromboserisiko
- *EPO* wird mit Leukämien in Verbindung gebracht
- Die *EPO-EPO-R*-Achse zeigt eine Assoziation mit Brustkrebs³⁰⁷

Wachstum von Blutgefäßen

*VEGF*³⁰⁸ fördert die Bildung neuer Blutgefäße und verbessert damit die Sauerstoffversorgung des Gewebes mit daraus resultierender höherer Leistungsfähigkeit. Dieser Effekt ist naturgemäß ein Ziel von Gendoping. In therapeutischem Setting wird versucht, durch Gentransfer, zum Beispiel in den Herzmuskel, koronare Herzkrankungen zu behandeln.

➤ Risiko:

Tumorpropagation, da Krebszellen Blutgefäße rekrutieren – eine Hemmung von *VEGF* wird in der Tumorthherapie bereits ausgenutzt.³⁰⁹

Ein weiteres Gebiet, auf das bei genetischem *Enhancement* viel Hoffnung gelegt wird, betrifft eine Lebensverlängerung (*Anti-Aging*).

13.2 Anti-Aging

Die Tatsache, dass die Lebenszeit unterschiedlicher Spezies von Tagen bis zu Jahrzehnten reicht, wies schon lange Zeit darauf hin, dass die Lebenserwartung eine genetische Basis hat. Weitere Hinweise auf einen genetischen Einfluss auf die Lebenszeit kamen aus Studien in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts.³¹⁰ 1988 zeigte D. Friedman, dass die Mutation eines einzigen Gens (*age-1*) die Lebenszeit

³⁰⁶ Der *Hämatokrit* gibt den Anteil der Zellen im Blut an und liegt normalerweise zwischen 45% und 50%

³⁰⁷ „Erythropoietin drives breast cancer progression by activation of its receptor EPOR“, Chan KK., *Oncotarget*. 2017 Jun 13;8(24):38251-38263

³⁰⁸ *Vascular endothelial growth factor*

³⁰⁹ *VEGF*-Inhibitoren sind heute wesentliche Krebsmedikamente

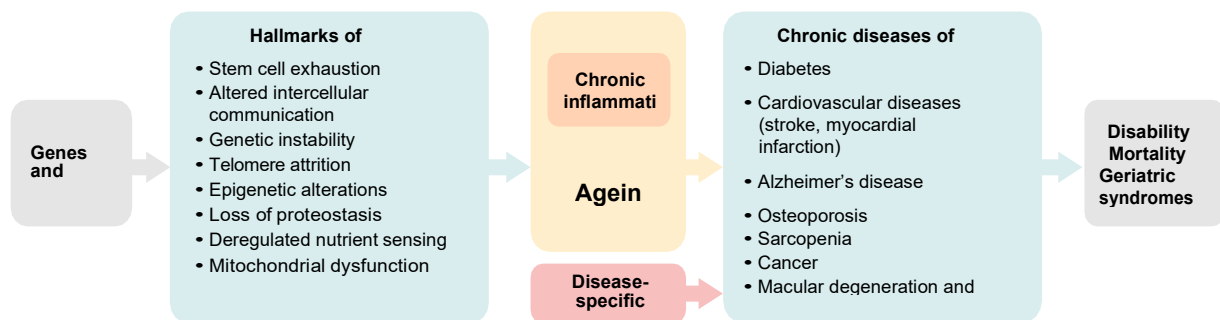
³¹⁰ P. Medawar (1952), M. Rose (1980)

von *C. elegans*³¹¹ um mehr als 40% verlängert. In der Zwischenzeit sind hunderte Gene bekannt (in *C. elegans* mehr als 800), die Einfluss auf die Lebenszeit haben. Weitere Forschungen zeigten, dass ein komplexes Netzwerk von zellulären Prozessen und Interaktionen für den Alterungsprozess entscheidend ist.

In einer viel zitierten Arbeit hat Lopez-Otin aufgrund zahlreicher Studien, vor allem an Säugetieren, (vorläufig) neun Faktoren identifiziert, die auf zellulärer Ebene zum Alterungsprozess beitragen.³¹²

*„These molecular hallmarks underlie cellular functions associated with aging like mitochondrial fitness, nutrient sensing, efficient intercellular communication, stem cell renewal, and regenerative capacity in tissues.“*³¹³

Kurze Zusammenfassung einiger biologischer Grundlagen des Alterns und der Risiken bei deren artifiziellen Modifikation:



- Telomerverkürzung³¹⁴

Campisi et al. 2019.

- Nachgewiesene starke Korrelation zum Altern

- Risiko:

Reversion der Verkürzung (durch *Telomerasen*³¹⁵) kann Zellen *immortalisieren*,³¹⁶ dadurch besteht ein erhöhtes Krebsrisiko

³¹¹ *C. elegans* (*Caenorhabditis elegans*) ist ein beliebter Modellorganismus in der Biologie (Fadenwurm)

³¹² López-Otín C 2103.

³¹³ Campisi et al. 2019.

³¹⁴ *Telomere* sind Schutzsequenzen an den Enden der Chromosomen, die bei jeder Zellteilung kürzer werden.

³¹⁵ *Telomerasen* sind vor allem in Stamm- und Krebszellen aktiv

³¹⁶ *Immortalisierung*: Verhinderung des natürlichen Zelltods (*Apoptose*)

- Zell-Seneszenz³¹⁷
 - Ist wahrscheinlich einer der wesentlichsten Faktoren für das Altern
 - Mit dem Altern nimmt die Zahl *seneszenten* Zellen zu
 - Damit nimmt auch der *SASP*³¹⁸ zu
 - Risiko:
 - Erhöhtes Krebsrisiko durch ungehemmte Zellteilung
 - Schlechtere Wundheilung
- Epigenetische Veränderungen
 - Hauptsächlich *Hypomethylierung*³¹⁹
 - Risiko:

Die Auswirkungen von Veränderungen des *Epigenoms* sind völlig unklar
- Nährstofferkennung
 - Großer Einfluss zahlreicher Wege der Nährstofferkennung auf Aging
 - z.B.: *Insulin/IGF-1, mTOR*
 - Risiko:
 - Die Folgen eines Eingriffs in ein derart zentrales biologisches System sind vielfältig
 - z.B. bewirkt eine Hemmung von *mTOR* eine Hemmung des Immunsystems (das wird therapeutisch bei Transplantationen genutzt).
 - *mTOR* ist in zahlreiche Stoffwechselvorgänge involviert und eine drastische Veränderung ist vermutlich mit dem Leben nicht vereinbar.

Diese kurze Aufstellung zeigt bereits, dass zum Teil essentielle biologische Prozesse den Alterungsprozess bestimmen und Eingriffe in diese dramatische Folgen haben

³¹⁷ Biologischer Stop der Zellteilung. Wesentlich bedingt durch Verkürzung der *Telomere* oder auch Aktivierung von *Antionkogenen* (z.B. p53) und andere Faktoren (z.B. miRNAs), z.B.: Hayflick-Phänomen: Fibroblasten teilen sich nur 50x

³¹⁸ *SASP*: (Senescence Associated Secretory Phenotype): Seneszente Zellen sezernieren entzündliche *Zytokine*, *Proteasen*, *Immunmodulatoren*, *Wachstumsfaktoren*, die mit Alterskrankheiten assoziiert sind, aber auch Tumorwachstum hemmen und Wundheilung fördern

³¹⁹ Johnson AA, et al. The role of DNA methylation in aging, rejuvenation, and age-related disease. *Rejuvenation Res.* 2012;15(5):483-494

können. Bezogen auf Lebensverlängerung durch genetische Modifikationen ist noch anzumerken, dass Altern nur zu (geschätzt) etwa 30% genetisch bedingt ist.

13.3 Resume der Beispiele

Veränderungen genetischer Einflussgrößen auf die Leistungsfähigkeit oder das Altern stehen beispielhaft für die Probleme, die bei diesen Verfahren auftreten können. Ein Eingriff in diese Prozesse hätte mit hoher Wahrscheinlichkeit extreme diametrale Effekte.

14 Conclusio

Der *Phänotyp* ist überwiegend von der *Reaktionsnorm*, die in der DNA festgelegt ist und den Entwicklungs- und Umweltbedingungen geprägt. Die meisten Eigenschaften sind *polygenetisch* bedingt und es besteht eine hohe *phänotypische Plastizität*.³²⁰ Schätzungen gehen davon aus, dass der *Phänotyp* zu nur 30 – 50% genetisch bestimmt wird.

Die Dynamik der DNA und deren Regulation, der hohe Grad an Vernetzung und der Interaktion von Genen sowie der weitgehend unkalkulierbare Einfluss exogener Faktoren auch auf *epigenetische* Prozesse lässt den Schluss zu, dass der Organismus ein **komplexes System** ist. *Komplexe Systeme* beschreiben das Zusammenwirken von selbstständigen Objekten, die interagieren und „*sich der Vereinfachung verwehren und vielschichtig bleiben. Insbesondere gehören hierzu die komplexen adaptiven Systeme, die imstande sind, sich an ihre Umgebung anzupassen.*“³²¹

Wesentliche Eigenschaften *komplexer Systeme* sind, dass sie³²²

- „*aus Einzelteilen bestehen, die miteinander in Wechselwirkung treten*
- *zum Teil chaotisch sind*
 - *Kleine Störungen des Systems oder minimale Unterschiede in den Anfangsbedingungen können zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen führen (Schmetterlingseffekt*³²³)

³²⁰ phänotypische Plastizität beschreibt das Maß, in dem der Phänotyp eines Organismus durch seinen Genotyp vorherbestimmt ist

³²¹ https://de.wikipedia.org/wiki/Komplexes_System

³²² Ebd.

³²³ *Schmetterlingseffekt* (Meteorologie): Wetterphänomene sind nur bedingt voraussagbar, „der Flügelschlag eines Schmetterlins in Argentinien einen Tornado in Texas auslösen kann“

- *emergent sind*
 - *Emergente Eigenschaften lassen sich nicht aus der isolierten Analyse des Verhaltens einzelner Systemkomponenten erklären und nur sehr begrenzt ableiten*
- *interagieren*
 - *Die Wechselwirkungen zwischen den Teilen des Systems (Systemkomponenten) sind lokal, ihre Auswirkungen in der Regel global.*
- *offene Systeme sind*
 - *Sie stehen also im Kontakt mit ihrer Umgebung und befinden sich fern vom thermodynamischen Gleichgewicht. Das bedeutet, dass sie von einem permanenten Durchfluss von Energie bzw. Materie abhängen“*

In einer Übersichtsarbeit aus 2017 wird es so zusammengefasst: ³²⁴

*„The human organism presents a complex biological system that has hierarchical organization. The lowest, basal hierarchical level is composed of chemical molecules. The system's structure as ‚the whole‘ is maintained by complex interactions of its parts (molecules). New forms and functions, not present in molecules themselves emerge from their orchestrated and coordinated interaction, creating the novel ‚whole‘. The ‚whole‘ is not a simple summation of its parts. Therefore, on the basis of reductionist analysis and solely on the list of component elements of biological systems it is not possible to predict the future form and function of the ‚whole‘. The **information included in genes is not directly or proportionally expressed as the phenotype**.³²⁵ The phenotype is based on secondary information and arises from the complex interaction of component elements of the system.“*

Adaptive komplexe Systeme, wie es Lebewesen sind, können in einem gewissen Rahmen Störungen ausgleichen und zeigen dadurch Stabilität (was Voraussetzung für die Evolution und auch die individuelle Entwicklung ist), die Auswirkungen von Veränderungen einzelner Komponenten sind aber nicht im Detail voraussagbar.

Daraus folgt meiner Meinung nach für genetische Modifikationen, dass selbst bei Kenntnis der Funktionen aller Parameter und der Möglichkeiten, diese zu verändern, auch in Zukunft genetisches *Enhancement* in weiten Bereichen keine entscheidende Rolle spielen wird.

³²⁴ Chorąży M., Complexity of the phenomenon of life - the challenge for medicine]. Wiad Lek. 2017;70, (2 pt 2):251-260.

³²⁵ Hervorhebung durch K.P.

Streng davon zu trennen sind therapeutische Interventionen, bei denen der Gentechnik sicherlich eine große Rolle zukommen wird. Es macht aber einen gravierenden Unterschied, ob ein „schadhaftes“ Gen repariert oder eine komplex regulierte Eigenschaft verändert werden soll. Selbst geringe Eingriffe in ein funktionierendes *komplexes System* können unerwartete und völlig diametrale Wirkungen nach sich ziehen. Diese würden sich durch die Unumkehrbarkeit der Veränderungen grundlegend von temporären Eingriffen, wie zum Beispiel klassischen Medikamenten, Antikörpern, *inhibierenden RNAs* oder auch RNA-modifizierenden Substanzen, unterscheiden.

15 Abstract

Bei Eingriffen in den menschlichen Körper, die es wahrscheinlich schon seit Jahrtausenden gibt, können zwei Formen unterschieden werden: einerseits die *Kompensation* von Defiziten, die durch Anlage, Unfall oder Krankheit entstanden sind (*Therapie/Kompensation*) und andererseits Maßnahmen, die einen prinzipiell gesunden Organismus in eine gewünschte Richtung verändern sollen (*Enhancement*). Die fortschreitenden Kenntnisse genetischer Grundlagen und die zunehmenden Möglichkeiten molekularbiologischer Techniken eröffnen völlig neue Formen solcher Eingriffe, die weit über die bisherigen hinaus gehen und eine andere Qualität als die bekannten besitzen. Zukünftige Entwicklungen werden, auch wenn sie momentan nicht absehbar sind, eine intensive Diskussion über sie betreffende ethische Fragen unumgänglich machen.

Die vorliegende Arbeit behandelt bewusst nur die Manipulation *adulter Stammzellen*, also die genetische Veränderung einer Einzelperson und nicht ganzer Generationen, wie bei *embryonalen Stammzellen*. Nicht das Erschaffen eines *neuen Menschen* ist das Thema, sondern die technische Adaptierung eines Individuums an vorgegebene oder erwünschte Normen.

Methoden: Die Arbeit ist in zwei Abschnitte geteilt. Im molekularbiologischen Teil werden einige grundlegende Themen der Genetik, vor allem die Herausbildung des *Phänotyps* aus dem *Genotyp*, mit dem Ziel behandelt, herauszuarbeiten, welche Veränderungen von menschlichen Eigenschaften durch Genmanipulation grundsätzlich möglich sind. Im philosophischen Abschnitt werden nach der Diskussion verschiedener Zugangswege zu allgemeinen Fragen, die *Enhancement* betreffen, wie die *Natur des Menschen*, *Selbstgefühl und Autonomie*, oder *Gerechtigkeit*, unterschiedliche ethische Bewertungen von genetischen Eingriffen vorgestellt. In beiden Teilen werden anhand konkreter Beispiele spezielle Probleme des *genetischen Enhancements* aufgegriffen.

Zusammenfassung: Die molekularbiologische Analyse zeigt, dass Lebewesen *komplexe Systeme* sind, in die sinnvoll einzugreifen auch in Zukunft nur eingeschränkt möglich sein wird. Im Zentrum einer ethischen Bewertung gentechnischer Modifikationen des Menschen steht die Frage der Definition und des intrinsischen Wertes der *Natur des Menschen* und der Zulässigkeit diese zu verändern. Von einer extremen *biokonservativen* Sichtweise, die jede Modifikation

der DNA ablehnt, abgesehen, werden therapeutische Eingriffe weitgehend als ethisch unbedenklich eingestuft. Aus *biokonservativer* Sicht kommt daher der Grenzziehung zwischen Therapie/*Kompensation* und *Enhancement* entscheidende Bedeutung zu, da nicht-therapeutische Eingriffe eher abgelehnt werden. Die Beantwortung dieser Frage setzt die Definition von *Normalität* als Beschreibung von Gesundheit voraus, für die es unterschiedliche Zugangswege gibt.

Neben den Problemen der Definitionen stellt sich die Grundsatzfrage, was unter *Verbesserung* beziehungsweise *Optimierung* zu verstehen ist. Während *Bio-konservative* in genetischen Eingriffen mit dem Ziel von *Enhancement* eine Störung des *Selbstverständnisses* und *Selbstgefühls* des Menschen sehen, steht für *Bio-liberale* die *Selbstverantwortlichkeit* und Freiheit des Einzelnen im Vordergrund. Betont wird von beiden die *Autonomie* des Menschen, wie diese aber definiert wird und der Einfluss, den *Enhancement* auf diese hat, wird konträr gesehen. Auffallend ist, dass von beiden Seiten oft Veränderungen angeführt werden, die aus grundsätzlichen molekularbiologischen Gründen nicht verwirklichtbar sind und auch nicht sein werden (wie Intelligenz, Alter oder Moral). *Biokonservative* sehen bei diesen Modifikationen eher die möglichen negativen Folgen, *Bioliberale* die ebenfalls möglichen Vorteile. In gleicher Weise werden Fragen der Auswirkungen auf die Gesellschaft, im Besonderen solche der Gerechtigkeit, von Vertretern der beiden Grundhaltungen pessimistisch beziehungsweise optimistisch beantwortet.

Besonders weit differieren die beiden grundsätzlichen Positionen aus meiner Sicht bei der Beurteilung von *Selbst-* und *Fremd-Enhancement* (der eigenen Kinder). Die liberale Position betont die *Autonomie* der Eltern, die aufgrund ihrer Verantwortung auch die Kinder mit einbezieht, *Biokonservative* lehnen solche Eingriffe, vor allem im Hinblick auf die *Autonomie* des Kindes, grundsätzlich ab.

Zusammengefasst finden sich sowohl auf Seite der *Bioliberalen*, als auch der *Biokonservativen* jeweils gute Argumente für, beziehungsweise gegen *Enhancement*, so dass für eine endgültige Bewertung eine kritische Gewichtung dieser Argumente nötig ist.

16 Abstract (englisch)

Interventions in the human body, which have probably been in existence for thousands of years, can be divided into two forms: on one hand the compensation of deficits caused by genetic predisposition, accident or disease (*therapy/compensation*) and on the other hand procedures that are intended to change a healthy organism in a desired direction (*Enhancement*). The advancing knowledge of genetic bases and the increasing possibilities of molecular biological techniques open up completely new forms of such interventions, which go far beyond the previous ones and possess a different quality than the known ones. Future developments, even if they are not foreseeable at the moment, will make an intensive discussion on these ethical issues unavoidable.

This paper deliberately deals only with the manipulation of *adult stem cells*, that is the genetic modification of an individual and not of entire generations as in *embryonic stem cells*. The topic is not the creation of a *new human being* but the technical adaptation of an individual to given or desired norms.

Methods: The work is divided into two sections. In the molecular biological part some fundamental topics of genetics, especially the formation of the *phenotype* from the *genotype*, are examined with the aim of working out which changes of human properties are fundamentally possible through gene manipulation. In the philosophical section, following the discussion of different approaches to general issues concerning *Enhancement*, such as the *Nature of humans*, *sense-of-self* or justice, different ethical assessments of genetic interventions are presented. In both parts specific problems of *genetic Enhancements* are taken up on the basis of concrete examples.

Conclusion: Molecular biological analysis shows that living organisms are *complex systems* in which reasonable interventions will only be possible to a limited extent even in future. In the center of an ethical assessment of genetic modification of humans stands the question of definition and intrinsic value of the *Nature of humans* and the allowability of changing it. Apart from an extreme *bioconservative* view, which rejects any modification of DNA, therapeutic interventions are largely classified as morally inoffensive. From a *bioconservative* point of view, the boundary between *therapy/compensation* and *Enhancement* is therefore of decisive importance, as non-therapeutic interventions are, by and large, rejected. Answering this question

presupposes the definition of *normality* as a description of health, for which there are different approaches.

In addition to the problem of definitions the fundamental question arises, what is to be understood by *improvement or optimization*. While *bioconservatives* see in genetic interventions, with the aim of *Enhancement*, a disturbance of the *self-concept* and the *sense-of-self* of human beings, for *bioliberals self-responsibility* and *freedom of the individual* have priority. Both emphasize the *autonomy* of humans but how this is defined and the influence that *Enhancement* has on it is seen contrary. It is noticeable that both sides frequently address genetic modifications which cannot be realized even in future (such as intelligence, age or morality). Within these modifications *bioconservatives* preferably see the potential negative consequences while *bioliberales* focus on possible advantages. In the same way questions of the impact on society, especially in justice, are answered pessimistically or optimistically, respectively.

From my point of view, the two fundamental positions differ particularly widely in the assessment of *self-Enhancement* and *Enhancement of one's own children*. The liberal position emphasizes the *autonomy* of parents which includes their children due to their responsibility for them, bioconservatives fundamentally reject such interventions, especially with regard to the *autonomy* of the child.

In summary, both *bioliberals* and *bioconservatives* have good arguments for and against *Enhancement*, respectively, so that a critical weighting of these arguments is crucial for a final evaluation.

17 Literaturverzeichnis

Philosophie

Primärliteratur:

- Birnbacher, Dieter (2015): Tun und Unterlassen. Erste Auflage. Aschaffenburg: Alibri Verlag.
- Bleisch, Barbara; Huppenbauer, Markus (2011): Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis. Zürich: Versus-Verl.
- Buchanan, Allen E.; Brock, Dan W. (2007): From chance to choice. Genetics and justice. 8th printing. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Fenner, Dagmar (2019): Selbstoptimierung und Enhancement. Ein ethischer Grundriss. Tübingen: Narr Francke Attempto Verlag (UTB Philosophie)
- Gesang, Bernward (2007): Perfektionierung des Menschen. Berlin: de Gruyter (Grundthemen Philosophie).
- Habermas, Jürgen (2013): Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik? 4. Aufl., erw. Ausg. Frankfurt am Main: Suhrkamp (Suhrkamp Taschenbuch, 1744).
- Heilingner, Jan-Christoph (2016): Grenzen des Menschen. Zu einer Ethik des Enhancement. Hg. v. Bundeszentrale für politische Bildung (Der neue Mensch, 37).
- Höffe, Otfried (Hg.) (2013): Einführung in die utilitaristische Ethik. Klassische und zeitgenössische Texte. Unter Mitarbeit von Otfried Höffe. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage. Tübingen, Basel: A. Francke Verlag (UTB, 1683)
- Pieper, Annemarie (2017): Einführung in die Ethik. 7., aktualisierte Auflage. Tübingen: A. Francke Verlag (UTB Philosophie, 1637).
- Ranisch R.: Warum Biokonservative Moralische Einstellungen haben, die bioliberalen verstehen sollten. Der Thuringentag für Philosophie, 2012. In: Facetten der Ethik, Bd. 15.
- Report of the President's Council on Bioethics (2003): Beyond therapy. Biotechnology and the pursuit of happiness. A report of the President's Council on Bioethics. Hg. v. President's Council on Bioethics. Washington, D.C.

Sekundärliteratur

- Anders, Günther (2017): Die Antiquiertheit des Menschen Bd. II. 4th ed. München: C.H. Beck (Beck'sche Reihe, v.320).
- Arendt, Hannah (2018): Vita activa oder Vom tätigen Leben. Ungekürzte Taschenbuchausgabe, 19. Auflage. München, Berlin, Zürich: Piper (Piper, 3623).
- Bauer, Katharina (2018): Cognitive Self-Enhancement as a Duty to Oneself: A Kantian Perspective. In: The Sou. Jour. of Phil. 56 (1), S. 36–58
- Beauchamp, Tom L.; Childress, James F. (2019): Principles of biomedical ethics. edition. New York, Oxford: Oxford University Press.
- Bogner A., Kastenhofer K. (2009): Biopolitik. Rezension Habermas. In: Soziologische Revue 32 (4)
- Boorse, Christopher (1977): Health as a theoretical concept. In: Philosophy of Science 44 (4)

- Bude Heinz (2010): Die Ausgeschlossenen. Das Ende vom Traum einer gerechten Gesellschaft: DTV.
- Camporesi, Silvia; McNamee, M. J. (2018): Bioethics, genetics and sport. London, New York: Routledge Taylor & Francis Group (Ethics and Sport)
- Enriquez J., Gullans S. (2012): Genetically enhanced Olympics are coming Future Olympic Games may allow handicaps and gene therapy for people born. In: Nature (487)
- Flynn, James R. (2012): Are we getting smarter? Rising IQ in the twenty-first century. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fukuyama, Francis (2002): Das Ende des Menschen. Stuttgart: Dt. Verl.-Anst.
- Greif, Hajo; Weiss, Martin G. (Hg.) (2013): Ethics, society, politics. Proceedings of the 35th International Wittgenstein Symposium, Kirchberg am Wechsel, Austria, 2012. Berlin: De Gruyter Ontos (Publications of the Austrian Ludwig Wittgenstein Society, new series, volume 20). Online verfügbar unter <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=661785>
- Heilingner, Jan-Christoph (2010): Anthropologie und Ethik des Enhancements. Berlin, New York: de Gruyter (Humanprojekt, 7)
- Heilingner, Jan-Christoph (2013): Normative anthropologische Argumente und Human Enhancement. In: Schweizerische Zeitschrift für Philosophie (72/2013), S. 271–284
- Hillenkamp, Sven (2009): Das Ende der Liebe. Gefühle im Zeitalter unendlicher Freiheit. Stuttgart: Klett-Cotta (/Zwänge der Freiheit, 1). Online verfügbar unter <http://www.socialnet.de/rezensionen/isbn.php?isbn=978-3-608-94608-6>.
- Jonas, Hans (2012): Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. 1. Aufl., [Nachdr.]. Frankfurt am Main: Suhrkamp (Suhrkamp-Taschenbuch, 3492).
- Kant Immanuel (1793): Die Metaphysik der Sitten. Online verfügbar unter <http://www.zeno.org/Philosophie/M/Kant,+Immanuel/Grundlegung+zur+Metaphysik+der+Sitten>.
- Kass, Leon (2003): Beyond therapy. Biotechnology and the pursuit of happiness ; a report. New York, NY: Dana Press. Online verfügbar unter <http://www.loc.gov/catdir/description/uchi052/2003024681.html>.
- Knoepffler, Nikolaus; Savulescu, Julian (2009): Der neue Mensch? Enhancement und Genetik. Orig.-Ausg. Freiburg im Breisgau: Alber (Angewandte Ethik, 11).
- LaBarbera, Andrew R. (2016): Proceedings of the International Summit on Human Gene Editing: a global discussion-Washington, D.C., December 1-3, 2015. In: Journal of assisted reproduction and genetics 33 (9), S. 1123–1127. DOI: 10.1007/s10815-016-0753-x.
- Lenk, Christian (2002): Therapie und Enhancement. Ziele und Grenzen der modernen Medizin. Zugl.: Münster (Westfalen), Univ., Diss., 2001. Münster, Hamburg: Lit (Münsteraner Bioethik-Studien, 2).
- Lev, Ori (2011): Will biomedical Enhancements undermine solidarity, responsibility, equality and autonomy? In: bioethics 25 (4), S. 177–184
- Liessmann, Konrad Paul (2002): Günther Anders. Philosophieren im Zeitalter der technologischen Revolutionen. München: Beck.
- Liessmann, Konrad Paul (Hg.) (2016): Neue Menschen! Bilden, optimieren, perfektionieren. Philosophicum Lech; Paul-Zsolnay-Verlag; Philosophicum. Wien: Paul Zsolnay Verlag (Philosophicum Lech, Band 19).

- Manfred Kock (2000): Ethische Beurteilung der Gentechnik. In: Evangelische Kirche Deutschland 2000, S. 1–16
- Mead, George Herbert (2020): Geist, Identität und Gesellschaft. Aus der Sicht des Sozialbehaviorismus. 19. Auflage. Hg. v. Charles W. Morris. Frankfurt am Main: Suhrkamp (Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, 28).
- Parsens Eric (1998): Is Better Always Good? The Enhancement Project. In: The Hastings Center Report 28 (Special Supplement:), S. 1–17. Online verfügbar unter <https://www.jstor.org/stable/3527981>
- Rawls, John (2020): Eine Theorie der Gerechtigkeit. 22. Auflage. Frankfurt am Main: Suhrkamp (Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 271).
- Richter, Rudolf (2019): Soziologie für dummies. Unter Mitarbeit von Stephan Moebius. 1. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
- Ritter, Joachim; Gründer, Karlfried; Gabriel, Gottfried (Hg.) (2017): Historisches Wörterbuch der Philosophie online. Basel: Schwabe Verlag. Online verfügbar unter <http://www.schwabeonline.ch/>.
- Savulescu, Julian; Meulen, Ruud ter; Kahane, Guy (Hg.) (2011): Enhancing Human Capacities. 1. Aufl. Oxford: Blackwell Publishing Ltd
- Schäfer, Leon-Philip (2019): An ambiguity in Habermas's argument against liberal eugenics. In: bioethics 33 (9), S. 1059–1064
- Singer, Peter (2013): Praktische Ethik. Dritte Auflage. Stuttgart: Reclam (Reclams Universal-Bibliothek, Nr. 18919).
- Sloterdijk, Peter (2009): Du mußt dein Leben ändern. Über Anthropotechnik. 1. Auflage. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Molekularbiologie

- Bulaklak, Karen; Gersbach, Charles A. (2020): The once and future gene therapy. In: *Nature communications* 11 (1), S. 5820
- Campisi, Judith; Kapahi, Pankaj; Lithgow, Gordon J.; Melov, Simon; Newman, John C.; Verdin, Eric (2019): From discoveries in ageing research to therapeutics for healthy ageing. In: *Nature* 571 (7764), S. 183–192
- Gerlinger K., Petermann T., Sauter A.: Gendoping. In: *Endbericht zum TA-Projekt 2008* (124)
- Komer, Swen; Scharlien, Stefanie (2012): Höher - Schneller - Weite. Gentechnologisches Enhancement im Spitzensport Ethische, rechtliche und soziale Perspektiven.
- Lino, Christopher A.; Harper, Jason C.; Carney, James P.; Timlin, Jerilyn A. (2018): Delivering CRISPR: a review of the challenges and approaches. Review. In: *Drug delivery* 25 (1), S. 1234–1257
- López-Otín C, et al (2103): The hallmarks of aging. In: *Cell* 153 (6), S. 1194–1217
- U.S. National Library of Medicine (2011): Genetics and Human Traits. Unter Mitarbeit von National Institutes of Health (5). Online verfügbar unter <https://medlineplus.gov/genetics/>
- Verdin, Eric (2019): From discoveries in ageing research to therapeutics for healthy ageing. In: *Nature* 571 (7764), S. 183–192