

Gentechnik, Stammzellen und ethische Fragen

Gentechnik klingt zunächst erst einmal nach futuristischer Manipulation des Erbguts, manch einer assoziiert damit vielleicht die Erschaffung komplett neuer Lebewesen, eine nicht näher zu definierende „dunkle Bedrohung“ durch Mutanten, gar die Erschaffung neuer Menschentypen. Der Vortrag von René Röspel, MdB, am 27.03.2019 lud interessierte Studierende und Lehrer dazu ein, sich mit aktuellen Themen der Bioethik auseinanderzusetzen, zu erfahren, welche Forschungen und Manipulationen in Deutschland erlaubt sind, zu diskutieren und vielleicht auch den eigenen Standpunkt zu reflektieren. Der Klausurraum war bis auf den letzten Platz gefüllt.

Die sogenannte „weiße“ Gentechnik ist allerdings gar keine Erfindung der Neuzeit. Der Mensch macht sich schon seit Tausenden von Jahren Mikroorganismen zu Nutze, indem er sie als Synthesefabriken nutzt. Das älteste Bierrezept ist ca. 5000 Jahre alt und stammt aus China. In einer Höhle im israelischen Karmel-Gebirge fanden sich sogar Spuren einer 10 000 Jahre alten Brauerei und auch die Menschen im alten Mesopotamien und in Ägypten kannten die Bierherstellung, die auf der Stoffwechselfähigkeit von Hefepilzen beruht. Auch vergorene Milch in Form von Joghurt, Kefir oder ähnlichen Produkten kennt jeder. Heutige Anwendungen des Alltags findet man in Waschmitteln, in denen verschiedene Enzyme wie Proteinasen, Lipasen und Amylasen dafür sorgen, dass Rückstände von Eiweißen, Fetten und anderen organischen Substanzen aus dem Gewebe entfernt und die Wäschestücke sauber werden. Sie werden großtechnisch aus Bakterienkulturen gewonnen. Und auch die als Aromastoff oder Konservierungsmittel in großen Mengen gebrauchte Zitronensäure entsteht heute mit Hilfe des Schimmelpilzes *Aspergillus niger*, den man als Brotschimmel nicht wirklich gerne im Haushalt zu Gast hat. Entdeckt wurde das übrigens schon durch den Mikrobiologen C. Wehmer im Jahr 1893. In heutigen 500 m³ fassenden Bioreaktoren - turmähnlichen Edelstahlcontainern - wird bis zu 85% des eingesetzten Rohstoffs als Zitronensäure gewonnen, die sich chemisch gesehen nicht vom Original aus Zitronen unterscheidet.



Da die Weltbevölkerung immer weiter wächst, stellt sich das Problem der Nahrungsmittelbeschaffung. Die Nutzung z.B. von Mikroalgen als Nahrung, die Züchtung von Hochleistungsgetreidesorten, aber auch die genetische Manipulation, wie der Transfer gewünschter Eigenschaften z.B. eine Resistenz gegen „Schädlinge“ oder Krankheiten oder die Steigerung von Protein-, Vitamin- oder Energiegehalt sind Bestandteile der „grünen Biotechnologie“. Dazu werden Gene von einem Organismus in den anderen transferiert. Leider unterscheidet ein zum Schutz vor Schädlingen von der genmanipulierten Pflanze produziertes Gift nicht, ob ein Insekt der Pflanze wirklich schadet oder nur zufällig auf ihr herumkrabbelt und so stirbt auch der „Nützling“ wie ein Schmetterling oder Marienkäfer. Gerade in der letzten Zeit haben sich die alarmierenden Meldungen über den Rückgang von Insekten und damit verbunden auch ein Rückgang an Blütenbestäubern oder Beutetieren in komplizierten Nahrungsnetzen gehäuft. Während Nahrungsmittel aus gentechnisch veränderten Lebewesen in Deutschland mit großer Skepsis betrachtet werden, ist es in anderen Ländern durchaus an der Tagesordnung, solche Pflanzen in großem Stil anzubauen. Allerdings klingt angesichts der kaum einzudämmenden Plastikflut die Nachricht, dass mit aus der genmanipulierten Ackerschmalwand *Arabidopsis thaliana* und aus Raps gewonnenem Polymer Polyhydroxybutyrat ein schnell abbaubarer Kunststoff gefertigt werden kann, gar nicht schlecht.

Die „rote Biotechnologie“ beschäftigt sich mit Anwendungen in der Medizin. Dazu zählen Enzyme, aber auch andere Antikoagulantien, die die Blutgerinnung und die Bildung von Blutpfropfen verhindern, Wachstumshormone, Mittel für verschiedene Formen der Krebstherapie. Besonders interessant sind

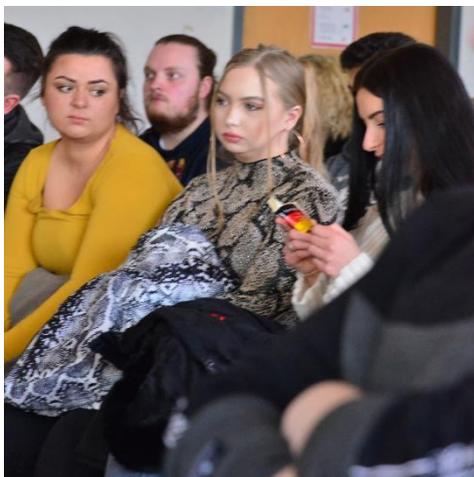
aber die Stammzellen, die die Körperzellen ständig erneuern. Hier lag auch der Schwerpunkt des Vortrags.

Stammzellen gibt es in verschiedenen Varianten, d.h. ihre Fähigkeit, sich zu verschiedenen Zelltypen zu differenzieren, ist unterschiedlich. Aus einer sogenannten adulten Stammzelle kann nur ein spezialisierter Zelltyp werden, beispielsweise eine Schleimhautzelle. Anders sieht es bei den embryonalen Stammzellen aus, die pluripotent sind. Aus ihnen können prinzipiell alle Zelltypen – und das sind beim Menschen über 200 – entstehen. Sie findet man im frühen Embryo, ca. 5-10 Tage nach der Befruchtung. An ihnen zu forschen und sie zu züchten, könnte viele medizinische Probleme lösen, wenn man sie in erkranktes Gewebe injiziert. Bei Ratten und Mäusen konnte man mit embryonalen Stammzellen erreichen, dass sich nach einem Herzinfarkt die abgestorbenen Herzmuskelzellen regenerierten. Wer würde sich das nicht für einen betroffenen Angehörigen oder sich selbst wünschen?



Während vermutlich wenige Menschen ein Problem damit haben, dass Mäuseembryonen zu Forschungszwecken zerstört werden, ist das bei menschlichen Embryonen etwas anderes. Sie entstehen bei der künstlichen Befruchtung in vitro, also außerhalb des mütterlichen Körpers. Die Kardinalfragen, die sich stellen, sind: Wann beginnt das Leben? Und: darf man einen Embryo, der aus wenigen Zellen besteht, zerstören, um daran zu forschen? Aus dem Auditorium kamen dazu unterschiedliche Meinungen. „Leben beginnt, wenn das Herz schlägt!“ „Leben beginnt, wenn die Seele eingehaucht wird!“ „Leben beginnt, wenn sich

die Organe ausdifferenziert haben!“ „Leben beginnt, wenn Hirnströme oder Schmerzempfinden nachweisbar sind!“ „Leben beginnt, wenn sich der Embryo in die Gebärmutter einnistet!“ So einige Beispiele. Auch die biologische Definition des Lebensbeginns - die Verschmelzung der Kerne von Eizelle und Spermium- wurde genannt. Teilt sich dieser Zygote einmal und würde man eine der beiden Zellen zu Forschungszwecken abtrennen, durch Hormongaben in einem Nährmedium wachsen lassen und nutzen, ist das dann konsequent betrachtet das Töten eines Lebewesens. Die Studierenden wurden aufgefordert, sich unter diesem Aspekt die ersten Artikel des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland anzuschauen. Dort heißt es: „Die Würde des Menschen ist unantastbar. Sie zu achten und zu



schützen ist Verpflichtung aller staatlichen Gewalt....Jeder hat das Recht auf die freie Entfaltung seiner Persönlichkeit, soweit er nicht die Rechte anderer verletzt und nicht gegen die verfassungsmäßige Ordnung oder das Sittengesetz verstößt. Jeder hat das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit. Die Freiheit der Person ist unverletzlich. In diese Rechte darf nur auf Grund eines Gesetzes eingegriffen werden...“

Das bedeutet die Verpflichtung, das menschliche Leben zu schützen, egal, in welchem Stadium es sich befindet. Gerade unter dem Aspekt des Umgangs mit Menschen während des

Dritten Reichs ist dies ein besonders wichtiger Auftrag.



Im weiteren Verlauf des Vortrages erfuhren die Zuhörer, dass in Deutschland die Forschung an Embryonen durch das Embryonenschutzgesetz, das die Erzeugung von Embryonen in vitro nur unter dem Aspekt der Fortpflanzung sieht, verboten ist. „Mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit Geldstrafe wird bestraft, wer

1. auf eine Frau eine fremde unbefruchtete Eizelle überträgt,
2. es unternimmt, eine Eizelle zu einem anderen Zweck künstlich zu befruchten, als eine Schwangerschaft der Frau herbeizuführen, von der die Eizelle stammt,
3. es unternimmt, innerhalb eines Zyklus mehr als drei Embryonen auf eine Frau zu übertragen,
4. es unternimmt, durch intratubaren Gametentransfer innerhalb eines Zyklus mehr als drei Eizellen zu befruchten,
5. es unternimmt, mehr Eizellen einer Frau zu befruchten, als ihr innerhalb eines Zyklus übertragen werden sollen,
6. einer Frau einen Embryo vor Abschluss seiner Einnistung in der Gebärmutter entnimmt, um diesen auf eine andere Frau zu übertragen oder ihn für einen nicht seiner Erhaltung dienenden Zweck zu verwenden, oder
7. es unternimmt, bei einer Frau, welche bereit ist, ihr Kind nach der Geburt Dritten auf Dauer zu überlassen (Ersatzmutter), eine künstliche Befruchtung durchzuführen oder auf sie einen menschlichen Embryo zu übertragen.

(2) Ebenso wird bestraft, wer

1. künstlich bewirkt, daß eine menschliche Samenzelle in eine menschliche Eizelle eindringt, oder
2. eine menschliche Samenzelle in eine menschliche Eizelle künstlich verbringt, ohne eine Schwangerschaft der Frau herbeiführen zu wollen, von der die Eizelle stammt.“

In anderen Ländern wie den USA oder Israel ist die Gesetzeslage anders. Forscher könnten nun argumentieren, dass eine solche Einschränkung verhindert, mögliche lebensrettende Lösungen und andere Erkenntnisse zu erlangen und in der internationalen Forschungsgemeinschaft „abgehängt“ zu werden. Allerdings dürfen sie Erkenntnisse anderer Forschungsgruppen nutzen und unter bestimmten Bedingungen Embryonen aus dem Ausland zu Forschungszwecken importieren. Die Vorteile, die man sich von den pluripotenten embryonalen Stammzellen im Hinblick auf medizinische Anwendungen erhofft, können aber durch ein anderes Verfahren ersetzt werden, bei dem niemand in ein Entscheidungsdilemma gerät. Neuerdings kann man adulte Stammzellen so umprogrammieren, dass sie wieder die Fähigkeit erlangen, sich in



verschiedenste Zelltypen zu differenzieren. Diese induzierten pluripotenten Stammzellen (iPS-Zellen) können Menschen ohne größeren Schaden entnommen werden und aus ihnen entwickelte Organe bzw. Gewebszellen würden – wieder in den Spender eingebracht – keine immunologischen Komplikationen wie Abstoßungsreaktionen hervorrufen, da alle Zellen vom körpereigenen Immunsystem als eigene erkannt werden. „Ausgangspunkt sind Hautzellen, in die mit Hilfe eines veränderten Virus 4 Gene eingeschleust werden, die die Hautzelle umprogrammieren, so dass aus ihr eine iPS-Zelle wird.“



Allerdings funktioniert das eher selten als in der Regel. „80 Millionen Euro investiert der deutsche Staat in die iPS-Zellen. Der Forschungsschwerpunkt liegt hier aber eher auf der Entwicklung neuer Medikamente nicht in der Stammzelltherapie.“ [Quelle:

https://www.wissenschau.de/stammzellen/ips_zellen.php]

Damit sind auch Stammzellen aus Nabelschnurblut weniger interessant geworden.

Gegen Ende der Veranstaltung wurden auch noch andere Aspekte des Embryonenschutzgesetzes aufgegriffen. In

Deutschland ist die Zahl der bei einer in vitro-Fertilisation erzeugten Embryonen auf drei begrenzt, das ist in anderen Ländern anders. Die Eltern entscheiden, ob nicht implantierte Embryonen eingefroren oder vernichtet werden. Bei einer schwerwiegenden Erbkrankheit können Embryonen vor der Implantation auf das Vorhandensein dieses Merkmal getestet werden, so dass nur in dieser Hinsicht unbelastete Embryonen implantiert werden. Eine Auswahl hinsichtlich anderer erwünschter Eigenschaften als ein erster Schritt zum Designerbaby ist nicht möglich.

Der Vortrag bot einen Einblick in die vielfältigen Fragestellungen und die Verantwortung der Wissenschaft. Gerade die jüngere Generation wird sich in Zukunft noch häufiger mit den Konsequenzen auseinandersetzen, Forschungskonzepte hinterfragen und Entscheidungen treffen müssen. Die auch nach der Veranstaltung weitergehenden Diskussionen zeigen, dass sich die Studierenden des RVK dessen bewusst sind.

