

Katrin Zielina

Experimente zur Gentechnik im Biologieunterricht. Evaluation der Selbsteinschätzung und des realen Lernzuwachses der Schüler

Leistungskurs, Jahrgangsstufe 12

Examensarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2005 GRIN Verlag
ISBN: 9783638453837

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/48787>

Katrin Zielina

**Experimente zur Gentechnik im Biologieunterricht.
Evaluation der Selbsteinschätzung und des realen
Lernzuwachses der Schüler**

Leistungskurs, Jahrgangsstufe 12

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Wissenschaftliche Hausarbeit für das Lehramt an Gymnasien
eingereicht dem Amt für Lehrerbildung
- Erste Staatsprüfungen -
Stuttgarter Straße 18-24, 60329 Frankfurt am Main

**Experimente im Gentechnikunterricht der Sekundarstufe
II - Selbsteinschätzung und reeller Lernzuwachs der Schü-
lerinnen und Schüler eines Biologie-Leistungskurses der
Jahrgangsstufe 12**

Institut:
Institut für Didaktik der Biologie

Abgabedatum:
03. November 2005

vorgelegt von:
Katrin Zielina

9. Fachsemester
Englisch / Biologie L3

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	Seite 4
2. Sachanalyse	
2.1. Definition und Möglichkeiten von Gentechnik	Seite 7
2.2. Theorie zu Versuch 1	
2.2.1. Aufbau der DNA	Seite 11
2.2.2. Replikation von DNA	Seite 14
2.2.3. Isolation von DNA aus eukaryontischen Zellen	Seite 16
2.3. Theorie zu Versuch 2	
2.3.1. Das Bakterium <i>Escherichia coli</i>	Seite 17
2.3.2. Proteinbiosynthese	Seite 17
2.3.3. Das Operon-Modell	Seite 21
2.3.4. Regulation des Lactoseabbaus bei <i>Escherichia coli</i>	Seite 23
2.4. Theorie zu Versuch 3	
2.4.1. Enzymatik	Seite 24
2.4.2. Restriktionsendonucleasen	Seite 25
2.4.3. Gelelektrophoretische Auftrennung der DNA	Seite 26
2.4.4. Der Bakteriophage Lambda	Seite 27
2.4.5. Restriktion und Gelelektrophorese von Phagen-DNA	Seite 27
3. Didaktische Analyse	
3.1. Funktion und Lehrziele von (gentechnischen) Experimenten im Biologieunterricht	Seite 29
3.2. Die Begriffe „Interesse“ und „Motivation“	Seite 35
3.3. Charakterisierung der Lerngruppe	Seite 37
3.4. Bezug zum hessischen Lehrplan	Seite 38
3.5. Einordnung in die aktuelle Unterrichtsreihe	Seite 39
3.6. Referenzkriterien	Seite 40
3.7. Tabellarische Übersicht des geplanten Unterrichtsverlaufes	Seite 43
4. Methodische Analyse	
4.1. Ziel der Evaluation	Seite 46
4.2. Verfahren der Datenerhebung	Seite 47
4.2.1. Testgütekriterien	Seite 49

4.2.2. Fragebogen und Stichprobe.....	Seite 50
4.3. Auswertungsmethoden.....	Seite 64
4.3.1. Quantitative Auswertung der geschlossenen Items.....	Seite 64
4.3.2. Qualitative Auswertung der offenen Items.....	Seite 65
4.3.3. Auswertung der vor- und fachwissenbezogenen Items.....	Seite 65
5. Ergebnisse	
5.1. Ergebnisse der quantitativen Items.....	Seite 67
5.2. Ergebnisse der qualitativen Items.....	Seite 79
5.3. Ergebnisse der vor- und fachwissenbezogenen Items.....	Seite 87
6. Diskussion und Reflexion	
6.1. Interpretation und Diskussion der Ergebnisse der Untersuchung.....	Seite 91
6.2. Reflexion der Experimente.....	Seite 102
7. Zusammenfassung.....	Seite 106
8. Literaturverzeichnis.....	Seite 107
9. Abbildungsverzeichnis.....	Seite 112
Anhang	

1. Einleitung

In den folgenden Absätzen werden zunächst der Gegenstand der Arbeit sowie der Hintergrund der Fragestellung erläutert. Anschließend wird die Fragestellung selbst geklärt. Außerdem werden die Inhalte der einzelnen Kapitel kurz zusammengefasst.

Das Experiment ist zweifelsohne *die* Methode des naturwissenschaftlichen Unterrichts. In den Fächern Physik und Chemie ist der Stellenwert des Experiments verhältnismäßig hoch, wohingegen es im Fach Biologie im täglichen Unterrichtsgeschehen immer noch zu wenig Beachtung findet. Die Oberstufe und insbesondere der Leistungskurs sollen auf das spätere Hochschulstudium vorbereiten, daher ist es unumgänglich, die Schüler¹ von Anfang an mit den Methoden der Wissenschaft vertraut zu machen. Die Oberstufe soll jedoch nicht ausschließlich in fachwissenschaftlicher Hinsicht auf das Universitätsstudium vorbereiten, sondern die Schüler zu selbstständigem Denken und Handeln erziehen.

Durch die Einführung von Bildungsstandards und einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung in Hessen nimmt die Forderung nach Methodenkompetenz und Selbstständigkeit der Schüler stetig zu. Im Gegensatz zum Grundkurs sollen die Schüler eines Leistungskurses die biologischen Sachverhalte verstärkt anhand von Experimenten oder anderen praktischen Übungen erlernen und die Aufgaben möglichst selbstständig bearbeiten.²

Kaum ein anderes Themengebiet eignet sich besser, die Schüler zu selbstständig denkenden Persönlichkeiten zu erziehen als die Genetik. Dank der extremen Medienpräsenz und der intensiven politischen Diskussion über molekulargenetische Arbeitsmethoden werden die Schüler immer wieder mit dem Thema Gentechnik konfrontiert. Eine Stellungnahme zu Themen wie die Entschlüsselung des menschlichen Genoms oder DNA-Fingerprinting in der Kriminalistik ist jedoch kaum möglich ohne ein fundiertes Basiswissen, zu welchem zweifelsohne auch Kenntnisse über die entscheidenden Methoden der Molekulargenetik zählen. Viele der gentechnischen Methoden lassen sich nur unter hohem finanziellen, zeitlichen und technischen Aufwand durchführen, so dass in der Schule nur sehr selten entsprechende Experimente durchgeführt werden. Es existieren dennoch einige einfache Modellversuche, welche den Schülern in relativ wenigen Schulstunden die Methoden und Grundlagen der Gentechnik vermitteln können.

¹ In der gesamten Arbeit schließt die männliche Form „Schüler“ auch die weibliche Form mit ein, sofern dies nicht anders gekennzeichnet ist.

² vgl. Beschluss der Kultusministerkonferenz. EPA, S. 9.

Ziel dieser Arbeit ist es, drei verschiedene Experimente zur Gentechnik auf ihre Effektivität bezüglich des Lernzuwachses³ zu prüfen. Diese drei Experimente sind:

- Isolation von DNA aus Zwiebeln / Tomaten / Bananen
- Regulation des Lactoseabbaus bei *Escherichia coli*
- Restriktion und Gelelektrophorese von Lambda-Phagen-DNA

Die zugrunde liegende Frage ist, ob die entsprechenden biologischen Sachinhalte und Methoden der Gentechnik durch Experimente von den Schülern besser verstanden werden als dies durch den rein theoretischen Unterricht möglich wäre. Die Experimente wurden zuvor an einem Wiesbadener Gymnasium in einem Biologie-Leistungskurs der Jahrgangsstufe 12 durchgeführt. Unmittelbar vor und nach den Experimenten wurde der Wissensstand der Schüler durch eine Befragung ermittelt. Als Methode der Befragung wurde ein selbst erstellter Fragebogen verwendet. Anhand der Befragung sollte festgestellt werden, ob der Wissensstand durch die Experimente erweitert werden konnte. Weiterhin sollten die Schüler in der Befragung ihre eigenen Lernfortschritte und ihren Lernzuwachs einschätzen, da die Selbsteinschätzung ein wichtiger Bestandteil des selbstständigen Denkens ist. Anhand dieser Arbeit soll erforscht werden, inwieweit diese Fertigkeit bei den Schülern vorhanden ist. Die Ergebnisse bezüglich des Lernfortschrittes und der Selbsteinschätzung wurden zusätzlich auf geschlechtsspezifische Unterschiede untersucht. Letztlich wurden durch die Befragung auch Vorschläge zur Verbesserung der Experimente ermittelt. Anhand der Verbesserungsvorschläge der Schüler kann der Biologieunterricht für die Schüler attraktiver und erfolgreicher gestaltet werden.

Im folgenden Kapitel, die Sachanalyse, werden zunächst die theoretischen Sachinhalte beschrieben, die für die Durchführung und für das Verständnis der Versuche notwendig sind. Anschließend werden alle drei Versuche genauer sowie deren erwartetes Ergebnis dargestellt. Im darauf folgenden Kapitel, die didaktische Analyse, wird zunächst der Stellenwert von gentechnischen Experimenten im Biologieunterricht erörtert und anschließend folgt die methodische Ausarbeitung der Unterrichtseinheit. Diese beinhaltet die Charakterisierung der Lerngruppe, den Lehrplanbezug sowie die Einordnung in die aktuelle Unterrichtsreihe. Anschließend werden die Experimente in Bezug auf die Fach-, Schüler- und Gesellschaftsrelevanz erläutert und die Lehrziele definiert. Weiterhin werden in Kapitel drei die Inhalte der einzelnen Stunden strukturiert und eine tabellarische Übersicht über den geplanten Verlauf der Stunden aufgestellt.

³ Die Begriffe „Lernzuwachs“ und „Wissenszuwachs“ werden in der Arbeit synonym verwendet.

Kapitel vier behandelt die methodische Analyse, wobei zunächst das Ziel der Evaluation geklärt wird. Anschließend wird die Verfahrensweise der Untersuchung beschrieben. In diesem Abschnitt folgen außerdem die Konstruktion des Fragebogens sowie die Auswahl der Items. Der nächste Abschnitt des vierten Kapitels führt die Auswertungsmethoden der Befragung aus, wobei zwischen quantitativer Auswertung der geschlossenen Items, qualitativer Auswertung der offenen Items sowie der Auswertung der vor- und fachwissenbezogenen Items unterschieden wird.

Im fünften Kapitel werden die Ergebnisse der Untersuchung offen gelegt, wobei auch hier zwischen qualitativen, quantitativen und vor- und fachwissenbezogenen Items differenziert wird. In Kapitel sechs werden die Ergebnisse interpretiert. Hier werden auch die Versuchsergebnisse vorgestellt, wobei auch darauf eingegangen wird, welche Schwierigkeiten sich bei der Planung und Durchführung der Experimente ergeben haben und ob diese für die Schule empfehlenswert sind oder nicht.. In Kapitel sieben findet die Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse statt.

2. Sachanalyse

Im folgenden Teil werden die Gentechnik an sich sowie die gängigen Methoden und Analyseverfahren beschrieben. Zusätzlich werden die theoretischen Sachinhalte dargestellt, auf welchen die drei Schulversuche basieren. Nach der Darstellung der Sachinhalte folgt die Beschreibung der Experimente mit Durchführung und erwarteten Ergebnissen.

2.1. Definition und Möglichkeiten von Gentechnik

Erst seit einer Entdeckung im Jahr 1974 wurde die Gentechnik überhaupt erst möglich. In diesem Jahr gelang es einer amerikanischen Forschergruppe um S. Cohen und A. Chang ein kleines DNA-Fragment eines Frosches in ein Plasmid des Bakterium *Escherichia coli* einzuschleusen, so dass sich die DNA des Frosches bei jeder Zellteilung des Bakteriums mitvermehrte. Plasmide sind ringförmige DNA-Fragmente, welche neben dem einzelnen Chromosom im Bakterium vorkommen. Die Forschergruppe entdeckte außerdem im Bakterium Restriktionsenzyme, welche die DNA an definierten Stellen zerschneiden können⁴.

Die Gentechnik ist aber nur aufgrund von zwei essentiellen Tatsachen möglich:

- „Der genetische Code ist bei allen Lebewesen gleichartig: Die Erbinformation ist als Abfolge von Nukleotiden, also von Bausteinen der Nucleinsäuren, gespeichert.
- Der Aufbau von Eiweißstoffen wird von Nukleinsäuren (DNA, RNA) gesteuert: Die Reihenfolge der Aminosäuren in einem Eiweißmolekül entspricht der Nukleotidsequenz eines bestimmten Nukleinsäureabschnittes.“⁵

Unter dem Begriff „Gentechnik“ versteht man die „gezielte Übertragung fremder Gene in den Genbestand einer Zelle bzw. eines Organismus“⁶. Diese Genübertragung macht man sich vor allen Dingen in der Produktion von Medikamenten zu Nutze, allerdings auch in der Nutzpflanzenzüchtung. Mittels der Gentechnik lassen sich aber auch eine ganze Reihe genetisch bedingter Krankheiten genau untersuchen und frühzeitig erkennen. Nach wie vor ist das *Human Genom Project* eines der umfangreichsten Ziele der Gentechnik, wobei das gesamte menschliche Erbgut entschlüsselt werden soll.

Doch nicht nur in der Medizin spielt die Gentechnik mittlerweile eine große Rolle, auch in die Verbrechensbekämpfung und der Analyse von Vaterschaften hat die Gentechnik Einzug

⁴ vgl. Bayrhuber und Lucius: Handbuch Mikrobiologie. Band 2, 1997, S. 36.

⁵ Bayrhuber und Lucius: Handbuch Mikrobiologie, Band 2, 1997, S. 36.

⁶ Scharf und Scharf: Modellversuche, 2000, S. 36.

gehalten. Im Folgenden werden daher einige Möglichkeiten der Gentechnik genauer beschrieben.

Herstellung von Medikamenten

Das Bauchspeicheldrüsenhormon Insulin war eine der ersten Substanzen, die in großem Stil mit den gentechnischen Methoden hergestellt wurden. Insulin wird mittels gentechnisch umprogrammierten Bakterien gewonnen, welche auf die Herstellung des Proteins spezialisiert sind. Vor der gentechnischen Herstellung wurde Insulin aus der Pankreas von Schweinen oder Rindern gewonnen, jedoch kann das Insulin zum einen durch Keime verunreinigt sein und zum anderen unterscheidet sich das tierische Insulin leicht vom menschlichen Insulin, so dass es zu Abstoßungsreaktionen kommen kann⁷.

Das menschliche Insulingen wird mittels Restriktionsenzymen in das Plasmid von *E.coli* eingebaut. Das Insulinmolekül besteht aus zwei Polypeptidketten, die miteinander über Disulfidbrücken miteinander verbunden sind. Die Gene für beide Polypeptidketten werden in zwei unterschiedliche Bakterien eingebaut. Die Restriktionsenzyme der Bakterien müssen hierfür zuvor das Plasmid direkt nach dem β -Galactosidase-Gen aufgeschnitten haben. Das Insulingen wird also mitten in das lac-Operon von *E.coli* inseriert. Das letzte Codon des β -Galactosidase-Gens codiert für Methionin. Das Plasmid wird anschließend wieder in *E.coli* überführt, so dass *E.coli* neben den eigenen Genen auch das Insulingen abliest. Jedoch findet die Synthese von Insulin erst in Anwesenheit von Lactose statt, da nur dieses Substrat den bakteriellen Promotor aktivieren kann. Durch Zugabe von Bromcyan nach der Synthese können die beiden Polypeptidketten von der β -Galactosidase getrennt werden, da Bromcyan Proteine nach Methionin spalten kann. Die beiden Ketten werden anschließend wieder verknüpft, indem Cystein-Reste miteinander reagieren. In einem Bioreaktor kann das Insulin in großer Menge hergestellt werden⁸.

Polymerasekettenreaktion

1983 wurde die PCR (polymerase chain reaction) von Kary Mullis entwickelt und dient der in vitro Vervielfältigung winzigster, definierter DNA-Abschnitte. Nach Abschluss der PCR ist eine DNA-Analyse möglich.

Der Prozess gliedert sich in drei sich mehrfach wiederholende Zyklen: Denaturierung, Anlagerung der Primer (Annealing) und Polymerisierung. Für die Vervielfältigung wird eine

⁷ vgl. Baron et al.: Grüne Reihe, 2004, S. 114.

⁸ vgl. Gassen: Gentechnik, 1996, S. 233.

DNA-Polymerase benötigt, welche wiederum einen Primer benötigt, um einen Tochterstrang synthetisieren zu können. Bei der PCR werden beide Einzelstränge der DNA vervielfältigt, so dass für jeden Strang ein Primer benötigt wird. Die Anlagerungspunkte der Primer sind bekannt und werden so gewählt, dass „die Synthese der beiden Stränge gegenläufig erfolgt und somit der DNA-Bereich vervielfältigt wird, der zwischen den beiden Primern liegt“⁹. Zusätzlich zu der DNA-Polymerase und den Primern müssen in die Vervielfältigungslösung noch die vier Desoxynukleotide hinzugegeben werden.

Im ersten Schritt, die Denaturierung, werden die beiden DNA-Stränge voneinander getrennt, indem der Reaktionsansatz auf ca. 90°C erhitzt wird. Im zweiten Schritt, das Annealing, lagern die Primer an die voneinander getrennten DNA-Stränge. Im dritten Schritt, die Synthese, findet die Polymerase-Reaktion statt, wobei die DNA-Polymerase die Desoxynukleotide komplementär zu den Matrizensträngen synthetisiert. Folgendes Schema zeigt die Zyklen der PCR:

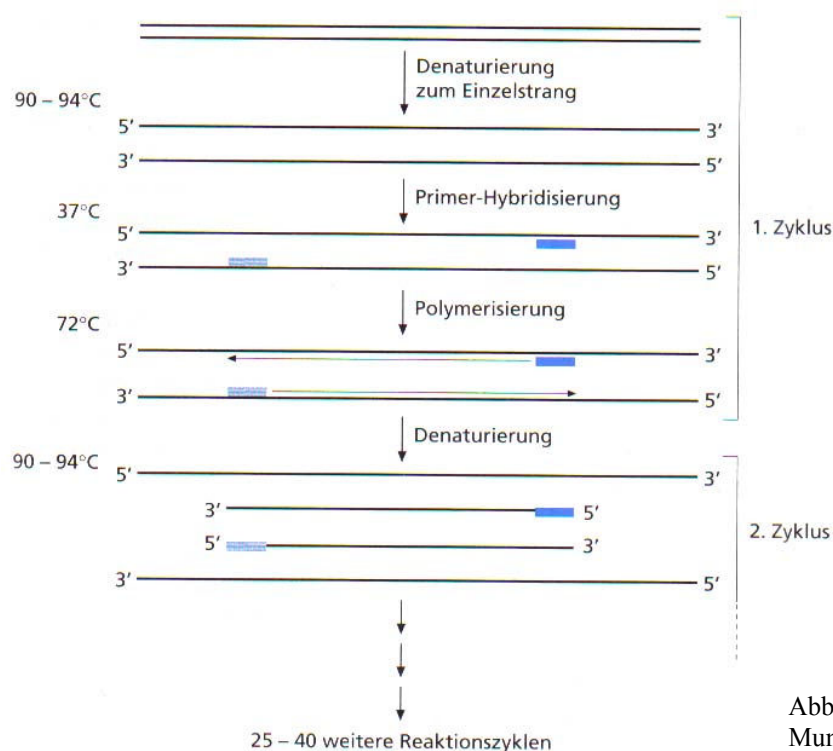


Abb. 1: Das Prinzip der PCR, in:
Munk: Genetik, 2001, S. 11-21

Für alle drei Schritte werden unterschiedliche Temperaturen benötigt, so dass die PCR in einem Thermocycler stattfindet. In jedem Durchgang wird die Menge der DNA verdoppelt, so dass nach etwa 25 Zyklen die DNA-Menge um den Faktor 10^6 oder 10^7 vermehrt wurde. Da allerdings die Temperatur im Thermocycler stark schwankt und zum anderen zeitweise sehr hoch ist, um die DNA-Matrize zu denaturieren, wird eine thermostabile DNA-Polymerase be-

⁹ Munk: Genetik, 2001, S. 11-20.

nötigt. Man gewinnt sie aus dem Bakterium *Thermus aquaticus*, welches auch bei 95°C noch leben kann. Die aus dem Bakterium gewonnene Taq-Polymerase denaturiert folglich im ersten Schritt des Zyklus nicht.

Mittels der PCR lassen sich kleinste Mengen an DNA soweit vervielfältigen, dass eine Analyse möglich ist. Daher nutzt man die PCR für die Analyse von Erbkrankheiten oder für kriminalistische Untersuchungen¹⁰.

DNA-Fingerprinting / Vaterschaftstest

Durch das DNA-Fingerprinting lassen sich Personen eindeutig bestimmen. Im menschlichen Genom existieren bestimmte DNA-Bereiche, welche sich immer wieder wiederholen. Die Basensequenzen sind meist recht kurz, jedoch liegen sie in Tandem-Form aneinandergereiht vor. Man bezeichnet diese Bereiche als Mini-Satelliten-DNA, wobei sie sich in der Anzahl der Wiederholungen der Sequenzen von Person zu Person unterscheidet (variable number of tandem repeats, VNTR). Diese VNTRs werden für den DNA-Fingerprint verwendet¹¹.

Um eine Person eindeutig zu identifizieren, wird die DNA dieser Testperson mittels Restriktionsenzymen an beiden Seiten der VNTRs geschnitten und anschließend gelelektrophoretisch aufgetrennt. Die VNTR-Fragmente können sichtbar gemacht werden, so dass sich für jede Person ein eindeutiges Bandenmuster im Elektrophoresegel ergibt.

Für den Vaterschaftstest werden die VNTR-Regionen von Mutter, Vater und Kind untersucht. Da das Kind je die Hälfte der eigenen VNTR-Regionen von Vater und Mutter erbt, müssen die Banden im Gel entweder der Mutter oder dem Vater zuzuordnen sein. Wenn die Banden des Kindes nicht der Mutter zugeordnet werden können, müssen sie vom Vater stammen und auf seinem Bandenmuster zu erkennen sein.

Gentherapie

Zwei Formen der Gentherapie werden heutzutage unterschieden: Die somatische Gentherapie und die Keimbahntherapie. In der Gentherapie wird therapeutisch wirksames genetisches Material in den Organismus eingeschleust, um dort gezielt Krankheiten heilen zu können.

Bei der somatischen Gentherapie werden Erbdefekte in Körperzellen behoben, ohne dass jedoch die genetisch übertragenen Gene mittels der Geschlechtszellen in die nächste Generation übertragen werden können. Bei dieser Form der Gentherapie werden gentechnisch veränderte Viren in den Körper eingeschleust. Diese Viren tragen das entsprechende Gen in ihrem Ge-

¹⁰ vgl. Munk: Genetik, 2001, S. 11-22.

¹¹ vgl. Munk: Genetik, 2001, S. 11-27.

nom, welches im Genom des Patienten defekt ist. Die Viren sollen ihr Genom in das Genom des Patienten einbauen und somit den Gendefekt ausgleichen. Jedoch ist diese Methode äußerst riskant, da noch nicht sichergestellt werden kann, dass die Viren ihr Genom an der richtigen Stelle des Genoms des Patienten einbauen und nicht ein intaktes Gen beim Einbau zerstören. Nicht zuletzt sind an einer genetisch bedingten Krankheit auch unkontrollierbare Umweltfaktoren beteiligt, sowie meist mehrere defekte Gene¹².

Bei der Keimbahntherapie können alle Nachkommen von erbkranken Menschen von den Gendefekten befreit werden¹³. Diese Form der Therapie ermöglicht es, rekombinierte DNA in einen Embryo einzuschleusen und diesen Embryo anschließend der Mutter einzusetzen. Es ist damit sichergestellt, dass der Embryo keinesfalls an einem Gendefekt leidet. Die Keimbahntherapie kommt daher in der Präimplantationsdiagnostik zum Tragen, wobei der Embryo in vitro auf mögliche Gendefekte untersucht wird und im Zweifelsfall entsprechend behandelt bzw. „verworfen“ wird¹⁴.

Die Keimbahntherapie ist in Deutschland allerdings verboten. Seit 1991 existiert das Embryonenschutzgesetz, welches die missbräuchliche Erzeugung und Anwendung von Embryonen verbietet. Das Gesetz soll verhindern, dass sich mehr Embryonen in vitro entwickeln können, als für eine Schwangerschaft von derjenigen Frau gewünscht werden, von welcher die Eizelle stammt. Sämtliche Fortpflanzungstechniken dürfen nur dann angewendet werden, wenn diese eine Schwangerschaft der Eizellenspenderin herbeiführen sollen¹⁵.

2.2. Theorie zu Versuch 1

2.2.1. Aufbau von DNA und RNA

Die DNA – Desoxyribonucleinsäure – ist „diejenige Substanz, in der in den meisten Organismen die Erbinformationen codiert sind, die bei jeder Zellteilung an die Tochterzellen weitergegeben werden. Sie ist damit für die Struktur und alle physiologischen und biochemischen Charakteristika fast aller lebenden Organismen verantwortlich.“¹⁶.

Die Grundbausteine der DNA und RNA sind Nucleotide, welche gemeinsam ein hochmolekulares Polymer bilden¹⁷. Die Nucleotide bestehen aus einem Zucker (eine fünfgliedrige, ringförmige Pentose), einem Phosphatrest und einer Base. Die Verbindung aus Pentose und Phos-

¹² vgl. Kattmann: Schöne neue Welt, 2004, S. 7.

¹³ vgl. Munk: Genetik, 2001, S. 11-36.

¹⁴ vgl. Hößle: Präimplantationsdiagnostik, 2003, S. 6.

¹⁵ vgl. Hößle, Präimplantationsdiagnostik, 2003, S. 6.

¹⁶ Ibelgauf: Gentechnologie von A bis Z, 1990, S. 137.

¹⁷ vgl. Munk: Genetik, 2001, S. 1-4.