

infernum

Anwendungen der Gentechnik



Fraunhofer Institut
Umwelt-, Sicherheits-,
Energietechnik UMSICHT



FernUniversität in Hagen

© 2003 FernUniversität in Hagen

Alle Rechte vorbehalten

001 799 630 (10/03)

71393-2-01-S 2

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	6
1.1	Die Grundzüge des Lebens.....	6
1.2	Historische Aspekte	8
1.3	Informationsübertragung in der Zelle.....	9
2	Gentechnische Methoden	16
2.1	Konstruktion von Hochleistungsstämmen	16
2.2	Nucleinhybridisierung	19
3	Bioinformatik.....	26
3.1	Bioinformatik als Forschungszweig	26
3.2	Genomics	30
3.3	Proteomics	31
3.4	Der Markt für Bioinformatik	34
3.5	Systembiologie	35
4	Gentechnik in der Medizin	39
4.1	Diagnostik.....	41
4.2	Wirkstoff-Screening	45
4.3	Gentherapie	46
4.4	Stammzellen.....	51
5	Grüne Gentechnik	55
5.1	Gentechnische Methoden der Pflanzenzüchtung	55
5.2	Akzeptanz der Grünen Gentechnik	60
6	Gentechnik in der Umweltbiotechnologie	63
7	Neue Wege zu technischen Enzymen	67
8	Ausblick	69
9	Literaturverzeichnis	73
10	Abbildungsverzeichnis	79
11	Tabellenverzeichnis	80
12	Glossar	81

1 Einführung

Die Substitution von Verfahren, Verfahrensschritten oder Produkten durch den Einsatz von Biotechnologie, bei der gentechnisch veränderte Organismen eingesetzt werden, betrifft die unterschiedlichsten Branchen.

Innerhalb der Gentechnik werden die Bereiche der sogenannten roten, grünen und grauen Gentechnik unterschieden. "Grüne Gentechnik" kennzeichnet die Anwendung neuer Züchtungsmethoden bei Pflanzen im Bereich Ernährung und Landwirtschaft, die "Rote Gentechnik" bezeichnet die Anwendung in der Medizin und im Pharmabereich und die "Graue Gentechnik" konzentriert sich auf den Bereich der Mikrobiologie und der Umweltschutztechnik.

1.1 Die Grundzüge des Lebens

Die Biologen vertraten Anfang des 20. Jahrhunderts noch die Auffassung, dass Gene aus Proteinen entstehen. Eine 1940 gegründete, interdisziplinäre Forschergruppe, verbunden durch ihr gemeinsames Interesse an Genen, gab den Anstoß zur Entwicklung der Molekularbiologie als selbstständige Disziplin [Brow99]. Innerhalb der nächsten 20 Jahre führten die Erkenntnisse zur Aufklärung der chemischen Beschaffenheit des Gens

1927 verkündete der amerikanische Genetiker und spätere Nobelpreisträger Hermann Muller, dass es ihm mit Hilfe von Röntgenstrahlen gelungen sei, bei Insekten Mutationen der Gene zu erzeugen. Gene wurden daraufhin für molekulare Gebilde innerhalb der Zellen gehalten. Doch was war nun ein Gen wirklich? Muller war klar, dass die damals in den Kinderschuhen steckende Genetik nur dann weiterkommen konnte, wenn sich Physiker und Chemiker an der genetischen Forschung beteiligen. Aus den gemeinsamen Beratungen mit anderen Forschern aus dem Bereich der Genetik und der Biophysik ging hervor, dass die Gene der Lebewesen Moleküle sein mussten. Gene waren also keine abstrakten Gebilde mehr, sondern mussten eine chemisch-physikalisch messbare Struktur haben.

Diese Idee, die damals langsam eine Form anzunehmen begann, begeisterte den österreichischen Physiker und Nobelpreisträger Erwin Schrödinger, der sich in Fragen der Biologie einarbeitete und das Buch „Was ist Leben?“ schrieb, das 1944 erstmals erschien. In diesem Buch findet sich der prophetische Satz: „Vielleicht bildet sogar das ganze Chromosom ... eine Einheit, einen großen Atomverband mit vielen einzelnen Untergruppen.“ Schrödinger sollte Recht behalten. Am 19. Mai 1946 erschien auf der letzten Seite des „New York Time Book Review“ eine Besprechung von Schrödingers Buch „What is Life?“. In der Rezension hieß es, dass Schrödinger das wichtigste ungelöste Problem der Biologie des 20. Jahrhunderts richtig beschrieben habe: Worin liegt die Natur der Gene? Der achtzehnjährige amerikanische Student James Watson las auf Grund dieser Buchbesprechung Schrödingers Werk und war sofort von der Idee besessen, der Struktur der Gene auf den Grund zu gehen.

Obwohl bereits seit 1944 bekannt war, dass Nucleinsäuren die Träger der Gene sein müssen, interessierten sich Anfang der 50er Jahre nur wenige Wissenschaftler für die DNA.