

## Spotlight 5: Schlussbemerkungen: Asilomar und die Folgen

*Gentechnologie* – eine Querschnittstechnologie, die von Anfang an ein breites Spektrum von Anwendungen im Auge hatte. Ursprünglich entstanden aus Entdeckungen und Entwicklungen von mehr als einem halben Jahrhundert biochemischer und molekularbiologischer Grundlagenforschung und fokussiert auf einen einzigen der mehreren Tausend Molekültypen der lebenden Zellen, auf die DNA, die Erbsubstanz aller Lebewesen auf dieser Erde, definierte sie sich als Ingenieurwissenschaft. „Genetic Engineering“ umfasst den experimentellen Umgang mit den Genen, mit deren künstlicher, manipulativer Veränderung, Reparatur und Rekombination.

### Der Mythos von Asilomar

Als es Paul Berg (Nobelpreis 1980) an der kalifornischen Stanford-Universität Anfang der siebziger Jahre erstmals gelang, eine Viren-DNA mit einem Fragment eines Bakteriengenoms zu verbinden, wurde ihm bewusst, welches unabsehbare Potenzial zur Schaffung neuartigen Lebens die Wissenschaft in den Händen hielt. Er zögerte zunächst mit dem naheliegenden nächsten Schritt: sein Konstrukt in eine Bakterienzelle einzubauen und somit das Bakterium zu veranlassen, eine neue, von der Natur nicht vorgesehene Nachkommenschaft zu produzieren. Bergs Virus war ein sogenanntes Krebsvirus (SV40). Seine Idee war es, dessen Fähigkeit, in Zellen einzudringen und sich in das Zellgenom zu integrieren, zu nutzen, um ein Fremdgen in die Zelle und deren Genom einzubringen – ein Gen, das natürlicherweise nicht in der Zelle vorkommt. Heute würden wir sagen: Berg wollte SV40 als Vehikel, als Vektor benutzen.

Unmittelbare Folgerung seiner Bedenken war der Ruf nach einem Moratorium, nach einer freiwilligen „Auszeit“ zum Nachdenken über Risiken und Potenziale der sich neu abzeichnenden Technologie. Paul Bergs Ruf nach einem Moratorium wurde weltweit befolgt. Zugleich initiierte er die legendäre Konferenz von Asilomar (24.–27. Februar 1975 im Asilomar Conference Center, Pacific Grove, Kalifornien), die unter anderem

das Moratorium aufhob. Denn anders als es das öffentliche Gedächtnis erinnert, war Asilomar durchaus nicht die Quelle des Rufs nach einem Moratorium. Im Gegenteil, prominente Molekularbiologen wie James Watson (Nobelpreis 1962) forderten, der Wissenschaft nicht von Außenseitern wie „Juristen und selbsternannten Ethikern“ dreinreden zu lassen. Gerade dieses Treffen führender, überwiegend US-amerikanischer Molekularbiologen (15 % der ca. 140 Teilnehmer waren Juristen, ausgewählte Journalisten oder Regierungsbeamte) legte die Interessenkonflikte zwischen unabhängigen Grundlagenforschern und kommerziell orientierten Wissenschaftler-Unternehmern offen.

Dennoch ist der Ruf der Asilomar-Konferenz als Beginn eines ernsthaften, verantwortungsbewussten Diskurses über die Implikationen neuer Forschungsparadigmen nicht unbegründet: Der Kompromiss zwischen den Protagonisten beider Parteien (d. h. den Biowissenschaftlern, Ethikern und Juristen einerseits und den Wissenschaftlern mit kommerziellen Interessen andererseits) war die Ausarbeitung von Richtlinien zur Sicherheit. Sie wurden vom National Institutes of Health (NIH) zunächst übernommen und gingen letztlich mehr oder minder verändert weltweit in nationale Regularien ein (wie z. B. in das Deutsche Gentechnikgesetz von 1990, das später mehrfach ergänzt und modifiziert wurde). Asilomar steht damit am Anfang eines informierten Diskurses, des Sieges von Observieren und Regulieren über „Verbieten“.

## Wir nennen es *Observatorium*

Das deutsche Gentechnikgesetz von 1990 regelt neben den allgemeinen Voraussetzungen wie die Fachkompetenz des Experimentators und die Ausstattung der Labors vor allem die Sicherheit des Experimentierens mit gentechnisch veränderten Organismen (GVOs). Von den vier Gefahrenstufen, die das Gesetz definiert, erfordern die beiden höchsten Stufen (S3 und S4) eine Genehmigung durch eine Kommission. Die beiden unteren Stufen verlangen nur die Anmeldung (S2) der geplanten Experimente beziehungsweise nicht einmal das (S1). Die Bewahrung der Freiheit der Wissenschaft und Forschung (Artikel 5 Grundgesetz) war Grundlage des eindrucksvollen Erfolges der Gentechnologie in der Grundlagenforschung der Lebenswissenschaften, der Medizin, Diagnostik, Ökonomie, Forensik etc., wie in den Kapiteln dieses Berichts beschrieben. Keines der Gefahrenszenarien für Mensch und Umwelt, zum Beispiel durch die damals befürchtete unkontrollierte Ausbreitung und die vermutete „Nichtrückholbarkeit“ gentechnischer Modifikationen (heute unter dem Begriff „Biosafety“ bzw. „Biosicherheit“), hat sich realisiert – auch nicht in der gerade in Deutschland so heftig umstrittenen grünen Gentechnologie (siehe auch Renn, Kap. 6). Es gab Unfälle, bei der somatischen Gentherapie und anderswo, die aber analysiert und deren Ursachen für zukünftige Experimente

eliminiert werden konnten. Auch darüber wird in den entsprechenden Kapiteln dieses vierten Gentechnologieberichts berichtet (etwa in den Beiträgen von Fangerau, Kap. 2, Stock, Kap. 3, Fehse et al., Kap. 8).

In einer Zeit anfänglicher Rückschläge und heftiger kontroverser Diskussionen etablierte die Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (BBAW) im Jahr 2001 das Monitoringprojekt *Gentechnologiebericht*. Im Vergleich zu den USA und anderen Ländern hatte die Gentechnologie in Deutschland einen späten Start. Anfängliches politisches Desinteresse sowie gesellschaftliche Skepsis, Furcht bis hin zu offener Ablehnung bauten Hürden auf, die nur langsam überwunden wurden. Heftig verlief der Disput zwischen euphorischen Befürwortern und fundamentalistischen Gegnern. Seit Asilomar wurde jedoch deutlich, dass nur der öffentliche, transparente und ergebnisoffene Diskurs (ohne „Geheimniskrämeri“ wie sie z. B. durch Konkurrenz und Kommerzialisierung erzeugt wird), auch und gerade mit der nicht fachkundigen Öffentlichkeit Grundlage für die Akzeptanz wissenschaftlicher Arbeit sein kann. Voraussetzungen dafür sind: wissenschaftliche Kompetenz, Interdisziplinarität und Unabhängigkeit. Dies sind drei Eigenschaften, die in besonderem Maße im Rahmen einer Wissenschaftsakademie gegeben sind. Die IAG *Gentechnologiebericht* veröffentlichte 2005 nach einer Vorbereitungsphase ihren „Ersten Gentechnologiebericht – Analyse einer Hochtechnologie in Deutschland“ (zu der Arbeitsweise der IAG und Struktur ihrer Publikationen siehe die Einleitung, Kap. 1).

Nach 18 Jahren Laufzeit der IAG zieht der vorliegende Berichtsband Bilanz. Er erscheint dabei nicht am Ende der Entwicklung der Gentechnologie. Im Gegenteil: Die bahnbrechende Entdeckung der genomeditierenden Funktion von CRISPR/Cas lässt für die Gentechnologie eher einen Quantensprung nach vorn erwarten. Entsprechend verschieben sich auch die Schwerpunkte des Diskurses: Nicht so sehr die Risiken und Chancen werden im Mittelpunkt stehen, gefragt ist ein weitgehender Konsens über das Erlaubte, das Wünschbare, das ethisch und gesellschaftlich Akzeptable.

33 Jahre nach Asilomar schrieb Paul Berg in einem Rückblick, eine Lehre aus Asilomar sei: „[...] the best way to respond to concerns created by emerging knowledge or early-stage technologies is for scientists from publicly funded institutions to find common cause with the wider public about the best way to regulate – as early as possible“ (2008, 290 f.). In einem aktuellen Kommentar in *Nature* schlagen Sheila Jasanoff und Benjamin Hurlbut „A global observatory for gene editing“ vor mit konkreten Ideen für ein internationales Netzwerk von Wissenschaftlern und deren Organisationen zur Förderung eines neuen Stils der Konversation (Jasanoff/Hurlbut, 2018). Eine solche Begleitung der neuen Entwicklungen auf globaler Ebene ist nötig und sinnvoll, da die Entwicklung rasant und international weitergeht. Die IAG kann hierzu wertvolle Erfahrungen beisteuern.

## Literatur

Berg, P. (2008): Meetings that changed the world. Asilomar 1975. DNA modification secured. In: Nature 455: 290–291. Unter: <https://www.nature.com/articles/455290a> [30.06.2018].

Jasanoff, S./Hurlbut, J. B. (2018): A global observatory for gene editing. In: Nature 555: 435–437. Unter: <https://www.nature.com/articles/d41586-018-03270-w> [30.06.2018].