

# Digitale genetische Informationen und die Idee des Access and Benefit Sharing



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössische Ethikkommission  
für die Biotechnologie im  
Ausserhumanbereich EKAH

## **Inhalt**

- 1 Ethische Fragestellung und ihre Rahmenbedingungen
- 2 Ausgangslage
- 3 Was sind digitale genetische Informationen?
- 4 Digitale genetische Informationen und die Idee des Access und Benefit Sharing
- 5 Empfehlungen

# 1 Ethische Fragestellung und ihre Rahmenbedingungen

Mit einem systematischen Screening und der Digitalisierung der in biologischen Ressourcen vorliegenden DNA, RNA und Nukleotiden lassen sich grosse Datensammlungen über genetische Informationen anlegen. Solche Datensammlungen sind sowohl für die Forschung bedeutend als auch für breite Anwendungen interessant. Sie können zum Verständnis molekularer Grundlagen und Evolutionsprozesse beitragen und die Entwicklung neuer Therapien und Medikamente vorantreiben. Da sich mit diesen Informationen Lebewesen sowie tierische und pflanzliche Produkte genetisch genauer bestimmen lassen, können solche Datensammlungen auch dazu beitragen, illegalen Handel zu bekämpfen, womit beispielsweise bedrohte Arten besser geschützt werden können. Auch die geografische Herkunft von Produkten könnte besser hergeleitet werden, was die Kontrolle der Produktionskette erleichterte.<sup>1</sup>

In der Debatte um den Umgang mit diesen digital gespeicherten Informationen wird zum einen die Position vertreten, dass es zum Vorteil aller sei, wenn sie frei zugänglich sind. Zum anderen wird pragmatisch argumentiert, solche Daten seien jedenfalls nicht den Regelungen des Nagoya-Protokolls<sup>2</sup> unterworfen. Dieses beziehe sich nur auf materielle genetische Ressourcen, nicht aber auf «immaterielle» digitale Informationen. Kritische Stimmen befürchten, dass dadurch bereits bestehende Regulierungen wie das genannte Nagoya-Protokoll nicht nur für digitale, sondern für alle Informationen auf der Grundlage genetischer Ressourcen ausgehebelt und wirkungslos würden. Denn Digitalisierung und Datenbanken machten den Rückgriff auf die Ressourcen der Bereitstellerrländer überflüssig. Durch das Unterlaufen der Regulierungen des Protokolls blieben auch die damit verbundenen Ziele des Biodiversitätsschutzes aussen vor.

Im vorliegenden Bericht geht es der EKAH generell um die Frage: Wie soll mit digitalen genetischen Informationen umgegangen werden?<sup>3</sup> Spezifisch wird diskutiert, ob sich die im Nagoya-Protokoll festgehaltene Idee des Access and Benefit Sharing (ABS) auch auf digitale genetische Informationen bezieht. Über die Diskussion des Nagoya-Protokolls hinaus wird der Blick auch auf andere völkerrechtliche Vereinbarungen gerichtet, in deren Rahmen der Umgang mit digitalen genetischen Informationen ebenso thematisiert wird. Denn genetische Informationen liegen zunehmend in digitaler Form vor. Der Zugang zu digitalen genetischen Ressourcen und ihr Austausch sind dann ethisch relevant, wenn dies für das Erreichen von moralisch signifikanten Schutzziele ein entscheidender Faktor ist. Zu diesen Schutzziele gehören Beiträge zum Schutz der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen, die Ernährungssicherheit und der Schutz der Umwelt und Biodiversität. Die Regelung des Zugangs zu den genetischen Informationen wurde in verschiedenen Vereinbarungen mit der Idee eines Vorteilsausgleichs verknüpft. Diese Verknüpfung soll dem Schutz der Biodiversität und damit dem Schutz der genetischen Ressourcen dienen. Solange nicht alle Vertragsparteien davon ausgehen, dass der Umgang mit digitalen genetischen Informationen dem Geltungsbereich des Nagoya-Protokolls unterliegt, bleibt der Zugang zu diesen Informationen unreguliert und es entsteht auch kein Anspruch auf Vorteilsausgleich.

Im vorliegenden Kontext lautet die ethisch entscheidende Frage, ob der Träger der genetischen Information mit Blick auf einen angemessenen Umgang mit dieser Information relevant ist. Diese Diskussion erfolgt grundsätzlich losgelöst vom bestehenden Recht. Aus ethischer Sicht muss aber auch der bestehende rechtliche

- 1 Siehe zu Anwendungsfeldern z.B.: netzwerkforum zur biodiversitätsforschung deutschland (NeFo), Digitale Sequenzinformation (DSI), NeFo-Faktenblatt zur Vorbereitung auf SBSTTA[\*]-22, 28. Juni 2018. [\*SBSTTA steht für Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice der CBD.]
- 2 Das Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from Their Utilization, wurde im Oktober 2010 an der 10. Vertragsstaatenkonferenz der UN-Biodiversitätskonvention in Nagoya beschlossen. Es trat im Oktober 2014 in Kraft.
- 3 Der Bericht beschränkt sich auf Informationen über genetische Ressourcen des ausserhumanen Bereichs, weil dies dem Mandatsbereich der EKAH entspricht. Der Umgang mit humangenetischen Ressourcen wirft zudem andere ethische Fragen auf.

und politische Kontext berücksichtigt werden. Empfehlungen zur Umsetzung von Grundsätzen für einen ethisch gerechtfertigten Umgang mit digitalen genetischen Informationen müssen deshalb die Möglichkeiten innerhalb dieser Realitäten ausloten.<sup>4</sup>

- 4 Für eine vertiefte ethische Diskussion über Verfügungs- und Ausschlussrechte an digitalisierten Gensequenzen und genetischen Ressourcen siehe: Otto Schäfer, Digitale Sequenzinformationen. Ethische Fragen der Patentierung genetischer Ressourcen und des Eigentums an digitalisierten Sequenzinformationen, Bd. 13 der Buchreihe «Beiträge zur Ethik und Biotechnologie», 2020.

# 2 Ausgangslage

## 2.1 Gegenstand internationaler Regulierungsdiskussion

Digitale genetische Informationen sind derzeit auf der Ebene mehrerer völkerrechtlicher Vereinbarungen und ihrer Umsetzungen Gegenstand der Diskussion. Der vorliegende Bericht konzentriert sich zur Klärung der Frage, wie mit genetischen Informationen umgegangen werden soll, insbesondere auf das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD)<sup>5</sup> und das darauf basierende Nagoya-Protokoll. In diesem Rahmen wird diese Diskussion unter dem Begriff «digitale Sequenzinformationen» geführt. Mit dem Protokoll wird eines der Ziele des Übereinkommens umgesetzt. Es regelt den Zugang zu genetischen Ressourcen über ein bilaterales System.<sup>6</sup> Im Gegenzug dafür, dass die Herkunftsstaaten Zugang (Access) zu ihren genetischen Ressourcen gewähren, teilen die Nutzenden einen Anteil aus den daraus gewonnenen Vorteilen mit dem Bereitstellerland (Benefit Sharing). Den Vorteilsausgleich handeln die Nutzenden mit den Bereitstellerländern bilateral aus. Indigene und lokale Gemeinschaften und deren Leistungen sind in die Gewährung des Zugangs und den Vorteilsausgleich einzubeziehen. Denn es handelt sich dabei auch um empirisches Wissen über Funktionen und Wirkungen genetisch vererbbarer Eigenschaften, das in diesen Gemeinschaften erarbeitet und (oft mündlich) bewahrt und weitergegeben wird (sog. traditional knowledge). Das Instrument des ABS soll dem Schutz der biologischen Vielfalt als dem zentralen Ziel der CBD dienen.<sup>7</sup> Die Bereitsteller müssen deshalb den Vorteilsausgleich als «Hüter der Biodiversität» zur nachhaltigen Nutzung und zur Erhaltung der biologischen Vielfalt (im weitesten Sinne) einsetzen. Umfang und Tempo, wie genetische Informationen heute erfasst und digitalisiert werden können, und

die Bedeutung digitaler Datenbanken über genetische Ressourcen waren zum Zeitpunkt, als diese Vereinbarungen entstanden, noch nicht oder zumindest nicht in dem Grade absehbar. Diskutiert wird deshalb derzeit, ob digitale Sequenzinformationen im Nagoya-Protokoll eingeschlossen sind oder nicht.<sup>8</sup>

Auch im Rahmen des Saatgutvertrags, einem internationalen Übereinkommen zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft<sup>9</sup> der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO), werden digitale Informationen und die Regelung des Zugangs und Austausches stets wichtiger. Für die Züchtung werden vermehrt auch digitale Informationen herangezogen und damit Gewinne erzielt. Der Vertrag regelt in einem multilateralen Ansatz mit einem standardisierten Materialtransfervertrag den Zugang zu den weltweiten Saatgutbanken.<sup>10</sup> Er umfasst bis jetzt nur eine beschränkte Zahl von Nutzpflanzenarten, wobei einige wichtige wie Soja, Tomaten und Erdnüsse nicht darunterfallen. Alle Nutzpflanzen, die nicht mit dem Materialtransfervertrag des FAO-Saatgutvertrags ausgetauscht werden, unterliegen den Regeln des Nagoya-Protokolls. In diesen Fällen müssen Züchterinnen und Züchter den Zugang bilateral aushandeln. Wie das Nagoya-Protokoll sieht auch der Saatgutvertrag vor, dass ein (kleiner) Teil des Nutzens in die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Sortenvielfalt zurückfließt.<sup>11, 12</sup>

Vergleichbar setzt auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) mit Blick auf die Bekämpfung von Pandemien auf eine Access and Benefit Sharing-Regelung für (digitale) genetische Informationen über Influenzaviren.<sup>13</sup> Damit soll ein rascher und einfacher Zugang zu den genetischen

5 SR 0.451.43

6 Art. 1 des Nagoya-Protokolls: «Ziel dieses Protokolls ist die ausgewogene und gerechte Aufteilung der sich aus der Nutzung der genetischen Ressourcen ergebenden Vorteile, insbesondere durch angemessenen Zugang zu genetischen Ressourcen und angemessene Weitergabe der einschlägigen Technologien unter Berücksichtigung aller Rechte an diesen Ressourcen und Technologien sowie durch angemessene Finanzierung, um so zur Erhaltung der biologischen Vielfalt und zur nachhaltigen Nutzung ihrer Bestandteile beizutragen.» (SR 0.451.4329).

7 Diese umfasst nach CBD die Artenvielfalt, die genetische Diversität von Arten und die Vielfalt von Ökosystemen.

8 Für deren Einschluss argumentieren Kaspar Sollberger, Digitale Sequenzinformationen und das Nagoya-Protokoll, rechtliches Kurzgutachten im Auftrag des Bundesamts für Umwelt (BAFU), 7. April 2018, sowie Elizabeth Karger, Study on the use of digital sequence information on genetic resources in Germany in the project Scientific and technical support on implementing the Nagoya Protocol – Part 1 «Digital sequence information and ABS». UFOPLAN 2017 F&E-Vorhaben (FKZ 3517810100) on behalf of the German Competent National Authority for the Nagoya Protocol in collaboration with the Institut für Biodiversität – Netzwerk e.V.: 1–80, 2018. Eine gegenteilige rechtliche Argumentationslinie folgt dem Wortlaut von Art. 2 der CBD und Art. 2 des Nagoya-Protokolls. Danach sei eine genetische Ressource genetisches Material (von tatsächlichem und potenziellem Wert). Genetisches Material wird als Material biologischen Ursprungs definiert, das funktionelle Vererbungseinheiten, in der Regel Gene, enthält. Genetische Ressourcen sind demnach Materialien wie Organismen oder Teile davon, in denen Gene vorhanden sind. Nach diesem Verständnis kann sich der Begriff deshalb nur auf genetisches Material beziehen, das physisch Gene enthalten muss. Daraus folgt, dass digitale Sequenzinformationen keine genetische Ressource im Sinne der CBD und des Nagoya-Protokolls sind und deshalb nicht der Pflicht zum Vorteilsausgleich unterstehen. So auch z.B. in der Submission der Schweiz an die CBD vom 8. September 2017: «Government of Switzerland Submission in response to CBD Notification 2017-037 – Digital Sequence Information on Genetic Resources». Darin wird die Position

Informationen gewährleistet werden. Im Gegenzug sollen jene Länder, die die Informationen zur Verfügung stellen, einen raschen und fairen Zugang zu den auf der Basis dieser Informationen entwickelten Impfstoffen, Diagnostikwerkzeugen und Therapien erhalten. Um diese Ziele erreichen, wird ein multilateraler Ansatz verfolgt. Darunter versteht man Vereinbarungen, die nicht einzeln zwischen Staaten und Nutzenden bilateral ausgehandelt werden, sondern zwischen mehreren Staaten oder Völkerrechtssubjekten gemeinschaftlich und prinzipiell gleichberechtigt geschlossen werden und für alle gleichermaßen Geltung entfalten.

## 2.2 Fehlende rechtliche Definition

Die Diskussion innerhalb der CBD und dem Nagoya-Protokoll wird unter dem Begriff «digitale Sequenzinformationen über genetische Ressourcen»<sup>14</sup> (DSI) geführt. Die Parteien konnten sich auf eine verbindliche rechtliche Definition bisher jedoch nicht verständigen. Einig ist man sich nur darin, dass der Begriff für die Umsetzung der CBD-Ziele der Klärung bedarf.<sup>15</sup>

Auch die an der Diskussion beteiligten Akteure verwenden den Begriff nicht einheitlich. Er wird darüber hinaus in unterschiedlichen Kontexten für verschiedene Datentypen herangezogen. Teilweise geht es allein um die DNA-Sequenz, mitunter werden zusätzlich Funktionen und Verhaltensdaten genannt, bisweilen aber auch Informationen über ökologische Zusammenhänge oder Modalitäten der Nutzung.<sup>16</sup> Dieses Nutzungswissen wird im Nagoya-Protokoll, wenn es sich um gemeinschaftliches Wissen indigener Bevölkerungsgruppen handelt, als traditionelles Wissen und kultureller Wissensschatz über die Nutzung von genetischen Ressourcen erfasst.

vertreten, dass ein Vorteilsausgleich zwischen Nutzern und Anbietern aufgrund von Vereinbarungen (sog. Mutally Agreed Terms MAT) bei der Verwendung von digitalen Sequenzinformationen nur dann zu leisten ist, wenn die Vorteile der DSI auf der Basis einer (physischen) genetischen Ressource erzielt werden. Eine andere rechtliche Auslegung argumentiert, dass auch wenn CBD und Nagoya-Protokoll materielle genetische Ressourcen im Fokus hatten, es bei der Nutzung dieser Ressourcen immer nur um die Information geht, die daraus auf der Grundlage des genetischen Codes gewonnen wird.

9 International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture.

10 Patentierungen an pflanzengenetischen Ressourcen aus dem multilateralen System schliesst Art. 12.3 d) des FAO Plant Treaty zwar nicht grundsätzlich aus, aber er knüpft sie an Bedingungen. Der Zugang wird nur gewährt, wenn die Empfänger keine Rechte beanspruchen, die den erleichterten Zugang zu den pflanzengenetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft, die aus dem multilateralen System stammen, einschränken. (Für weitere Informationen zur Auslegung der Bestimmung siehe S. 92 IUCN Explanatory Guides zum Treaty.)

11 Das System der standardisierten Bedingungen des Saatgutvertrags für Nutzung und Vorteilsausgleich weist noch zahlreiche Schwächen auf: Viele Sammlungen genetischer Ressourcen wurden noch nicht in das System integriert, über widerrechtlich erteilte Patente besteht keine Kontrolle und Pflichtzahlungen in den Fonds erfolgtem bisher nur sehr wenige. Im September 2013 beschloss das Lenkungsorgan deshalb, mit Verhandlungen zur Reform des multilateralen Systems zu beginnen. Diese Verhandlungen dauern bis heute an.

12 Zur Diskussion um eine Weiterentwicklung multilateraler Ansätze im Rahmen des FAO-Saatgutvertrags siehe Sylvain Aubry: The Future of Digital Sequence Information for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, *Frontiers in Plant Science*, Vol 10, Article 1046, August 2019.

13 WHO Pandemic Influenza Preparedness Framework (PIP), einstimmig verabschiedet an der Weltgesundheitsversammlung im Mai 2011.

14 Engl. digital sequence information on genetic resources.

15 Siehe Entscheid 14/20 der CBD-Parteienkonferenz

in Sharm El Sheik, Ägypten von November 2018 zu «Digital sequence information on genetic resources».

16 Siehe hierzu etwa: netzwerkforum zur biodiversitätsforschung deutschland (NeFo), Digitale Sequenzinformation (DSI), Faktenblatt zur Vorbereitung auf SBSTTA-22, 28. Juni 2018. Darin wird aufgelistet, wie im aktuellen SBSTTA-22-Dokument DSI mit ganz unterschiedlichen Themen und Datentypen in Verbindung gebracht wird.

# 3 Was sind digitale genetische Informationen?

Angesichts des Umstands, dass der Begriff der digitalen DNA-Sequenzinformation derzeit nicht präzise definiert ist, ist es hilfreich, bei dem weiter verbreiteten Begriff der «genetischen Informationen» anzusetzen.

Seit den 50er Jahren werden in Bezug auf das Wirken der Gene Begriffe wie «Information», «Code», «Transkribieren» oder «Sprache» benutzt. Der Begriff der genetischen Information bezieht sich auf jene «Information», die in Form von DNA-Molekülen (oder seltener RNA-Molekülen) gespeichert ist.<sup>17</sup> Aber auch epigenetische Veränderungen der DNA, die bei neuen Methoden des Sequenzierens mit erfasst werden, sind solche genetische «Informationen». Diese «Informationen» sind ein unabhängig von Menschen bestehendes natürliches Phänomen. Inwieweit es angebracht ist, hierfür den Begriff der Information zu verwenden, oder ob eine irreführende Metapher<sup>18</sup> eingeführt wurde, kann hier nicht diskutiert werden. Nimmt man diese übliche Redeweise, werden genetische Informationen jedenfalls in einem spezifischen «Code», einer spezifischen Anordnung von je drei Nukleotiden, vermittelt. Die Nukleotide der DNA und RNA sind die Träger der Information, die Medien der Informationsübertragung. Da andere DNA-Abschnitte und ihre epigenetischen Modifikationen für die Regulation des Kopiervorgangs verantwortlich sind, geht es – auch wenn die Rede von «Code» dies nahelegt – nicht allein um Syntax (d.h. die Anordnung der Zeichen), sondern auch um Semantik (d.h. die Bedeutung dieser Zeichen). Für das Genom als Ganzes wird die Metapher des «Buchs des Lebens» verwendet.

Für die menschliche Praxis ist der im biologischen Prozess wirkende «Code» nur dann relevant, wenn Wissen über das Wirken der Gene vorliegt. Ohne dieses Kenntnis ist die Sequenz der DNA oder RNA für Menschen ohne

Informationsgehalt. Ohne dieses Wissen ist nicht einmal zu ermitteln, welche Abschnitte der DNA eine spezifische Information tragen. Um handlungsrelevante Informationen zu generieren, ist es notwendig, funktionelle Elemente des Genoms bzw. des Transkriptom zu identifizieren und deren Funktion zu charakterisieren. Der im biologischen Prozess wirkende biologische «Code» muss in einer menschlichen Sprache wiedergegeben werden. Auf die Weitergabe von Wissen über die Aktivität von Genen bezieht sich das zweite Verständnis der genetischen Information. Medium der Information ist hier nicht mehr die DNA oder RNA, sondern eine menschliche Sprache, mit der über einen biologischen Prozess gesprochen wird. Wie in der üblichen Verwendung des Begriffs in der Humangenetik und Medizinethik bezieht sich «genetische Information» auf alle Arten von Informationen, die Auskunft über die genetische Disposition von Menschen und anderen Organismen geben.

Man könnte einwenden, dass es stets um dieselbe Information geht und die biologische genetische Information bei der Übertragung in Zeichen (z.B. CTG) schlicht in menschliche Sprache übersetzt wird. Aber dies setzt voraus, dass hier nicht rein im metaphorischen Sinne von Information gesprochen wird. Zudem müsste diese Bedeutung in menschliche Sprache übersetzt werden können. Beides sind anspruchsvolle Thesen, die hier nicht vertreten werden sollen. Es ist sinnvoller, davon auszugehen, dass der Begriff der genetischen Information auf zwei unterschiedliche Weisen verwendet wird. Ein Verständnis bezieht sich auf einen in biologischen Prozessen wirkenden, unabhängig von Menschen in der Welt bestehenden «Code», das zweite auf menschliches Wissen über die Aktivitäten der Gene, das sprachlich gefasst und anderen Menschen vermittelt werden kann.

17 Paradigmatisch sei auf eine Formulierung von Francis Crick verwiesen: «In its simplest form [the sequence hypothesis] assumes that the specificity of a piece of nucleic acid is expressed solely by the sequence of its bases, and that this sequence is a (simple) code for the amino acid sequence of a particular protein. [The central dogma] states that once «information» has passed into protein it cannot get out again. In more detail, the transfer of information from nucleic acid to nucleic acid, or from nucleic acid to protein may be possible, but transfer from protein to protein, or from protein to nucleic acid is impossible. Information means here the precise determination of sequence, either of bases in the nucleic acid or of amino acid residues in the protein.» (Crick, Francis, On Protein Synthesis, Symposium of the Society of Experimental Biology, 12, 1958: 152–153.

18 Vgl Christina Brandt, Metapher und Experiment. Von der Virusforschung zum genetischen Code. Göttingen: Wallstein Verlag 2004 und allgemein zur Bedeutung genetischer Information: Elisabeth Hildt & László Kovács, Was bedeutet genetische Information?, Berlin: De Gruyter 2009.

Wenn man genetische Information als natürliches Phänomen von jener als menschliches Wissen unterscheidet, kann auch der Begriff der digitalen genetischen Information (und der digitalen Sequenzinformation) weiter geklärt werden.

Nimmt man genetische Information als natürliches Phänomen, ist naheliegend, dass sich der Begriff der digitalen genetischen Informationen auf die digital wiedergegebene Nukleotidsequenz bezieht. Es reichte aus, die DNA eines Organismus zu sequenzieren, die sich ergebende Folge der Nukleotide als Zeichenfolge in digitale Formate umzuwandeln und in einem digitaltechnischen System zu verarbeiten. Dies heisst aber nichts anderes, als dass man die Nukleotidsequenz in ein anderes Medium kopiert und damit den «Code», die Information, mit kopiert. Dies ist so, als ob man vor der Entschlüsselung der ägyptischen Hieroglyphen die Inschrift des Rosettasteins abgezeichnet hätte. Es wäre zu dieser Zeit bekannt, dass in der Bilderfolge Informationen verborgen liegen. Aber niemand weiss, ob jedes Bild eine Information trägt oder ob (und wenn ja, welche) spezifische Zeichenfolgen eine Bedeutung haben. Geschweige, dass bekannt ist, welche Information kopiert wurde. Man hat schlicht einen noch verschlüsselten Text in einem neuen Medium repräsentiert. Buchabbildungen der *kohau rongorongo*-Tafeln kommt derzeit genau dieser Status zu. Denn man hat die Schrift der Osterinseln noch nicht entschlüsselt. Solange Gene weder identifiziert noch charakterisiert sind, werden durch die Digitalisierung der DNA-Sequenz für Menschen gegenwärtig unverständliche Informationen mitübertragen. Selbst die Identifikation der Gene allein würde noch keinen Unterschied machen, sofern man noch nicht versteht, welche Funktion die betreffenden Gene haben. Geht es um genetische Informationen

als natürliches Phänomen, wird durch die Digitalisierung ein noch nicht entschlüsselter «Code» in ein neues Medium übertragen. Dies ist das erste mögliche Verständnis digitaler genetischer Informationen.

Wenn man genetische Informationen im praktischen Sinn im Blick hat, bedarf es neben der Sequenz notwendig Wissen über das Wirken der Gene. Dieses reicht letztlich von Kenntnissen zu Genexpression und Funktionen, über Daten zum Phänotyp bis hin zu – für das Verständnis des Wirkens der Gene – relevantem Wissen über ökologische Zusammenhänge und Modalitäten der Nutzung. Der Begriff der digitalen genetischen Informationen umfasst sowohl eine Digitalisierung des biologischen «Codes» als auch die Digitalisierung des in sprachlicher Form vorliegenden Wissens über die Funktion des Gens. Hier werden Daten digitalisiert und gespeichert, die für Menschen direkt eine praktische Bedeutung haben können.

Wechselt man von «digitalen Geninformationen» zum Wort «digitale Sequenzinformation», ändert sich nichts. Entweder geht es um die in der (DNA- oder RNA)-Sequenz gespeicherte und durch diese vermittelte Information, also um genetische Information als natürliches Phänomen. Oder aber es geht um das Wissen bezüglich des Wirkens der Gene oder der DNA-Sequenz, also um genetische Informationen im praktischen Sinne.

Welche Bedeutung hat dies für ethische Überlegungen im Allgemeinen und für den im Nagoya-Protokoll festgehaltenen Gedanken des ABS im Besonderen? Die Kommission beginnt zunächst bei der spezifischen Frage, um in der Diskussion diese allgemeinen Punkte zu klären.

# 4 Digitale genetische Informationen und die Idee des Access und Benefit Sharing

## 4.1 Das Nagoya-Protokoll und die Diskussion um digitale Sequenzinformationen

Ziel der bilateralen ABS-Regelung des Nagoya-Protokolls ist, die vielfältigen und unterschiedlichen Interessen an der Nutzung von genetischen Ressourcen mit den Schutzziele der CBD in Einklang zu bringen. Biodiversitätsreiche Länder entscheiden selber darüber, ob und wie sie Zugang zu den genetischen Ressourcen gewähren. Dies setzt die Verfügungsrechte souveräner Staaten über die genetischen Ressourcen auf ihrem Territorium voraus.<sup>19</sup> Als Gegenleistung für den Zugang handeln die Staaten mit den Nutzenden einen Vorteilsausgleich aus. Darin wird festgelegt, wie die Nutzenden die Bereitstellerländer an einem kommerziellen Vorteil beteiligen, der ihnen aus der Verwertung der genetischen Ressourcen erwächst.<sup>20</sup>

Eine gerechtere Verteilung im Sinne einer Entwicklungshilfe für Länder des «Südens» war kein vordergründiges Ziel der Regelung. Im Fokus steht wie gesagt der Biodiversitätsschutz. Die Herkunftsländer werden denn in ihren souveränen Rechten auch insofern eingeschränkt, als sie einen im Rahmen des ABS erhaltenen Vorteilsausgleich für den Schutz und die nachhaltige Nutzung ihrer Biodiversität einsetzen müssen. Allerdings dürfen die Ausgleichsleistungen auch für andere Zwecke als für die Erhaltung der Biodiversität im engeren Sinne eingesetzt werden, zum Beispiel für Projekte der Armutsbekämpfung.

Internationale Regimes wie das Nagoya-Protokoll sind Ergebnis von Aushandlungsprozessen, in denen vielfältige politische und ökonomische Interessen austariert werden. Neben diesen Partikularinteressen spielen in der Regel auch Aspekte eine Rolle, die man als Ausdruck von Fairness- und

Gerechtigkeitsideen verstehen kann. Die Kommission argumentiert im Folgenden im Wissen, dass trotz seiner Unzulänglichkeiten das Protokoll auch aus ethischer Sicht mangels derzeit realistischer Alternativen als politische Wirklichkeit anzuerkennen ist. In der gegenwärtigen Diskussion zu den digitalen Sequenzinformationen wird auch nicht das Nagoya-Protokoll selbst in Frage gestellt, sondern es wird diskutiert, ob «digitale Sequenzinformationen» Gegenstand der ABS-Regelung sind. Ähnliche Diskussionen zu ABS-Regimes für digitale genetische Informationen finden, wie einleitend erwähnt, auch im Rahmen des FAO-Saatgutvertrages statt.

Für den Ausschluss digitaler Sequenzinformationen spreche, so die eine Position, dass im Nagoya-Protokoll allein von genetischen Ressourcen die Rede ist und damit materielle Güter gemeint seien, aber keine «immateriellen» (wie etwa digitale Sequenzinformationen). Ferner wird betont, dass es zum Nutzen aller sei, DSI nicht dem ABS zu unterwerfen. Fielen diese nämlich auch unter das ABS-Regime, werde die Forschung, die wissenschaftliche Zusammenarbeit und die wissenschaftliche Publikationstätigkeit beeinträchtigt. Der freie Austausch von DSI sei darüber hinaus unerlässlich für die Forschung zur biologischen Vielfalt, die wissenschaftliche und technische Ausbildung sowie den Technologietransfer und um die Zusammenarbeit und den Wissensaufbau zu fördern. Nicht nur vonseiten der privaten, sondern auch der öffentlichen Forschung wird befürchtet, dass eine ABS-Regelung für DSI mit hohen finanziellen und administrativen Hürden verbunden und die Überwachung und Kontrolle der Einhaltung der Regelungen äusserst aufwendig oder gar unmöglich sei. Dies mache einen Vorteilsausgleich für DSI nicht praktikabel und unterwandere im Ergebnis auch die übergeordneten Ziele der CBD.

<sup>19</sup> Vgl. Otto Schäfer (2020).

<sup>20</sup> Neben der ABS-Regelung sieht die CBD weitere Instrumente vor, um ihre Schutzziele, den Erhalt der Biodiversität und ihre nachhaltige Nutzung, zu erreichen: die Identifizierung und Überwachung der Biodiversität, ihren Schutz «in situ», d.h. vor Ort im Ökosystem wie auch «ex situ» beispielsweise durch Genbanken und andere Möglichkeiten zur Speicherung und zum Erhalt von genetischen Informationen. Weitere wichtige Elemente sind die Unterstützung des Technologietransfers, der wissenschaftlichen Zusammenarbeit und des Informationsaustausches.

Die entgegengesetzte These lautet, dass gerade die übergeordneten Ziele des Nagoya-Protokolls es erfordern, dass auch DSI dem ABS-Regime unterliegen. Würde es zugelassen, dieses Regime durch Screening und Digitalisierung genetischer Ressourcen zu umgehen, würde es schlicht bedeutungslos. Weder würde die bisherige Leistung der Menschen aus den Herkunftsländern anerkannt, noch, wie im Protokoll zugesagt, deren heutige und künftige Funktion als Bewahrer der Biodiversität honoriert. Entscheidend sei, dass die digitalen Informationen aus genetischen Ressourcen gewonnen wurden und dass diese aus biodiversitätsreichen Ländern stammen. DSI fielen nach dieser These klar in den Geltungsbereich des Nagoya-Protokolls.<sup>21</sup>

#### **4.2 Zum Zusammenhang zwischen genetischen Ressourcen und genetischen Informationen**

Einigkeit besteht zwischen DSI-Einchluss- und Ausschlussbefürworten, dass sich die Rede von genetischen Ressourcen auf biologisches Material bezieht, welches funktionelle Erbinheiten enthält. Befürworter eines Ausschlusses digitaler genetischer Informationen argumentieren wie beschrieben weiter, dass sich das Nagoya-Protokoll damit ausschliesslich auf materielle Entitäten bezieht und nichts «Immaterielles» wie DSI gemeint sein kann.

Aber ist dies korrekt? Um dies zu prüfen, muss näher angeschaut werden, auf was sich die Rede von genetischen Ressourcen bezieht, ob auf rein materielle Entitäten oder auch auf «Immaterielles». Was eine materielle oder eine «immaterielle» Entität ist, ist auch eine philosophische Frage. Deshalb wählt die Kommission bewusst einen philosophischen Zugang.

Zwei Argumente sprechen gegen eine Auslegung, dass es im

Nagoya-Protokoll nur um materielle Güter geht.

*Erstens* bezieht sich der Begriff der genetischen Ressource auf biologisches Material, das Erbinheiten enthält. Genetische Ressourcen haben damit, so auch die Redeweise des Nagoya-Protokolls, zwei Bestandteile: biochemische und genetische. Es ist nun ebenso wenig strittig, dass die DNA als Ganzes eine materielle Entität ist, wie bezweifelt wird, dass dies bei den einzelnen Nukleotiden der Fall ist. Zu prüfen ist die Einordnung von Genen oder Erbinheiten. Denn man kann nicht von Genen oder Erbinheiten sprechen, ohne damit als natürliches Phänomen verstandene genetische Informationen mit zu meinen. Informationen sind aber allgemein keine materiellen Entitäten. Beim Morsecode und anderen Formen menschlicher Information ist klar, dass die übertragene Information (etwa «SOS») nichts Materielles ist. Genauso gilt dies für die Inschrift des Rosettasteins (Gekürzt: «Ptolemaios V. ist ein Gott und wohlwollender Herrscher.») Auch die detaillierten Warnrufe etwa der Schwarzstirn-Springaffen tragen eine Bedeutung in sich und sind als Informationen («Über uns ist ein Greifvogel») «immateriell». Aber wie sieht es bei als natürliches Phänomen verstandenen genetischen Informationen aus?

Erbinheiten oder Gene sind DNA-Abschnitte, die auf Grund einer spezifischen Sequenz von Nukleotiden Träger einer konkreten «Information» sind und dadurch eine funktionelle Bedeutung haben. Genauso wie im Morsecode die Zeichenfolge «drei kurz, drei lang, drei kurz» über eine Notlage informiert, hat im biologischen Prozess die spezifische Sequenz von Nukleotiden – sagen wir «AAC TGA ACT» – eine «Bedeutung». Bei der Transkription vom Quell- zu einem komplementären RNA-Strang ändert sich zwar die materielle Beschaffenheit der Sequenz, aber zugleich

21 Dem Einwand, dass damit der möglichst ungehinderte Zugang zu den digitalen genetischen Informationen erschwert werde, könnte im Nagoya-Protokoll mit entsprechenden Ausnahmestimmungen für Forschung begegnet werden, die dem Gemeinwohl verpflichtet ist.

wird eine spezifische Sequenz, eine «Information», von einem Medium auf ein anderes übertragen. Ist die Metaphorik von «Information», «Code», «Transkribieren», «Matrix» usw. sinnvoll, geht es bei dieser «Information» um etwas «Immaterielles». Morsezeichen wie Erbinheiten eint dann, dass es einmal um materielle Entitäten geht (einer spezifischen Sequenz etwa von elektromagnetischen Wellen bzw. von Nukleotiden), zugleich aber etwas «Immaterielles» (die Bedeutung der spezifischen Sequenz) übertragen wird. Die Metaphorik könnte irreführend oder falsch sein. Aber wenn sie dies wäre, müsste die Genetik von Grund auf neu gedacht werden. Die Molekulargenetik hätte sich dann durch ihre Metaphorik auf einen Irrweg begeben.

*Zweitens* kommt genetischen Ressourcen laut dem Nagoya-Protokoll ein enormer Nutzen zu. In der Präambel wird nicht weniger betont als die Bedeutung genetischer Ressourcen «für die Ernährungssicherheit, die öffentliche Gesundheit, die Erhaltung der biologischen Vielfalt und die Minderung des Klimawandels sowie die Anpassung an ihn». Worin liegt aber dieser in der Diskussion unbestrittene hohe instrumentelle Wert genetischer Ressourcen begründet, in der materiellen Entität oder der Information? Unabhängig von den genetischen Informationen hätte das biologische Material allein kaum einen solch grossen instrumentellen Wert. Es hat einen instrumentellen Wert, aber egal, an welche Verwendung man denkt, hat die Materie nur in Ausnahmefällen einen hohen Wert, etwa als seltener materieller Bestandteil von Medikamenten. In der Allgemeinheit lässt sich dies jedoch nicht sagen, schon gar nicht, dass diese biochemischen Substanzen für die oben genannten Schutzziele zentral sein könnten. Wenn genetischen Ressourcen ein solcher Wert zugesprochen wird, dann als Informationsträger. Es

geht um den potentiellen Wert, den die Information haben können, oder um deren real hohen Wert, den wir bereits kennen.

Spricht das Protokoll von der Bedeutung genetischer Ressourcen, bezieht es sich nicht auf die Materie, sondern auf die Informationen. Auch hier gleichen genetische Ressourcen anderen Informationsträgern. Nehmen wir erneut den Rosettastein zur Illustration. Materiell betrachtet handelt es sich um ein 762 kg schweres Stück Granodiorit. Ein solches Gesteinsstück hat einen Preis und könnte unterschiedlich genutzt werden. Allerdings kommt dem Rosettastein dadurch besondere Bedeutung und besonderer Nutzen zu, weil er zugleich Träger von Information ist. Er vermittelt in drei Inschriften Informationen für Priester, Beamte und Herrscher. Sein Nutzen als Informationsträger ist grösser als jener der Materie selbst. Wenn wir heute vom Rosettastein sprechen, beziehen wir uns stets auf den Informationsträger. Allein dieser hat eine grosse Bedeutung und hat Nutzen mit sich gebracht. Im selben Sinne sind bei genetischen Ressourcen der Nutzen und die Bedeutung des biologischen Materials höchst beschränkt. Die Information ist entscheidend.

Wenn von Nutzen gesprochen wird, kann es aber nicht allein um genetische Informationen als natürliches Phänomen gehen. Es muss um genetische Informationen im praktischen Sinne gehen. Denn nur durch das Verständnis des Wirkens von Genen und durch Wissen entsteht ein Nutzen.

Genauso wie bei digitalen genetischen Informationen könnte man einwenden, dass das Protokoll an keiner Stelle von genetischen Informationen spricht. Dies ist zwar richtig, aber die Rede von Erbinheiten umfasst notwendig genetische Informationen als natürliches

Phänomen. Durch die Bedeutung des Nutzens der genetischen Informationen wird zudem notwendig auf genetische Informationen im praktischen Sinne verwiesen. Beide sind etwas «Immaterielles». Aber auch wenn die Rede von einer genetischen Ressource genetische Information impliziert und selbst wenn die Bedeutung und der Nutzen der genetischen Ressourcen in den genetischen Informationen begründet sind, mag man weiterhin einwenden, dass es im Protokoll allein um genetische Information geht, nicht um digitale. Digitale genetische Informationen hätten einen anderen Status und seien davon zu unterscheiden.

### **4.3 Welchen Unterschied macht es, dass es sich um digitale Informationen handelt?**

Ist die Digitalisierung von auf Grundlage materieller genetischer Ressourcen gewonnenen Informationen insofern moralisch relevant, als sich durch die Digitalisierung der Status der genetischen Information ändert? Diese Frage ist zu verneinen. Digitalisierung bedeutet, dass eine Information in eine andere Sprache, einen binären Code, übertragen und durch ein anderes Medium vermittelt wird. Wird eine Information durch ein anderes Medium übertragen, bleibt sie doch dieselbe Nachricht. Die Information, dass die Bundesräte wiedergewählt wurden, ändert sich nicht dadurch, dass jemand sie per Telefon, Email oder Website über das Internet kommuniziert. Stets wird mitgeteilt, dass die Bundesräte wiedergewählt wurden. Genauso ändert sich diese Information nicht dadurch, dass sie ins Spanische oder Englische übersetzt wird. Oder genauer gesagt: eine Übersetzung zielt immer darauf, dass die Information dieselbe bleibt. Wird in der spanischen oder englischen Übersetzung nicht vermittelt, dass die Bundesräte wiedergewählt wurden, liegt ein Übersetzungsfehler vor.

Eventuell gibt es spezifische moralische Regeln, die das Medium betreffen,<sup>22</sup> aber die auf die Informationen bezogenen moralischen Vorgaben bleiben bei Übersetzung oder Wechsel des Mediums dieselben. Ist zum Beispiel eine Nachricht geheim, dann ändert sich der Status der Geheimhaltungspflicht nicht etwa dadurch, dass die Nachricht aus dem Deutschen ins Altgriechische übersetzt wird. Ebenso ändert das benutzte Medium nichts an der Geheimhaltungspflicht. Ist die Information geheim, ist sie geheim, egal, ob sie mündlich, über Rauchzeichen, über Telefon oder über Email kommuniziert wird. Dies deshalb, weil sich diese Pflicht auf die Information bezieht und nicht auf die Sprache oder das Medium. Bezüglich ein und derselben Information bestehen dieselben moralischen Verpflichtungen, egal durch welche Sprache oder durch welches Medium sie vermittelt wird. Ist diese These korrekt, dann folgt daraus aus ethischer Sicht, dass in unterschiedlichen Sprachen oder durch unterschiedliche Medien wiedergegebene genetische Informationen gleich zu behandeln sind. Die Digitalisierung der Information ist moralisch irrelevant.

Eindeutig ist dies für genetische Informationen als menschliches Wissen. Diese werden durch die Digitalisierung nur von einer menschlichen Sprache in eine andere übersetzt, und zudem wird ein anderes Medium verwendet. Die Information bleibt jedoch dieselbe, was auch bedeutet, dass die Digitalisierung deren ethischen Status nicht ändert. Rechtlich betrachtet folgt daraus, dass sie demselben rechtlichen Regime unterstehen.<sup>23</sup>

Bezieht man sich dagegen auf genetische Informationen als natürliches Phänomen, wird ein noch nicht verstandener biologischer «Code» digital wiedergegeben. Aber auch dadurch ändert sich nichts am moralischen

22 Wird eine Information zum Beispiel auf dem eigenen Körper tätowiert, gelten andere moralische Regeln für den Zugang zum Informationsträger, als wenn dieselbe Information an die Wand einer Telefonzelle geschrieben wurde.

23 Es gibt historische Fälle, wo genau dies nicht berücksichtigt wurde und die im Nachhinein absurd wirken. Informatiker werden an Phil Zimmermann und die E-Mail-Verschlüsselungssoftware PGP («Pretty Good Privacy») denken. Die US-Zollbehörden waren der Ansicht, dass der Export der Software verboten war. Um die Exportbeschränkung zu umgehen, veröffentlichte Phil Zimmermann den vollständigen Quellcode in einem Buch «PGP Source Code und Internals», welches frei exportiert werden konnte. Aus dem abgetippten Code entstand dann eine international verfügbare Software.

Status des genetischen «Codes». Denn wiederum sind Medium und Format der Wiedergabe irrelevant. Es bleibt derselbe «Code». Nehmen wir zur Illustration erneut den Rosettastein und gehen wir davon aus, dass bekannt ist, dass die Hieroglyphen Zeichen sind, und dass auch identifiziert wurde, welche Abbildung(en) ein Zeichen sind. Auch dann gilt: Durch eine Fotografie des Rosettasteins ändert sich zwar das Format, in der die Zeichen wiedergegeben werden. Aber ihr moralischer und rechtlicher Status hat sich nicht geändert. Gehört der materielle Rosettastein dem Land A und hat dieses Land A einen legitimen Anspruch darauf, dass die Information nicht entschlüsselt wird, so verbietet dieses Geheimhaltungsgebot auch, die Fotografie zur Entschlüsselung der Information zu nutzen.

Dies heisst in Bezug auf das ABS: Ist das Land A Eigner einer genetischen Ressource, so hat es ein Anrecht auf einen Vorteilsausgleich, wenn andere im Land B auf Grundlage dieser als natürliches Phänomen verstandenen genetischen Informationen einen kommerziellen Gewinn erzielen. Dabei ist irrelevant, ob die Sequenz in natürlicher Form vorliegt oder digitalisiert. Denn nicht der Informationsträger ist entscheidend, sondern die Information. Wird Wissen benutzt, das auf Grundlage und in Bezug auf genetische Ressourcen gewonnen wurde, ist ebenfalls irrelevant, dass dieses Wissen in digitaler Form vorliegt.

Man mag einwenden, ein moralisch relevanter Unterschied bestehe dann, wenn es um jene digitalen genetischen Informationen geht, die in der Synthetischen Biologie eine Rolle spielen. Denn hier würde ja nicht eine genetische Information digitalisiert, die in natürlicher DNA oder RNA vorliegt bzw. sich auf diese bezieht. Vielmehr werden Nukleotidfolgen digital designt, die so

nicht in der Natur bestehen. Es mag gute Gründe geben, dass designte und natürliche genetische Information moralisch unterschiedlich bewertet werden. Aber dies ändert nichts an dem hier relevanten allgemeinen Punkt, dass irrelevant ist, dass die Information digital vorliegt. Wird eine designte genetische Information benutzt, um materiell Nukleotide zu erzeugen, so ändert sich dadurch nichts am moralischen Status der Information. Erwächst durch das Designen einer genetischen Information ein geistiges Eigentum an dieser Information, so bleibt das geistige Eigentum an der Information auch dann bestehen, wenn diese materiell in biologischem Material gespeichert ist. Es ist stets dieselbe Information. Genauso wenig wie sich durch die Digitalisierung der moralische Status einer Information ändert, so wenig ändert er sich durch die «Materialisierung».

Es wäre ein Fehlschluss, aus dem (möglicherweise) spezifischen moralischen Status von im Rahmen der Synthetischen Biologie erzeugten digitalen genetischen Informationen zu schliessen, dass alle digitalen genetischen Informationen denselben Status haben. Relevant ist nicht die Digitalisierung, sondern (allenfalls) der Umstand, dass hier Sequenzen erzeugt werden, die so in der Natur nicht vorkommen bzw. deren natürliches Vorkommen zumindest nicht bekannt ist. Spezifisch heisst dies aber, dass die Erzeugung und Nutzung solcher – nicht auf natürlichen Vorbildern aufbauenden – Sequenzen nicht dem Nagoya-Protokoll unterliegen. Denn dieses bezieht sich auf natürlich vorkommende Ressourcen.

#### **4.4 Sollten digitale genetische Informationen nicht dennoch ausgeklammert werden?**

Ausser auf Partikularinteressen beruhende Argumente werden auch ethische Argumente vorgebracht, die dafür

sprachen, digitale genetische (oder Sequenz-)Informationen vom ABS-Regime auszunehmen. Ein solcher Ausschluss verbesserte, so das bereits in der Einleitung vorgebrachte konsequentialistische Argument, die Situation aller, einschliesslich der Menschen biodiversitätsreicher Länder.

Es könnte sein, dass mit dem Nagoya-Protokoll nicht die bestmögliche Lösung gefunden wurde, um die Interessen an der Nutzung genetischer Ressourcen mit den Zielen des Biodiversitätsschutzes auszubalancieren. Geht man aber von der Geltung des Nagoya-Protokolls aus, und dies tun auch die Befürworter eines DSI-Ausschlusses, dann kann man kein rein konsequentialistisches Argument vorbringen. Denn der grosse Nutzen der genetischen Ressourcen ist im Protokoll anerkannt und wird darin hervorgehoben. Wenn man die ethischen Argumente nimmt, die von den Vertragsparteien anerkannt werden, sind dies zwar immer auch konsequentialistische. Aber daneben erkennen die Vertragsparteien auch Solidaritäts- und Gerechtigkeitsargumente an. Die in den biodiversitätsreichen Ländern erbrachten Leistungen für die Biodiversität werden explizit anerkannt, und es sollen jene, die die Biodiversität erhalten und pflegen, für ihren Beitrag entschädigt werden. Dazu gehören auch kulturelle Leistungen wie die Pflege des gemeinschaftlichen Wissensschatzes über ökologische Zusammenhänge und Wirkungen von genetischen Informationen sowie die gemeinschaftliche Arbeit zum Erhalt von Biodiversität. Für dieses Kontext- und Nutzungswissen, das Gemeinschaften erarbeiten und pflegen, sollen jene, die davon kommerziell profitieren und damit den Gewinn privat einbehalten, eine Entschädigung leisten.

Das Protokoll ist nicht nur das Ergebnis einer Aushandlung von

Partikularinteressen, sondern es stellt auch den Versuch dar, zwei ethische Forderungen in Einklang zu bringen. Es soll der bestmögliche Nutzen mit Blick auf das Erreichen von Schutzzielen erreicht werden und zugleich sollen Solidarität und Gerechtigkeit verwirklicht werden. Wie andere internationale Verträge verkörpert das Nagoya-Protokoll einen ethischen Kompromiss zwischen (teils) entgegengesetzten ethischen Forderungen.

Durch die Digitalisierung der genetischen Informationen mag der im Nagoya-Protokoll betonte Nutzen noch grösser geworden sein und noch schneller erreicht werden können. Dass der Nutzen der genetischen Ressourcen durch die Digitalisierung gestiegen ist, verstärkt das vorgebrachte konsequentialistische Argument, das für den freien Zugang spricht. Aber dies ist kein Grund, die durch das Nagoya-Protokoll eingegangenen Verpflichtungen bezüglich Solidaritäts- und Gerechtigkeit zu ignorieren. Im Nagoya-Protokoll wurde ein Kompromiss zwischen konsequentialistischen Überlegungen und Solidaritäts- und Gerechtigkeitsüberlegungen formuliert. Die Unterzeichner können diesen Kompromiss nun nicht einfach aufgeben, weil der Nutzen höher sein könnte als gedacht. Es bedürfte einer vollkommen neuen Aushandlung der Partikularinteressen und der relevanten ethischen Forderungen. Eine solche steht derzeit aber weder zur Debatte, noch wäre es klug, eine solche zu führen. Lösungen und Verbesserungen müssen deshalb in jenem Rahmen gefunden werden, den das Nagoya-Protokoll steckt; und in dessen Reglement sind kohärenterweise digitale genetische Informationen oder digitale Sequenzinformationen ebenso eingeschlossen wie genetische Informationen oder Sequenzinformationen.

#### 4.5 Zum Vorteil multilateraler Ansätze

Die Kommission betont, dass es gegenwärtig keine realistische Alternative zum Nagoya-Protokoll gibt. Sie sieht aber seine Unzulänglichkeiten. In Bezug auf den Gerechtigkeitsgrundsatz, einen Vorteil aus der Nutzung genetischer Informationen auszugleichen, gibt es schon bei Informationen über natürliche genetische Ressourcen Möglichkeiten, sich Zugang zu verschaffen, ohne im Gegenzug verpflichtet zu werden, einen Vorteilsausgleich zu entrichten. Nicht alle Länder haben zudem das Nagoya-Protokoll ratifiziert. Wenn sie über Ressourcen verfügen, die auch in anderen Ländern vorkommen, sei es *in situ* oder in Sammlungen, dann kann der Zugang zu den Ressourcen auch dort erfolgen. Eine Vereinbarung für einen Vorteilsausgleich gilt zudem nur gegenüber jenem Land, aus dem die genetischen Ressourcen bezogen wurden. Dies auch dann, wenn dieselben Ressourcen in mehreren Ländern vorkommen oder möglicherweise auch nur dank Anstrengungen mehrerer Länder erhalten bleiben. Der bilaterale Ansatz, den das Nagoya-Protokoll derzeit verfolgt, enthält darüber hinaus auch immer die Möglichkeit, den Zugang zu den Informationen zu verwehren oder an Bedingungen zu knüpfen, die von der Vertragspartei nicht erfüllt werden können.

Als Alternative zu prüfen wäre deshalb, inwiefern das Nagoya-Protokoll in Richtung eines multilateralen Systems erweitert werden könnte, um den Zugang zu jenen genetischen Informationen zu gewährleisten, die mit moralisch relevanten Schutzziele wie Gesundheit von Menschen, Tier und Pflanzen, Ernährungssicherheit und Schutz von Umwelt und Biodiversität verknüpft sind. Solche Möglichkeiten eines multilateralen Ansatzes sind im Protokoll bereits angelegt. Art. 4 und 10

eröffnen diese als Weiterentwicklung des bilateralen Regimes. Art. 10 sieht die Möglichkeit der Einrichtung eines multilateralen globalen Mechanismus vor, um einen Vorteil, der aus der Nutzung grenzüberschreitend vorkommender genetischer Ressourcen entsteht oder für deren Nutzung eine vorherige Zustimmung nicht erteilt oder erlangt werden kann, für den weltweiten Biodiversitätsschutz einzusetzen.<sup>24</sup>

<sup>24</sup> siehe Sylvain Aubry (2019).

# 5 Empfehlungen

**1. Analyse des Begriffs «digitale genetische Information».** Die EKAH empfiehlt, eine Begriffsanalyse durchzuführen, da sie unabdingbar ist, um den Status von digitalen genetischen Informationen zu klären. Jene, die argumentieren, digitale genetische Informationen seien vom Nagoya-Protokoll nicht erfasst, beziehen sich auf Art. 2 CBD. Danach sind «genetische Ressourcen» Material von tatsächlichem oder potentielltem Wert und «genetisches Material» jedes Material pflanzlichen, tierischen, mikrobiellen oder sonstigen Ursprungs, das funktionale Erbinheiten enthält. Aus dem Begriff «Material» abzuleiten, dass deshalb «immaterielle» digitale genetische Informationen nicht darunter fallen, verkennt, dass stets auch von *genetischem* und nicht allein von biochemischem Material die Rede ist. Das Protokoll unterscheidet bewusst und explizit zwischen biochemischen und genetischen Bestandteilen genetischer Ressourcen. Die Gene durch eine Verengung auf biochemische Materie auszuschliessen, ist keine zulässige Lesart des Nagoya-Protokolls. Genetische Ressourcen sind mehr als nur biochemisches Material. Sie sind auch Information im praktischen Sinne. Die vorgelegte Begriffsanalyse zeigt auf, dass mit dem Begriff «genetisches Material» die Information nicht nur notwendigerweise mitgemeint, sondern vielmehr in erster Linie die Information gemeint ist. Dies entspricht auch dem Zweck des Nagoya-Protokolls.

**2. Rechtliche Gleichbehandlung von natürlichen und digitalen genetischen Informationen.** Der Akt der Digitalisierung von genetischen Informationen ändert ihren moralischen Status nicht. Lediglich der Träger der Information wird verändert, nicht aber die Information selbst. Kohärenterweise sind deshalb natürliche genetische Informationen auch rechtlich gleich zu behandeln wie digitale genetische Informationen.<sup>25</sup>

**3. Nagoya-Protokoll nicht aushöhlen.** Zwar mag durch die Digitalisierung der im Nagoya-Protokoll betonte Nutzen der genetischen Informationen noch grösser geworden sein und der möglichst freie Zugang zu ihnen noch bedeutender. Dies darf aber nicht dazu führen, die Verpflichtungen in Bezug auf die Solidarität und Gerechtigkeit zu ignorieren. Das Nagoya-Protokoll stellt nicht nur das Ergebnis einer Aushandlung von Partikularinteressen dar, sondern ist der Versuch, sowohl die Schutzziele der Biodiversitätskonvention CBD als auch Solidaritäts- und Gerechtigkeitsgedanken zu verwirklichen. Die Entwicklungen der Digitalisierung verstärken jedoch die bereits heute bestehenden Umgehungsmöglichkeiten des Vorteilsausgleichs bei natürlichen genetischen Ressourcen. Die EKAH ist sich der Unzulänglichkeiten des Nagoya-Protokolls bewusst, hält aber zugleich fest, dass es zurzeit keine realistischen Alternativen zum Protokoll gibt. Digitale genetische Informationen vom Geltungsbereich des Nagoya-Protokolls auszuschliessen, würde das Nagoya-Protokoll aushöhlen. Dies soll aus Sicht der EKAH verhindert werden.

<sup>25</sup> Anders ist dies bei digitalen Informationen von genetischem Material, das mithilfe von synthetischer Biologie erzeugt wurde. Relevant ist hier nicht der Umstand der Digitalisierung, sondern dass das genetische Material nicht auf natürliche Vorbilder aufbaut und das Nagoya-Protokoll nur den Zugang und Nutzung von natürlichen genetischen Ressourcen regelt.

#### **4. Multilaterale Mechanismen fördern.**

Im Wissen um die Schwierigkeiten des bilateralen Regimes des Nagoya-Protokolls, die sich durch die Digitalisierung weiter verschärfen, empfiehlt die EKAH, die im Protokoll angelegten multilateralen Mechanismen zu fördern und weiterzuentwickeln. Diese multilateralen Mechanismen müssten traditionelles Wissen über die Eigenschaften und die Verwendung der genetischen Informationen ebenfalls berücksichtigen.

#### **5. Auf internationaler Ebene in die Verhandlungen einbringen.**

Die EKAH erachtet es als ethisch geboten, dass sich die Schweiz auf internationaler Ebene auf der Grundlage der Begriffsanalyse und Kohärenz für den Einschluss von digitalen genetischen Informationen unter dem Nagoya-Protokoll und für die Weiterentwicklung der multilateralen Mechanismen einsetzt.

März 2020

Herausgeberin:  
Eidgenössische Ethikkommission  
für die Biotechnologie  
im Ausserhumanbereich EKAH  
c/o Bundesamt für Umwelt BAFU  
CH-3003 Bern  
Tel. +41 (0)58 463 83 83  
Fax +41 (0)58 464 79 78  
ekah@bafu.admin.ch  
www.ekah.admin.ch

Gestaltungskonzept: Atelier Bundi AG  
Satz: zwei.null, Simone Zeiter

Der Bericht steht auch auf Französisch und  
Englisch auf [www.ekah.admin.ch](http://www.ekah.admin.ch) zur Verfügung.