



NeFo-Artikel

Wie viel GVO steckt in Synthetischer Biologie? Die UN-Konvention zur biologischen Vielfalt sucht eine Definition



Mückenarven sind eine wichtige Nahrungsquelle für Insekten, Spinnen, Vögel und Fische

Foto: A. Künzelmann/UFZ

Von Sebastian Tilch

Bei der 13. Vertragsstaatenkonferenz der UN-Konvention zur biologischen Vielfalt (CBD COP-13) vom 04. bis 17. Dezember in Cancún/Mexiko taucht die „Synthetische Biologie“ etwas versteckt unter „Sonstige Themen“ auf, doch sie birgt Sprengstoff. Seit einigen Jahren geistert der Begriff nun schon durch die Fachwelt, wenig beachtet von Ökologen und Naturschützern. Doch die Ankündigungen aus Forschung und Industrie zu den riesigen Möglichkeiten durch neue Genom-Editing-Technologien wie CRISPR/Cas und Gene Drive werden immer lauter. Ebenso wie warnende Stimmen, die nach Regulierung rufen. Dabei ist noch gar nicht geklärt: Ab wann ist Synthetische Biologie ein genveränderter Organismus (GVO)? Die CBD, die ja mit dem Cartagena-Protokoll den Umgang mit genmodifizierten Organismen regelt, ist nun gefragt. Bei der letzten Vollversammlung COP-12 vor zwei Jahren berief sie eine Arbeitsgruppe von Expertinnen



und Experten ein, um eine Definition für das neue Arbeitsfeld zu liefern, die bei der jetzt anstehenden Vertragsstaatenkonferenz verabschiedet werden soll. Das letzte offizielle COP-Vorbereitungstreffen im April zeigte allerdings, dass hier starke Interessen gegenüberstehen.

Was ist neu? Von Synthetischer Biologie spricht man theoretisch bei Organismen, deren Genom so verändert wurde, dass es in der Natur so nicht vorkommen würde, etwa nach gezielter Einfügung von Gensequenzen eines Organismus' in einen anderen, um gewünschte Eigenschaften zu übertragen. Möglich machten dies neue Genom-Editierungs-Methoden wie die so genannte Genschere (CRISPR/Cas). Konnte man bisher das Genom nur an zufällig entstehenden Stellen verändern, so ist dies mit CRISPR/CAS nun ganz gezielt möglich. Und zwar extrem einfach und verhältnismäßig billig.

Genom-Editing wird dadurch zu einer rein technischen Angelegenheit, die im Prinzip jeder machen kann. "In den Laboren laufen die Prozesse wie am Fließband, ein Genom wird tausendfach unterschiedlich verändert um zu schauen, was dabei herauskommt", meint [Dr. Ricarda Steinbrecher im NeFo-Interview](#). Die Einfachheit des Prozesses mache die derzeitige Entwicklung völlig unüberschaubar. Steinbrecher ist Molekularbiologin und Teil der CBD-Arbeitsgruppe, die Empfehlungen zum Umgang mit den neuen Technologien erarbeitet hat.

Die Hauptfrage, die die CBD nun entscheiden müsste, ist: Ab wann ist eine Genomveränderung "unnatürlich" und deshalb als GVO bzw. synthetische Biologie zu deklarieren? Befürworter wie Prof. Holger Puchta vom Karlsruher Institut für Technologie KIT wollen trennen: Alles, was natürlicherweise auch entstünde, wäre kein GVO. Eine lediglich punktuelle Veränderung am Genom sei nichts anderes als eine in der Natur entstehende Mutation. Dies würde im Übrigen in der Zucht durch Bestrahlung der Organismen bereits seit Jahrzehnten praktiziert. Mit CRISPR/Cas könne dies nun lediglich effizienter durchgeführt werden. Unter die GVO-Regelung müsse dies deshalb nicht fallen. Unterstützend käme der nicht unwichtige Punkt: Der Eingriff ist - im Gegensatz zu früheren Methoden mit Markergenen - im Produkt nicht mehr sichtbar.

Ricarda Steinbrecher sieht, trotz oder gerade durch die neuen Methoden, nach wie vor die selben Probleme, wie sie schon bisher in der Gentechnik-Debatte auftauchen. „Die Schere zwischen technologischer Machbarkeit und dem Wissen über die Konsequenzen, die bei einer Freisetzung der neuen Organismen für Ökosysteme, Umwelt, Biodiversität, entstehen, wird immer größer“, warnt Ricarda Steinbrecher. Zum einen können ungewollte Genveränderungen mit negativen Folgen entstehen, zum anderen können aber auch Veränderungen, die in einem System den gewünschten Effekt erzielen, in einem anderen System negative Folgen haben.

Noch größer wären die Risiken in Kombination mit der Gen-Drive-Technologie, die die Wahrscheinlichkeit der Weitervererbung einer Eigenschaft wesentlich erhöht. Damit erhofft man sich beispielsweise, ein gewünschtes Merkmal in einer ganzen Population zu verbreiten, auch wenn es bspw. Fitnessnachteile bringen würde, wie etwa ein Unfruchtbarkeits-Gen bei Krankheitsüberträgern wie Stechmücken. "Die ökologischen und sozialen Folgen sind unvorhersehbar. Hier geht es um potenzielle Risiken für Gesundheit, nationale Souveränität und Frieden", sagt Steinbrecher.

Die bisherigen Entwicklungen weitergedacht, könnten die sozialen Folgen riesig sein. Im Prinzip könnte die Synthetische Biologie die bestehenden Märkte mit naturbasierten Produkten komplett auf den Kopf stellen. So können in absehbarer Zeit bestimmte Grundstoffe weltweiter gehandelter Produkte durch künstlich produzierte ersetzt werden, bspw. Geschmacksstoffe wie Vanille, von deren Export heute Länder wie etwa Madagaskar abhängen. Damit gefährdet die Synthetische Biologie nicht nur die CBD-Regelung der Biosicherheit, sondern auch die des gerechten Vorteilsausgleichs bei der Nutzung genetischer Ressourcen.

Dies wird noch durch eine weitere technische Entwicklung der Molekularbiologie unterstützt: Die Digitalisierung des Lebens. In den letzten Jahren sind Genomsequenzierungsmethoden so schnell und effizient geworden, dass sich das Genom eines jeden beliebigen Organismus' in kürzester Zeit auslesen lassen. Interessante Gensequenzen, die bspw. eine Resistenz gegen einen Schädling, ein



Gift, oder eine höhere Trockentoleranz erzeugen, können so virtuell weitergegeben und mit der entsprechenden Labortechnik in einen gewünschten Organismus integriert werden, ohne jemals das organische Ursprungsmaterial besessen zu haben.

Diese Möglichkeiten setzen jedoch eine ganz wichtige Errungenschaft der CBD außer Kraft. Nach knapp zwanzig Jahren Verhandlung hatte man sich 2010 auf das so genannte Nagoya-Protokoll geeinigt und damit den Grundstein für eine globale Regelung des fairen Vorteilsausgleichs der Nutzung genetischer Ressourcen gesetzt (wohlgemerkt das einzige der 20 gesetzten Biodiversitätsziele, das 2020 sicher erreicht sein wird). Es geht hier vorrangig um eine Ausgleichszahlung an artenreiche Länder mit geringem Entwicklungsstand für die Entnahme und Nutzung von Substanzen von Pflanzen und Tieren bspw. in der Pharma-, Ernährungs- oder Kosmetikindustrie. Diese Regelungen beziehen sich bisher jedoch lediglich auf physisches Material. Gewebeproben sind aber künftig kommerziell gar nicht mehr relevant. Niemand muss mehr Pflanzensamen oder Tiere über irgendwelche Grenzen schmuggeln. Die Genome können vor Ort digitalisiert und virtuell im Netz verfügbar gemacht werden. Bereits heute sind bestimmte Sequenzen open source im Internet verfügbar, etwa in wissenschaftlichen Veröffentlichungen über deren Nutzen. Reguläre Nutzungsabkommen mit den Herkunftsländern sind hier in der Regel nicht vorhanden.

Letztendlich ist auch mit der neuen Wortkreation "Synthetische Biologie" die Debatte um GVO dieselbe geblieben. Geändert haben sich lediglich die Methoden und die Sichtbarkeit der Eingriffe. Das fehlende Wissen um die ökologischen und sozialen Risiken bleiben bestehen, weshalb Steinbrecher die Anwendung des Vorsorgeprinzips empfiehlt. Die CBD ist das einzige globale Organ, das hierzu Regelungen treffen kann. Es bedarf einer Einigung auf klare Definitionen und Regeln, die die COP-13 nun herbeiführen sollte. Ohne diese gibt es keinerlei Leitlinien bzgl. ökologischer und rechtlicher Sicherheit und auch keine Beschränkung zur Anwendung.

IMPRESSUM

Das Netzwerk-Forum zur Biodiversitätsforschung Deutschland (NeFo) ist ein Projekt gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Das Projekt wird maßgeblich durchgeführt vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ Leipzig und dem Museum für Naturkunde Berlin (MfN). Weitere Informationen und Hinweise zum NeFo-Projekt und Team unter www.biodiversity.de.