
Monitor Innovations- und Technologiepolitik

DISRUPTION IN DER BIOTECHNOLOGIE

Simon Beesch und Dr. Andreas Ratajczak, VDI Technologiezentrum GmbH

März 2023

Mit CRISPR steht ein neues Verfahren zur Verfügung, das unkomplizierte, schnelle und kostengünstige Eingriffe in das Erbgut von Organismen ermöglicht. Die folgenden Abschnitte informieren über die Rechtslage, Praxisanwendungen und ethische Diskussionen zum Verfahren.

Inhalt

1	Was ist CRISPR/Cas?	3
2	Wo wird CRISPR in der Praxis bereits eingesetzt?	4
3	Wofür kann CRISPR perspektivisch genutzt werden?	6
4	Wie ist die rechtliche Lage in Deutschland und Europa?	7
5	Wie wird CRISPR aus ethischer Sicht bewertet?	8
6	Welche Auswirkungen kann die Technologie auf Arbeit, Beschäftigung und Qualifizierung haben?	9
7	Weiterführende Informationen	10
	Über die Autoren	12

1 Was ist CRISPR/Cas?

CRISPR/Cas, kurz → [CRISPR](#), ist eine molekularbiologische Methode, die es ermöglicht, das Erbgut von Organismen gezielt zu verändern. Dabei handelt es sich nicht um ein im Labor entwickeltes Werkzeug, sondern um einen in der Natur vorkommenden Mechanismus, den sich die Molekulargenetik zunutze macht.

In den nächsten Abschnitten werden folgende Fragen erörtert:

- Wofür steht CRISPR/Cas und wie ist die Methode im Vergleich zu bisherigen technologischen Anwendungen einzuordnen?
- Wie sieht das aktuelle Forschungsfeld zu der Technologie aus und wo wird sie bereits in der Praxis eingesetzt?
- Welche künftigen Entwicklungen sind zu erwarten und wie wird der Ansatz aus rechtlicher und ethischer Perspektive bewertet?
- Welche arbeitnehmerrelevanten Aspekte sind mit Bezug auf Qualifizierung und Beschäftigung zu diskutieren?

Die Abkürzung „CRISPR“ steht für „**C**lustered **R**egularly **I**nterspaced **S**hort **P**alindromic **R**epeats“, also „gehäuft auftretende, regelmäßig unterbrochene, kurze Palindrom-Wiederholungen“. Damit sind sich wiederholende DNA-Sequenzen gemeint, die ursprünglich in bestimmten Bakterien entdeckt wurden und als eine Art Immunsystem fungieren. Wird ein solches Bakterium durch ein Virus infiziert, „schneidet“ es Teile der Viren-DNA aus dessen Erbgut aus und nimmt diese in die eigene DNA – genauer: in eine der sich wiederholenden Sequenzen – auf. Mit der Zeit entstehen so variable Abschnitte zwischen den CRISPR-Sequenzen, sogenannte Spacer. Mit deren Hilfe können Viren mit dem entsprechenden Erbgut erkannt und vom Bakterium unschädlich gemacht werden. Beim CRISPR/Cas-Verfahren („Cas“ steht für „**C**RISPR **a**ssociated“ und meint jeweils ein bestimmtes Protein, das zum „Schneiden“ verwendet wird, zum Beispiel Cas9 oder Cas13) nutzt man diese Funktionsweise aus, indem man einen zuvor ausgewählten DNA-Abschnitt innerhalb des Erbguts gezielt ansteuert. Hierfür wird ein Hilfsmolekül benötigt, das als „Guide-RNA“ bezeichnet wird. Dieses wird passend zur jeweiligen Zielsequenz im Labor hergestellt. Auf diese Weise können die angesteuerten Abschnitte im Erbgut entweder punktgenau entfernt oder gezielt verändert werden. Die Methode lässt sich nicht nur bei Bakterien anwenden, sondern auch bei Pflanzen, Tieren und Menschen. Das CRISPR-Verfahren hat große Vorteile gegenüber herkömmlichen Werkzeugen der Genveränderung. Die Anwendung ist relativ einfach, exakt, schnell und kostengünstig.

Daraus ergeben sich zahlreiche Einsatzmöglichkeiten. Für die Entdeckung dieses bahnbrechenden Mechanismus erhielten die Forscherinnen Emmanuelle Charpentier und Jennifer A. Doudna im Jahr 2020 den Nobelpreis für Chemie.

2 Wo wird CRISPR in der Praxis bereits eingesetzt?

Es gibt vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für CRISPR, die sich aus einem konkreten Bedarf in Bereichen wie der Biomedizin und Pharmazie, Gentherapie, Landwirtschaft und Ernährung, der industriellen Biotechnologie, der Diagnostik und sogar bei der Einflussnahme auf die Zusammensetzung von Ökosystemen ergeben. Ob diese Innovationen schließlich bis zur Marktreife gebracht werden können, hängt wesentlich von der Akzeptanz der Endverbraucherinnen und -verbraucher ab.

Im medizinischen Bereich ist es in Tiermodellen bereits gelungen, krankheitsverursachende Veränderungen im Erbgut zu eliminieren. Auf dieser Basis sollen unter anderem Therapien für die Tumorbekämpfung, die Behandlung von Viruserkrankungen (zum Beispiel Hepatitis B und HIV), angeborene Herzfehler oder Erbkrankheiten (zum Beispiel bestimmte Formen der Erblindung, Bluterkrankungen oder Muskeldystrophie) entwickelt werden.

Nach der ersten klinischen Studie an einem Menschen im Jahr 2016 hat der Forschungsbereich eine enorme Entwicklung erfahren. Ende 2022 führte die Datenbank → [„ClinicalTrials.gov“](https://clinicaltrials.gov) bereits mehr als 70 klinische Studien, bei denen CRISPR in irgendeiner Form eingesetzt wird. Die bisherigen Ansätze beschränken sich darauf, die Erkrankung des zu behandelnden Individuums zu therapieren. Eingriffe in die Keimbahn (Spermien, Eizellen, embryonale Stammzellen oder Embryonen in ganz frühen Stadien) hingegen werden aufgrund der weitreichenden und zum Teil nicht absehbaren Folgen ethisch kontrovers diskutiert und derzeit weitestgehend abgelehnt (→ [siehe Abschnitt 6](#)).

Besonders erfolgreich ist bisher die Entwicklung einer Gentherapie zur Behandlung von Beta-Thalassämie beziehungsweise Sichelzellenanämie. Dabei handelt es sich um erblich bedingte Erkrankungen der roten Blutkörperchen. Seit Ende 2019 hat das → [Universitätsklinikum Regensburg](#) erstmals mehrere Menschen erfolgreich damit behandelt. Ein US-amerikanisches biopharmazeutisches Unternehmen hat im Herbst 2022 angekündigt, in naher Zukunft die Zulassung als Arzneimittel bei der Europäischen Arzneimittelagentur EMA zu beantragen. Es wäre die erste als Arzneimittel zugelassene Gentherapie, die auf CRISPR basiert.

Auch bei der Behandlung von Krebs gibt es Fortschritte: Ein US-amerikanisches Forschungsteam hat in verschiedenen Fällen mittels CRISPR Immunzellen so modifiziert, dass sie veränderte Proteine erkennen, die spezifisch für den Tumor einer bestimmten Person sind. Diese Zellen konnten sicher im Körper der Patienten freigesetzt werden, um dort ihr Ziel zu finden und zu zerstören. Die Daten der klinischen Versuchsreihe wurden Ende 2022 veröffentlicht.

In der Pharmazie wird CRISPR etwa dazu genutzt, menschliche Labor-Zelllinien schneller und gezielter so zu modifizieren, dass sie als Modellsysteme für bestimmte Erkrankungen dienen. Mit diesen Modellsystemen werden Wirkstoffe gesucht, die in der Folge zu potenziellen Arzneimitteln entwickelt werden können.

Auch in der industriellen Biotechnologie kann die CRISPR-Methode aufgrund ihrer universellen Einsetzbarkeit ein Schlüssel zur Innovationsbeschleunigung sein. So gelang es etwa, die Produktion des Enzyms Zellulase in einem bestimmten Pilz um das Fünffache zu steigern. Das Enzym wird unter anderem bei der Herstellung von Biokraftstoffen eingesetzt. Die Technologie wird aber auch zur Erhöhung der Sicherheit und Stabilität von Produktionsprozessen in Bioreaktoren angewendet. Zum Beispiel konnten damit Zellen, die zur Produktion von Antikörpern genutzt werden, widerstandsfähiger gegenüber Verunreinigungen gemacht werden.

Ein recht neues Anwendungsfeld sind diagnostische Verfahren, die sich die CRISPR-Technologie zunutze machen. Ziel ist es, Krankheiten wie Herzinfarkt und bestimmte Krebsarten zuverlässig zu erkennen und deren Verläufe zu überwachen. In Laborstudien gelingt dies bereits. Entscheidend hierfür sind typische Erbgutbestandteile (DNA oder RNA) für diese Erkrankungen, die als sogenannte Biomarker zum Beispiel im Urin oder in Blutproben nachgewiesen werden können. Der Vorteil derartiger Tests ist ihre hohe Empfindlichkeit, die einen künftigen Einsatz in Form von Schnelltests in der Hausarztpraxis ohne Laboraufwand ermöglichen soll.

Relativ breite Anwendung findet CRISPR bereits im Bereich Landwirtschaft und Ernährung, wo das Verfahren genutzt wird, um gezielt Resistenzen gegen Trockenheit, Schädlinge oder Gifte zu erzeugen. Kühen etwa wurde ein Gen eingesetzt, das sie resistenter gegenüber Rindertuberkulose macht. Während in den USA bereits zahlreiche (Nutz-)Pflanzen – zum Beispiel Weizen, Sojabohnen, Kartoffeln, Mais oder Tomaten – molekulargenetisch verändert werden und dabei keinem Kennzeichnungszwang unterliegen, gelten für die Verfahren in Europa seit Juli 2018 strenge EU-Gentechnikregeln (→ [siehe Abschnitt 5](#)).

Der wichtigste Standort für die Erforschung von CRISPR ist das Life Sciences Cluster in Cambridge, in dem das Broad Institute des Massachusetts Institute of Technology und der Harvard-Universität beheimatet ist. Über die Broad/MIT-Patentlizenzen haben deutsche Unternehmen wie BASF und Merck Nutzungsrechte erworben. Weitere wichtige Unternehmen sind CRISPR Therapeutics mit Sitz in Basel, das gemeinsam mit Bayer das Joint Venture Casbia Therapeutics in den USA gegründet hat, sowie Intellia Therapeutics, ebenfalls mit Sitz in Cambridge. CRISPR Therapeutics ist unter anderem an der Entwicklung der Gentherapie zur Behandlung von Beta-Thalassämie beziehungsweise Sichelzellenanämie beteiligt. Der zweite wichtige Forschungsstrang hat seinen Ursprung in der University of California, Berkeley (UC Berkeley), wo Emmanuelle Charpentier und Jennifer A. Doudna im Jahr 2012 die Grundlage für die CRISPR-Methode gelegt haben. Im Jahr 2015 konnte Emmanuelle Charpentier als Direktorin für das Berliner Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie gewonnen werden. Seit 2018 ist sie Gründungsdirektorin der Max-Planck-Forschungsstelle für die Wissenschaft der Pathogene in Berlin. Von den deutschen Großunternehmen greift Bayer auf die Patentlinie der UC Berkeley zurück. Mit dem Ziel, die Entwicklung von Gentherapien zu beschleunigen, hat Bayer 2022 außerdem eine → [strategische Partnerschaft](#) mit dem US-amerikanischen Unternehmen Mammoth Biosciences vereinbart. Dieses ist auf die Entwicklung neuer CRISPR-Anwendungen spezialisiert.

3 Wofür kann CRISPR perspektivisch genutzt werden?

Aufgrund seiner universellen Einsatzmöglichkeiten als molekularbiologisches Werkzeug ergeben sich für die CRISPR-Technologie innerhalb der Pharmazie, der Medizin, der Biotechnologie und darüber hinaus unzählige Anwendungsmöglichkeiten. Doch obwohl der Einsatz im Labor bereits alltäglich ist und sich das Spektrum der Anwendungen hochdynamisch entwickelt, ist davon auszugehen, dass viele Verfahren erst in mehreren Jahren oder – aus ethischen, rechtlichen oder Gründen sozialer Akzeptanz – überhaupt nicht zur Marktreife gebracht werden.

Besonders kontrovers diskutiert wird der mögliche Einsatz von Organismen, die mit CRISPR verändert wurden, um damit die Zusammensetzung ganzer Pflanzen- oder Tierpopulationen in der freien Natur zu beeinflussen: der sogenannte → [Gene Drive](#). Dadurch könnten zum Beispiel bestimmte Stechmückenarten, die Krankheitserreger übertragen und für Erkrankungen wie Malaria verantwortlich sind, genetisch so modifiziert werden, dass deren Nachkommen unfruchtbar sind und die entsprechende Population ausstirbt. Ähnliches ist auch für gebietsfremde, unerwünschte Pflanzen denkbar, die einheimische Arten verdrängen. Als Risiken gelten bei solchen Ansätzen vor allem die nicht zur Gänze absehbaren Auswirkungen auf die komplex funktionierenden Ökosysteme. Unfruchtbare Tiere könnten auch im Bereich der Ernährung eine Rolle spielen, dies liegt allerdings noch in ferner Zukunft. So beschäftigt sich die Forschung damit, Atlantiklachs für die Aquakultur in einer Weise zu verändern, dass dessen Nachkommenschaft steril ist, sich also nicht mehr fortpflanzen kann. Von derartigen Fischen erhofft man sich eine Aufzucht, die weniger Nahrungszufuhr erfordert. Außerdem wäre eine Vermischung mit wild lebenden Tieren auch bei unbeabsichtigter Freisetzung nicht möglich.

Viele derartige praxisnahe Entwicklungen werden für die nächsten Jahre erwartet, wenngleich die Zeiträume bis zu einer möglichen Markteinführung nur grob abschätzbar sind.

Mit Blick auf vereinzelt bereits erfolgte Versuche an menschlichen Embryonen sind theoretisch sehr weitreichende Eingriffe möglich. Erbkrankheiten und chronische Erkrankungen könnten – je nach genetischer Veranlagung – entweder bereits im Embryonalstadium oder im Erwachsenenalter eliminiert werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass einige Krankheiten (wie Diabetes oder Bluthochdruck) biologisch hochkomplex sind und noch nicht alle daran beteiligten DNA-Sequenzen bekannt sind; außerdem sind solche Eingriffe ethisch umstritten (→ [siehe Abschnitt 6](#)). Daher werden derartige Anwendungen überwiegend kritisch bewertet und ihre Markteinführungen für unwahrscheinlich gehalten.

4 Wie ist die rechtliche Lage in Deutschland und Europa?

Hinsichtlich der rechtlichen Einordnung und der damit verbundenen Nutzungsperspektiven von CRISPR sind derzeit zwei übergeordnete Themenkomplexe von Bedeutung.

Zum einen ist die patentrechtliche Situation unklar. Die Patentkomplexe der UC Berkeley und des Broad Institute stehen im rechtlichen Widerstreit. Während das Team der UC Berkeley das wissenschaftliche Fundament für CRISPR gelegt hat und 2020 auch den Nobelpreis dafür erhalten hat, beansprucht das Broad Institute entscheidende Weiterentwicklungen, die eine Anwendung bei pflanzlichen und tierischen beziehungsweise menschlichen Zellen ermöglichen, für sich. Zwar gibt es seit Anfang 2022 eine abschließende Entscheidung des US-Patentamts zugunsten des Broad Institute. Das Europäische Patentamt kommt allerdings zu einer gegensätzlichen Bewertung und hat bereits 2018 einige Patente des Broad Institute zum Vorteil der UC Berkeley widerrufen.

Darüber hinaus liegen inzwischen über 11.000 Patentanmeldungen vor, die sich auf CRISPR-Anwendungen beziehen. Für Unternehmen, die CRISPR-Produkte vermarkten wollen, bedeutet dies, dass sie in der Regel mehrere Technologien lizenzieren lassen müssen. Für den internationalen Handel mit entsprechenden Produkten oder Therapien ist die Situation kompliziert. Insbesondere für forschende Start-ups und kleine und mittlere Unternehmen (KMU) stellen die Rechtsunsicherheit sowie die Lizenzierungskosten erhebliche Risikofaktoren dar. Die akademische, nichtkommerzielle Nutzung von CRISPR ist hingegen durch Freilizenzen möglich.

Zum anderen sind CRISPR-Verfahren in den Kontext europäischer Rechtssetzung eingebettet. Am 25. Juli 2018 hat der [→I Gerichtshof der Europäischen Union entschieden](#), dass Organismen, die über sogenannte Mutagenese (dazu zählt auch CRISPR/Cas) modifiziert werden, als Gentechnisch Veränderte Organismen (GVO) einzuordnen sind. Solche GVO sind in der EU-Freisetzungsrichtlinie hinsichtlich Zulassung, Anmeldung und Inverkehrbringen streng reguliert. In seiner Entscheidung argumentierte der Gerichtshof, dass „sich die mit dem Einsatz dieser neuen Mutagenese-Verfahren verbundenen Risiken als vergleichbar mit den bei der Erzeugung und Verbreitung von GVO im Wege der Transgenese auftretenden Risiken erweisen könnten“ (Gerichtshof der Europäischen Union, Pressemitteilung Nr. 111/18, S. 2).

Für Pflanzen, die mithilfe neuer genomischer Verfahren wie CRISPR erzeugt werden, hat die Europäische Kommission daraufhin im Jahr 2021 eine [→I Initiative zur Schaffung eines neuen Rechtsrahmens](#) gestartet. Grundlage dafür ist eine zuvor eigens durchgeführte Studie über neuartige genomische Verfahren. Im Jahr 2022 fand eine öffentliche Konsultation zu diesem Themenkomplex statt. Die Annahme durch die EU-Kommission ist für das zweite Quartal 2023 geplant. Bis zur rechtlichen Neuordnung bleibt der Einsatz von CRISPR für Unternehmen in diesem Sektor ein Risikofaktor, da ungewiss ist, ob derartig erzeugte Produkte künftig auf dem europäischen Markt in Verkehr gebracht werden dürfen.

Darüber hinaus sind die Rechtsrahmen in wichtigen Zielmärkten uneinheitlich, was die Unternehmen vor weitere Herausforderungen stellt. In den USA etwa wurden die Regeln für gentechnisch veränderte Pflanzen bereits 2020 weiter gelockert. Seitdem konzentrieren sich die neuen Vorschriften ausschließlich auf die Bewertung neuer Eigenschaften von Pflanzen, die freigesetzt oder auf den Markt gebracht werden. Die zuvor eingesetzten Methoden spielen dabei keine Rolle mehr.

5 Wie wird CRISPR aus ethischer Sicht bewertet?

Neben den noch nicht abschließend geklärten rechtlichen Rahmenbedingungen gehört auch die laufende ethische Diskussion über CRISPR zu den Herausforderungen, die mit dem Einsatz der neuen Technologie verbunden sind. Dabei führt die Abwägung von Chancen und Risiken nicht unbedingt zu allgemeingültigen Leitplanken und Normen. Gesellschaften sind kulturell unterschiedlich geprägt, ihre Werte können sich bisweilen stark voneinander unterscheiden und sich im Laufe der Zeit auch ändern.

Molekularbiologische Methoden zur genetischen Veränderung von Organismen – gemeinhin unter dem Begriff „Gentechnik“ subsumiert – werden häufig kontrovers diskutiert und ethisch unterschiedlich bewertet. Im Besonderen gilt dies für Methoden der Genom-Editierung wie CRISPR. Die Menschheit nutzt bereits seit Jahrtausenden Züchtungsverfahren bei Pflanzen und Tieren, um neue Sorten und Rassen mit den gewünschten Merkmalen hervorzubringen. Seit mehreren Jahrzehnten stehen molekularbiologische Verfahren zur Verfügung, mit denen sich das Erbgut von Organismen verändern lässt. CRISPR und vergleichbare Verfahren stellen in diesem Sinne eine Weiterentwicklung dar, die erstmals sehr gezielte Eingriffe in das Erbgut ermöglicht.

Gesellschaftliche Debatten sind bislang durch skeptische bis ablehnende Einstellungen gegenüber der Technologie, mangelndes Wissen über ihre Funktionsweise sowie ein erhöhtes Informationsbedürfnis seitens der Bevölkerung gekennzeichnet. Dabei ist die Akzeptanz in verschiedenen Ländern unterschiedlich ausgeprägt. Eine → [2021 veröffentlichte Studie](#) zeigt, dass in Deutschland und Österreich die Ablehnung überwiegt, wohingegen in Italien und den USA eine positive Haltung vorherrscht. Die Akzeptanz hängt jedoch auch vom jeweiligen Anwendungsfall ab: Eingriffe am Genom von Nutzpflanzen werden weniger problematisch gesehen als bei Nutztieren. Hier ist wiederum die Akzeptanz größer, wenn es um Veränderungen geht, die die Tiere widerstandsfähig gegen Krankheiten machen. Veränderungen zur Steigerung der Leistung von Nutztieren werden weniger positiv beurteilt.

Besonders umstritten ist der Einsatz der Genom-Editierung am Menschen und vor allem an menschlichen Embryonen. Auf einem internationalen Gipfel im Dezember 2015 hat ein breiter Verbund aus Wissenschaft, Ethik, Recht und Interessenverbänden Grundlagenforschung und Experimente an Keimzellen und Embryonen grundsätzlich erlaubt. Allerdings unter der Voraussetzung, dass derlei Experimente keinesfalls zu einer Schwangerschaft führen dürfen, da die Eingriffe als äußerst unzuverlässig und zu gefährlich gelten

und die Folgen bei Vererbung der manipulierten Gene nicht abzusehen sind (sogenannte Ewigkeitslasten).

Im November 2018 hat der chinesische Forscher Jiankui He auf seinem YouTube-Kanal verkündet, dass ein von ihm mittels CRISPR genetisch verändertes Zwillingsspaar geboren worden sei. Die Bekanntgabe hat weltweit scharfe Kritik aus Forschung und Ethikverbänden hervorgerufen; seine Universität hat sich unmittelbar danach von dem Vorgehen distanziert. Im Jahr 2019 wurden He und zwei seiner Mitarbeiter wegen der vorsätzlichen Verletzung wissenschaftlicher und medizinischer Regularien zu Haft- und Geldstrafen verurteilt. In der Folge hat der chinesische Staatsrat 2022 eine umfassende Ethikerklärung vorgelegt. Darin enthalten ist eine Richtlinie, die Forschungseinrichtungen dazu auffordert, ihre Ethikschulungen zu verbessern und auszuweiten.

Aufgrund der potenziellen Ewigkeitslasten ergibt sich bei der Herbeiführung von Genomveränderungen, etwa zur Bekämpfung schwerwiegender Krankheiten, ein ethisches Dilemma: Da bei genverändernden Eingriffen, die auf die Keimbahn (Eizellen, Spermien, embryonale Stammzellen beziehungsweise Embryonen in ganz frühen Stadien) abzielen, die veränderten Gene an die Nachkommen weitergegeben werden, kann dadurch unter Umständen deren Chance auf ein gesundes Leben steigen; zugleich würde damit jedoch eine in ihrer Reichweite noch nicht absehbare Entscheidung ohne das Einverständnis der Nachkommen getroffen – ganz abgesehen davon, dass mögliche Nebeneffekte bislang völlig unklar sind. Darüber hinaus wirft die Erforschung und Nutzung von CRISPR zahlreiche weitere Fragen von grundlegender Bedeutung auf, darunter beispielsweise, welche Krankheiten oder (mögliche) Behinderungen bereits vor der Geburt behoben werden sollten, wer die Entscheidung über die Anwendung bei sich selbst oder Dritten trifft und inwieweit Behandlungsrisiken („Nebenwirkungen“) zumutbar sind.

Der → [Deutsche Ethikrat](#) mahnt daher eine breit angelegte Diskussion in regionalen und nationalen sowie jeweils fachspezifischen (Teil-)Öffentlichkeiten an und fordert die Regulierung der Genom-Editierung auf internationaler Ebene.

Der Vorfall in China hat die Weltgesundheitsorganisation 2019 dazu veranlasst, ein Beratungsgremium einzurichten. Nach zweijähriger Vorbereitung hat es die Empfehlung herausgegeben, keine genverändernden Eingriffe zuzulassen, die an Nachkommen vererbt werden können. In Bezug auf andere Anwendungen am Menschen gebe es vielversprechende Ansätze. Jedoch drängt das Gremium darauf, einen Kontrollmechanismus zu etablieren, der auf internationaler Zusammenarbeit beruhen und in der Verantwortung der Vereinten Nationen liegen sollte. Bislang werden derartige Verfahren ausschließlich durch nationale Gesetzgebungsprozesse geregelt.

6 Welche Auswirkungen kann die Technologie auf Arbeit, Beschäftigung und Qualifizierung haben?

Welche Auswirkungen CRISPR mittel- und langfristig auf Arbeit, Beschäftigung und Qualifizierung haben wird, ist derzeit nur grob abschätzbar. Der

Technologie wird ein potenziell disruptiver Charakter zugeschrieben, deren Einfluss aber weder quantitativ (in Form der Anzahl von Arbeitsplätzen) noch qualitativ (mit Blick auf Weiterbildungs- und Qualifizierungsbedarfe sowie veränderte Tätigkeitsprofile) zuverlässig prognostiziert werden kann. Mehrere Faktoren spielen dabei eine Rolle.

Maßgeblich sind die internationale Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen und Forschungseinrichtungen in der Entwicklung und Anwendung der Technologie – vor allem in den bereits praxisrelevanten Bereichen Biotechnologie, Pharmazie und Ernährung/Agrarwirtschaft –, die Rechtssetzung auf EU- und Bundesebene sowie die gesellschaftliche Akzeptanz. Dazu wurde im November 2018 ein [→I Antrag der FDP-Fraktion im Bundestag](#) eingebracht, der die Bundesregierung unter anderem dazu auffordert,

- neue und innovative Technologien in der Gesundheitsforschung nicht durch zu starke gesetzliche Regulierung einzuschränken,
- entsprechende Forschungsprojekte finanziell zu unterstützen und
- Kooperationen von Partnern aus verschiedenen Forschungsbereichen durch den Aufbau regionaler Cluster zu unterstützen.

Experteneinschätzungen zufolge sind die hochqualifizierten Fachkräfte in deutschen Biotech-, Pharma- und Agrarwirtschaftsunternehmen auf die Einführung der Technologie gut vorbereitet. Die Einführung von CRISPR und vergleichbaren Verfahren schafft nicht zwingend neue Arbeitsplätze, kann aber eine Innovationsdynamik entfalten, die sich in der Gründung von Start-ups und dem Ausbau von Forschungsabteilungen niederschlagen kann. Gleichwohl müssen Weiterbildungs- und Qualifizierungsbedarfe im Kontext von CRISPR frühzeitig identifiziert werden. Im Rahmen einer [→I Veranstaltung der Stiftung Arbeit und Umwelt der IGBCE](#) zur Zukunft des Biotechnologiestandorts Deutschland wurde von Gewerkschaftsvertreterinnen und -vertretern die in den vergangenen Jahren steigende Zahl der Beschäftigten in der Branche festgestellt und die dabei eher geringe Tarifbindung bemängelt. Disruptive und medial sowie wissenschaftlich viel beachtete Technologien wie CRISPR könnten potenziell zu einer künftig schnell wachsenden Nachfrage führen. Daher ist es wichtig, attraktive Arbeits- und Ausbildungsplätze, insbesondere in jungen Unternehmen, zu schaffen, um im internationalen Wettbewerb konkurrenzfähig zu sein.

7 Weiterführende Informationen

Links

Antrag im Bundestag: [→I Drucksache 19/5996](#)

Clinicaltrials.gov: [→I Suchergebnisse Datenbank Clinicaltrials.gov](#)

Deutscher Ethikrat: [→I Standpunkt Deutscher Ethikrat](#)

EU-Gerichtshof: [→I Entscheidung EU-Gerichtshof 2018](#)

Europäische Kommission: [→I Initiative zur Schaffung eines neuen Rechtsrahmens](#)

Max-Planck-Gesellschaft: → Definition CRISPR/Cas der Max-Planck-Gesellschaft

Springer Link: → Studie zur Technologieakzeptanz

Stiftung Arbeit und Umwelt: → Veranstaltung der Stiftung Arbeit und Umwelt IGBCE

TAB beim Bundestag: → Diskussion um Gene Drive

Universität Regensburg: → Forschung an der Universität Regensburg

Literatur

Ratajczak, A., Malanowski, N., Hutapea, L. (2018): → Disruption in der Biotechnologie? Das CRISPR/Cas9-System. Working Paper Forschungsförderung 139, Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf.

Ansprechpartner in der Hans-Böckler-Stiftung

→ Nils Werner

Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Arbeitsbereich Praxiswissen Betriebsvereinbarungen

Über die Autoren

Simon Beesch ist Sozialwissenschaftler und arbeitet seit 2019 als Berater in der VDI Technologiezentrum GmbH in Düsseldorf. Zuvor hat er Soziologie und Innovationsforschung studiert und in der Bildungsforschung gearbeitet. Seine Arbeitsschwerpunkte liegen in den Bereichen Innovation und digitaler Wandel.

beesch_s@vdi.de

Dr. Andreas Ratajczak ist Senior Berater in der VDI Technologiezentrum GmbH. Der promovierte Molekularbiologe beobachtet lebens- und gesundheitswissenschaftliche Themen seit seinem Eintritt in die VDI TZ im Jahr 2002 mit großem Interesse. Sein Fokus liegt auf internationalen forschungs- und innovationspolitischen Entwicklungen.

ratajczak@vdi.de

Impressum

Erschienen im Mitbestimmungsportal, dem Infoservice der Hans-Böckler-Stiftung für die Mitbestimmungspraxis.

Online-Fassung und weitere Themen unter www.mitbestimmung.de

Kontakt:

Michael Stollt
Hans-Böckler-Stiftung
Georg-Glock-Straße 18
40474 Düsseldorf
mitbestimmungsportal@boeckler.de

Hans-Böckler-Stiftung,
März 2023