

KOOPERATION MIT DEM LABOR SPIEZ: RISIKEN AUS DER KONVERGENZ VON BIOLOGIE UND CHEMIE

Von Claudia Otto

Das «Jahrhundert der Biologie» ist noch jung, dennoch hat es aufgrund rasanter technologischer Entwicklungen schon viel Aufmerksamkeit bekommen. Ein bekanntes Beispiel ist die komplette Sequenzierung des menschlichen Genoms im *Human Genome*-Projekt.¹ Auch die Entdeckung der bakteriellen Immunabwehr, *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats* genannt (kurz: CRISPR/Cas9), macht neuerdings über die Fachzeitschriften hinaus Schlagzeilen. Sie wird für ein mittlerweile weitverbreitetes Verfahren der gezielten Genmodifikation genutzt.² Mit der CRISPR/Cas9-Technologie können mit einfachsten Mitteln schnelle, gezielte und effiziente Veränderungen im Erbgut von Mensch, Tier, Pflanze und Mikroorganismus hervorgerufen werden. Überdies können enorme Durchbrüche bei der Erforschung und Therapie von menschlichen Erbkrankheiten erzielt werden. Die neue Technologie kann zudem in der Landwirtschaft dazu dienen, Ernteträge zu steigern oder Nutzpflanzen gegenüber Krankheitserregern resistent zu machen. Auch können herkömmliche Bakterien für die Beseitigung von Umweltgiften modifiziert werden. Von einer Fortsetzung oder gar Beschleunigung dieses technologischen Entwicklungstrends in den Lebenswissenschaften kann in den kommenden Jahren ausgegangen werden.

Diese Fortschritte werden vor allem durch die wachsende Konvergenz der Naturwissenschaften, insbesondere der Bio- und Chemiewissenschaften, vorangetrieben. Konvergenz beschreibt die zunehmende Annäherung dieser vormals relativ strikt getrennten Disziplinen auf der Ebene theoretischen Wissens wie auch experimenteller Technologien. Dies schlägt sich beispielsweise in der Art und Weise nieder, wie be-

1 National Human Genome Research Institute, *An Overview of the Human Genome Project*, 11.5.2016.

2 Gen Suisse, *CRISPR/Cas*, www.gensuisse.ch.

stimmte Chemikalien und Biomoleküle produziert und eingesetzt werden können. Ferner lassen sich mittels Verfahren und Methoden aus der synthetischen Biologie Synthesewege und Produktionszeiten entscheidend vereinfachen, verkürzen und ökonomisch wie ökologisch sinnvoller gestalten.

Doch wo Chancen sind, da bestehen auch Risiken. Eine Gefahr besteht im möglichen militärischen Missbrauch. So könnte CRISPR/Cas9 für die Entwicklung neuer biologischer Kampfstoffe verwendet werden. Wissenschaftliche Forschung, die massgebliche Beiträge erbringt, welche für zivile, aber auch militärische Zwecke verwendbar scheinen, wird als «Dual Use Research of Concern» bezeichnet. CRISPR/Cas9 ist ein deutliches Beispiel dafür. Durch einen verantwortungsvollen Umgang mit neuen Technologien liessen sich diese Risiken eines Missbrauchs minimieren. Staatliche Programme mit dem Ziel eines militärischen Einsatzes von biologischen und chemischen Waffen müssen durch die vertragsgetreue Umsetzung der Biologie- und Chemiewaffenübereinkommen (BWÜ und CWÜ) verhindert werden. Selbst falls neue militärische Anwendungsmöglichkeiten entstünden, müsste klar bleiben, dass diese nicht zu von den Konventionen verbotenen Zwecken genutzt würden. Ferner sind die Vertragsstaaten verpflichtet, die Konventionen in ihrem Hoheitsbereich umzusetzen, sodass nicht-staatliche Akteure wie Terroristen auch weiterhin keine chemischen oder biologischen Kampfstoffe entwickeln oder gar einsetzen können.

Wie dies am besten erreicht werden könnte, ist Thema eines Kooperationsprojektes zwischen dem Labor Spiez und dem Center for Security Studies (CSS) der ETH Zürich. Das Labor Spiez ist das nationale Zentrum für ABC-Schutz in der Schweiz.³ Es befasst sich auf wissenschaftlich-technischer Ebene mit den Gefährdungen durch atomare, biologische und chemische Ereignisse und deren möglichen Auswirkungen und unterstützt die Aktivitäten der Schweiz in den Bereichen Rüstungskontrolle und friedenserhaltende Massnahmen auf nationaler und internationaler Ebene. Die Zusammenarbeit zwischen dem Labor Spiez und dem CSS beinhaltet die folgenden drei Elemente: die Organisation und Durchführung der Konferenzreihe «Spiez Convergence»; Unterstützung beim Aufbau eines Netzwerkes ausgewiesener Labora-

3 Siehe *Webseite Labor Spiez*, www.labor-spiez.ch.

torien zur Nutzung durch den UNO-Generalsekretär für die Analytik einer mutmasslichen Verwendung von biologischen Waffen; und Sensibilisierung zugunsten Forschender an Schweizer Hochschulen bezüglich der *Dual-Use*-Problematik.

NEUE TECHNOLOGIEN DURCH KONVERGENZ

Im Mittelpunkt der Kollaboration zwischen dem Labor Spiez und dem CSS steht die Organisation und Durchführung der «Spiez Convergence», einer neuen Tagungsreihe, welche erstmalig 2014 stattfand.⁴ Spiez Convergence widmet sich der Konvergenz zwischen den Bio- und Chemiewissenschaften und ist insofern einzigartig, als hier internationale Vertreter aus den Bereichen der Wissenschaft, der Industrie, und der Rüstungskontrolle und Sicherheitspolitik zusammenkommen. Erklärtes Ziel der Arbeitstagungen ist die Identifizierung von aktuellen Entwicklungen aus Biologie und Chemie, welche zukünftig von Relevanz für die BWÜ und CWÜ sein könnten und daher weiterer Diskussion und Analysen bedürfen.⁵ Insofern ist Spiez Convergence ein schweizerischer Beitrag einer Wissenschafts- und Technologieüberprüfung, welche hohe Bedeutung für die internationale Rüstungskontrolle hat.

Die zweite Auflage der Spiez Convergence im September 2016 wurde unter anderem vom Generaldirektor der Organisation für das Verbot chemischer Waffen (OPCW), Botschafter Ahmet Üzümcü, eröffnet. Die OPCW ist eine internationale Organisation, welche von den Vertragsstaaten des CWÜ gegründet wurde.⁶ Ihre Kernaufgabe besteht in der systematischen Verifikation des CWÜ, unter anderem der Überwachung der Vernichtung deklarerter chemischer Waffen. 2013 wurde

4 Spiez Laboratory, *Spiez Convergence: Report on the First Workshop 6–9 October 2014*, November 2014.

5 BWÜ und CWÜ sind völkerrechtlich verbindliche Abrüstungs- und Nonproliferationsverträge, deren Ziel die weltweite Ächtung biologischer bzw. chemischer Waffen ist. Siehe *Hintergrund und Vertragstext des BWÜ* und *Hintergrund und Vertragstext des CWÜ*.

6 Siehe *Webseite der OPCW*, www.opcw.org. Vgl. auch das Interview mit OPCW-Generaldirektor Üzümcü: «Gegen jede Kultur der Straflosigkeit», in: *Neue Zürcher Zeitung*, 7.9.2016.

der OPCW der Friedensnobelpreis für ihre beträchtlichen Leistungen bei der Vernichtung chemischer Waffen verliehen.⁷

Im wissenschaftlichen Teil des Programms der Spiez Convergence 2016 fanden sich Beiträge renommierter Wissenschaftler aus internationaler Forschung und Industrie zu CRISPR/Cas9, zur Synthese grosser Moleküle wie Kohlenhydrate und Proteine aus Nicht-Standardamino-säuren, 3D-Printing oder auch zur Bedeutung von «Big Data» für die Forschung an der Schnittstelle von Chemie und Biologie. Somit ergaben sich realistische Einschätzungen von möglichem Nutzen einerseits und Risikopotenzial neuer technologischer Trends andererseits, die aus der Konvergenz der Bio- und Chemiewissenschaften resultieren. Schliesslich gingen die Teilnehmer der Frage nach, was die wissenschaftlich-technischen Fortschritte für die künftige Umsetzung von BWÜ und CWÜ bedeuten könnten.

Der Konferenzbericht zur diesjährigen Spiez Convergence mit Details zu Programm und Diskussionsbeiträgen wird im November 2016 erscheinen. Die dritte Ausgabe der Spiez Convergence wird voraussichtlich im September 2018 stattfinden.

DESIGNIERTE BIOLOGIELABORATORIEN FÜR UNO

Im zweiten Schwerpunkt der Zusammenarbeit zwischen dem CSS und dem Labor Spiez geht es darum, ein Netzwerk ausgewiesener Laboratorien für die Analytik einer mutmasslichen Verwendung von biologischen Waffen aufzubauen. Das Projekt basiert auf dem Aufruf der UNO an ihre Mitgliedstaaten, Analyselaboratorien zu benennen, welche im Verdachtsfall des Einsatzes von chemischen oder biologischen Waffen Untersuchungen gemäss den Vorgaben des UNO-Generalsekretär-Mechanismus (UNSGM) durchführen können.⁸ Der UNSGM wurde 1987 von der UNO-Generalversammlung initiiert und enthält das Mandat an den UNO-Generalsekretär, in einem solchen Verdachtsfall entsprechende Untersuchungen einzuleiten. Hauptelemente des UNSGM sind die Richtlinien für die Durchführung der Untersuchungen sowie von den Mitgliedstaaten bereitgestellte Experten und Laboratorien. Als Vor-

7 Siehe *Verleihung des Friedensnobelpreises 2013 an die OPCW*, www.nobelprize.org.

8 Siehe www.un.org/disarmament/wmd/secretary-general-mechanism.

bild für den Aufbau eines Labornetzwerkes für den Bereich der Biologie gilt das Netzwerk der designierten Analyselaboratorien der OPCW, welches im Verdachtsfall des Einsatzes chemischer Waffen unter strengen Auflagen für Untersuchungen über den UNSGM zur Verfügung steht.

Während einer Reihe von Experten-Tagungen werden die erforderlichen Schritte diskutiert, welche für die Einrichtung eines international funktionierenden BiologieanalySELabor-Netzwerks von Bedeutung sind.⁹ Dabei sollen unter anderem die Aufgaben der designierten Labore geklärt werden und Gespräche stattfinden, wie die Labore diese Aufgaben erfüllen können. Zudem sollen die erforderlichen Schritte festgelegt werden, damit ausgewählte Labore die internationalen Anforderungen erfüllen. Zugleich soll die wissenschaftliche und politische Akzeptanz der Analysen gewährleistet werden.

SENSIBILISIERUNG VON WISSENSCHAFTLERN IN DER SCHWEIZ

Ein weiteres Thema für die Zusammenarbeit werden Sensibilisierungsaktivitäten zugunsten von Wissenschaftlern in der Schweiz bezüglich der *Dual-Use*-Problematik in den Lebenswissenschaften und angrenzenden Disziplinen bilden. Neue Technologien aus den Lebenswissenschaften bergen unvorhersehbare Sicherheitsrisiken für militärischen Missbrauch. Die Fähigkeit angehender Wissenschaftler, diese Risiken auch in ihrer eigenen Forschung kritisch zu beurteilen, ist entscheidend, um angesichts rasanter technologischer Entwicklungen die Forschungsintegrität gegenüber aufkommenden Sicherheitsbedenken zu bewahren. Unter anderem wird an der ETH als Sensibilisierungsmassnahme eine Lehrveranstaltung für Studierende der Lebenswissenschaften und angrenzender Disziplinen im Rahmen des Programms «Science in Perspective» und der «Critical Thinking»-Initiative angeboten. Im weitergehenden Sinne sollen aus den erworbenen Kenntnissen Konzepte für eine flächendeckende Sensibilisierung von Forschenden an Schweizer Universitäten erarbeitet werden.

9 Siehe *UNSGM Designated Laboratories Workshop Report* vom 9.–11.11.2015 und 22.–24.6.2016.