

## Neue Gentechnikverfahren: zunehmende Monopolisierung von Landwirtschaft und Züchtung

Auswirkungen betreffen auch konventionelle Züchtung

Christoph Then & Ruth Tippe

In der Diskussion um die neuen Gentechnikverfahren wird immer wieder das Argument vorgebracht, dass die neuen Technologien billiger seien als die bisherige Gentechnik und deswegen auch von kleineren Unternehmen und nicht nur von den großen Gentechnik-Konzernen eingesetzt werden könnten. Dabei wird übersehen, dass die neuen Verfahren, bei denen u.a. Nukleasen wie CRISPR-Cas9 eingesetzt werden, ebenso patentiert werden wie die damit manipulierten Pflanzen und Tiere.

### Patente auf Grundlagen der CRISPR-Technologie

Konzerne wie Bayer, Monsanto und DuPont haben längst Verträge mit den ErfinderInnen der DNA-Scheren rund um das Broad Institute (in Kooperation mit dem Massachusetts Institute for Technology, MIT & Harvard) und der Universität von Kalifornien geschlossen, um deren Patente zu nutzen. Diese US-Institutionen haben bereits weit mehr als hundert Patente auf die Grundlagen der Technologie angemeldet. Einige davon sind in Europa auch bereits erteilt (siehe z.B. EP2800811 B1, EP3241902 B1).

**Tabelle 1: Übersicht über Patentkooperationen zwischen Saatgut-Konzernen und den Entwicklern der CRISPR-Technologie**

Konzern	Kooperation mit
Bayer	ERS Genomics und CRISPR Therapeutics
DowDuPont	Universität von Kalifornien / Caribou
Monsanto	Broad Institute
Syngenta	Broad Institute

### Patente auf Genome Editing und Anwendungen bei Pflanzen

Für spezielle Anwendungen beantragen die Konzerne dann weitere Patente. So haben u.a. Bayer, Monsanto und DowDuPont eigene Patente auf Nukleasen, deren Anwendung und entsprechend manipulierte Pflanzen angemeldet. In vielen Fällen dienen die neuen Verfahren dabei allerdings nur als Mittel zur Verfolgung alter Strategien. Sie werden in den Patenten oft nur als technische Hilfsmittel zur Erzeugung weiterer herbizidresistenter und insektengiftiger Pflanzen angeführt. Diese Patentanträge machen insbesondere bei Bayer im Bereich des Genome Editing bisher die Mehrzahl aus. Mit Hilfe der neuen Gentechnikverfahren werden so alte Konzepte wieder zu innovativen Erfindungen: Sowohl Bayer als auch DowDuPont und Monsanto haben Patente auf

glyphosatresistente Pflanzen angemeldet, die mit dem CRISPR-Verfahren hergestellt werden. So kann auch in Zukunft das Kerngeschäft – die Vermarktung herbizidresistenter Pflanzen wie Soja, Mais, Raps und Baumwolle – durch neue Patentmonopole geschützt werden. Eine ganz spezielle Anwendung des von der Industrie viel beschworenen „Innovationsprinzips“: alter Wein in neuen, patentierten Schläuchen.

Es gibt aber auch Patente, die sich auf Anwendungen beziehen, die für die neuen Gentechnikverfahren spezifisch sind: So melden DowDuPont und auch Monsanto Patente auf natürlicherweise vorkommende DNA-Sequenzen im Erbgut von Pflanzen an, die besonders für den Einsatz von Nukleasen geeignet sein sollen. Andere Patentanmeldungen, bei denen neue und alte Gentechnik zum Einsatz kommen, beziehen sich auf Pflanzen mit verändertem Wachstum und Ertrag, veränderten Inhaltsstoffen, Resistenzen gegen Krankheiten oder technischen Veränderungen an den Nukleasen. In der Regel erstrecken sich die Patente auf Methoden, Saatgut, Pflanzen und oft auch auf deren Ernte.

Insbesondere Bayer kooperiert hier auch mit anderen Unternehmen wie Collectis (zu der die Firma Calyxt gehört, die schon bald entsprechende Pflanzen in den USA vermarkten will) und CRISPR Therapeutics. Für Bayer dürfte dabei besonders interessant sein, dass CRISPR Therapeutics, an der eine der Erfinderinnen von CRISPR-Cas9, Emmanuelle Charpentier, beteiligt ist, dem Konzern alle Anwendungen im Bereich landwirtschaftlicher Pflanzen- und Tierzucht exklusiv zur weiteren Nutzung überlässt.

**Tabelle 2: Beispiele für Patentanträge im Bereich Nutzpflanzen und der Anwendung von CRISPR-Cas**

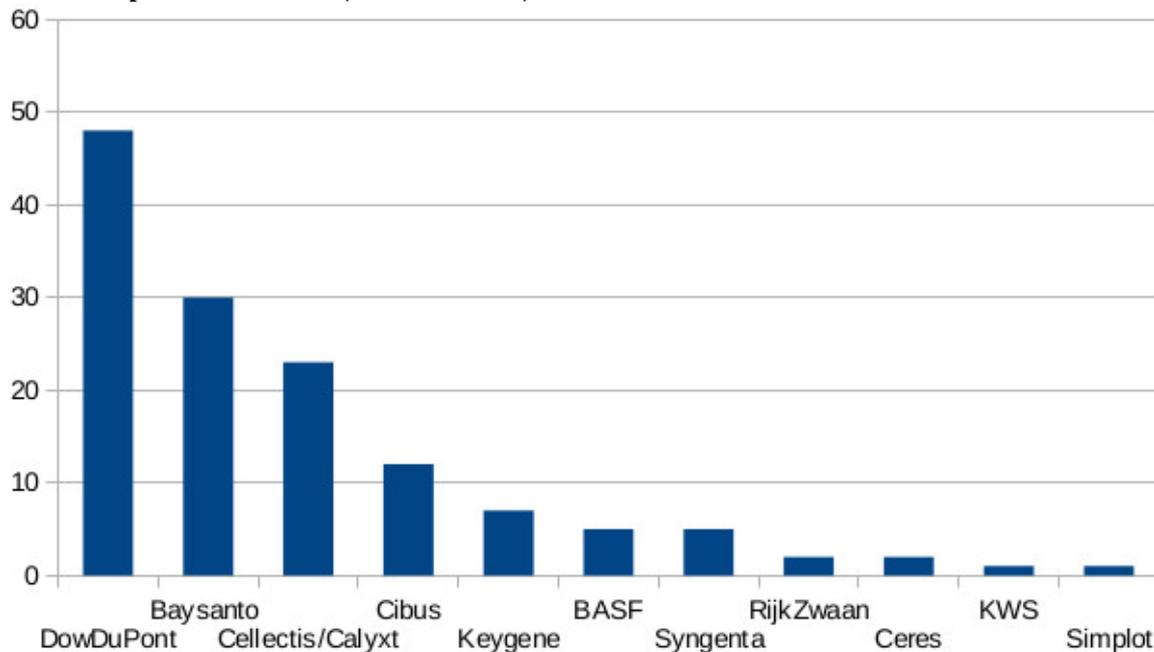
Patentnummer	Firma	Inhalt
WO2014161821	Bayer	Einsatz von Nukleasen zur Erzeugung transgener Pflanzen
WO2017158126	Bayer	Pollensterilität / CMS
WO2018054911	Bayer	Einsatz von CRISPR-Cas zur Erzeugung transgener Pflanzen, u.a. Glyphosatresistenz
WO2017062855	Monsanto	Neue CRISPR-Werkzeuge und damit veränderte Pflanzen und Tiere (bzw. deren Zellen)
WO2018035354	Monsanto	Veränderte Wuchsform von Pflanzen zur Erhöhung des Ertrages, u.a. unter Einsatz von CRISPR
WO2018064516	Monsanto	Orte im Genom von Pflanzen, die sich besonders für einen Einbau zusätzlicher Gene mit Hilfe von Nukleasen eignen
WO2014039702	DowDuPont	Mit Nukleasen manipulierte Sojabohnen mit veränderter Ölqualität
WO2015066634	DowDuPont	Orte im Genom von Sojabohnen, die sich besonders für einen Einbau zusätzlicher Gene mit Hilfe von Nukleasen eignen
WO2017132239	DowDuPont	Mais mit veränderter Stärkequalität ('Waxy Maize')
WO2017222779	DowDuPont	Einfügung von Doppelstrangbrüchen in der DNA, um sonst unwahrscheinliche neue Kombinationen von Chromosomenabschnitten herbeizuführen
WO2014141147	Collectis / Calyxt	Sojabohnen mit veränderter Ölzusammensetzung
WO2018035456	Collectis / Calyxt	Kartoffel mit Resistenz gegen Schwarzfleckigkeit
WO2018092072	Collectis / Calyxt	Veränderung der Aminosäurezusammensetzung durch Veränderung des Leserahmens der DNA

### Folgen für den Saatgutmarkt

Über die Patente wird der Einfluss der großen Saatgutkonzerne weiter wachsen und der Konzentrationsprozess in der Branche weiter vorangetrieben. Schon jetzt verfügen nur drei Unternehmen, 'Baysanto', DowDuPont und Syngenta über einen Anteil von rund 50% am internationalen Saatgutmarkt. Bei den neuen Gentechnikverfahren im Bereich Nutzpflanzen führt derzeit DowDuPont mit rund 50 internationalen Patentanmeldungen (angemeldet bei der WIPO in Genf), 'Baysanto' folgt mit rund 30 auf Platz 2. Die Firma Celectis mit ihrem Ableger Calyxt, die mit Bayer kooperiert, kommt auf mehr als 20. Weiterhin mit dabei sind Syngenta und BASF, einige wenige Patente wurden auch von klassischen Züchtungsunternehmen wie Rijk Zwaan und der KWS angemeldet.

Auch bei der ursprünglichen Einführung der Gentechnik gab es viele kleinere und mittlere Unternehmen, die sich hier engagieren wollten. Überlebt haben die Konzerne, die sich die besten Patentanwälte leisten können und nicht nur einige, sondern viele Patente angemeldet haben. Die Erfahrung zeigt also, dass - anders als beim Sortenschutz - kleine und mittelständische Züchter sich in einer von Patenten geprägte Züchtungslandschaft langfristig nicht durchsetzen können.

**Grafik: Zahl der internationalen Patentanmeldungen (WIPO / WO) im Bereich Nutzpflanzen und neue Gentechnik pro Unternehmen (2008-Juni 2018)**



### Patente in der Tierzucht

Eine ähnliche Entwicklung wie bei Nutzpflanzen erfasst auch die Tierzucht: Der Konzern Genus, einer der größten im Bereich der Zucht landwirtschaftlicher Nutztiere, hat bereits angekündigt, Tiere nutzen zu wollen, die aus Genome Editing hervorgehen, und kooperiert dabei insbesondere mit der Firma Recombinetics, die bereits rund ein Dutzend Patente auf Schweine und Rinder angemeldet hat.

**Tabelle 3: Beispiele für Patentanträge der US-Firma Recombinetics auf Nutztiere, die mit Nukleasen wie CRISPR gentechnisch verändert werden**

Patentnummer	Ansprüche
WO2012116274	Verfahren unter Verwendung von Nukleasen, um Muskelwachstum bei Rindern und Schweinen zu erhöhen
WO 2013192316	Verfahren unter Verwendung von Nukleasen, um Muskelmasse bei bestimmten Rinderrassen zu erhöhen, sowie für Hornlosigkeit
WO2014070887	Nutztiere, die nicht geschlechtsreif werden und länger gemästet werden können. Landwirte können die Tiere nicht für die Zucht nutzen
WO2014110552	Hornlose Rinder, wobei sowohl natürliche genetische Veranlagungen als auch synthetische Gene zur Anwendung kommen sollen
WO2015168125	Mehrfach gentechnisch veränderte Tiere
WO2015030881	Anwendungen von Nukleasen (TALEN) und damit manipulierte Tiere. Beansprucht werden u.a. Schweine, Rinder, Pferde, Fische, Hunde, Katzen und Primaten
WO2017062756	Männliche sterile Tiere (Nutztiere und Wildtiere)
WO2017040695	Auswahl von genetischen Varianten bei Rindern, die u.a. Hornlosigkeit, Anpassung an Klima und Fruchtbarkeit betreffen, und deren Verwendung

### **Folgen für die herkömmliche Züchtung**

Diese Entwicklung kann erhebliche Auswirkungen auf die herkömmliche Züchtung haben: Patentierte werden nicht nur technische Verfahren, sondern auch die jeweiligen Pflanzen und Tiere mit ihren Eigenschaften. Dabei gilt der sogenannte 'absolute Stoffschutz': Die Patente erstrecken sich auf alle Pflanzen und Tiere, die die beschriebenen Eigenschaften haben, unabhängig davon, wie sie gezüchtet oder gentechnisch verändert wurden. Ist also ein Salat z.B. resistent gegen Blattläuse, gilt ein entsprechendes Patent sowohl auf mit CRISPR veränderte als auch für konventionell gezüchtete Pflanzen. So wird das gesetzliche Verbot der Patentierung konventioneller Züchtung unterlaufen.

**Tabelle 4: Beispiele für Patentanträge, die sowohl Genome Editing als auch herkömmliche Züchtung betreffen**

Patentnummer	Firma	Inhalt
WO2014110552	Recombinetics	Hornlose Rinder, wobei sowohl natürliche genetische Veranlagungen als auch synthetische Gene zur Anwendung kommen sollen
WO2017040695	Recombinetics	Auswahl von genetischen Varianten bei Rindern, die u.a. Hornlosigkeit, Anpassung an Klima und Fruchtbarkeit betreffen, und deren Verwendung
WO2017044744	Monsanto	Mehltauresistenz bei Mais
WO2017106731	Monsanto	Resistenz gegen Blattfleckenkrankheit bei Mais
WO2018031874	Monsanto	Resistenz gegen 'late wilt' bei Mais
WO2014006159	Bayer	Veränderte Ölqualität bei Soja
WO2015000914	Bayer	Veränderter Dauer der Blüte
WO2016176476	Bayer	Veränderte Ölqualität bei Raps

Interessanterweise unterscheiden die Konzerne auf der Ebene der technischen Beschreibung aber klar zwischen konventioneller (Mutations-)Züchtung und Genome-Editing. Anders als in der

Öffentlichkeit dargestellt, gehört für Monsanto die Verwendung von CRISPR-Cas eindeutig in den Bereich der Gentechnik und nicht in den der Züchtung. So heißt es in mehreren Patentanmeldungen von Monsanto (siehe z.B. WO2017044744, Seite 53): „*Beispiele für Gentechnik sind Meganukleasen, Zink-Finger-Nukleasen, TALENs und CRISPR/Cas 9 (...). Eine Pflanze, wie sie im Patent beschrieben ist, kann aber auch zusätzlicher Züchtung unterzogen werden, wobei bekannte Methoden wie Abstammungszüchtung, wiederholte Auswahl, Massen-Selektion und Mutationszüchtung genutzt werden können.*“

Diese Unterscheidung, die Monsanto hier macht, ist vor allem in Bezug auf die Frage, wie die Verfahren des Genome Editing gesetzlich reguliert werden sollen, wichtig. Hier liefert die Patentübersicht zusätzliche klare Hinweise darauf, dass es sich beim Genome Editing auch dann eindeutig um Gentechnik handelt, wenn keine zusätzlichen Gene eingefügt werden: In Patenten wie WO2017222779 (Einfügung von Doppelstrangbrüchen in der DNA) bzw. WO2018092072 (Veränderung der Aminosäurezusammensetzung durch Veränderung des Leserahmens der DNA) geht es um Verfahren, bei denen die natürlichen Mechanismen der Gen-Regulation umgangen werden, um Pflanzen mit neuen Eigenschaften zu erhalten, die sonst nicht oder nur mit geringer Wahrscheinlichkeit gezüchtet werden können. Derartige Pflanzen sollten – unabhängig davon, ob sie patentierbar sind – einer eingehenden Risikoprüfung unterzogen werden.