

## **Zusammenfassung**

In der Gentechnik wird unterschieden zwischen den Bereichen Medizin und Pharmazie (Rote Gentechnik), dem industriellen Verfahren (Weiße Gentechnik) und der landwirtschaftlichen Produktion (Grüne Gentechnik). Diese Arbeit widmet sich ausschließlich der Grünen Gentechnik und insbesondere dem Anbau und der Verwendung der genveränderten Sojabohne. Durch die Gentechnik ist es möglich, Erbinformationen zu verändern, indem einzelne Gene gezielt in einen Organismus eingeschleust werden. Damit können Artgrenzen und Kreuzungshindernisse einfacher überwunden werden, als bei der herkömmlichen Pflanzenzüchtung (Menrad u.a. 2003, S. 61-62). Diese Methode kommt überwiegend bei Nutzpflanzen wie Soja, Mais, Baumwolle und Raps zur Anwendung (Menrad u.a. 2003, S. 76). Durch eine verbesserte Herbizid- und Insektenresistenz und andere verbesserte Eigenschaft wird eine Ertragssteigerung und eine Anpassung an die vorherrschenden klimatischen Bedingungen angestrebt (Kempken 2020, S. 147- 149). Aktuell werden weltweit große Ackerflächen mit genveränderten Pflanzen bewirtschaftet. Jedoch gibt es erhebliche Widerstände dagegen. In Europa und vor allem in Deutschland ist die Mehrheit gegen den Anbau von genveränderten Organismen (kurz GVO) und gegen deren Verwendung in Lebensmitteln. Seit 2004 müssen in der Europäischen Union alle Lebensmittel, die genveränderte Inhaltstoffe (meist genetisch veränderte Pflanzen) enthalten, gekennzeichnet werden. Dies gilt ab einem Anteil von 0,9 Prozent an genverändertem Material (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2019).

Genverändertes Soja war 1996 die erste kommerziell angebaute Nutzpflanze. Die Anbauflächen stiegen seitdem stetig an. So waren im Jahr 2018 die Hälfte der angebauten genveränderten Pflanzen genveränderte Sojabohnen. Es wurden weltweit ca. 95,9 Millionen Hektar mit Sojabohnen bewirtschaftet. Mittlerweile sind davon ca. 80% gentechnisch veränderte Sojabohnen (WWF 2018). Die Europäische Union importiert jährlich große Mengen dieser Pflanzen. In Deutschland dienen sie hauptsächlich als Eiweißbestandteil im Tierfutter. Durch die Verwendung als Futtermittel gelangt Gentechnik durch Milchprodukte, Eier oder Fleisch in den Nahrungskreislauf. Diese Produkte sind nicht kennzeichnungspflichtig (transparenz Gentechnik 2016a). Der zunehmende Anbau von genveränderten Sojabohnen belastet die Umwelt stark. Wald- und

Savannengebiete werden zu Sojaanbauflächen umgewandelt und zerstören dadurch Lebensräume von Tieren und Pflanzen (WWF 2018).

Diese Arbeit soll einen Überblick über die Anwendungen von genveränderten Sojabohnen in der Futter- und Lebensmittelherstellung geben und der Frage nachgehen, ob der Einsatz dieser genveränderten Nutzpflanze negative Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt hat. Die Arbeit gliedert sich nach einer kurzen Einleitung in vier Kapitel. In dem ersten Kapitel sollen zunächst die grundlegenden genetischen Methoden erläutert werden, damit der Leser für die sich anschließende Bearbeitung einen Einblick und ein Verständnis für die Materie erlangt. Zunächst werden die Grundlagen der Gentechnik in Bezug auf genveränderte Nutzpflanzen und die wichtigsten Methoden der Gentechnik beschrieben. Im zweiten Kapitel soll auf den Anbau und die Verwendung von Sojabohnen in der Europäischen Union und Deutschland eingegangen werden. Es soll beschrieben werden, wo und wie genveränderte Sojabohnen bei der Lebensmittelherstellung eingesetzt werden und wie der Verbraucher über solche Produkte mit Hilfe von Kennzeichnungen informiert wird. Im dritten Kapitel sollen die rechtlichen Grundlagen zur Gentechnik, insbesondere beim Einsatz in Lebens- und Futtermitteln dargestellt werden. Dazu werden die rechtlichen Regularien auf europäischer und nationaler Ebene erläutert. Es stellt sich die Frage, ob die aktuellen Gesetze die Verbraucher ausreichend vor dem unfreiwilligen Verzehr gentechnisch veränderter Lebensmittel schützen. Im vierten Kapitel sollen die Vor- und Nachteile, die durch den Anbau und den Verzehr genveränderter Sojabohnen eintreten können, herausgearbeitet werden. Dabei soll abgewogen werden, ob die mit dem Anbau genveränderter Sojabohnen einhergehenden Risiken durch die sich ergebenden Vorteile und Chancen kompensiert werden.

### Ergebnis

Die Untersuchung hat ergeben, dass die traditionelle Pflanzenzucht sowie die Erzeugung von genveränderten Pflanzen nahezu die gleichen Ziele verfolgen. Mit Hilfe der Gentechnik sollen die gewünschten Eigenschaften durch eine Veränderung der Gene im Erbgut der Pflanze schneller und gezielter verändert werden können, als bei der herkömmlichen Züchtung. Es hat sich gezeigt, dass mit dem Anbau genveränderter Pflanzen nicht in erster Linie das eigentliche Ziel der Ertragssteigerung verwirklicht wird, sondern der Schwerpunkt vielmehr auf der

Herbizid- und Insektenresistenz liegt. Pflanzen mit Ertragssteigerung, Toleranzen gegen abiotischen und biotischen Stress sowie veränderten Inhaltsstoffen sind nur geringfügig entwickelt worden.

Die Untersuchung hat darüber hinaus ergeben, dass der Anbau von genverändertem Soja zwar keine direkten Auswirkungen auf die Umwelt hat, aber die mit dem Anbau einhergehenden Folgen (massive Rodung, erhöhter Herbizideinsatz, Biodiversitätsverlust, erhöhte Abhängigkeit der Landwirte von saattgut- und herbizidproduzierenden Konzernen und Landgrabbing) den Menschen und die Umwelt stark belastet. Zwar basieren einige dieser Probleme (so etwa das Landgrabbing) nicht ausschließlich auf den Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen, sondern in erster Linie auf dem erhöhten Anbau überhaupt. Aber auch in diesen Bereichen fördert der Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen diese Problematik. Darüber hinaus sind die gesundheitlichen Auswirkungen des Verzehrs von genveränderten Produkten auf den Menschen noch nicht vollständig erforscht. Studien an Tieren geben Hinweise darauf, dass der Verzehr zu Allergien oder Entzündungen der Organe führen kann. Zwar sind diese Studien nicht auf den Menschen übertragbar, es fehlt aber an Langzeitstudien am Menschen.

Die Darstellung der rechtlichen Regularien zeigt, dass der Verbraucher in Europa durch umfangreiche Kennzeichnungspflichten und hohe Zulassungsanforderungen in hohem Maß vor dem unfreiwilligen Verzehr von genveränderten Lebensmitteln geschützt ist. Ein genauer Blick auf die Vorschriften in der Europäischen Union und in Deutschland zeigt jedoch, dass es auch hier in einigen Bereichen Nachholbedarf gibt. Anlass zur Kritik gibt vor allem die Tatsache, dass bestimmte Gentechnikverfahren wie die Mutagenese nicht von den Regularien umfasst sind. Außerdem ist eine Fütterung mit genveränderten Stoffen bei Einhaltung bestimmter Fristen vor der Schlachtung zulässig. Es ist anzunehmen, dass der schon jetzt kritisch beäugte Schwellenwert von 0,9 Prozent aufgrund fortschreitender Vermischung von genfreiem und genverändertem Saatgut weiter nach oben gesetzt werden muss. Vor dem Hintergrund, dass der Anbau von genveränderten Pflanzen und insbesondere auch von genveränderten Sojabohnen, keine Ertragssteigerung gegenüber dem herkömmlichen Anbau bringt, erscheinen die dargestellten Nachteile gegenüber den Vorteilen und Chancen deutlich zu überwiegen.