https://gen-ethisches-netzwerk.de/node/4337

Gen-ethischer Informationsdienst

Round´n´Round it goes – Insektizide & Baumwollanbau

20 Jahre gentechnisch veränderte Baumwolle

AutorIn
Judith Düesberg



Foto: © FiBL

Als Antwort auf das Wettrüsten zwischen chemischer Agrarindustrie und Schadinsekten wurde Mitte der Neunziger Jahre gentechnisch veränderte Baumwolle entwickelt, die selbständig Insektengifte produziert. Knapp 20 Jahre später sind die Erfolge dieser Entwicklung umstritten.

Baumwolle ist nicht nur eine der wichtigsten Nutzpflanzen für den Menschen, sie ist auch eine Nahrungsquelle für über 1.300 Insektenarten weltweit. Einige davon können zu relevanten Ernteeinbußen führen. Falterarten, allen voran die Bollwürmer und pflanzensaftsaugende Insekten, verursachen die größten Schäden im Baumwollanbau. Über die Handelswege von Baumwolle verbreiteten sich die Schadinsekten über den Globus. Die Insekten etablierten sich schnell an den neuen Orten, fanden sie doch fast überall ein und dieselbe Baumwollart vor. Denn die ertragreiche amerikanische Baumwollart *Gossypium hirsutum* macht über 90 Prozent der weltweiten Anbaufläche aus. Ganze Regionen, in denen nur eine Sorte Baumwolle angebaut wird, wenig Wechsel in der Fruchtfolge und kaum andere Feldfrüchte befördern vielerorts die Ausbreitung von Schadinsekten, Krankheiten und Pilzen. Die sensible Baumwollpflanze ist daher noch immer eine der Nutzpflanzen mit dem höchsten Pestizideinsatz überhaupt.1

Ein Höhepunkt dieser Entwicklung wurde bereits in den 1990ern erreicht. Der Baumwollsektor litt in vielen Ländern unter großen Ernteeinbußen durch Schadinsekten, hohen Kosten für den Erwerb von Pestiziden und sinkenden Preisen auf dem Weltmarkt. Die Bäuer*innen befanden sich in einer Pestizidschleife: Der intensive Einsatz von Pestiziden führte zu einem hohen Selektionsdruck auf Insekten und Wildpflanzen, so dass sich bald Resistenzen gegenüber den Stoffen entwickelten. In der Folge wurden mehr und schädlichere Chemikalien eingesetzt – mit negativen Folgen für die Umwelt, Ökosysteme und Menschen – und es entwickelten sich neue Resistenzen.

Gentechnik als vermeintliche Lösung

Als Weg aus dem intensiven Pestizideinsatz wurde von den Biotechkonzernen, allen voran Monsanto (heute Bayer), die Einführung von gentechnisch veränderter (gv) Baumwolle propagiert. Von besonderer Bedeutung im Baumwollanbau ist der Einbau von Genen des Bodenbakteriums *Bacillus thuringiensis* (Bt). Durch diesen gentechnischen Eingriff produziert die Pflanze selbstständig und dauerhaft Bt-Proteine, die für die Raupen einiger Falterarten tödlich sind. Die ersten Länder, die den Anbau zuließen, waren 1995 die USA und 1996 China. Seitdem haben weitere 16 Länder den kommerziellen Anbau von gv-Baumwolle genehmigt und in fast allen dieser Länder machten die gv-Sorten schon nach wenigen Jahren über 90 Prozent des Baumwollanbaus aus.2

Die Einführung von Bt-Baumwolle wurde aufmerksam von der Wissenschaft beobachtet. Versprach sie doch eine Verbesserung der Lebensbedingungen von vielen Kleinbäuer*innen im Globalen Süden. Viele Studien wurden durchgeführt und ein Großteil dieser verweist auf eine Reduktion des Insektizideinsatzes mit der Einführung von Bt-Baumwolle.3 Dies führe zu weniger Vergiftungen durch chemische Stoffe bei Menschen und Ökosystemen, geringeren Ausgaben für die Bäuer*innen und somit einem höheren Wohlstand im Allgemeinen.

Einige Wissenschaftler*innen bezweifeln jedoch die Eindeutigkeit dieser Ergebnisse, bemängeln den Aufbau der Studien und weisen auf Verzerrungsmechanismen (bias) hin.4 Die Schwierigkeit besteht darin, die vielfältigen und schwankenden Einflussfaktoren auf den Baumwollanbau zu erkennen und zu bewerten, was nicht allen Wissenschaftler*innen gelingt.5 Weiterhin erschwert eine große Variabilität zwischen den Studien, bezüglich der Länge der Untersuchungszeiträume, der Größe der Untersuchungsgebiete sowie der Datenerhebung (quantitative oder qualitative Interviews, wirtschaftliche Datensätze etc.), die Vergleichbarkeit.

In einem Artikel von 2020 stellen Kranthie und Stone Untersuchungsergebnisse zu den letzten 20 Jahren Bt-Baumwollanbau in Indien vor, wobei sie versuchen der Komplexität der Daten gerecht zu werden.6 Sie kommen zu dem Schluss, dass die Ertragssteigerungen, die der Bt-Baumwolle zugerechnet werden, eigentlich auf der Einführung von neuen chemischen Insektiziden, Düngern und verbesserten Bewässerungssystemen basieren. Laut der beiden Wissenschaftler*innen ist die Menge der eingesetzten Insektizide in Indien heute auf dem Niveau von vor der Einführung von Bt-Baumwolle. Dies liegt vor allem

an zwei Entwicklungen, die auch in anderen Teilen der Welt zu beobachten sind.

Die Natur schlägt zurück

Bald nach der Einführung von Bt-Baumwolle ab dem Jahr 2002 mehrten sich die Berichte von Resistenzen bei Insekten gegenüber der von Bt-Baumwolle produzierten Insektizide. Heute führt in einigen Regionen der Welt, wie zum Beispiel im indischen Bundesstaat Punjab, der pinke Bollwurm (*Pectinophora gossypiella*) wieder zu dramatischen Ernteeinbußen und vermehrtem Insektizideinsatz.[7], [8] Auch der amerikanische Bollwurm (*Helicoverpa armigera*) sowie der Baumwollkapselbohrer (*Helicoverpa zea*) zeigen inzwischen Resistenzen.[9]

Eine andere Entwicklung ist die Verschiebung von Schadinsekten. In Indien haben sich zum Beispiel einige Mottenarten zu einem Problem für den Baumwollanbau entwickelt, die vorher nur in geringen Mengen auftraten. In Nord-China hat sich durch die Einführung von Bt-Baumwolle die Population der ehemals vereinzelt vorkommenden Weichwanzen um den Faktor 12 vergrößert. Heute gilt die Wanze als eines der Hauptschadinsekten in der Region.[10] In wichtigen Anbaugebieten von Bt-Pflanzen in Südamerika richten Larven der als ,,Walker‘‘ bezeichneten Mottenart größere Schäden an. In Brasilien ist sie bereits zu einem Primärschädling aufgestiegen.[11] Diese Beobachtungen gelten jedoch nicht für alle Gebiete in denen Bt-Baumwolle angebaut wird. In China und den USA werden mit momentanem Erfolg unterschiedliche Methoden angewendet, um der Resistenzbildung entgegenzuwirken.[7] Ein Versuch ist die Aufrüstung der gv-Pflanzen mit mehreren Bt-Genen. Andere Mechanismen basieren auf dem Anbausystem und arbeiten mit der Anlegung von Rückzugsorten für die Schadinsekten oder einer Mischung von Bt- und nicht Bt-Pflanzen auf dem Feld.
Somit erlaubt die Vielfalt an lokalen Bedingungen und Dynamiken kein endgültiges Fazit. Bt-Baumwolle scheint für einige Bäuer*innen und Regionen bisher noch gut zu funktionieren, für andere ist dies ganz klar nicht der Fall. Lernen kann man aus der kontroversen Debatte, wie kritisch man den eigenen Daten und Fragestellungen gegenüber sein sollte und dass die Komplexität der Dinge nicht zu unterschätzen ist.

- [1]Deguine, J.P./Ferron, P./Russell, D.(2008): Sustainable pest management for cotton production. A review. In: Agronomy for Sustainable Development, Nr. 28, S.113-137, www.doi.org/10.1051/agro:2007042.
- [2]ISAAA (2019): Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2019. ISAAA Brief No. 55.
- [3]Unter anderem: Qiao, F./Huang, J./Wang, X. (2017): Fifteen Years of Bt Cotton in China: Results from Household Surveys. In: World Development, Nr. 98, S.351-359, www.doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.05.006.
- [4]Stone, G. D. (2012): Constructing facts: Bt cotton narrative in India. In: Economic & Political Weekly, Vol. 47(38).
- [5]Flachs, A. (2019): Cultivating knowledge: Biotechnology, sustainability, and the human cost of cotton capitalism in India. University of Arizona Press.
- [6]Kranthi, K. R./Stone, G.D. (2020): Long-term impacts of Bt cotton in India. In: Nat. Plants 6 (3), S.188-196, www.doi.org/10.1038/s41477-020-0615-5. Beachten Sie die wissenschaftliche Diskussion, die dieser Artikel nach sich zog.
- [7a7b]Tabashnik, B. E./Carrière, Y. (2019): Global Patterns of Resistance to Bt Crops Highlighting Pink Bollworm in the United States, China, and India. In: Journal of Economic Entomology, Vol 112(6), S.2513-2523, www.doi.org/10.1093/jee/toz173.
- [8]The Tribune India (2021): Bathinda: Cotton growers protest over pest attack. Online: www.kurzelinks.de/gid259-dh [letzter Zugriff: 19.10.21].
- [9]Tabashnik, B. E./Carrière, Y. (2017): Surge in insect resistance to transgenic crops and prospects for sustainability. Nature Biotechnology, Vol. 35(10), S.926-935, www.doi.org/10.1038/nbt.3974 .
- [10]Qiu, J. (2010): GM crop use makes minor pests major problem. In: Nature, www.doi.org/10.1038/news.2010.242.
- [11]Rabelo, M.M. et al. (2020): Like Parents, Like Offspring? Susceptibility to Bt Toxins, Development on Dual-Gene Bt Cotton, and Parental Effect of Cry1Ac on a Nontarget Lepidopteran Pest. In: Journal

of economic entomology, Vol. 113 (3), S.1234-1242, www.doi.org/10.1093/jee/toaa051.

Informationen zur Veröffentlichung

Erschienen in:
GID Ausgabe 259 vom November 2021
Seite 7 - 8