

Studie zur Exposition von Schutzgebieten durch gentechnisch veränderten Mais veröffentlicht

„Durchführung eines Pollenmonitorings von Mais im Naturschutzgebiet Ruhlsdorfer Bruch“, Fachbeiträge des Landesumweltamtes Brandenburg, Heft Nr. 109, 2008.

http://www.mluv.brandenburg.de/cms/media.php/2320/fb_109.pdf

Das BfN begrüßt die Studie des Landesumweltamtes Brandenburg, die sich der für den Naturschutz brisanten Frage möglicher schädlicher Auswirkungen des GVO-Anbaus auf Schutzgebiete widmet. Das Gutachten präsentiert in diesem Zusammenhang die ersten konkreten Messungen des Eintrags von Toxinen aus Bt-Mais in ein Schutzgebiet. Die Ergebnisse sind mittlerweile in einer wissenschaftlichen Zeitschrift publiziert (Hofmann et al. 2008).

Einschätzung der verwendeten Methodik:

Um den Eintrag von Bt-Maispollen aus umliegenden Flächen in das Naturschutzgebiet Ruhlsdorfer Bruch (Märkisch-Oderland) zu quantifizieren, hatte das Land Brandenburg im Sommer 2007 im und in der Nähe des Schutzgebietes technische (Pollenmassenfilter) und "biologische" (Bienenstöcke) Pollensammler eingesetzt.

Pollenmassenfilter (PMF) stellen derzeit die einzige standardisierte Methode zur Erfassung der Pollendeposition im Agrarraum dar (VDI-Richtlinie, 2007). Die Methode wurde in Zusammenarbeit von Bund und Ländern für das Monitoring gentechnisch veränderter Organismen entwickelt (Hofmann et al. 2005). Im Gegensatz zu anderen Methoden/Studien die z.B. auf Klebestreifen oder ähnlichen Verfahren beruhen (z.B. Wright et al. 2000; Lang et al. 2004; Felke & Langenbruch 2005; Lang & Vojtech 2006) können mit PMF ermittelte Messwerte direkt zwischen Standorten und verschiedenen Jahren verglichen werden. Mit PMF erhobene Daten sind weiterhin die einzigen tatsächlichen Messdaten, die zur Pollendeposition über größere Entfernungen (>100m) zur Verfügung stehen.

Die von PMF abgeleitete Pollendeposition steht funktional mit der Deposition auf Pflanzenoberflächen im Zusammenhang und stellt daher eine geeignete Methode für die Expositionsabschätzung dar. Die Exposition auf Pflanzenoberflächen muss dabei nicht



zwangsläufig kleiner als die mit dem PMF gemessene Standardexposition ausfallen, da auch eine Akkumulation von Pollen an Pflanzenhaaren oder in bestimmten Blattbereichen zu berücksichtigen ist.. Bewegung, Wind und Regen können diesbezüglich nicht nur zur Ausdünnung, sondern auch zur Verlagerung von Pollen führen und diesen lokal anreichern.

Einschätzung der Studienergebnisse:

Die Ergebnisse der Brandenburger Studie zeigen einen, im Vergleich zu überregionalen Daten (Hofmann 2007), relativ hohen Polleneintrag ($100.000 \text{ Pollen/m}^2$ oder 10 Pollen/cm^2) bei einer Entfernung von bis zu 120 Metern (der höchsten gemessenen Distanz) in das geschützte Gebiet. Dabei belegen die durchgeführten Messungen mit den technischen Pollensammlern, dass an allen Standorten im Schutzgebiet erhebliche Maispolleneinträge festzustellen waren, die per Wind aus den umliegenden Maisfeldern in das Gebiet verdriftet wurden. Weiterhin wurden an allen drei Standortbereichen erhebliche GVO-Anteile (max. 50%) in den Maispollenproben nachgewiesen. Unter der Anbausituation in 2007 mit einem Schutzabstand von 100 m bestand daher eine Exposition von Schmetterlingen und anderer Nichtzielorganismen im Schutzgebiet mit Bt-Maispollen.

Da sich Versuche zur Empfindlichkeit geschützter Schmetterlingsarten nicht durchführen lassen, ist bei diesen Arten prinzipiell von der kleinsten bisher nachgewiesenen Effektschwelle auszugehen. Diese liegt für Cry1Ab Mais (Bt176), beim einmaligen Kontakt mit Bt-Pollen, im Bereich von wenigen (ca. 5-10) Pollenkörnern (Felke & Langenbruch 2005; Lang & Vojtech 2006). Der deutlich geringeren Toxinkonzentration in MON810-Pollen im Vergleich zu BT176 Pollen (ca. Faktor 30-50) sind dabei schwankende Expressionswerte (Faktor 10) (Nguyen & Jehle 2007; Lorch & Then 2007), sowie die hohe Wertigkeit des Schutzguts (geschützte Arten; Sicherheitsfaktor aus ökotoxikologischer Sicht ≥ 100) gegenüberzustellen.

Hofmann (2007) analysierte im Auftrag des BfN Pollenflussdaten aus sechs Jahren (2001-2006) und insgesamt 122 Messorten (Deutschland und Schweiz) unter realen Mais-Anbaubedingungen. Die Studie belegt eine enge und statistisch hoch signifikante Korrelation zwischen der Deposition von Pollen (gesamter Blühzeitraum) und der Entfernung zur nächsten Pollenquelle. Eine Regressionsanalyse der verfügbaren Daten weist im Mittel bei einer Entfernung von 100m $9,7 \text{ Pollen pro cm}^2$ bei einem oberen Konfidenzintervall (95%) von $82 \text{ Pollen pro cm}^2$ aus (Hofmann 2007). Messdaten der Brandenburger Studie reihen sich stimmig in diese Analyse der überregionalen Daten ein. So lange standardisierte Messungen (entsprechend weite Entfernungen, Berücksichtigung unterschiedlicher Blatt- und Pflanzenstruktur) fehlen, stellen PMF Messungen den derzeitigen Stand der Technik der Pollen-Emissionsmessung dar und sollten die Grundlage für eine Expositionsabschätzung bilden. Weitere Untersuchungen zur Abschätzung von worst-case Szenarien und der Übertragbarkeit der PMF-Messungen auf die zeitliche Deposition von Pollen auf Pflanzenoberflächen werden seitens BfN für die Expositionsabschätzung von Schmetterlingslarven durch Bt-Pollen empfohlen.

Nach gemeinsamer Betrachtung von Exposition und Wirkung (Empfindlichkeit gegenüber dem Bt-Toxin) kann aus Sicht des BfN eine Gefährdung von Schmetterlingsarten im Schutzgebiet, darunter die beiden nach FFH-RL geschützten Falter *Lycaena dispar* (Großer Feuerfalter) und *Euphydryas aurina* (Goldener Scheckenfalter) sowie anderer geschützter Schmetterlinge nicht ausgeschlossen werden. Handlungsbedarf besteht insbesondere auf der Grundlage des Vorsorgeprinzips.

Umgang mit GVO in Schutzgebieten:

Vor dem Hintergrund der erhobenen Daten fordern die StudienautorInnen einen Mindestabstand von 1000m zwischen Bt-Mais und Schutzgebieten. Ein identischer Sicherheitsabstand wird vom Sachverständigenrat für Umweltfragen in seinem aktuellen Gutachten 2008 empfohlen (SRU 2008; Kap. 12.4). Beide Standpunkte unterstützen die Forderung des BfN, bestimmte Schutzgebiete (Natura-2000 Gebiete, Nationalparks, Naturschutzgebiete, Biosphärenreservate) sowohl aus wissenschaftlichen, als auch aus Gründen der Vorsorge GVO-frei zu halten und ausreichende Sicherheitsabstände einzuhalten.

Das BfN begrüßt daher Initiativen der Länder, Sicherheitsabstände zwischen GVO-Anbau und Schutzgebieten festzulegen.

Literatur:

- Felke, M. and Langenbruch, G. A., 2005 Auswirkungen des Pollens von transgenem Bt-Mais auf ausgewählte Schmetterlingslarven., BfN Skripten 157, 1-143
- Hofmann, F., Schlechtriemen, U., Wosniok, W., Foth, M. (2005): GVO-Pollenmonitoring. Technische und biologische Pollenakkumulatoren und PCR-Screening für ein Monitoring von gentechnisch veränderten Organismen. - BfN-Skripten 139, 275 S.; www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/skript139.pdf
- Hofmann, F. (2007) Kurzgutachten zur Abschätzung der Maispollendeposition in Relation zur Entfernung von Maispollenquellen mittels technischer Pollensammler PMF; BfN, http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/agrogentechnik/07-05-31_Gutachten_Pollendeposition_end.pdf
- Hofmann, F.; Epp, R.; Kalchschmid, A.; Kruse, L.; Kuhn, U.; Maisch, B.; Müller, E.; Ober, S.; Radtke, J.; Schlechtriemen, U.; Schmidt, G.; Schröder, W.; von der Ohe, W.; Vögel, R.; Wedl, N.; Wosniok, W. (2008) GVO-Pollenmonitoring zum Bt-Maisanbau im Bereich des NSG/FFH-Schutzgebietes Ruhlsdorfer Bruch. *Z. Umweltwissenschaften Schadstoffforschung* **20** (4): 275-289
- Lang, A., Ludy, C. & Vojtech, E. (2004) Dispersion and deposition of Bt maize pollen in field margins. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz-Journal of Plant Diseases and Protection*, **111**, 417-428.
- Lang, A. & Vojtech, E. (2006) The effects of pollen consumption of transgenic Bt maize on the common swallowtail, *Papilio machaon* L. (Lepidoptera, Papilionidae). *Basic and Applied Ecology*, **7**, 296-306.
- Landesumweltamt Brandenburg, (2008) Durchführung eines Pollenmonitorings von Mais im Naturschutzgebiet Ruhlsdorfer Bruch 2007; Fachbeiträge des Landesumweltamtes, Heft Nr. 109
- Lorch, A. and Then, C. (2007) How much Bt toxin do genetically engineered MON810 maize plants actually produce? - *Bt concentration in field plants from Germany and Spain*, Greenpeace, Report, http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/gentechnik/greenpeace_bt_maize_engl.pdf
- Nguyen Thu, H. & Jehle, J. A. (2007) Quantitative analysis of the seasonal and tissue-specific expression of Cry1Ab in transgenic maize Mon810. *Journal of Plant Diseases and Protection*, **114**, 82-87.

- Shirai, Y. & Takahashi, M. (2005) Effects of transgenic Bt corn pollen on a non-target lycaenid butterfly, *Pseudaeschnia zizeeria maha*. *Applied Entomology and Zoology*, **40**, 151-159.
- SRU (2008) Umweltgutachten des Sachverständigenrats für Umweltfragen: Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels. http://www.umweltrat.de/02gutach/download/02/umweltg/UG_2008.pdf
- VDI-Richtlinie 4330 Blatt 3 (2007): Monitoring der Wirkungen von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) – Pollenmonitoring – Technische Pollensammlung mit Pollenmassenfilter PMF und Sigma-2-Sammler. VDI-Handbuch Biotechnologie, VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Bd. 1a . Beuth-Verlag, Berlin
- Wright, C.L., Zangerl, A.R., Carroll, M.J. & Berenbaum, M.R. (2000) Absence of toxicity of *Bacillus thuringiensis* pollen to black swallowtails under field conditions. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, **97**, 7700-7703.

Ansprechpartner am Bundesamt für Naturschutz:

Dr. M. Otto

Fachgebiet Bewertung gentechnisch veränderter Organismen / Vollzug GenTG

Email: ottom@bfn.de

Stand: November 2008