

Methodenentwicklung für ein Monitoring transgener Pollen

Projekt:

„Prüfung der Raumrepräsentativität von Pollensammlern für ein Langzeitmonitoring von gentechnisch veränderten Pflanzen GVP“

**Dr. Heike Beismann, Dipl.–Ing. Martin Kuhlmann, Prof. Dr. Jörg Pfadenhauer,
Technische Universität München, Lehrstuhl für Vegetationsökologie**

Die Ausbreitung und der Verbleib transgener Pollen bei einem zukünftigen kommerziellen Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP) ist letztendlich nicht vorhersagbar. Das Ziel dieses Projektes ist es daher Methoden zu entwickeln, die den Verbleib transgener Pollen dokumentieren können. Da ein Monitoring transgener Pollen nicht flächendeckend auf allen betroffenen Flächen im gesamten Gebiet Deutschlands durchgeführt werden kann, müssen Grundlagen und Kriterien für die Auswahl repräsentativer Monitoringstandorte innerhalb eines Untersuchungsgebietes entwickelt werden. Der Schwerpunkt dieses Projektes liegt daher auf der Ermittlung der Raumrepräsentativität von technischen Pollensammlern. Mit anderen Worten, in welcher Anordnung und Dichte sind die Pollensammelgeräte anzuordnen, um repräsentative Aussagen über die Ausbreitung von transgenem Pollen innerhalb eines definierten Landschaftsausschnitts zu erhalten. Dabei muss zum einen die Konzentration des Pollens artspezifisch bestimmt werden. Zum anderen muss der transgene Anteil davon ermittelt werden. Um dieses Ziel zu erreichen arbeiten Projektpartner unterschiedlicher Disziplinen zusammen. Dabei wird bei der Entwicklung aller Methoden Wert auf einen späteren Routine-Einsatz gelegt. Auch sollen möglichst standardisierte Geräte genutzt werden.

Zum Einsatz kommen zwei Typen von Pollensammlern. Der Sedimentationssammler Sigma2 (VDI Richtlinie 2119) und der Pollenmassenfilter (PMF, Gebrauchsmuster Nr. 201 17 632.7). Die Kombination der beiden Sammler wurde im Modellprojekt „Entwicklung eines standardisierten Monitoring-Verfahrens auf der Basis von technischen und biologischen Pollenakkumulatoren und Gen-Screening für eine erste Stufe eines GVO-Monitorings im Hinblick auf eine flächendeckende, raum-zeitliche Dokumentation von Eintrag und Verbreitung von GVO“ (BMU-FKZ 20089412, BIA VE038) entwickelt und erfolgreich geprüft.

Folgende Methoden und Geräte werden von den jeweiligen Projektpartnern entwickelt oder verbessert:

- Weiterentwicklung des technischen Pollensammlers PMF und der Probennahme (Ökologiebüro Hofmann, Bremen)
- Bildanalytische Auszähl-Routine zur artspezifischen Pollenerkennung und Bestimmung der Pollenkonzentration aus Proben des Sigma2-Sammlers (Deutscher Wetterdienst, Freiburg)
- PCR-Routineanalytik zur Bestimmung des transgenen Anteils in Pollenproben aus den PMF-Sammlern (Landesamt für Umweltschutz, Augsburg)
- Etablierung einer Datenbank mit Daten über Landnutzung, Meteorologie, Anbaudaten und Ergebnissen dieses Projektes als Grundlage für eine bundesweite Repräsentanzanalyse (Universität Freiburg, Institut für Informatik)

- Repräsentanzanalyse für das Untersuchungsgebiet (Technische Universität München, Lehrstuhl für Vegetationsökologie und Fachhochschule Weihenstephan)

Die Freilanduntersuchungen zur Optimierung der Probennahme und zur Validierung der Repräsentanzanalyse werden im Landkreis Fürstenfeldbruck, westlich von München durchgeführt. Das Untersuchungsgebiet hat eine Fläche von 16 x 16 km und könnte eine Rasterzelle eines bundesweiten Monitoring repräsentieren. Im Untersuchungsgebiet grenzen vier unterschiedliche Naturräume aneinander (Münchner Schotterebene, Ammer-Loisach-Hügelland, Fürstenfeldbrucker Hügelland, Donau-Isar-Hügelland) und es beinhaltet Anbauflächen von transgenen Raps- und Maissorten.

Im Jahr 2002 wurden 18 Sammler zwischen 0 und 1.000 m Entfernung von den transgenen Felder für Vorversuche aufgestellt. Im Jahr 2003 soll mit 50 Sammlern das erstellte Repräsentanz-Modell validiert werden. Der Stand der Methodenentwicklung stellt sich folgendermaßen dar.

Die Bilderfassung der Pollenproben aus den Sigma2-Sammlern der Vorversuche wurde bereits vollautomatisch durchgeführt. Die bildanalytische Erkennung (Artbestimmung) war dagegen erst halbautomatisch möglich. Nach einer Erweiterung der Referenzdatenbank durch weitere Proben-sammlungen der interessierenden Pollen (Raps, Mais) wird in der nächsten Phase des Projektes eine vollautomatische Erkennung möglich sein.

Die Quantifizierung des Anteils transgener Pollen in Pollenproben anhand der weiterentwickelten Methode (TaqMan™ PCR) ist grundsätzlich möglich. Das konnte durch Verdünnungsreihen verschiedener Pollenkonzentrationen nachgewiesen werden. (Zur Methode siehe Beitrag von R. Zeitler: „Etablierung einer PCR-Routineanalytik für das Monitoring transgener Rapspflanzen“.)

Wie die Feldproben aufgereinigt und behandelt werden müssen, wird in den laufenden Untersuchungen zu klären sein.

Die Konzeption der Datenbank wurde abgeschlossen. Die Umsetzung des Datenbank-Modells wurde vom Deutschen Wetterdienst Freiburg übernommen und ist zur Zeit in der Endphase. Die Applikationen für das hier vorgestellte Vorhaben sind in Entwicklung. Eine Anforderungsanalyse wird bis Ende Februar 2003 durchgeführt.

Die Raumrepräsentativität der Standorte der Pollensammler soll mittels einer 2-stufigen Repräsentanzanalyse (Umweltbundesamt, 2001) ermittelt werden. Als Faktoren der nachbarschaftlichen Raumrepräsentanz kommen dabei insbesondere die Attribute Lufttemperatur, Globalstrahlung, relative Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Niederschlag in Betracht. Die ersten drei Attribute zeigen eine statistisch signifikante Korrelation mit der Pollenkonzentration, die an den Standorten des Raps-Vorversuchs 2002 ermittelt wurden. Zur Durchführung der 2-stufigen Repräsentanzanalyse werden zunächst die zur Verfügung stehenden Pollensammler mittels häufigkeitsstatistischer Landschaftsrepräsentanz proportional auf die naturräumlichen Haupteinheiten verteilt. Anschließend werden durch eine Nachbarschaftsanalyse (Vetter und Maass, 1994) Standorte ermittelt, die aufgrund ihrer Merkmalsausstattung sowie der Merkmalsausstattung und -anordnung ihrer Nachbarschaft repräsentativ sind. In der Blühperiode 2003 werden an den errechneten 50 repräsentativen Standorten die Sammler aufgestellt. Die Proben werden von den entsprechenden Partnern ausgewertet. Darauf folgt die geostatistische Messwertrepräsentanz, mit welcher die Übertragbarkeit der an den Sammlerstandorten erhobenen Messdaten auf andere Orte und die Interpolation der Punktdaten in die Fläche durchgeführt werden kann. Nach der Validierung und Modifizierung des Modells, folgt die Ableitung allgemeiner Empfehlungen für ein bundesweites Langzeitmonitoring im Hinblick auf die Übertragung der Ergebnisse auf andere Naturräume.

Projektpartner

- Ökologie Büro Hofmann, Bremen, Frieder Hofmann
- Deutscher Wetterdienst, Freiburg, Eckart Schultz, Volker Dietze
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, Reinhard Zeitler
- Universität Freiburg, Institut für Informatik, Georg Lausen, Aldar Dougarjapov
- Technische Universität München, Lehrstuhl für Vegetationsökologie, Martin Kuhlmann, Heike Beismann
- Fachhochschule Weihenstephan, Stefan Rogg

Literatur

Umweltbundesamt (2001): Konkretisierung des Umweltbeobachtungsprogrammes im Rahmen eines Stufenkonzeptes der Umweltbeobachtung des Bundes und der Länder, Teilvorhaben 3, Förderkennzeichen (UFOPLAN 299 82 212 / 02)

Vetter L, Maass R (1994): Nachbarschaftsanalytische Verfahren. In Schröder W, Vetter L, Fränze O (Hrsg., 1994): Neuere statistische Verfahren und Modellbildung in der Geoökologie, Braunschweig: Vieweg

Dank

Dieses Projekt wird als gemeinsames Bund/Länder Modellprojekt vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU, Az. 76a-8793-2001/12) und vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) finanziert. Das Projekt wird im Auftrag des Umweltbundesamtes (FKZ 201 67 430/33) ausgeführt.

Dr. Heike Beismann

Technische Universität München
Lehrstuhl für Vegetationsökologie
Am Hochanger 6
85350 Freising-Weihenstephan

Tel.: (08161) 71 40 43

Fax: (08161) 71 41 43

beismann@wzw.tum.de

<http://www.weihenstephan.de/vegoek/>