

# Entwicklung eines Monitoring von herbizidtolerantem Raps in der Modellregion Kelheim

Dr. Anne Theenhaus, LfU

Die EU-Richtlinie (2001/18/EG) fordert für ein Langzeitmonitoring eine fallspezifische Überwachung und eine allgemeine überwachende Beobachtung. Erstere soll „auf jeden Einzelfall zugeschnitten sein und den Merkmalen der gentechnisch veränderten Organismen (GVO) Rechnung tragen“. Letztere soll „unerwartete oder unvorhergesehene schädliche Auswirkungen des Anbaus von GMO untersuchen“. Am Bayerischen Landesamt für Umweltschutz werden in einem ersten Projekt im Untersuchungsgebiet Kelheim (Größe 5.700 ha) für herbizidresistenten Raps (HR-Raps) Methoden für eine fallspezifische Überwachung entwickelt. In einem zweiten Projekt werden in zwei naturnahen Biotopen, die sich innerhalb des Untersuchungsgebietes Kelheim befinden, Methoden für die allgemeine überwachende Beobachtung erarbeitet.

Ein monitoringrelevantes Merkmal von Kulturraps ist die Fähigkeit zur Hybridbildung mit anderen Kreuzblütlern [1],[2]. Des Weiteren besitzt Kulturraps die Tendenz auch als dauerhafte Wildpopulation vorzukommen. Im Rahmen der fallspezifischen Überwachung werden im Untersuchungsgebiet daher folgende zwei Fragestellungen bearbeitet:

## 1 Wie stark ist das Untersuchungsgebiet transgenen Rapspollen ausgesetzt?

Wir entwickeln Methoden für den Nachweis von transgenen Rapspollen im bodennahen Luftraum. Dafür untersuchen wir Rapspollen aus a) Rapshonig und b) Pollenpassivsammlern, die vom Ökologiebüro Hofmann im Rahmen eines BMU-Bund/Länder Vorhabens Bremen (FKZ 200 89 412) entwickelt werden.

Der Rapshonig wird jährlich von den im Untersuchungsgebiet ansässigen Imkern gekauft. Aus dem Honig wird der Rapspollen extrahiert und am Gentechnischen Überwachungslabor des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz hinsichtlich des Gehalts an Fremdgenen aus HR-Raps analysiert (siehe Beitrag von R. Zeitler). Der Vorteil der Sammelmethode ist, dass mit relativ geringem Aufwand Rapspollen von Pflanzen aus einem großen Areal gesammelt werden kann [3].

## 2 Wie kann die Persistenz und Verbreitung der Fremdgene in Kreuzblütlern mit vertretbarem Aufwand flächendeckend bestimmt werden?

Jährlich werden alle Kreuzblütlerarten im gesamten Untersuchungsgebiet kartiert und die Individuenzahl jeder Population dokumentiert (logarithmische Skala) [3]. Die Grenze jeder Population wird in eine Karte eingetragen und diese Daten mit dem Programm ArcGIS-ArcView ausgewertet.

Im Untersuchungsgebiet wurden bisher 57 Kreuzblütlerarten gefunden. Darunter sind acht Arten, für die eine Hybridbildung mit Raps bekannt ist, nämlich *Brassica rapa*, *B. oleracea*, *Diplotaxis muralis*, *Erucastrum gallicum*, *Raphanus raphanistrum*, *R. sativus*, *Sinapis alba*, *S. arvensis* [3],[4].

Im Frühjahr 2001 wurden 110 Vorkommen von verwildertem Raps kartiert, von denen im Frühjahr 2002 neun Vorkommen wieder auftraten. Im Frühjahr 2002 wurden insgesamt 45 Vorkommen verwilderter Raps und 12 Vorkommen verwilderter Rübsen (*B. rapa*) kartiert.

Weiterhin wird eine Methode entwickelt, mit der flächendeckend, aber mit einem vertretbaren Aufwand festgestellt werden kann, ob im Untersuchungsgebiet verwilderter HR-Raps oder Hybride aus HR-Raps und anderen Kreuzblütlerarten vorkommen. Wir haben von den 57 im Untersuchungsgebiet gefundenen Kreuzblütlerarten, neben Raps, diejenigen acht Arten ausgewählt, bei denen eine Hybridisierung mit Raps möglich erscheint. Von diesen entnehmen wir nach einem festgelegten Schema jährlich im Untersuchungsgebiet Blattproben, die dann mit der sondengestützten TaqMan-PCR hinsichtlich des Gehaltes an Fremdgenen aus HR-Raps analysiert werden (siehe Beitrag von R. Zeitler).

Die Entwicklung von Methoden für die allgemeine überwachende Beobachtung findet in ausgewählten Biotopen kleinerer Fläche statt, einer Auwiese und zwei Halbtrockenrasen. Im Jahr 2001 und 2003 werden auf den Flächen pflanzensoziologische Aufnahmen erhoben und Bodenparameter bestimmt. Die Pflanzen- und Bodendaten werden mit der Kanonischen Korrespondenzanalyse (CCA) miteinander in Beziehung gebracht. Mithilfe der CCA kann die Varianz in der Artenzusammensetzung der Pflanzengesellschaft auf verschiedene Einflussvariablen, in diesem Fall die Bodenparameter, zurückgeführt werden [5]. Dabei werden die Bodenparameter herausgefiltert, die die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaft maßgeblich bestimmen. Ziel ist es, die Biotope über lange Zeiträume sehr genau zu beschreiben. Bei auftretenden Veränderungen in den Biotopen sollen Hypothesen über die Ursachen der festgestellten Veränderungen, z.B. der Anbau von GVO mit seinen direkten und indirekten Wirkungen auf Ökosysteme, aufgestellt werden. Die Hypothesen müssen dann in gezielten Labor- oder Freilandversuchen überprüft werden.

## Literatur

- [1] Jakot Y, Jakot P (1994): Application du génie génétique à l'agriculture: Evaluation des dangers potentiels pour la flore suisse. Office Fédérale de l'environne, des forêts et du paysage, Berne.
- [2] Scheffler JA, Dale PJ (1994): Opportunities for gene transfer from transgenic oilseed rape (*Brassica napus*) to related species. *Transgenic Research* 3, 263–278.
- [3] Theenhaus A, Zeitler R, von Brackel W, Botsch H-J, Baumeister W und Peichl L (2002): Langzeitmonitoring möglicher Auswirkungen gentechnisch veränderter Pflanzen auf Pflanzengesellschaften. Konzeptentwicklung am Beispiel von Raps (*Brassica napus*). *Zeitschrift für Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung*, 14 (4), 229–236.
- [4] OECD (1997): Consensus Document on the Biology of *Brassica napus* L. (Oilseed Rape). Series on Harmonization of Regulatory Oversight in Biotechnology No. 7; OECD, Paris.
- [5] Ter Braak CJF (1996): Unimodal models to relate species to environment. DLO-Agricultural Mathematics Group, Wageningen, 266 Seiten.

Diese Projekte werden als gemeinsame Bund/Länder Modellprojekte vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU, Az. 76a–8793–1999/15 und 76a–8793–2000/8) und vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) finanziert. Die Projekte werden im Auftrag des Umweltbundesamtes (FKZ 200 89 412/1 und 201 67 430/31) ausgeführt.

### Dr. Anne Theenhaus

Bayerisches Landesamt für Umweltschutz  
86177 Augsburg

Tel.: (0821) 90 71 – 55 08  
Fax: (0821) 90 71 – 55 59  
[anne.theenhaus@lfu.bayern.de](mailto:anne.theenhaus@lfu.bayern.de)