



*Abklärungen 2011 nach Artikel 52 der Freisetzungsverordnung in
Bezug auf den Verdacht von gentechnisch verändertem Raps
entlang von ausgesuchten Verkehrswegen der SBB*

Bericht 26. Januar 2012



Zusammenfassung

Im Frühling 2011 kam der Verdacht auf, dass verwilderter Raps entlang dem Gleis der SBB in der Nähe von Bülach gentechnisch verändert sein könnte. Im Sinne von Art. 52 der Freisetzungsverordnung wurde dieser Verdacht am Bahnhof Bülach sowie an einigen weiteren Stellen entlang der Gleise der SBB im Kanton Zürich sowie in unseren Partnerkantonen der Ost-CH abgeklärt. Das Auftreten von gv-Raps an Bahngleisen ist durch Transportverluste möglich, wenn importierter Raps mit Samen einer in Kanada oder der USA bewilligten gv-Sorte verunreinigt ist. Positive Befunde wurden z.B. schon in Holland gefunden.

Die meisten zugelassenen gentechnisch veränderten Rapsorten tragen eine Herbizid-Resistenz. Weil entlang der Gleise regelmässig mit Herbiziden gespritzt wird, ist das Auffinden von Raps an solchen Stellen grundsätzlich verdächtig. Mittels eines Antikörper-Schnelltests kann vor Ort festgestellt werden, ob eine Rapspflanze gentechnisch verändert ist oder nicht. Es stellte sich heraus, dass sämtliche Proben negativ waren.

Zielsetzung und Auftrag

In diesem Projekt sollte der Verdacht, dass auf SBB Bahnschotter Glyphosat-resistenter gv-Raps am Bahnhof Bülach vorkomme, untersucht werden. Daher wurde diese Stelle sowie weitere Standorte in den Kantonen ZH, SH, SG, GR, ZG, GL und im Fürstentum Liechtenstein nach Raps abgesucht und die Pflanzen geprüft. Da die Bahndämme in der Schweiz allesamt mit dem Herbizid Glyphosat von Unkräutern befreit werden, überleben dort oft nur diejenigen Pflanzen, welche das Herbizid tolerieren. Es wurde Dr. Nicola Schönenberger beauftragt, entsprechende Abklärungen zuhanden der Sektion Biosicherheit des Amts für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) durchzuführen.

Ausgangslage

2010 wurden 23% der globalen mit Raps kultivierten Ackerflächen mit gentechnisch veränderten Pflanzensorten (GVP) angebaut¹. Die meisten dieser gentechnisch veränderten Sorten tolerieren die Herbizide Glyphosat oder Glufosinat. Kanada ist der grösste gv-Rapsproduzent mit fast 100% der Anbaufläche, die mit gv-Raps kultiviert ist, gefolgt von Australien und den USA². Obwohl in Europa zahlreiche Feldversuche mit gv-Raps durchgeführt wurden (379 Versuche seit 1992, wovon 40 in Deutschland und 116 in Frankreich³), wird dieser in allen europäischen Ländern nicht kommerziell angebaut⁴. Raps ist die wichtigste Ölfrucht der Schweiz. Das in der Schweiz verwendete Rapssaatgut wird ausnahmslos importiert und stammt aus Europa.

Durch Samenverluste aus Güterzügen entstandene verwilderte Rapspopulationen auf dem Bahnschotter wurden mehrfach beobachtet⁵. Entlang der Bahngleise der SBB wird jedes Jahr bis zu zwei Mal das Herbizid Glyphosat eingesetzt. Der systematische Gebrauch desselben Herbizids kann zur Selektion von Herbizid tolerierenden Individuen führen. Gentechnisch veränderte Pflanzen, welche Glyphosat tolerieren, hätten in diesem System einen enormen Vorteil, da sie die Herbizid Behandlungen überleben. Die Konsequenz davon wäre eine weitere Verbreitung der gv-Pflanzen und eine Anreicherung der Fremdgene in den verwilderten Populationen. Hauptsächlich kämen dabei die Sorten GT73 (in der EU als Futter- und Lebensmittel zugelassen, siehe unten) und GT200 (eine nicht zugelassene Sorte, aber als Saatgutkontamination in Kanada und den USA bekannt) in Betracht. Folgende Herbizid-tolerierende gv-Rapsorten sind in Europa als Lebens- und Futtermittel bewilligt, nicht aber in der Schweiz⁷:

- Sorte T45 (Bayer CropScience). Glufosinat-Ammonium-tolerant, durch das *bar* Gen.
- Sorte MS8 x RF3 (Bayer CropScience). Glufosinat-Ammonium-tolerant, durch das *bar* Gen. Enthält auch die Gene *barnase* und *barstar* (männliche Sterilität und restorer Gen).
- Sorte GT73 (Monsanto). Glyphosat-tolerant, durch die *cp4epsps* und *gox* Gene.

Kontaminationsquellen

Das Risiko einer unkontrollierten Verbreitung von Transgenen ist für die Kulturpflanze Raps sehr hoch⁸. Dies wegen seiner biologischen Eigenschaften (Auskreuzung, Grösse und Verbreitung der Samen) und weil es eine der weltweit wichtigsten gv-Kulturpflanzen ist. Zudem hat Raps „Unkrautcharakter“, das heisst er wächst ausserhalb von Kulturlächen und hat die Fähigkeit zu überwintern. Die Verbreitung von unbewilligtem gv-Rapspflanzen in der Landwirtschaft und der Umwelt, kann auf die folgenden Hauptursachen zurückgeführt werden⁹:

- Kontamination von konventionellem Saatgut durch Samenmischungen während der Produktion und Verarbeitung oder durch Auskreuzung von nahe liegenden Feldern mit gv-Raps.
- Samenverlust von keimfähigen gentechnisch veränderten Rapsamen entlang Transportwegen.

Beispiele von Kontaminationsfällen und unkontrollierter Verbreitung

1. 2007 wurden in Deutschland mindestens 1500 ha Rapsfelder mit unbewilligtem Saatgut angebaut¹⁰. Konventionelles Saatgut war mit Gluphosinat-Toleranz kodierenden Transgenen verunreinigt.
2. 2008 wurden Feldversuche in Schottland und England mit einer neuen konventionellen Rapssorte durch nicht bewilligte gv-Rapssamen kontaminiert¹¹.
3. 2000 wurde durch GVP verunreinigtes Saatgut nach Europa importiert und verkauft, Teile davon wurde auch angepflanzt (z. B. in Frankreich und Deutschland)¹²
4. In Japan, wo kein gv-Raps angepflanzt wird, sind gv-Pflanzen in den Häfen und entlang der Transportrouten nachgewiesen worden¹³.
5. In den USA (North Dakota) wurde kürzlich nachgewiesen, dass bis zu 80% der an den Strassenrändern wachsenden Rapspflanzen, gentechnisch verändert waren¹⁴.

Materialien und Methoden

Frisch geerntete Rapsblätter von jeweils fünf einzelnen Individuen wurden zusammen in einem Mörser mit dem Stössel in demineralisiertem Wasser zerrieben. Die aufschwimmende Flüssigkeit wurde in einen Plastikbehälter transferiert und mit dem Reveal® for CP4 (Roundup Ready®) lateral flow strip test kit von Neogen Ltd. Glasgow, UK, nach deren Instruktionen analysiert. Das Enviroligix® QuickStix Kit for Roundup Ready® Canola Leaf and Seed von derselben Firma, welches dieselben Eigenschaften hat, kam alternativ auch zur Verwendung. Der immunologische Test detektiert das Enzym CP4 EPSPS (Glyphosat-Toleranz).

Als negative Kontrolle wurde Raps von einem konventionellen Feld in der Nähe von Rümlang im Kanton Zürich verwendet (Schweizer Koordinaten 682537 255488). Die positive Kontrolle bestand aus zertifiziertem Referenzmaterial 0304B Event GT73/RT73 Canola Seed (Monsanto) von AOCS, Champaign, IL, USA (Bild 1).

Die positiven Tests wurden im Naturhistorischen Museum Lugano durchgeführt, und die Klasse 1 Tätigkeit gemäss der Einschliessungsverordnung vom 25. August 1999 (ESV) dem Bundesamt für Umwelt gemeldet, welches die Tätigkeit bewilligt hat. Das Zusammenführen von bis zu 12 Rapspflanzen, wovon nur eine gentechnisch verändert war, ergab noch positive Signale.

Nach einem Sicherheitsbriefing wurde am 24.6.2011 von der SBB eine Bahnbegehungserlaubnis für die Region Ost ausgestellt. Die Probenahmen wurden in September und Oktober 2011 durchgeführt, und der genaue Zeitrahmen zuvor der SBB gemeldet.

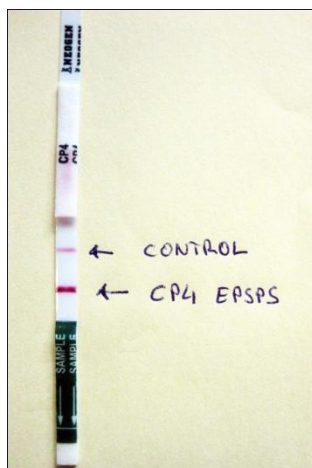


Bild 1. Positiver Testbefund von zertifiziertem gv-Raps 0304B Event GT73/RT73 (entwickelt 2 Banden)

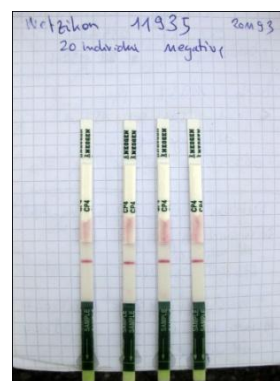


Bild 2. Negativ getestete Rapspflanzen vom Bahnhof Wetzikon ((entwickelt eine Kontrollbande)

Ergebnisse und Diskussion

Nachdem am Bahnhof Bülach kein gv-Raps nachgewiesen werden konnte, wurden weitere Stellen entlang den SBB-Schienen geprüft. Insgesamt wurden an 23 grösseren Personen- und Güterbahnhöfen entlang der Hauptverkehrsachsen der SBB in den Nord-Östlichen Kantonen der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein im September und Oktober 2011 Proben genommen. Alle 1140 Proben (inklusive Kontrolle) fielen negativ aus (Tabelle1, Bild 2).

Tabelle 1. Standorte der Probenahmen, Anzahl Proben und Testergebnisse

Datum der Probenahme	Standortnummer	Bahnhof	Kanton/Land	Anzahl Proben	Anzahl positive Proben
03.09.2011	11937	Bülach	ZH	42	0
03.09.2011	11932	Seebach	ZH	15	0
03.09.2011	11932	Dietikon	ZH	31	0
03.09.2011	11933	Thalwil	ZH	21	0
03.09.2011	11935	Wezikon	ZH	20	0
03.09.2011	11936	Dübendorf	ZH	1	0
04.09.2011	11943	Wil SG	SG	13	0
04.09.2011	11944	Gossau	SG	2	0
04.09.2011	11946	Rorschach	SG	244	0
04.09.2011	11941	Schaffhausen	SH	27	0
04.09.2011	11941	Thayngen	SH	1	0
05.09.2011	11954	Nendeln FL	FL	2	0
05.09.2011	11951	St Margrethen	SG	67	0
05.09.2011	11952	Buchs SG	SG	100	0
23.10.2011	1110236	Ziegelbrücke	SG	121	0
23.10.2011	1110234	Pfäffikon	SZ	14	0
23.10.2011	1110232	Rotkreuz	ZG	5	0
23.10.2011	1110231	Zürich Herdern-Hardbrücke	ZH	77	0
24.10.2011	1110245	Landquart	GR	34	0
24.10.2011	1110243	Flums	SG	154	0
24.10.2011	1110244	Sargans	SG	3	0
25.10.2011	1110251	Winterthur	ZH	50	0
25.10.2011	1110252	Oberwinterthur	ZH	91	0
Total				1135	0

Die Eisenbahninfrastruktur zählt aus folgenden Gründen zu den Habitaten, in denen das Auftreten von gv-Raps mit einer Herbizidresistenz plausibel ist:

- starke Vernetzung der Schienen
- regelmässiger Transport von Saatgut -> Transportverluste
- Raps wird im Schotterbereich, wo sonst nur wenige andere Pflanzenarten vorkommen, relativ oft beobachtet.
- Hoher Selektionsdruck zugunsten Herbizid tolerierenden Individuen, da regelmässig mit Herbiziden gespritzt wird.

Trotzdem konnte mit einer detaillierten Probenahme in den Nord-Östlichen Schweizer Kantonen und im Fürstentum Liechtenstein kein verwilderter gv-Raps nachgewiesen werden. Mit zunehmendem Einsatz von gv-Raps im Ausland ist es jedoch nur eine Zeitfrage, bis solcher auch in der Schweiz gefunden wird.

Einige analysierte Rapspflanzen gehörten offensichtlich der ersten Generation nach dem Saatgutverlust aus Güterzügen an (z.B. am Bahnhof Rorschach). Die meisten Populationen aber scheinen aufgrund der grossen Verbreitung innerhalb der Bahnhöfe und der grossen morphologischen und phänologischen Variabilität der Rapspopulationen schon vor einiger Zeit gegründet worden zu sein und scheinen sich schon seit Jahren zu vermehren. Der bevorzugte Standort von Raps auf dem Herbizid behandelten Bahnschotter, wo sonst nur wenige andere Pflanzenarten vorkommen, lässt vermuten, dass einige dieser Populationen von konventionell gezüchteten Rapspflanzen abstammen, welche die Herbizid Resistenz auf natürliche Weise erworben haben.

Weiteres Vorgehen

Inwieweit der im gleichen Jahr in Lugano gefundene gv-Raps und die Tatsache, dass der grösste Teil des Transports von Raps auf der Strasse stattfindet, ein Einfluss auf das Risiko einer unkontrollierten Verbreitung von Gv-Raps in der Ost-CH haben, ist noch offen. Die SBS diskutiert die Situation regelmässig mit dem BAFU.

Für Fragen

Dr. Barbara Wiesendanger
Sektion Biosicherheit (SBS)
AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft,
Walcheplatz 2, Postfach, 8090 Zürich
Telefon: 043 259 32 62
barbara.wiesendanger@bd.zh.ch
www.biosicherheit.zh.ch

¹ James C. 2010. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2010. *ISAAA Brief No. 42*. ISAAA: Ithaca, NY. ISBN: 978-1-892456-49-4

² ibidem

³ www.gmo-compass.org

⁴ http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register

⁵ Schoenenberger, N. & Giorgetti-Francini P., 2004. Note floristiche ticinesi: La flora della rete ferroviaria con particolare attenzione alle specie avventizie. – *Boll. della Società ticinese di Scienze naturali*, 90: 127-138.

⁶ http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register

⁷ <http://www.blw.admin.ch/themen/00008/00063/index.html?lang=fr>

⁸ Devos Y., et al. 2004. Management of herbicide-tolerant oilseed rape in Europe: a case study on minimizing vertical gene flow. *Environ Biosafety Res.* 3:135-148.

⁹ Bigler F., et al. 2008. Grundlagen für ein Umweltmonitoring unbewilligter gentechnisch veränderter Pflanzen im Kanton Zürich. ART Schriftenreihe. ISBN: 978-3-905733-09-9.

¹⁰ www.gmcontaminationregister.org

¹¹ ibidem

¹² *Toronto Globe and Mail*, 25.5.2000

¹³ Nishizawa, T., et al. 2009. Monitoring the occurrence of genetically modified oilseed rape growing along a Japanese roadside: 3-year observations. *Environ. Biosafety Res.* 8:33–44

¹⁴ Schafer, M., et al. 2011. The establishment of Genetically Engineered Canola Populations in the US. *PLoS ONE* 6(10): e25736