



Dr. Claudia Bagutti & Dr. Dirk Hamburger

# Gentechnisch veränderter Raps

## Kantonale Überwachung 2014-2020

### Gemeinsame Tätigkeit des Kantonalen Laboratoriums Basel-Stadt und des Bundesamts für Umwelt

Anzahl untersuchte Proben: 7908  
Anzahl beanstandete Proben: 459 (5.8%)  
Beanstandungsgründe: GVO



### Ausgangslage

Im Rahmen der kantonalen Überwachung von unerlaubten Vorkommen von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) in der Umwelt wurden 2012 erstmals GV-Rapspflanzen im Hafen Kleinhüningen und im Bahnhof St. Johann gefunden. GV-Rapspflanzen müssen gemäss Artikel 52 der Freisetzungsverordnung (FrSV) bekämpft werden. Dementsprechend wurden vom Kantonalen Laboratorium (Vollzugstelle FrSV) mit den betroffenen Betreibern der Gebiete Bekämpfungsziele und -massnahmen verbindlich vereinbart. Die Schutzziele sind, eine Ausbreitung der GV-Rapspflanzen und eine Auskreuzung in Wildpflanzen zu verhindern. Dies heisst konkret, dass die zuständigen Betreiber die GV-Rapspflanzen entfernen und unschädlich entsorgen müssen. Die Bekämpfungsmassnahmen und die Erfolgskontrollen müssen von den Betreibern kommuniziert und dokumentiert werden.

2013 wurde die Verbreitung von GV-Raps in den zwei betroffenen Gebieten in einem umfangreichen Monitoring erfasst. Seit 2014 wird das Vorkommen und der Erfolg der eingeleiteten Bekämpfungsmassnahmen in Zusammenarbeit zwischen dem Kantonalen Laboratorium und dem Bundesamt für Umwelt BAFU zweimal jährlich überwacht.

### Untersuchungsziele

Der verbotene Eintrag von GV-Pflanzen in der Umwelt und die Wirksamkeit der Bekämpfungsmassnahmen durch die Betreiber werden zweimal im Jahr durch eine Bestandesaufnahme und Beprobung geprüft.

### Verbreitung von GV-Pflanzen

Der Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP, auch „transgene Pflanzen“ genannt) ist in der Schweiz verboten. Dies gilt auch für einen versehentlichen Eintrag in die Umwelt. Studien weltweit haben gezeigt, dass sich transgene Pflanzen unbemerkt über ihr Anbaugebiet hinaus ausbreiten können. Meist wachsen sie entlang von Transportwegen der Samen in der Nähe des Anbaugebiets. Allerdings kann es auch bei der Ernte oder während der Verarbeitung zu einer Vermischung von konventionellen und transgenen Samen kommen, welche dann andernorts in die Umwelt gelangen. Routinemässig wird daher importiertes Saatgut durch den Bund auf eine Verunreinigung mit GVP der gleichen Art untersucht (d.h. Rapssaatgut wird auf GV-Raps untersucht). GVP können aber auch durch artfremde botanische Verunreinigungen eingeschleppt werden. Dies manifestierte sich in Basel im Hafen Kleinhüningen und am Bahnhof St. Johann ab 2012. In Basel findet zwar kein Umschlag von Raps statt, jedoch von Hartweizen, welcher in Kanada in Fruchtfolge mit GV-Raps angepflanzt wird.

## Probenbeschreibung

2013 wurden im Hafen Kleinhüningen und im Bahnhof St. Johann von Mai bis Oktober monatlich und seit 2014 zweimal jährlich (Frühling und Herbst) Probennahmen durchgeführt. Dabei wird ein definiertes Gebiet nach Rapspflanzen abgesucht und grundsätzlich alle gefundenen Rapspflanzen beprobt (Tabellen 1 und 2). An Standorten mit sehr hoher Pflanzendichte (insbesondere bei Keimlingen) erfolgten jedoch Stichproben, z.B. 10 von geschätzten 100 Pflanzen. Als Probenmaterial dienten in der Regel Pflanzenblätter, selten auch Schoten.

Tabelle 1: Anzahl der beprobten Rapspflanzen und deren Anteil an der geschätzten Raps-Populationsgrösse in den Beobachtungsjahren beim Bahnhof St. Johann

Probenbeschreibung	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Geschätzte Raps-Populationsgrösse	639	84	7	23	0	1	16	2
Anzahl untersuchte Rapspflanzen	100	49	7	23	0	1	16	2
% der untersuchten Rapspflanzen im Gebiet	16	58	100	100	-	100	100	100

Tabelle 2: Anzahl der beprobten Rapspflanzen und deren Anteil an der geschätzten Raps-Populationsgrösse in den Beobachtungsjahren im Hafen Kleinhüningen

Probenbeschreibung	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Geschätzte Raps-Populationsgrösse	5438	9247	6756	5461	1038	459	3259	752
Anzahl untersuchte Rapspflanzen	2274	1333	1260	1216	417	338	528	344
% der untersuchten Rapspflanzen im Gebiet	42	14	19	22	40	74	16	46

## Prüfverfahren

Aus den Pflanzenproben wurde DNA extrahiert, welche mittels real-time PCR auf Marker einer gentechnischen Veränderung überprüft wurde. Die getesteten Sequenzen umfassten Genregulatoren (35S-P, NOS-T), Herbizid- und Antibiotikaresistenzgene und Reporter gen GUS. Bei Vorliegen eines positiven Signals erfolgte die Identifikation der Raps Transgen Linie mittels sogenannter Event-spezifischer real-time PCR.

## Ergebnisse

### Bahnhof St. Johann

Im Bahnhof St. Johann wurde 2013 eine maximale Populationsgrösse von 100 Rapspflanzen beprobt, welche zu 65 % GV-Raps war (Abbildung 1). Die Anzahl Rapspflanzen und GV-Raps nahm in den Folgejahren stark ab und ist seit 2015 verschwunden. Es manifestierte sich nur die gegenüber dem Herbizid Glyphosat resistente transgene Rapslinie GT73 der Firma Monsanto (Abbildung 1B).

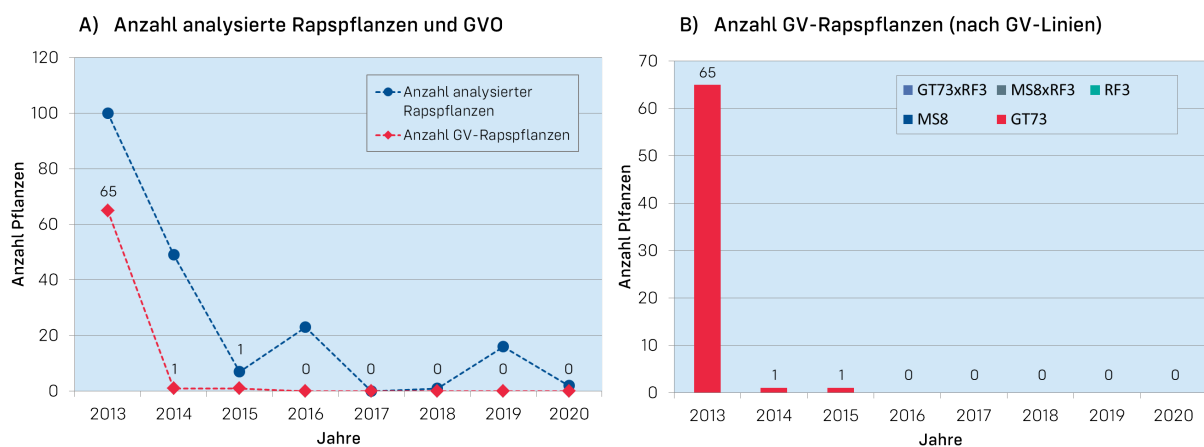


Abbildung 1: Befunde Bahnhof St. Johann:

- A) Anzahl im angegebenen Jahr analysierter Rapspflanzen (blaue runde Symbole) und gentechnisch veränderter (GV-)Rapspflanzen (rote Rhomben und Zahlen);
- B) Anzahl GV-Rapspflanzen aufgeteilt nach GV-Linien (Blautöne: Glufosinat-resistente Linien; Rot: Glyphosat-resistente Linie).

### Hafen Kleinhüningen

Im Hafen Kleinhüningen wurde im 2013 eine Rapspopulation von über 5000 (Tabelle 1) beobachtet. Von den beprobten rund 2300 Pflanzen waren 129 GV-Raps Individuen (Abbildung 2). Während die Rapspopu-

lation in den Folgejahren - gleich wie im Bahnhof St. Johann - stark zurückging (ab 2014 auf rund 1300, seit 2017 auf unter 500), nahm die Zahl der GV-Rapspflanzen nicht im gleichen Mass ab (Abbildung 2B). Deren Anteil an der gesamten Rapspopulation im Hafen Kleinhüningen lag 2013 bei 2.4 % und bewegte sich in den Folgejahren zwischen 0.4 % (2014) und 7.6 % (2020). Im Hafen Kleinhüningen wurden jeweils zwischen zwei und fünf verschiedene GV-Raps Linien beobachtet. Die Glyphosat-resistente Linie GT73, die auch im Bahnhof St. Johann nachgewiesen wurde, war auch im Hafen die häufigste Varietät. Daneben wuchsen häufig auch die Glufosinat-resistenten Sorten RF3, MS8 und RF3xMS8 der Firma Bayer. 2016 und in den letzten beiden Jahren hat das Monitoring auch Auskreuzungen unter den transgenen Linien identifiziert, sodass GT73xRF3 Pflanzen entstanden sind, welche gegen beide genannten Herbizide resistent sind.

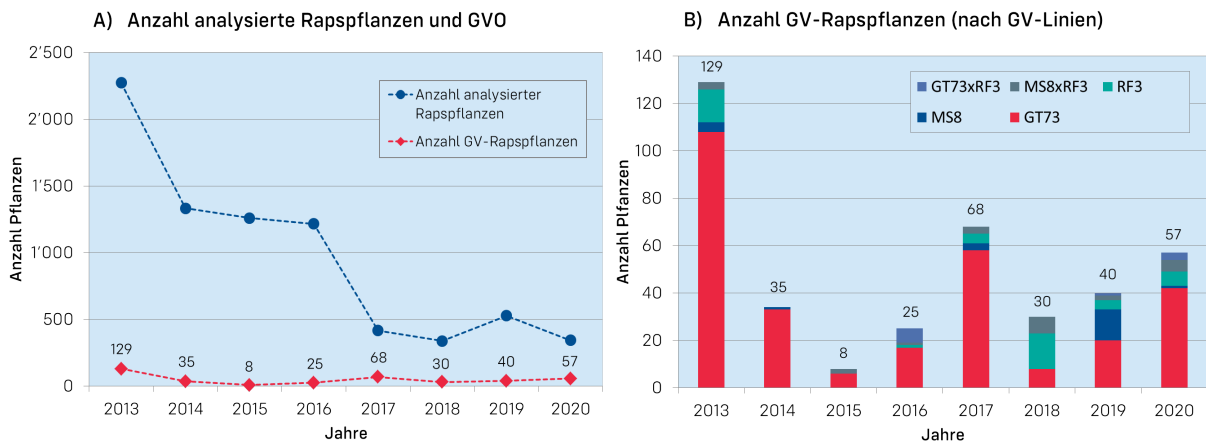


Abbildung 2: Befunde Hafen Kleinhüningen:

A) Anzahl im angegebenen Jahr analysierter Rapspflanzen (blaue runde Symbole) und gentechnisch veränderter (GV-)Rapspflanzen (rote Rhomben und Zahlen);

B) Anzahl GV-Rapspflanzen aufgeteilt nach GV-Linien (Blautöne: Glufosinat-resistente Linien; Rot: Glyphosat-resistente Linie).

## Schlussfolgerungen

Rapssamen besitzen eine sehr lange Keimfähigkeit und finden auf Ruderalflächen, wie sie in den beobachteten Gebieten vorliegen, ideale Wachstumsbedingungen vor. Dies ist eine Grundvoraussetzung für das Entstehen der Rapspopulation sowohl beim Bahnhof St. Johann wie auch im Hafen Kleinhüningen. Obwohl in den beobachteten Gebieten seit 2013 gleichermaßen regelmässig bekämpft wurde, hat sich die GV-Rapspopulation ganz unterschiedlich entwickelt.

### Bahnhof St. Johann

Die sehr begrenzte GV-Raps Population im Bahnhof St. Johann verschwand nach 2013 u.a. aufgrund der nachfolgenden regelmässigen Bekämpfung (Herbizideinsatz und Ausreissen) sehr rasch. Schon ab 2016 war dieses Gebiet frei von GV-Raps. Im Bahnhof St. Johann findet seit der Stilllegung des damaligen Hafens St. Johann 2009 kein Güterumschlag von keimfähigem Material mehr statt.

### Hafen Kleinhüningen

Im Unterschied dazu ist GV-Raps im Hafen Kleinhüningen weiterhin auf dem gesamten Gebiet verbreitet. Es konnte zwar ebenfalls insbesondere in den zwei Folgejahren nach Einführung der intensivierten Bekämpfungsmassnahmen eine starke Reduktion (um 90 %) der Anzahl GV-Rapspflanzen festgestellt werden, die Anzahl der transgenen Pflanzen stieg später aber wieder an. Der Anteil von GV-Raps in der gesamten Rapspopulation hat aufgrund der Bekämpfung der Vegetation auf den Gleisen mittels Glyphosat per se aber prozentual zugenommen. Glyphosat lässt die normale Vegetation, den konventionellen Raps sowie die transgenen Rapslinien MS8, RF3 und MS8xRF3 absterben. Es bleiben GT73 und GT73xMS8 Pflanzen.

Der Grund für den Fortbestand der GV-Rapspopulation im Hafen Kleinhüningen dürfte jedoch insbesondere daran liegen, dass es – im Gegensatz zum Bahnhof St. Johann – durch Lieferungen von mit GV-Raps verunreinigtem Importweizen zu einem kontinuierlichen Neueintrag von Rapssamen in diesem Gebiet kommt.

## Massnahmen

Solange ein Güterumschlag von keimfähigem Material stattfindet, welches mit keimfähigen GV-Rapssamen verunreinigt sein kann, müssen die Selbstkontrollen und Bekämpfung durch die Betriebe sowie die Überwachungsmassnahmen durch den Kanton fortgesetzt werden.