

# Begleitforschung an Freisetzungen gentechnisch veränderter Pflanzen in Sachsen

AZ: 13.8802.35ufo/3.2/96GEN,FZ: 01/01-96-81

## Abschlußbericht



# **Begleitforschung an Freisetzungen gentechnisch veränderter Pflanzen in Sachsen**

AZ: 13.8802.35ufo/3.2/96GEN

FZ: 01/01-96-81

## **Abschlußbericht**

über den Bewilligungszeitraum vom 01. 09. 1996 bis 31. 08. 1998

Prof. Dr. W. Reißer  
Universität Leipzig  
Institut für Botanik/Allgemeine  
und Angewandte Botanik  
Johannisalle 22-23  
04103 Leipzig

Prof. Dr. Martin Schlegel  
Universität Leipzig  
Institut für Zoologie/Spezielle Zoologie  
Talstraße 33  
04103 Leipzig

## 1. Ziele des Vorhabens

Im Rahmen der Begleitforschung zur Freisetzung von transgenem Raps (*Brassica napus*) durch die Firma AgrEvo auf dem Gelände der Agrargemeinschaft Gnaschwitz, Gemeinde Gaußig, Sachsen wurden folgende Fragestellungen untersucht:

- Auskreuzungshäufigkeit des Herbizidresistenz-Gens (Phosphinotricin-Acetyltransferase-Gen: *pat*-Gen) auf nicht transgenen Raps und auf Rübsen (*Brassica napa*).
- Ermittlung der blütenbesuchenden Insekten im Versuchsfeld und im angrenzenden Gebiet
- Untersuchung der blütenbesuchenden Insekten auf Pollenfracht
- Analyse der Pollenfracht auf Anwesenheit des *pat*-Gens

## 2. Vorversuche im Labor

### 2.1 Isolierung von Gesamt-DNA

Raps-Saatgut der Sorte Falcon wurde sowohl nicht-gentechnisch verändert, als auch mit dem *pat*-Gen erworben. Von beiden wurde DNA isoliert (Edwards K et al. 1991) Es wurde eine ausführliche Suche nach *pat*-Gensequenzen in den Genbanken GenBank, EMBL, DDBJ u. PDB durchgeführt. Mit Hilfe eines Alignierungsprogrammes (Align) wurde ein Paar Amplifikationsprimer konstruiert:

PAT 1: 5'- GGA GAG GAG ACC AGT TGA GAT TAG - 3'

PAT 2: 5'- GTA ACT GGC CTA ACT GGC CT - 3'

Diese Primer weisen die empfohlene Übereinstimmung in Länge und GC-Gehalt von ca. 50% auf und haben somit in etwa gleiche Hybridisierungsbedingungen. Sie sind zu Regionen des 5'- und 3'-Endes des *pat*-Genes homolog und ergeben ein 534 Basenpaar langes DNA-Fragment in der PCR (Abb. 1).

Weitere Primer wurden vom Institut für Molekulargenetik, Fachbereich Biologie der Universität Mainz bezogen. Diese stammen aus verschiedenen Bereichen des *pat*-Gens und erlauben es, auch kleinere Fragmente zu amplifizieren: Das Primerpaar P1, P2 stammt aus der Promotorregion des synthetischen *pat*-Gens, die Primer T1, T2 aus der Terminatorseite. Ein drittes Primer-Paar ist von der Sequenz der 35-s-CaMV-Promotors des Transgen-Konstrukts abgeleitet. Genaue Versuchsprotokolle zur Durchführung der *pat*-Gen-Amplifikation mit Hilfe der PCR wurden ebenfalls vom Institut für Molekulargenetik zur Verfügung gestellt.

Ziel war es, auszutesten, welche Primer am sensitivsten sind, d. h. mit möglichst wenig Ausgangsmaterial Amplifikationsprodukte erhalten werden, und andererseits, welche der Primer am spezifischsten sind, also möglichst wenige Co-Amplifikationsprodukte ergeben. Die Konstruktion eigener Primer war hierbei schon deshalb nötig,

da aufgrund einer Vereinbarung der Universität Mainz mit dem Landesamt für Umwelt und Gewerbeaufsicht (Rheinland-Pfalz) die Sequenz der erworbenen Primer nicht mitgeteilt wurde. **Auch wir haben uns entschlossen, die Sequenzen unserer Amplifikationsprimer vorerst nicht zu veröffentlichen.**

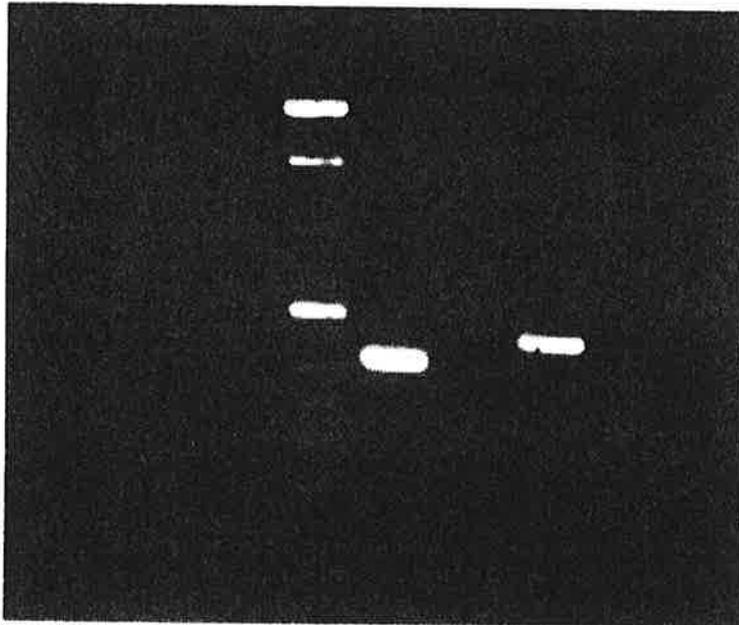


Abbildung 1: PCR amplifizierte *pat*-Genfragmente nach Auftrennung im 1%igen Agarosegel und Anfärbung mit Ethidiumbromid. Linke Spur: Molekulargewichtsmarker, untere prominente Bande entspricht 600 Basenpaaren; mittlere Spur: PCR-Produkt unter Verwendung der Primer P2 und T2; rechte Spur: PCR-Produkt unter Verwendung der Primer PAT 1 und PAT 2.

Das mit unseren Primern amplifizierte DNA-Fragment wurde in den Vektor pGEMT kloniert und sequenziert. Es ergab sich eine 100%ige Sequenzübereinstimmung mit der *pat*-Gen-Sequenz der Firma AgrEvo (Abb. 2). Somit amplifizieren die gewählten Primer spezifisch das *pat*-Gen. Für spätere Hybridisierungszwecke wurde mit Hilfe von Digoxigenin-11-dUTP eine hochsensitive nicht-radioaktive Sonde hergestellt, um zur PCR eine alternative und komplementäre Nachweismethode in der Hand zu haben.

03/14/97

## ALIGNED SEQUENCE PRINTOUT

Page 1

Reference molecule: PAT 9 - 542 ( 534 bps) Homology  
 Sequence 2: PAT12 1 - 534 ( 534 bps) 100%  
 Parameters set: Mismatch = 2; Open Gap = 0; Extend Gap = 2

```

      10      20      30      40      50      60
      *      *      *      *      *      *
PAT   GGAGAGGAGACCAGTTGAGATTAGGCCAGCTACAGCAGCTGATATGGCCGCGGTTTGTGA
PAT12 .....

      70      80      90      100     110     120
      *      *      *      *      *      *
PAT   TATCGTTAACCATTACATTGAGACGCTCTACAGTGAACCTTAGGACAGAGCCACAAACACC
PAT12 .....

     130     140     150     160     170     180
      *      *      *      *      *      *
PAT   ACAAGAGTGGATTGATGATCTAGAGAGGTTGCAAGATAGATACCCTTGGTTGGTTGCTGA
PAT12 .....

     190     200     210     220     230     240
      *      *      *      *      *      *
PAT   GGTGAGGGTGTGTGGCTGGTATTGCTTACGCTGGGCCCTGGAAGGCTAGGAACGCTTA
PAT12 .....

     250     260     270     280     290     300
      *      *      *      *      *      *
PAT   CGATTGGACAGTTGAGAGTACTGTTTACGTGTCACATAGGCATCAAAGGTTGGGCCTAGG
PAT12 .....

     310     320     330     340     350     360
      *      *      *      *      *      *
PAT   ATCCACATTGTACACACATTTGCTTAAGTCTATGGAGGCGCAAGGTTTAAAGTCTGTGGT
PAT12 .....

     370     380     390     400     410     420
      *      *      *      *      *      *
PAT   TGCTGTATAGGCCTTCCAAACGATCCATCTGTTAGGTTGCATGAGGCTTTGGGATACAC
PAT12 .....

     430     440     450     460     470     480
      *      *      *      *      *      *
PAT   AGCCCGGGGTACATTGCGCGCAGCTGGATACAAGCATGGTGGATGGCATGATGTTGGTTT
PAT12 .....

     490     500     510     520     530     540
      *      *      *      *      *      *
PAT   TTGGCAAAGGGATTTTGAAGTTGCCAGCTCCTCCAAGGCCAGTTAGGCCAGTTAC
PAT12 .....
  
```

Abbildung 2: Sequenzvergleich des mit den PAT 1 und PAT 2 Primern amplifizierten Fragmentes (PAT 12) mit der *pat*-Gensequenz (PAT) nach Angaben der Firma AgrEvo. Die Sequenzübereinstimmung beträgt 100%.

### 3. Untersuchungen zur Übertragung des *pat*-Gens von transgenen Pflanzen auf unveränderten Raps und Rübsen

#### 3.1 Untersuchungen aus dem Jahr 1997

Das Versuchsfeld war 36 x 125 m groß und in einem Abstand von 3 Metern von einer 8 m breiten Mantelsaat aus nicht-transgenem Raps umgeben (Abb. 3). Konzentrisch um das Versuchsfeld wurden an 35 Punkten jeweils 100 getopfte Pflanzen von Raps, Rübsen und Hederich (*Raphanus raphanistrum*) in 50 bis 400m Entfernung entsprechend den Vorgaben des Robert-Koch-Instituts auf stabilen Plastikfolien ausgebracht und regelmäßig gegossen (Abb. 4 und 5).

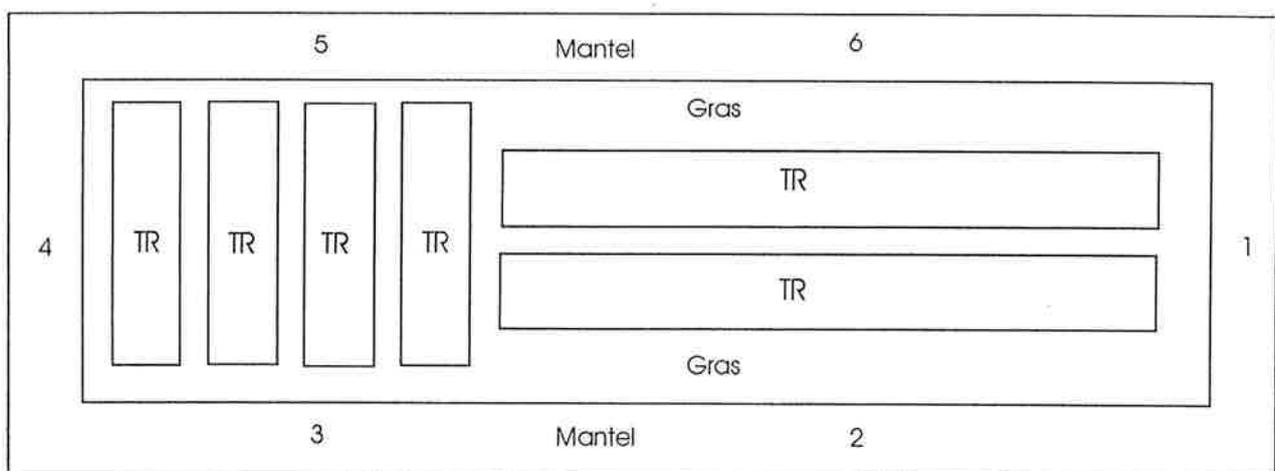


Abbildung 3: Versuchsfeld mit transgenem Raps (TR) und nicht-transgener Mantelsaat. Die Zahlen im Mantel geben die sechs Punkte an, an denen Samen zur Testung auf das *pat*-Gen entnommen wurden. Der Entnahmepunkt 1 liegt in nördlicher Richtung (vgl. mit Abb. 4).

Die Pflege dieser Akzeptorpflanzen („Fangpflanzen“) erwies sich als sehr aufwendig und teuer. Es gelang jedoch, eine hohe Blühsynchronisation bei Raps und Rübsen mit den Pflanzen im Versuchsfeld zu erreichen. Hederich kam nur vereinzelt zur Blüte und konnte bei den weiteren Untersuchungen nicht mehr berücksichtigt werden. Dies könnte durch die Sorte bedingt sein, die verwendet wurde. Da in Deutschland keine Samen erhältlich waren, mußte auf englisches Saatgut ausgewichen werden, das vielleicht bei uns nicht optimal gedeiht. Vor Erreichen der Vollreife wurden Raps und Rübsen geerntet. Die verbliebenen Pflanzen wurden in das Versuchsfeld eingebracht und durch die Firma AgrEvo mit den Versuchspflanzen fachgerecht entsorgt. Aus der Mantelsaat wurden ebenfalls an 6 Punkten Samen entnommen (Abb. 3). Insgesamt standen aus dem Versuchsansatz von 1997 ca. 1,75 Mill. Rapssamen aus der Mantelsaat, 6 Mill. Rapssamen aus den Topfpflanzen, und 6,5 Mill. Rübsensamen aus den Topfpflanzen zur Verfügung.

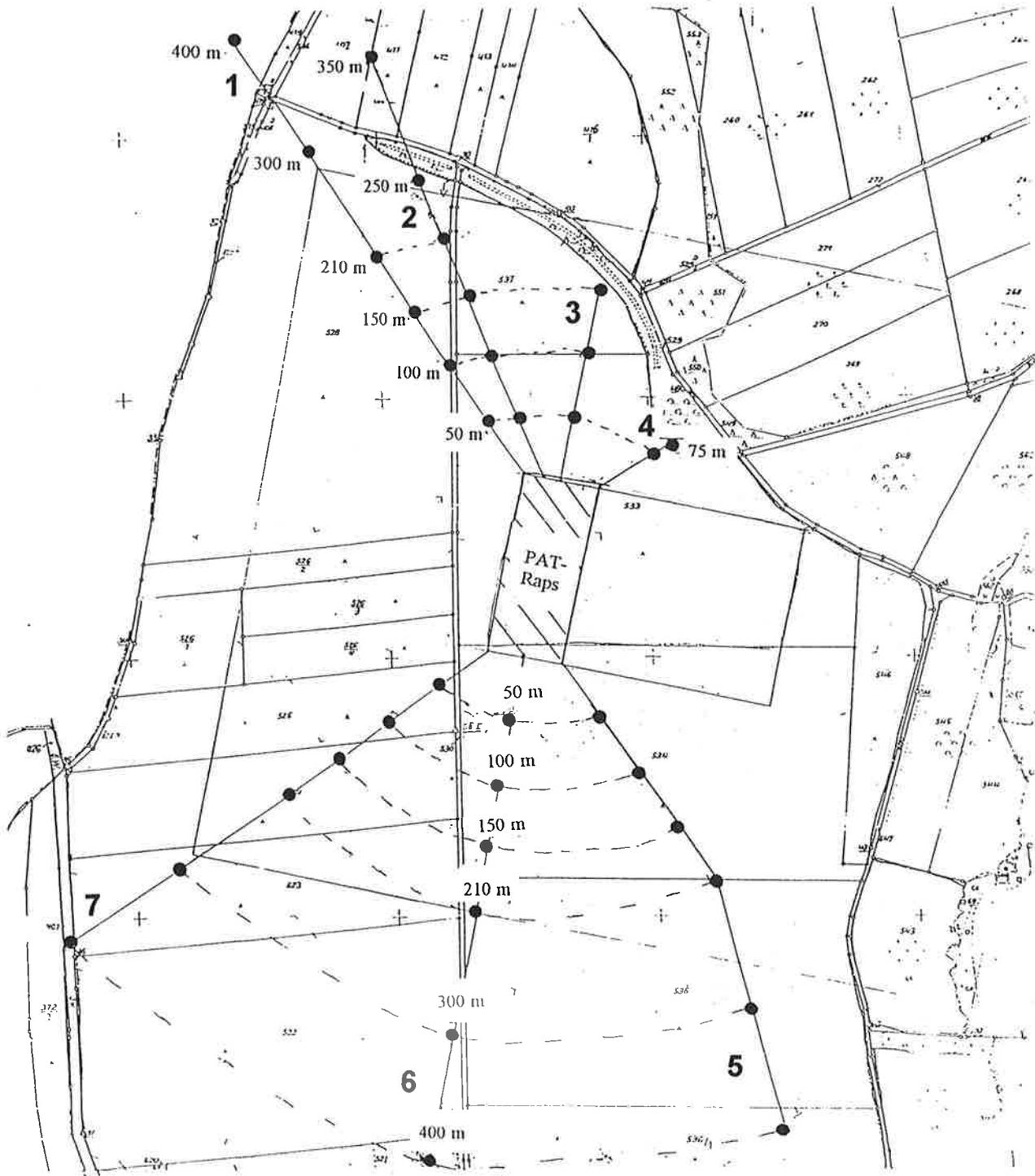


Abbildung 4: Anordnung der Meßpunkte entlang der Meßstrecken 1 bis 7 um das Versuchsfeld im Jahr 1997.



Abbildung 5: In Töpfen auf Plastikfolien ausgebrachte Raps und Rübsenpflanzen im Jahr 1997.

### 3.1.1 Untersuchungen an Rübsen

#### 3.1.1.1 Resistenzbonitur

Das Saatgut wurde ab Oktober 1997 systematisch in Gewächshäusern der Universität Leipzig angekeimt (Genehmigung als S1 Labor liegt vor). Nach Austrieb von 1-2 Laubblättern erfolgte eine Resistenzbonitur mit dem Herbizid Basta nach Angaben des Herstellers (1%ige Lösung:  $450\mu\text{l}$  in  $30\text{ml H}_2\text{O/m}^2$ ). Die überlebenden Pflanzen (Abb. 6) wurden ausgezählt und für weitere Untersuchungen tiefgefroren. Als Kontrolle dienten Samen transgener und nicht-transgener Rapspflanzen, die in eigenen Schalen angezogen und ebenfalls der Resistenzbonitur unterzogen wurden. Zum Berichtszeitpunkt sind die Rapspflanzen aus der Mantelsaat und bis auf einige Ausnahmen (300m-Abstand) von allen Meßpunkten untersucht. Einige Meßpunkte wurden zweimal bearbeitet, da Keimung der Pflanzen und Erfolg der Resistenzbonitur auch im Gewächshaus durchaus witterungsabhängig waren. Von den einzelnen Meßpunkten wurden in der Regel zwischen 50.000 und 100.000 Pflanzen angekeimt und auf ihre Resistenz getestet. Hinter dieser im Gegensatz zu anderen Untersuchungen ungewöhnlich hohen Zahl stand die Überlegung, eine Auskreuzungshäufigkeit von 0,05 % noch einigermaßen sicher nachweisen zu können: Bei ca. 50% Keimung waren dann noch  $0,05 \times 250 = 12$  bis 13 resistente Pflanzen zu erwarten. Die Ergebnisse zeigen, daß diese Berechnung sinnvoll war und an der Peripherie des Versuchsaufbaus tatsächlich solche Werte erhalten wurden. Von manchen Punkten konnten nur erheblich weniger Samen gesammelt werden, da durch Wildverbiß viele Pflanzen vernichtet worden waren. Die Ergebnisse zur Übertragungshäufigkeit des *pat*-Gens sind in Tabelle 1 zusammengestellt.



Abbildung 6: Resistenzbonitur der Keimlinge aus dem Mantel und von den verschiedenen Meßpunkten im Gewächshaus. Je 500 Samen wurden in Schalen angekeimt und nach Austrieb von 1 bis 2 Laubblättern mit Basta behandelt. Grüne Pflanzen: vor der Basta Behandlung; braune Pflanzen: nach der Basta Behandlung, einzelne grüne überlebende sind zu erkennen.

Die wesentlichen Ergebnisse sind:

- Insgesamt ist eine deutliche Ausbreitung des *pat*-Gens festzustellen. Die Daten müssen zudem vor dem Hintergrund gesehen werden, daß keine cms („cytoplasmic male sterile“) sondern „fertile“ Rapspflanzen als Akzeptorpflanzen verwendet wurden, die in der Regel selbstbestäubend sind und Bestäubung durch Fremdpollen, Voraussetzung der Resistenzübertragung, nur bis zu 20% vorkommt.
- Im 50 m Abstand wurden genauso viele resistente Pflanzen (0,84% +/- 0,56) gefunden wie in der Mantelsaat (0,84% +/- 0,67). Erst mit zunehmender Entfernung nimmt die Zahl der resistenten Pflanzen ab. Dieses Ergebnis wirft die Frage nach der Effektivität der Mantelsaat als Ausbreitungsbarriere auf.
- Im Gegensatz zu den ersten Ergebnissen scheint sich trotz weiterhin auftretender Schwankungen im Gesamtbild eine gewisse Differenzierung der Ausbreitungshäufigkeit zu ergeben: Im nördlichen Bereich des Versuchsfeldes (Mantel 6, 1 und 2; Meßstrecken 1, 2, und 4) ist die Übertragungshäufigkeit höher als im südlichen Bereich (v. a. Meßstrecke 6 zeigt durchgehend die niedrigsten Werte). Ein verteilungsfreier statistischer Vergleich mit Hilfe eines Mann-Whitney U-Tests ergibt eine signifikante Ungleichverteilung zwischen nördlichen und südlichen Meßpunkten ( $p < 0,05$ )<sup>1</sup>. Dies könnte durch die Exposition zum nördlich gelegenen Waldbereich bedingt sein, aus dem wahrscheinlich mehr Insekten einfliegen als aus dem südlichen Wiesenbereich.
- Auch in 400 m Entfernung ließen sich noch transgene Pflanzen in einer Häufigkeit von 0,1% nachweisen. Dies ist nach unserem Wissen der entfernteste Meßpunkt, von dem zuverlässige Daten vorliegen. In früheren Studien (Dale et al. 1993) wurden bereits ab 70 m Entfernung keine resistenten Pflanzen mehr gefunden. Allerdings war hier das Versuchsfeld mit 9 m Durchmesser wesentlich kleiner. Auch die Werte der Niedersächsischen Arbeitsgruppe liegen unter den hier dargestellten. In 200m Entfernung wurden 1996 0% bis 0,03%, 1997 0,01% bis 0,02% (mit einem Extrem von 0,8%) resistente Pflanzen festgestellt. Allerdings waren hier die Zahlen der aufgestellten „Fangpflanzen“ pro Meßpunkt mit 4 (1996) und 6 (1997) um Größenordnungen geringer als in unserem Versuch. Im Rahmen des Verbundprojektes FORBIOSICH-Projekt Bayern wurden ebenfalls geringere Werte erzielt. Bei 45 m Entfernung vom Versuchsfeld waren es nur 0,03% resistente Pflanzen, mehr als eine Größenordnung geringer als unsere Werte. Die Autoren selbst sehen jedoch ihre Werte an der Untergrenze der in der Literatur angegebenen Fremdbefruchtungsraten. Die Unterschiede in den Ergebnissen könnten durch die verschiedenen Stichproben bedingt sein. Eine besondere Exposition zu der nahegelegenen Waldfläche in unserem Versuch könnte ebenfalls zu den höheren Werten beitragen. Gestützt wird diese Annahme durch die Untersuchungen zu den blütenbesuchenden Insekten, die ergaben, daß vor allem Wildbienen und Schwebfliegen die aus dem Umland einfliegen als Pollentransporteur in Frage kommen (s. 5.1). Weiterhin stützen diese Ergebnisse die Hypothese, daß die Ausbreitungshäufigkeit des *pat*-Gens auch mit der Größe des Versuchsfeldes korreliert ist.

<sup>1</sup> Eine Berechnung nach dem t-Test ist in diesem Fall nicht zulässig, da die Werte nicht normalverteilt sind, sondern asymmetrisch, nach außen abnehmend (Nortz 1985).

Tabelle 1: Übertragungshäufigkeit des *pat*-Gens von transgenen Pflanzen im Versuchsfeld auf nicht genetisch veränderte Rapspflanzen

Meßpunkt	Ausgesäte Samen	% gekeimt	Zahl der Überl.	% Überl./ Gekeimte	Durchschnitt
Kontrolle	1000	50	0	0	
Transgene	1000	50	ca. 500	100	
Mantel 1	135.000	40	925	1,71	0,84 +/- 0,67
Mantel 2	65.500	50	337	1,03	
Mantel 2 wh	74.500	50	185	0,50	
Mantel 3	70.000	50	131	0,37	
Mantel 3 wh	66.500	50	157	0,47	
Mantel 4	64.500	50	91	0,28	
Mantel 5	67.000	50	128	0,38	
Mantel 6	65.000	50	649	2,00	
Raps1 50m	93.000	70	556	0,85	0,84 +/- 0,56
Raps2 50m	44.000	70	629	2,04	
Raps3 50m	102.000	70	477	0,67	
Raps4 50m	68.000	50	238	0,70	
Raps5 50m	102.500	50	319	0,62	
Raps6 50m	102.000	50	128	0,25	
Raps7 50m	95.000	45	332	0,78	
Raps4 75m	86.000	70	284	0,47	0,56
Raps4 75m wh	95.500	50	308	0,65	
Raps1 100m	102.000	50	285	0,56	0,43 +/- 0,12
Raps2 100m	108.000	50	252	0,47	
Raps3 100m	108.500	50	287	0,53	
Raps5 100m	98.500	50	195	0,40	
Raps6 100m	108.000	50	133	0,25	
Raps7 100m	67.500	60	140	0,35	
Raps1 210m	37.500	60	49	0,22	
Raps2 210m	27.000	60	26	0,16	
Raps5 210m	36.000	60	25	0,12	
Raps5 210 wh	102.000	60	144	0,24	
Raps6 210m	102.000	60	40	0,07	
Raps7 210m	4.000	60	15	0,63	
Raps2 250m	6.000	60	8	0,22	
Raps2 350m	20.500	60	8	0,07	

Raps1 400m	8.000	60	11	0,23	0,11
Raps5 400m	94.000	60	50	0,09	
Raps6 400m	108.000	75	45	0,06	
Raps7 400m	102.000	75	56	0,07	

### 3.1.1.2 Nachweis des *pat*-Gens in Basta resistenten Pflanzen

Zum Nachweis des *pat*-Gens wurde DNA aus den tiefgefrorenen resistenten Pflanzen isoliert und das Gen entweder durch PCR (Abb. 7) oder „dot-blot“-Hybridisierung nachgewiesen (Abb. 8). Von allen Meßpunkten wurden bislang mindestens fünf Pflanzen getestet und in den meisten Fällen das *pat*-Gen nachgewiesen. In manchen Fällen waren die Signale in der „dot-blot“ Hybridisierung schwach und dann auf der Fotografie schlecht zu sehen (Abb. 8). Dennoch gehen wir davon aus, daß auch in diesen Fällen das *pat*-Gen vorhanden ist. Die PCR des *pat*-Gens mit unseren Primern liefert hier fotografisch leichter zu dokumentierende Ergebnisse (Abb. 7), ist aber teurer und viel zeitaufwendiger. Für die geplante Veröffentlichung werden noch entsprechende PCR Amplifikationen durchgeführt.



Abbildung 7: PCR-amplifiziertes *pat*-Genfragment aus Rapspflanzen nach Auftrennung im 1%igen Agarosegel und Anfärbung mit Ethidiumbromid. Spur 1, 2: DNA transgener Pflanzen (Positivkontrolle); Spur 3, 4: DNA Basta resistenter Pflanzen (50 m Meßpunkt); Spur 5, 6: Kontrollpräparation ohne DNA; Spur 7, 8: DNA Basta resistenter Pflanzen (100 m Meßpunkt); Spur 9 – 15: DNA Basta resistenter Pflanzen (50 m Meßpunkt); Spur 16 – 23: DNA Basta resistenter Pflanzen (75 m Meßpunkt); Spur 24: Kontrollpräparation ohne DNA.

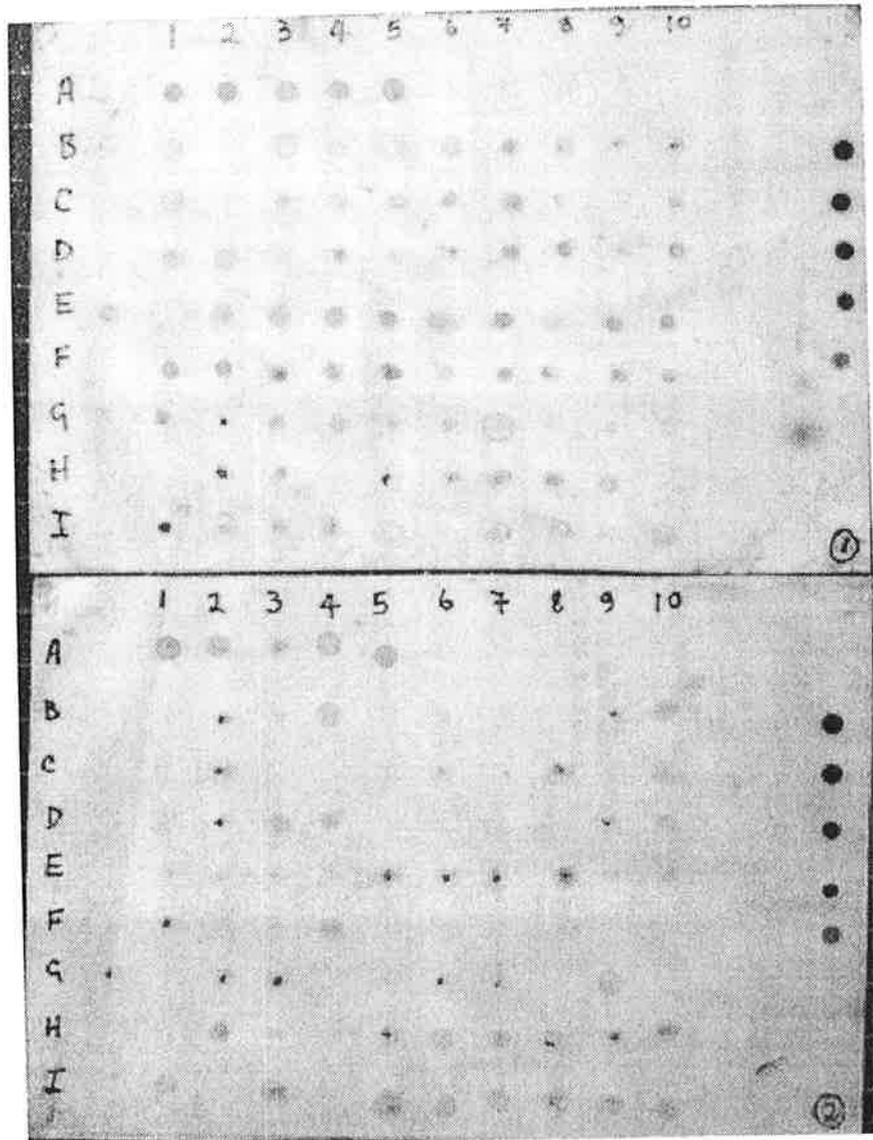


Abbildung 8: Nachweis des Resistenzgens mit Hilfe der dot-blot Methode. Je 10 $\mu$ l aus einer DNA Präparation von überlebenden Pflanzen aller Meßpunkte wurden Vakuum getrocknet, in 2 $\mu$ l sterilem destilliertem Wasser resuspendiert, 10 Minuten bei 95°C denaturiert und auf eine Nylon Membran (Boehringer) getropft und im UV-Licht an die Membran gebunden. Die Hybridisierung mit der Digoxigenin markierten *pat*-Probe erfolgte bei 65°C. Die Detektion der Hybridisierung erfolgte mit anti-Digoxigenin konjugiert mit Alkalischer Phosphatase entsprechend den Vorschriften des Herstellers.

Membran 1: A 1-5: transgene Rapspflanzen (Positivkontrolle); A 6-10: Negativkontrolle;

(oben)

B 1-5: Mantel 1;

B 6-10: Mantel 2

C 1-5: Mantel 3;

C 6-10: Mantel 4

D 1-5: Mantel 5;

D 6-10: Mantel 6

E 1-5: Meßstrecke 1, 50 m;

E 6-10: Meßstrecke 2, 50 m

F 1-5: Meßstrecke 3, 50 m;

F 6-10: Meßstrecke 4, 50 m

G 1-5: Meßstrecke 5, 50 m;

G 6-10: Meßstrecke 6, 50 m

H 1-5: Meßstrecke 7, 50 m;

H 6-10: Meßstrecke 4, 75 m

I 1-5: Meßstrecke 1, 100 m;

I 6-10: Meßstrecke 2, 100 m

Membran 2: A 1-5: Positivkontrolle;

A 6-10: Negativkontrolle

(unten)

B 1-5: Meßstrecke 3, 100 m;

B 6-10: Meßstrecke 5, 100 m

C 1-5: Meßstrecke 6, 100 m;

C 6-10: Meßstrecke 7, 100 m

D 1-5: Meßstrecke 1, 210 m;

D 6-10: Meßstrecke 2, 210 m

E 1-5: Meßstrecke 5, 210 m;

E 6-10: Meßstrecke 6, 210 m

F 1-5: Meßstrecke 7, 210 m;

F 6-10: keine Proben aufgetragen

G 1-5: Meßstrecke 2, 250 m;

G 6-10: Meßstrecke 2, 350 m

H 1-5: Meßstrecke 1, 400 m;

H 6-10: Meßstrecke 5, 400 m

I 1-5: Meßstrecke 6, 400 m;

I 6-10: Meßstrecke 7, 400m

Aus neun resistenten Nachkommen von Akzeptorpflanzen wurde zusätzlich DNA mit der Restriktionsendonuclease Hind III geschnitten, gelelektrophoretisch aufgetrennt und auf eine Nylonmembran geblottet (southern-transfer). Anschließend erfolgte eine Hybridisierung mit Digoxigenin markierter *pat*-DNA (Abb. 9). Das Ergebnis zeigt, daß in den Nachkommen entweder eine oder zwei Kopien unterschiedlicher Länge vorhanden sind. Den Angaben von AgrEvo zufolge enthielten die ursprünglich transformierten Pflanzen zwei Kopien auf einem 7 Kb und 4 Kb Fragment. In unseren Positiv-Kontrollen (transgene Pflanzen aus dem Versuchsfeld) wurde nur das 7 Kb Fragment detektiert. Dies könnte ein Hinweis auf eine Instabilität des transgenen Genotyps sein.

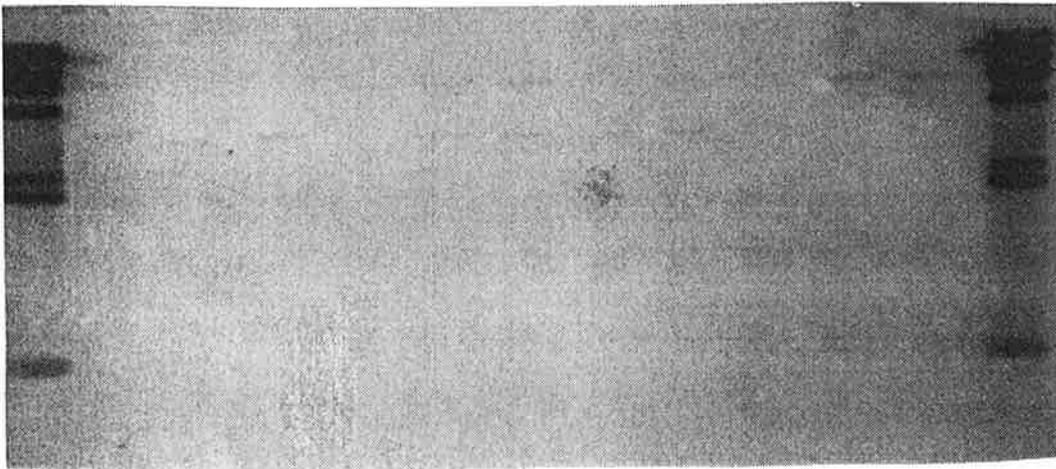


Abbildung 9: Zahl der Genkopien im Genom der Basta resistenten Rapspflanzen  
 Spur 1, 13: Molekulargewichtsmarker  
 Spur 2-10: Basta resistente Rapspflanzen aus dem Mantel.  
 Spur 11,12: transgene Pflanzen aus dem Versuchsfeld

### 3.1.2 Untersuchungen an Rübsen

Mit der Testung der 1997 ausgebrachten Rübsen wurde begonnen. Es liegt ein Wert für die Meßstrecke 3 aus 50 m Entfernung vor. Es wurden 108.000 Pflanzen angekeimt. Die Keimung war bei den Rübsen mit 80% etwas besser als beim Raps. Von ca. 86.400 Keimlingen überlebten 85. Dies entspricht einer Übertragungshäufigkeit von 0,1%.

### 3.2 Untersuchungen aus dem Jahr 1998

Im zweiten Jahr des Projektes wurden zur Überprüfung der Daten an 12 Punkten im Abstand von 25, 50 und 75 m wiederum getopfte Raps-Pflanzen ausgebracht (Abb. 10) und synchron mit den Pflanzen im Versuchsfeld zum Blühen gebracht (Abb. 11). Rübsen wurden in diesem Versuch an drei Positionen (West, Nord und Ost) innerhalb des Versuchsfeldes aufgestellt. Zusätzlich wurde wiederum Saatgut aus sechs Punkten in der Mantelsaat gewonnen. Um zum Berichtszeitpunkt eine etwas breitere

Datenbasis zur Übertragungshäufigkeit von Raps auf Rübsen zu erhalten, wurden die Rübsen zuerst untersucht (Tabelle 2). Die Werte liegen hier im selben Bereich wie bei der Übertragung des *pat*-Gens von Raps auf Raps, zwischen 0,46% und 1,36%.

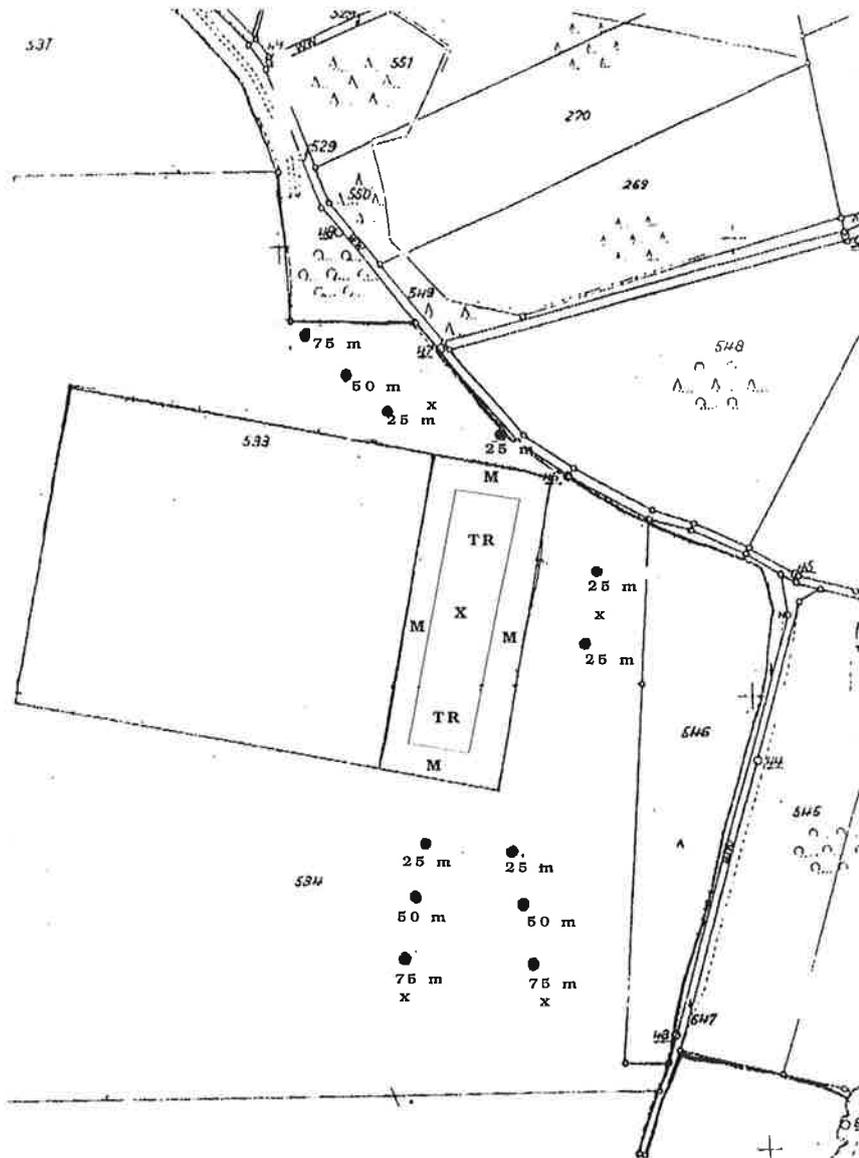


Abbildung 10: Versuchsanordnung im Jahr 1998. TR: Transgener Raps, M: Mantelsaat, X: Standort einer Malaisefalle.

**Tabelle 2: Übertragungshäufigkeit des *pat*-Gens von transgenem Raps auf Rübsen im Versuchsfeld**

Meßpunkt	Ausgesäte Samen	% gekeimt	Zahl der überlebenden Pfl.	% überlebende/ gekeimte Pflanzen
West	48.000	85	220	0,54
Nord	101.000	80	1107	1,37
Ost	48.000	85	191	0,47



**Abbildung 11: Getopfte, blühsynchrone Rapspflanzen im zweiten Versuchsjahr. Rechts im Bild ist ein Teil des Versuchsfeldes zu erkennen.**

#### **4. Untersuchungen zur Verbreitung von Pollen durch Wind 1997 und 1998**

An allen Meßpunkten, sowie in der Mantelsaat und an zwei Punkten innerhalb des Versuchsfeldes wurden Vaseline beschichtete Objektträger ausgebracht. Zusätzlich wurde im Mai 1998 eine Pollenfanganlage für je einen Tag in 25 m, 50 m und 100 m Abstand aufgestellt. Die Auswertung ist noch nicht erfolgt.

## 5. Erfassung der blütenbesuchenden Insekten 1997 und 1998

Zum Fang der blütenbesuchenden Insekten wurden drei Methoden eingesetzt: Malaisefalle (Abb. 12), Gelbschalen (Abb. 14) und Kescherfänge.

Bei der **Malaisefalle** handelt es sich um eine kontinuierliche Fangeinrichtung flugaktiver Insekten. Die Malaisefalle war an sechs verschiedenen Positionen im Mai-Juni während der Blühzeit aufgestellt (Abb. 13): im Grasbereich zwischen Mantelsaat und transgenem Raps, Meßlinie 2, in 50m und 150m Abstand, Meßlinie 6, 100m, 300m und 400m Abstand vom Versuchsfeld. 1998 wurde die Malaisefalle an fünf verschiedenen Punkten aufgestellt: im Grasbereich zwischen den transgenen Pflanzen innerhalb des Versuchsfeldes, sowie in 25 m und 50 m Abständen (Abb. 10).



Abbildung 12: Malaisefalle im Versuchsfeld aufgestellt. Rechts: transgener Raps, links Mantel.

**Gelbschalen** dienen ebenfalls dem kontinuierlichen Fang. Hauptsächlich werden gelb bevorzugende flugaktive Insekten erfaßt. Gelbschalen wurden sowohl im Versuchsfeld, als auch in den einzelnen Meßpunkten eingebracht.

**Kescherfang** ist ein subjektiver Sichtfang. Es wurden selektiv Blütenbesucher gekeschert: im Versuchsfeld ausschließlich auf Raps, außerdem auch auf Rüben und Hederich. Im angrenzenden Umland wurden blühende Wildkräuter ebenfalls einbezogen. Am Waldsaum waren dies verschiedene Doldenblütler (Giersch, Distel), im Wiesenbereich *Ranunculus* sp, *Taraxacum* sp, ebenfalls gelbblühende Arten.

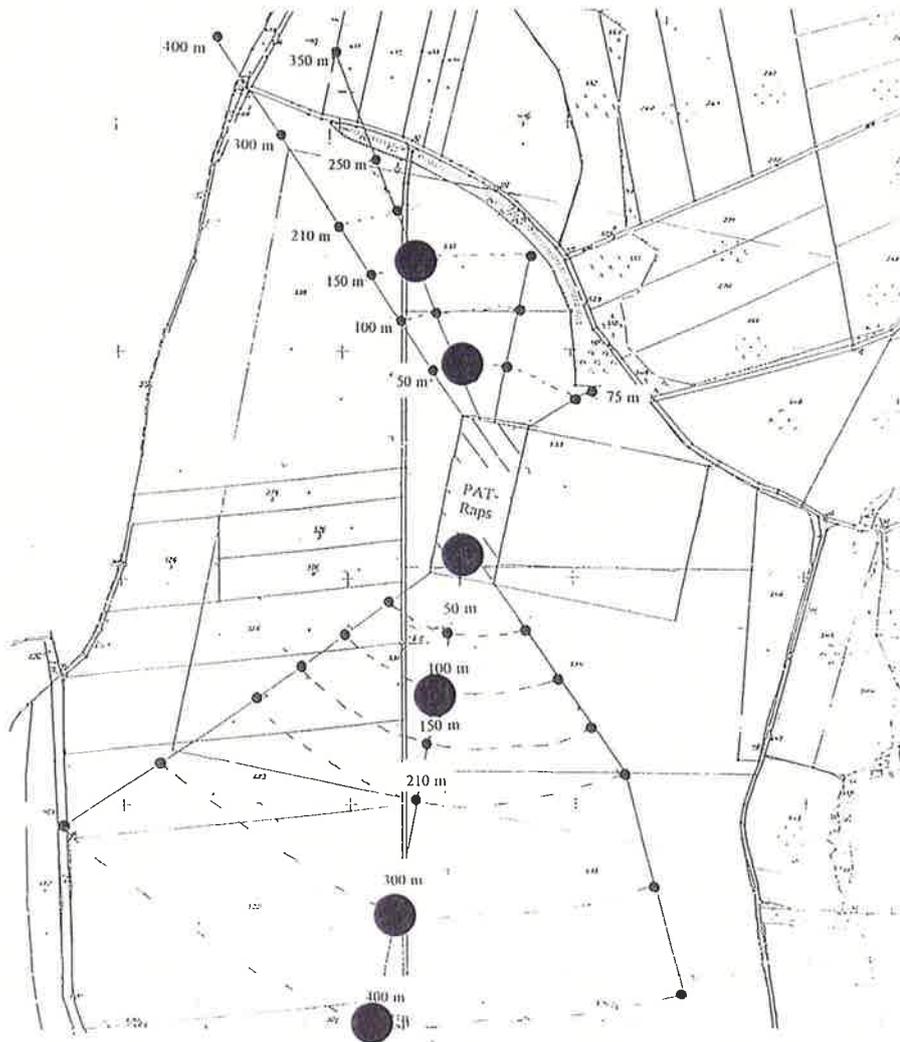


Abbildung 13: Standorte der Malaisefalle im ersten Versuchsjahr 1997



Abbildung 14: Gelbschalen im Versuchsfeld

Alle drei Methoden zusammen werden ein einigermaßen vollständiges Bild der blütenbesuchenden Insekten während der Rapsblüte ergeben. Die taxonomische Auswertung ist noch nicht abgeschlossen. Dies erforderte die Versendung des gesammelten Materials an diverse Spezialisten, und noch nicht alle Taxa sind determiniert. Folgendes Bild ergibt sich aus den teilweise ausgewerteten Kescherfängen und aus den Malaisefallen von 1997.

### 5.1 Kescherfänge:

Auf Rapsblüten wurden Vertreter von sechs Insektenordnungen gefangen:

Hautflügler (Hymenoptera)  
 Zweiflügler (Diptera)  
 Käfer (Coleoptera)  
 Wanzen (Heteroptera)  
 Zikaden (Auchenorrhyncha)  
 Schlammfliegen (Megaloptera)

Insgesamt konnten mehr als 100 verschiedene Taxa (Arten) fast regelmäßig nachgewiesen werden. Ein Massenbesuch einzelner Arten wurde nicht festgestellt. Eine Ausnahme bildet der Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus*), der zum Massenvorkommen neigt.

Die taxonomische Bearbeitung der Schwebfliegen aus den Kescherfängen ist abgeschlossen (s. Anhang). Insgesamt wurden 419 Individuen gefangen, die 78 Arten angehören. An vier Tagen wurde im Versuchsfeld und in der Mantelsaat gekeschert (10. 5., 15. 5., 22. 5. und 10. 6. 1997). Dabei wurden insgesamt 18 Arten mit 35 Individuen erfaßt. Im Bereich um das Versuchsfeld konnten 56 Arten mit 305 Individuen nachgewiesen werden. Im unmittelbar angrenzenden Umland 38 Arten mit 79 Individuen. Die relativ geringen Individuenzahlen sind zumindest teilweise durch eine „schonende“ Vorgehensweise beim Keschern zurückzuführen. Es mußte darauf geachtet werden, daß einerseits die Akzeptorpflanzen nicht in Mitleidenschaft gezogen werden, und andererseits die potentiellen Vektoren transgenen Pollens nicht quantitativ weggefangen und somit die Ergebnisse der Auskreuzungshäufigkeiten stark verfälscht werden. Bemerkenswert ist, daß der größte Teil der im Feldbereich festgestellten Arten aus dem entfernteren Umland einwandern muß. Dies ergibt sich aus der Biologie der einzelnen Arten. Die Larvalhabitate befinden sich im Wald, bzw. im Saumbereich Acker-Wald und Acker-Wiese. Die Tiere migrieren folglich aus diesen Bereichen in den Ackerbereich hinein, um Nahrung von den Rapsblüten zu sammeln. Eine Rückwanderung in diese Bereiche erfolgt unmittelbar anschließend. Ein Pollentransfer ist wahrscheinlich.

#### 5.1.1 Pollenfracht an den blütenbesuchenden Insekten aus den Kescherfängen

Insgesamt konnte bislang bei 12 Arten eine deutliche Pollenfracht nachgewiesen werden: 6 Arten von Hautflüglern aus der Bienenverwandtschaft, sowie 6 Schwebfliegen-Arten. Große Mengen an Pollen wurden an Hummeln gefunden, jedoch selten beobachtet. Die Gesamtindividuenzahl war ebenfalls gering, 39 Hymenopteren und 26 Syrphiden. In der Häufigkeit der Pollenfracht ergab sich folgende Verteilung:

*Andrena* (Wildbienen) > *Eristalis* (Schwebfliegen) > *Apis* (Honigbiene) > *Bombus* (Hummeln) > *Empis*

## 5.2 Malaisfallen 1997

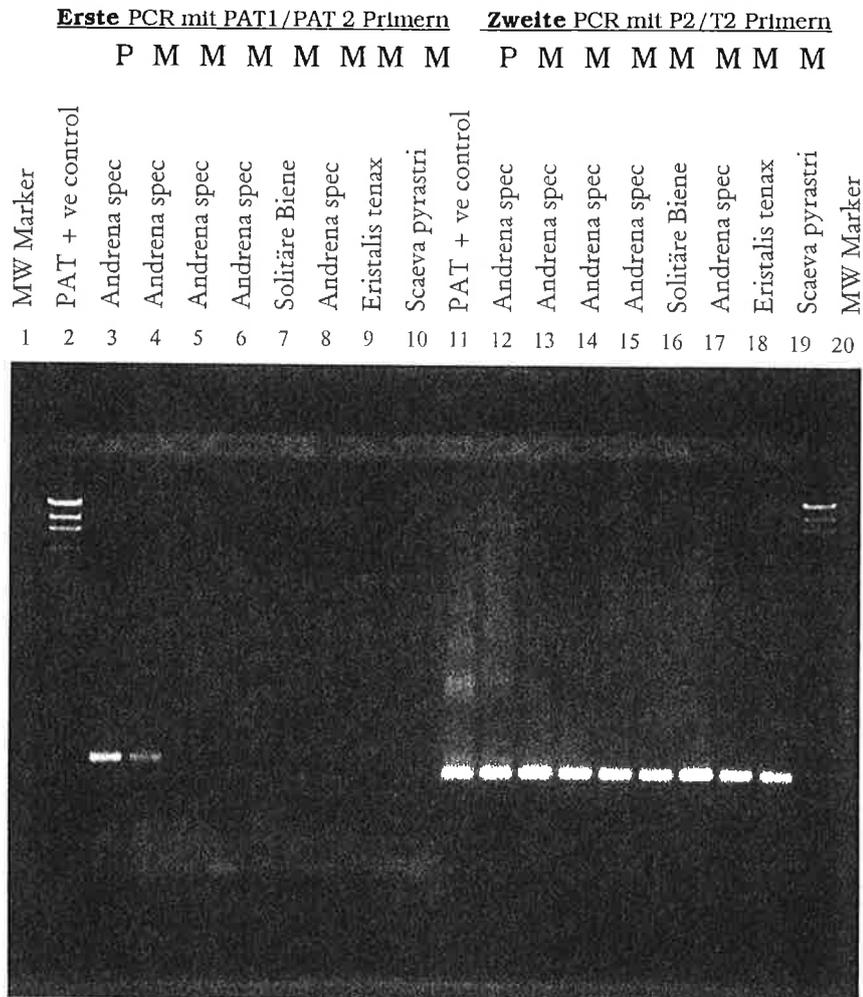
Im Versuchsfeld und im Bereich der Akzeptorpflanzen wurde mit den Malaisfallen eine reichhaltige Insektenfauna nachgewiesen (s. Anhang). In einigen Taxa treten hohe Individuenzahlen auf. Tiere mit deutlich sichtbarer Pollenfracht sind selten und beschränken sich auf Bienen (Gattung *Andrena*) und Schwebfliegen. Somit erbrachten die Malaisfallen keine wesentlichen neuen Erkenntnisse gegenüber den Kesch-erfängen. Aufgrund der hohen Gesamtindividuenzahl kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, daß selbst der Transport von einzelnen oder wenigen Pollen für die Ausbreitung des *pat*-Gens bedeutend sein kann.

Neu und unseres Erachtens bedeutend ist die Erkenntnis, daß vorrangig Wildbienen und Schwebfliegen als Pollentransporteur auftreten, und nicht etwa Honigbienen, wie dies bisher angenommen wurde. Diese Arten sind weniger blütenstet als Honigbienen. Dadurch wird die Übertragungshäufigkeit auf andere Arten potentiell erhöht.

## 6. Untersuchung von Pollen an Insekten auf Anwesenheit des *pat*-Gens

Bislang wurden sieben Individuen untersucht (1 *Andrena* sp aus dem Versuchsfeld; 4 *Andrena* sp, 1 weitere solitäre Biene und 1 *Eristalis tenax* aus der Mantelsaat). Der anhaftende Pollen wurde isoliert und daraus DNA gewonnen. Zunächst wurde mit den von uns konstruierten Primern PAT1 und Pat 2 eine Amplifikation des *pat*-Gens durchgeführt. Nach der Elektrophorese zeigte sich ein Amplifikationsprodukt bei der Positivkontrolle und bei der Probe aus dem Versuchsfeld. Bei den Pollen aus den Tieren, die in der Mantelsaat gefangen wurden, war zunächst das *pat*-Gen nicht nachweisbar (Abb. 15, linke Hälfte). Daraufhin wurde eine zweite, sogenannte „nested PCR“ durchgeführt. Dabei wird mit einem zweiten Primerpaar, das innerhalb der Sequenz liegt, die von ersten Primerpaar amplifiziert wird, eine PCR durchgeführt. Als Template dient nicht genomische DNA, sondern ein kleines Volumen (ca. 1 µl) der ersten PCR-Reaktion. Mit dieser Methode konnte die Anwesenheit des *pat*-Gens bei allen Proben nachgewiesen werden (Abb. 15, rechte Hälfte). Eine Hybridisierung auf alle Amplifikationsprodukte nach Southern-Transfer mit der Digoxigenin-markierten Sonde ergab, daß bereits bei der ersten PCR das *pat*-Gen amplifiziert worden war, lediglich in viel geringerer Menge als in der zweiten, nested PCR (Abb. 16). Der Nachweis des *pat*-Gens gelang auch aus alkoholkonserviertem Pollen.

Es gelang weiterhin, mit einem geeigneten Puffer durch osmotischen Schock Pollenprotoplasten aus der Hülle zu isolieren. Damit sind die Voraussetzungen für Versuche geschaffen, das *pat*-Gen mit Hilfe von in situ-Hybridisierungen in Pollenkörnern nachzuweisen (Abb. 17).



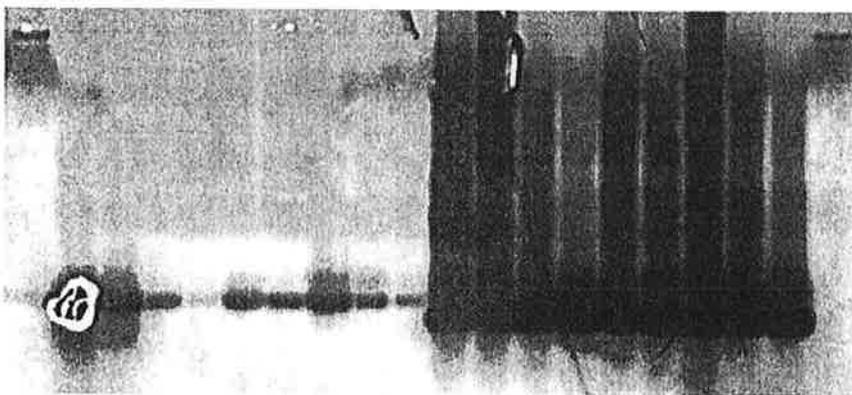
Insekt aus : P= PAT Feld, M= Mantel

**Abbildung 15:** PCR-amplifiziertes *pat*-Genfragment aus Pollenkörnern, die von verschiedenen Insekten isoliert wurden, nach Auftrennung im 1%igen Agarosegel und Anfärbung mit Ethidiumbromid.

Spur 1, 20: Molekulargewichtsmarker;

Spur 2-10: PCR-Amplifikation mit dem Primerpaar PAT1 und PAT 2. Nur bei der Positivkontrolle (Spur 2) und einer Biene aus dem Versuchsfeld (Spur 3) ist ein Amplifikationsprodukt zu erkennen. Als Positivkontrolle diente das rekombinante pGEMT Plasmid mit dem 534 Basenpaar-Fragment des *pat*-Gens.

Spur 11-19: Reamplifikation mit einem „nested primer“-Paar.



**Abbildung 16:** Hybridisierung mit Digoxigenin markierter *pat*-DNA auf PCR-Fragmente (Abb. 15) nach Southern-Transfer.



1



2



3

**Abbildung 17: Pollenprotoplasten nach osmotischem Schock. 1: unbehandelte Pollenkörner; 2: Pollenkörner nach Schockbehandlung; 3: stärkere Vergrößerung von 2.**

## 7. Schlußfolgerungen, Kommentar zum Verlauf des Projektes

Diese Untersuchungen haben bereits vorliegende Ergebnisse anderer Projekte quantitativ betätigt und erweitert. Vor allem wurden jedoch einige wesentliche neue Erkenntnisse gewonnen:

- **Ein Transfer des *pat*-Gens auf nicht-transgene Rapspflanzen ließ sich bis in 400 m Entfernung sicher nachweisen. Die Übertragungshäufigkeit ist höher als in der Literatur und von anderen Arbeitsgruppen angegeben.**
- **Die Mantelsaat stellt womöglich keine effektive Ausbreitungsbarriere des *pat*-Gens dar.**
- **Die hauptsächlichen Pollenüberträger unter den Insekten sind blütenunstete Wildbienen und Schwebfliegen, nicht blütenstete Honigbienen.**

Die molekularbiologischen Techniken und Laborarbeiten funktionierten einwandfrei. Nach anfänglichen Schwierigkeiten waren auch die Gewächshausarbeiten (Ankeimen, Gießen, Resistenzbonitur) rasch etabliert. Die Ernte der Samen aus den Akzeptorpflanzen und die systematische Ankeimung und Testung der Pflanzen aus der Mantelsaat und der einzelnen Meßpunkte bereitete einen viel höheren Arbeitsaufwand, als wir uns vorgestellt hatten. Als alternative Methode wurde versucht, Pflanzen in Petrischalen im Klimaraum anzukeimen und zu behandeln. Es zeigte sich jedoch, daß dies keine wesentliche Zeitersparnis erbringt und zudem noch weitere Sachkosten für den Kauf von großen Mengen an Petrischalen bedeutet hätte. Ein weiterer Grund, die bisherige Methode beizubehalten, liegt in der Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Auch der Gedanke, alle noch zu verbleibenden Tests in einem großen Versuchsansatz auf dem Versuchsgelände in Gaußig durchzuführen, wurde als zu riskant eingestuft und von der Firma AgrEvo aus verständlichen Gründen auch nicht sonderlich befürwortet. Der für den Versuch benutzte Teil des Geländes wäre über Jahre für weitere Freisetzungsexperimente nicht zu nutzen gewesen.

Die Untersuchungen wurden daher in erprobter Weise fortgesetzt und durch die Unterstützung von zwei technischen Mitarbeitern auch gut vorangetrieben. Wir werden die Untersuchungen erst beenden, wenn alle Meßpunkte abgearbeitet sind. Des weiteren wollen wir unbedingt unsere brisanten Ergebnisse im Hinblick auf die Funktion der Mantelsaat als Ausbreitungsbarriere überprüfen. Außerdem müssen die Untersuchungen zur Verbreitung von Pollen durch Wind abgeschlossen und weitere Pollenanalysen auf Anwesenheit des *pat*-Gens durchgeführt, sowie die restlichen Fallenfänge ausgewertet werden.

## 8. Darstellung des Projektes nach Außen

Am 16. Dezember 1997 fand in Hannover auf Einladung der damaligen Umweltministerin M. Griefahn ein Fachgespräch „Stand der Sicherheitsforschung zur Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen“ statt. Auf dieser Veranstaltung hat einer von uns ausführlich über unser Projekt und die bis zu jenem Zeitpunkt erzielten Ergebnisse berichtet. Es zeigte sich, daß unsere Ergebnisse mit denen anderer

Arbeitsgruppen gut übereinstimmen. Besonderheiten im Profil der sächsischen Begleitforschung gegenüber anderen Projekten zeigten sich in folgenden Punkten:

- Es wurde eine hohe Zahl von Standorten für Akzeptorpflanzen im Abstand bis zu 400 m gewählt.
- Pro Standort wurden viele Pflanzen aufgestellt (100 gegenüber 4-6).
- Pro Standort werden zwei Pflanzenarten untersucht (Raps und Rübsen)
- Das Artenspektrum der blütenbesuchenden Insekten und ihre ökologische Bedeutung wird bisher in keinem anderen Projekt in dieser Breite berücksichtigt.

Am 9. Februar 1999 werden die erzielten Ergebnisse unter besonderer Berücksichtigung der Pollenüberträger im Kolloquium „Acker- und Pflanzenbau“ der Landwirtschaftlichen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle vorgestellt.

Eine kurze Darstellung des Projektes erfolgte in der zweiten Ausgabe des Kursbuchs Umwelt. Ausführlicher ist der Überblick im Bundesgesundheitsblatt 41, 552 –559 (s. Anlage). Von diesem Artikel wird eine Kurzfassung in der Zeitschrift „Biologie in unserer Zeit“ im Frühjahr 1999 erscheinen.

## 9. Literatur

Bortz J (1985) Lehrbuch der Statistik. Springer-Verlag

Dale PJ, Parkinson R, Scheffler JA (1993): Dispersal of genes by pollen. The prosamo project. BCBP Monograph NO 55: Opportunities for molecular biology in crop production, 133-142

Edwards KC, Johnstone C, Thompson C (1991): A simple and rapid method for the preparation of plant genomic DNA for PCR analysis. Nucl. Acids Res. 19, 1349

## Danksagung

Wir danken dem Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft für die großzügige Förderung dieses Projektes, sowie der Firma AgrEvo für eine viermonatige Anschlußfinanzierung. Für die Betreuung vor Ort bedanken wir uns bei Frau Kummer, Firma BioChem GmbH und Herrn Liebelt, Agrargenossenschaft Gaußig. Der Kanzler der Universität P. Gutjahr-Löser hat in großzügiger Weise Gewächshausflächen der Universität zur Verfügung gestellt. Wir danken außerdem Herrn Dr. H. Pellmann und Herrn M. Sci. Stan Theophilou, sowie unseren technischen Mitarbeitern, Frau A. Körner und Herrn M. Förster für ihre engagierte Mitarbeit.

# **Begleitforschung an Freisetzungen gentechnisch veränderter Pflanzen in Sachsen**

## **Anhang zum Abschlußbericht**

- **Taxa-Zusammensetzung der Kescherfänge 1997**
- **Taxa-Zusammensetzung der Malaisefänge 1997**
- **Sonderdruck: Pellmann H, Reißer W, Theophilou S, Schlegel M (1999): Begleitforschung zu Freisetzungen gentechnisch veränderter Pflanzen in Sachsen. Bundesgesundheitsblatt 41, 552-559**
- **Sonderdruck : Schlegel M, Reißer W (1999): Begleitforschung zu Freisetzungen gentechnisch veränderter Pflanzen in Sachsen. Kursbuch Umwelt 2, 14-15**

## Taxa-Zusammensetzung Kescherfänge Gaußig 1997 aus Feldfängen

Ordnung	Familie/Gattung	Art
<b>Auchenorrhyncha</b>	Cercops	sanguinea
<b>Coleoptera</b>	Cantharidae	mehrere Arten
	Hippodamia	13-punctata
	Malachius	aeneus
	Meligethes	aeneus
<b>Diptera</b>	Bibionidae	mehrere Arten
	Conopidae	mehrere Arten
	Empis	mehrere Arten
	Muscidae	mehrere Arten
	Sarcophagidae	mehrere Arten
	Scatophaga	eine Art
	Syrphidae	56 Arten
	Tipulidae	eine Art
<b>Heteroptera</b>	Dolycorus	baccarum
	Eurydema	oleraceum
<b>Hymenoptera</b>	Andrena	mehrere Arten
	Apis	mellifera
	Apoidea	mehrere Arten
	Bombus	2 Arten
	Symphya	mehrere Arten
<b>Megaloptera</b>	Sialis	eine Art

PAT-Feld

GATTUNG	ART	m/w	Nr.	DATUM	VOL.	BEMERKUNG
Andrena	klein		193	1997-05-22	-150	o.H.
Andrena	klein		194	1997-05-22	-150	m.H.
Andrena	groß		192	1997-05-22	-150	m.H.
Andrena	klein		199	1997-05-22	-150	o.H.
Andrena	groß		202	1997-05-22	-150	o.H.
Andrena			62	1997-05-15	-150	o.H.
Andrena			66	1997-05-15	-150	m.H.
Apis	mellifera		326	1997-05-22	+100	o.H.
Apis	mellifera		329	1997-05-22	-150	o.H.
Apis	mellifera		190	1997-05-22	+100	o.H.
Apis	mellifera		198	1997-05-22	-150	o.H.
Apis	mellifera		201	1997-05-22	-150	o.H.
Apis	mellifera		203	1997-05-22	-150	o.H.
Apis	mellifera		195	1997-05-22	-150	o.H.
Apis	mellifera		67	1997-05-15	+150	o.H.
Apis	mellifera		64	1997-05-15	-150	o.H.
Apis	mellifera		63	1997-05-15	-150	o.H.
Apis	mellifera		59	1997-05-15	-150	o.H.
Apis	mellifera		61	1997-05-15	-150	o.H.
Apis	mellifera		69	1997-05-15	+100	o.H.
Apis	mellifera		60	1997-05-15	-150	o.H.
Empis			204	1997-05-22	-150	
Empis			197	1997-05-22	-150	
Empis	Andrena		331	1997-05-22	-150	o.H.
Empis			191	1997-05-22	-150	
Empis			196	1997-05-22	-150	
Empis			200	1997-05-22	-150	
Empis			327	1997-05-22	+100	Pollen
Empis			65	1997-05-15	-150	
Eristalis	pratorum	w	328	1997-05-22	+75	
Eristalis	arbustorum	w	71	1997-05-15	+200	
Eristalis	pratorum	w	68	1997-05-15	-150	
Meligethes	aeneus	5	70	1997-05-15	-150	
Scatophaga			330	1997-05-22	+100	

Pollen: 4x

# Mantelsaat

GATTUNG	ART	m/w	Nr.	DATUM	VOL.	BEMERKUNG
Andrena	groß		334	1997-05-22	+150	Pollen
Andrena	groß		332	1997-05-22	+75	o.H.
Andrena			75	1997-05-15	-150	m.H.
Andrena			77	1997-05-15	+200	o.H.
Apis	mellifera		605	1997-05-15	-150	
Apis	mellifera		80	1997-05-15	+150	o.H.
Apis	mellifera		81	1997-05-15	+150	m.H.
Apis	mellifera		608	1997-05-15	-150	o.H.
Apis	mellifera		564	1997-05-15	-150	o.H.
Apis	mellifera		588	1997-05-15	-150	Pollen
Apis	mellifera		76	1997-05-15	-100	o.H.
Conopidae			78	1997-05-15	+200	
Dolycorus	baccarum		84	1997-05-15	+150	
Empis			336	1997-05-22	+150	
Empis			333	1997-05-22	-150	
Eristalis	nemorum	m	335	1997-05-22	-150	
Eristalis	nemorum	m	337	1997-05-22	+100	
Eurydema	oleraceum		593	1997-05-15	-150	
Melanostoma	scalare	m	83	1997-05-15	+150	
Platycheirus	albimanus	m	85	1997-05-15	+150	
Rhingia	campestris	w	82	1997-05-15	+150	
Scatophaga			565	1997-05-15	-150	
Scatophaga			572	1997-05-15	-150	
Scatophaga			575	1997-05-15	-150	
Scatophaga			587	1997-05-15	-150	
Sphaerophoria	?	w	580	1997-05-15	-150	
Syritta	pipiens	w	594	1997-05-15	-150	Pollen
Syrphus	ribesii	m	79	1997-05-15	+150	

Pollen : 5 x

# Sektor 1

GATTUNG	ART	m/w	Nr.	DATUM	VOLUM EN	BEMERKUNG
<b>50 m</b>						
Andrena			182	1997-05-29	+75	o.H.
Andrena			170	1997-05-29	+75	o.H.
Andrena	groß		519	1997-05-15	-150	Pollen
Andrena	klein		518	1997-05-15	-150	Pollen
Apis	mellifera		264	1997-05-22	-150	o.H.
Apis	mellifera		522	1997-05-15	+100	
Apoidea	klein		241	1997-05-22	+100	o.H.
Apoidea			260	1997-05-22	-150	o.H.
Empis			263	1997-05-22	+100	
Empis			290	1997-05-22	-150	
Eristalis	nemorum	m	164	1997-05-29	+150	
Eristalis	nemorum	m	262	1997-05-22	-150	
Eristalis	nemorum	w	267	1997-05-22	-150	
Eristalis	arbustorum	m	261	1997-05-22	-150	
Eristalis	nemorum	w	291	1997-05-22	-150	
Eristalis	nemorum	w	266	1997-05-22	-150	
Eristalis	arbustorum	w	511	1997-05-15	+150	Pollen
Eristalis	arbustorum	w	512	1997-05-15	+150	Pollen
Eristalis	pertinax	w	523	1997-05-15	+150	
Eristalis	nemorum	m	517	1997-05-15	+75	Pollen
Melanostoma	mellinum	w	187	1997-05-29	+75	
Parasyrphus	annulatus	m	158	1997-05-29	+75	
Parasyrphus	annulatus	m	520	1997-05-15	-150	
Sarcophagidae			259	1997-05-22	+75	
Scatophaga			515	1997-05-15	+150	
Symphyta	schw		265	1997-05-22	-150	
Symphyta	schw		521	1997-05-15	+150	
Syrphus	ribesii	w	176	1997-05-29	+75	
Syrphus	ribesii	m	516	1997-05-15	-150	
<b>100 m</b>						
Apis	mellifera		175	1997-05-29	+150	m.H.
Apis	mellifera		157	1997-05-29	-75	m.H.
Bombus	Ab rot		163	1997-05-29	-150	o.H.
Empis			548	1997-05-15	-150	Pollen
Eristalis	nemorum	w	181	1997-05-29	+75	
Eristalis	nemorum	m	152	1997-05-29	+150	
Eristalis	nemorum	m	151	1997-05-29	+75	
Eristalis	pertinax	w	169	1997-05-29	+150	
Eristalis	nemorum	w	525	1997-05-15	-150	
Eristalis	nemorum	m	533	1997-05-15	+100	
Eurydema	oleraceum		534	1997-05-15	+120	
Muscidae			206	1997-05-22	-150	
Scatophaga			429	1997-05-22	+100	
Scatophaga			430	1997-05-22	+100	
Scatophaga			223	1997-05-22	-150	
Scatophaga			529	1997-05-15	-150	
Symphyta	schw		524	1997-05-15	+75	
Symphyta	schw		526	1997-05-15	-150	
Symphyta	schw		527	1997-05-15	+150	
Syrphus	torvus	w	532	1997-05-15	+150	
Syrphus	torvus	m	528	1997-05-15	-150	
<b>150 m</b>						
Andrena			150	1997-05-29	+75	o.H.
Andrena			144	1997-05-29	+75	o.H.
Andrena	groß		567	1997-05-15	-150	o.H.

## Sektor 1

150 m

Apis	mellifera		146	1997-05-29	+150	o.H.
Apis	mellifera		186	1997-05-29	+75	m.H.
Empis			147	1997-05-29	-150	
Empis			462	1997-05-15	-150	
Eristalis	nemorum	w	145	1997-05-29	-150	
Eristalis	pertinax	w	162	1997-05-29	+150	
Eristalis	?	w	156	1997-05-29	-150	
Eristalis	nemorum	w	584	1997-05-15	-150	Pollen
Helophilus	pendulus	m	496	1997-05-15	-150	
Hippodamia	13-punctata		571	1997-05-15	+100	
Meligethes	aeneus 3X		597	1997-05-15	+75	
Muscidae			205	1997-05-22	-150	
Scatophaga			222	1997-05-22	-150	
Scatophaga			240	1997-05-22	-150	
Scatophaga			239	1997-05-22	-150	
Scatophaga			599	1997-05-15	-150	
Scatophaga			479	1997-05-15	-150	

## 210 m

Andrena	groß		180	1997-05-29	+150	o.H.
Andrena	groß		215	1997-05-22	-150	o.H.
Apis	mellifera		149	1997-05-29	-150	m.H.
Cantharidae			143	1997-05-29	+150	
Cantharidae			218	1997-05-22	-150	
Eristalis	nemorum	w	168	1997-05-29	-150	
Eristalis	nemorum	w	185	1997-05-29	+150	
Eristalis	nemorum	m	217	1997-05-22	-150	
Meligethes	aeneus 4X		546	1997-05-15	+150	
Platycheirus	albimanus	w	214	1997-05-22	-150	
Scatophaga			174	1997-05-29	+150	
Scatophaga			216	1997-05-22	-150	
Scatophaga			213	1997-05-22	+75	
Scatophaga			220	1997-05-22	-150	
Scatophaga			221	1997-05-22	+75	
Scatophaga			513	1997-05-15	+150	
Symphyta	klein, schw		219	1997-05-22	-150	
Symphyta	Th rot		530	1997-05-15	-150	

## 300 m

Andrena	groß		179	1997-05-29	+150	o.H.
Apis	mellifera		184	1997-05-29	-150	m.H.
Eristalis	pertinax	w	155	1997-05-29	+150	
Eristalis	nemorum	m	210	1997-05-22	-150	
Eristalis	nemorum	m	212	1997-05-22	-150	
Eristalis	arbustorum	w	497	1997-05-15	+75	
Meligethes	aeneus 7X		531	1997-05-15	-150	
Muscidae			211	1997-05-22	-150	
Muscidae			209	1997-05-22	-150	
Scatophaga			161	1997-05-29	+150	
Scatophaga			514	1997-05-15	-150	
Symphyta	Th schw		547	1997-05-15	+150	
Syrhitta	pipiens	m	173	1997-05-29	+150	
Syrphus	ribesii	w	167	1997-05-29	+150	

## 400 m

Andrena			154	1997-05-29	+100	o.H.
Apoidea	klein		446	1997-05-15	+100	Pollen
Empis			208	1997-05-22	-150	
Eristalis	arbustorum	w	166	1997-05-29	+150	
Eristalis	nemorum	w	172	1997-05-29	+150	
Eristalis	nemorum	w	189	1997-05-29	+75	
Eristalis	pertinax	m	160	1997-05-29	-150	
Eurydema	oleraceum		480	1997-05-15	+75	
Scatophaga			238	1997-05-22	-150	

Sektor 1

form

Scatophaga  
Syritta

pipiens

m

207  
178

1997-05-22  
1997-05-29

+75  
+150

## Sektor 2

GATTUNG	ART	Nr	DATUM	m/ w	VOL.	BEMERKUNG
<b>100 m</b>						
Andrena		253	1997-05-22		+100	o.H.
Apis	mellifera	585	1997-05-15		-150	o.H.
Apoidea		254	1997-05-22		-150	o.H.
Empis		257	1997-05-22		-150	
Empis		247	1997-05-22		-150	
Eristalis	arbustorum	249	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	nemorum	250	1997-05-22	w	-150	
Eristalis	nemorum	255	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	nemorum	251	1997-05-22	w	-150	Pollen
Eristalis	horticola	602	1997-05-15	m	-150	Pollen Nadel
Eristalis	arbustorum	596	1997-05-15	w	-150	Pollen
Meligethes	aeneus 4X	583	1997-05-15		-150	
Parasyrphus	annulatus	256	1997-05-22	m	-150	
Rhingia	campestris	248	1997-05-22	m	-150	
Scatophaga		600	1997-05-15		-150	
Symphyta	schw	224	1997-05-22		-150	
Symphyta	Th schw, rot	252	1997-05-22		-150	
Symphyta	Th schw, rot	591	1997-05-15		-150	
Syritta	pipiens	592	1997-05-15	m	-150	
<b>150 m</b>						
Andrena		603	1997-05-15		-150	o.H.
Apis	mellifera	581	1997-05-15		-150	o.H.
Dasysyrphus	venustus	598	1997-05-15	w	-150	
Empis		577	1997-05-15		-150	
Eristalis	picea	601	1997-05-15	m	-150	Nadel
Helophilus	pendulus	604	1997-05-15	m	-150	
Parasyrphus	annulatus	595	1997-05-15	w	-150	
Scatophaga		606	1997-05-15		-150	
Syritta	pipiens	125	1997-05-29	m	+75	
<b>210 m</b>						
Apoidea	klein	458	1997-05-15		-150	
Eristalis	horticola	455	1997-05-15	m	-150	Pollen
Eristalis	arbustorum	464	1997-05-15	m	+150	Pollen
Eristalis	nemorum	457	1997-05-15	m	+75	
Eristalis	arbustorum	456	1997-05-15	w	-150	
Eristalis	nemorum	459	1997-05-15	m	-150	Pollen
Melangyna	lasiophtalma	460	1997-05-15	w	+75	
Scatophaga		433	1997-05-22		+75	
Symphyta	schw	461	1997-05-15		+150	
<b>250 m</b>						
Empis	klein	432	1997-05-22		+75	
Empis		451	1997-05-15		+150	
Eristalis	nemorum	450	1997-05-15	m	-150	Pollen
Eristalis	nemorum	453	1997-05-15	w	-150	
Eurydema	oleraceum	454	1997-05-15		-150	
Scatophaga		431	1997-05-22		-150	
Scatophaga		449	1997-05-15		-150	
Scatophaga		452	1997-05-15		+150	
<b>350 m</b>						
Bibionidae		138	1997-05-29		+150	
Cantharidae		139	1997-05-29		+150	
Empis		235	1997-05-22		-150	
Empis		225	1997-05-22		-150	
Empis		230	1997-05-22		-150	
Empis		228	1997-05-22		-150	
Eristalis	nemorum	136	1997-05-29	m	-150	
Eristalis	nemorum	232	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	nemorum	227	1997-05-22	m	-150	

# Sektor 2

Eristalis	nemorum	234	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	nemorum	226	1997-05-22	w	+150	
Helophilus	pendulus	140	1997-05-29	w	-150	
Platycheirus	albimanus	236	1997-05-22	w	-150	
Platycheirus	albimanus	229	1997-05-22	m	-150	
Platycheirus	tarsalis	447	1997-05-15	m	-150	
Scatophaga		137	1997-05-29		-150	
Scatophaga		233	1997-05-22		+75	
Scatophaga		448	1997-05-15		+75	
Scatophaga		463	1997-05-15		+75	
Symphya	Th schw, rot	237	1997-05-22		-150	
Symphya	schw	231	1997-05-22		-150	
Symphya	Th schw, rot	609	1997-05-15		-150	
Syritta	pipiens	141	1997-05-29	m	-80	
Syrphus	vitripennis	590	1997-05-15	w	-150	
Syrphus	ribesii	607	1997-05-15	w	-150	
Andrena		289	1997-05-22		-150	o.H.
Apis	mellifera	279	1997-05-22		-150	Pollen
Apis	mellifera	508	1997-05-15		-150	Pollen
Apis	mellifera	510	1997-05-15		+150	o.H.
Empis		171	1997-05-29		+150	
Empis		165	1997-05-29		+150	
Empis		284	1997-05-22		-150	
Empis		280	1997-05-22		-150	
Empis		281	1997-05-22		-150	
Eristalis	arbustorum	188	1997-05-29	m	-150	
Eristalis	nemorum	159	1997-05-29	m	+150	
Eristalis	arbustorum	153	1997-05-29	w	+100	
Eristalis	horticola?	183	1997-05-29	w	-150	
Eristalis	nemorum	177	1997-05-29	m	+150	
Eristalis	pratorum	286	1997-05-22	w	-150	
Eristalis	arbustorum	287	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	nemorum	288	1997-05-22	w	-150	
Eristalis	nemorum	285	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	arbustorum	509	1997-05-15	m	-150	
Eristalis	arbustorum	507	1997-05-15	m	+75	Pollen
Parasyrphus	annulatus	283	1997-05-22	w	-150	
Parasyrphus	annulatus	282	1997-05-22	m	+100	
Sialis		278	1997-05-22		-150	

son  
↓

Sektor 3

<b>GATTUNG</b>	<b>ART</b>	<b>Nr</b>	<b>DATUM</b>	<b>m</b> <b>/</b> <b>w</b>	<b>VOL.</b>	<b>BEMERKUNGEN</b>
<b>100 m</b>						
Andrena	groß	273	1997-05-22		-150	o.H.
Andrena	klein	269	1997-05-22		-150	o.H.
Andrena	klein	268	1997-05-22		-150	o.H.
Bombus	Th rot-braun	128	1997-05-29		-150	m.H.
Bombus	Th rot, braun	272	1997-05-22		-150	o.H.
Bombus	Th rot, braun	270	1997-05-22		-150	m.H.
Empis		126	1997-05-29		+75	
Empis		127	1997-05-29		+150	
Empis		242	1997-05-22		-150	
Eristalis	arbustorum	244	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	nemorum	246	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	nemorum	258	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	arbustorum	271	1997-05-22	m	+75	
Eristalis	nemorum	472	1997-05-15	m	-150	Pollen
Eristalis	arbustorum	473	1997-05-15	m	-150	
Platycheirus	albimanus	475	1997-05-15	w	-150	
Rhingia	campestris	474	1997-05-15	m	+75	
Symphyta	Th schw, rot	243	1997-05-22		-150	
Symphyta	Th schw, rot	245	1997-05-22		-150	
Syritta	pipiens	274	1997-05-22	w	-150	
<b>150 m</b>						
Andrena		467	1997-05-15		-150	Pollen
Cheilosia		465	1997-05-15	w	-150	Pollen
Dasysyrphus	lunulatus	471	1997-05-15	w	-150	
Empis		122	1997-05-29		+150	
Empis		124	1997-05-29		+150	
Empis		468	1997-05-15		-150	
Eristalis	pertinax	123	1997-05-29	m	+150	
Eristalis	rupium	469	1997-05-15	w	-150	
Parasyrphus	annulatus	466	1997-05-15	m	-150	
Syritta	pipiens	470	1997-05-15	m	-150	
<b>50 m</b>						
Andrena		276	1997-05-22		-150	o.H.
Apis	mellifera	503	1997-05-15		+150	o.H.
Empis		506	1997-05-15		+75	
Eristalis	nemorum	310	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	nemorum	300	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	nemorum	296	1997-05-22	m	+100	
Eristalis	arbustorum	275	1997-05-22		+75	Pollen
Eristalis	arbustorum	299	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	nemorum	294	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	nemorum	502	1997-05-15	m	-150	
Eristalis	nemorum	504	1997-05-15	w	+150	Pollen
Helophilus	pendulus	298	1997-05-22	w	-150	
Parasyrphus	annulatus	277	1997-05-22	m	-150	
Sarcophagidae		295	1997-05-22		+150	
Symphyta	Th rot	293	1997-05-22		-150	
Syritta	pipiens	297	1997-05-22	m	-100	
Syrphus	torvus	505	1997-05-15	w	-150	

## Sektor 4

GATTUNG	ART	Nr	DATUM	m/w	VOL.	BEMERKUNG
<b>50 m</b>						
Andrena		135	1997-05-29		+150	o.H.
Cercops	sanguinea	313	1997-05-22		-150	
Dasysyrphus	albostriatus	319	1997-05-22	w	-150	
Empis		132	1997-05-29		-150	
Empis		134	1997-05-29		-150	
Episyrphus	balteatus	317	1997-05-22	w	-150	
Eristalis	tenax	312	1997-05-22	w	-150	
Eristalis	pertinax	320	1997-05-22	w	-150	
Eristalis	arbustorum	491	1997-05-15	m	-150	
Eristalis	nemorum	489	1997-05-15	w	+150	
Eristalis	horticola	493	1997-05-15	m	-150	Pollen
Eristalis	nemorum	490	1997-05-15	w	-150	
Eristalis	nemorum	494	1997-05-15	m	-150	
Eristalis	horticola	498	1997-05-15	w	-150	
Eristalis	arbustorum	492	1997-05-15	w	-100	
Eristalis	horticola	500	1997-05-15	w	-150	Pollen
Eristalis	pertinax	501	1997-05-15	m	-150	Pollen
Eupeodes	corollae	309	1997-05-22	w	-150	
Helophilus	pendulus	488	1997-05-15	m	+75	
Meliscaeve	cinctellus	311	1997-05-22	w	-150	
Parasyrphus	annulatus	292	1997-05-22	m	-150	
Parasyrphus	annulatus	316	1997-05-22	m	-150	
Parasyrphus	annulatus	315	1997-05-22	w	-150	
Parasyrphus	annulatus	495	1997-05-15	m	-150	
Platycheirus	clypeatus	318	1997-05-22	w	-150	
Scatophaga		499	1997-05-15		+150	
Sialis		314	1997-05-22		-150	
<b>75 m</b>						
Andrena		130	1997-05-29		-150	?H.
Andrena		306	1997-05-22		-150	m.H.
Andrena		303	1997-05-22		-150	Pollen
Bombus	Th rot-braun	129	1997-05-29		-150	o.H.
Bombus	Th rot, braun	301	1997-05-22		-150	m.H.
Chrysogasterini		307	1997-05-22	w	-150	
Empis		133	1997-05-29		+75	
Eristalis	pertinax	131	1997-05-29	m	+150	
Eristalis	pertinax	142	1997-05-29	m	-150	
Eristalis	?	148	1997-05-29	w	-150	
Eristalis	nemorum	325	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	nemorum	305	1997-05-22	w	-150	
Eristalis	horticola	478	1997-05-15	m	+75	
Eristalis	nemorum	477	1997-05-15	w	+75	Pollen
Eristalis	nemorum	484	1997-05-15	w	-150	Pollen
Eristalis	nemorum	485	1997-05-15	w	+100	Pollen
Eristalis	nemorum	487	1997-05-15	w	+75	
Eristalis	nemorum	476	1997-05-15	w	-150	
Malachius	aeneus	308	1997-05-22		-150	
Parasyrphus	annulatus	324	1997-05-22	w	-150	
Parasyrphus	annulatus	321	1997-05-22	w	-150	
Parasyrphus	annulatus	481	1997-05-15	m	-150	
Sarcophagidae		322	1997-05-22		-150	
Scatophaga		486	1997-05-15		+75	
Symphyla	Th rot	302	1997-05-22		-150	
Syrpitta	pipiens	323	1997-05-22	w	+75	
Syrpitta	pipiens	482	1997-05-15	m	-150	
Syrphus	ribesii	304	1997-05-22	w	-150	
Syrphus	ribesii	483	1997-05-15	w	-150	

## Sektor 5

GATTUNG	ART	Nr	DATUM	m/w	VOL.	BEMERKUNG
<b>100 m</b>						
Apis	mellifera	25	1997-05-15		-150	o.H.
Eristalis	pratorum	29	1997-05-15		-150	
Melanostoma	mellinum	414	1997-05-22	m	+75	
Melanostoma	scalare	415	1997-05-22	w	+75	
Scatophaga		428	1997-05-22		+100	
Scatophaga		412	1997-05-22		+75	
Scatophaga		413	1997-05-22		+75	
Scatophaga		26	1997-05-15		-150	
Scatophaga		28	1997-05-15		+150	
Scatophaga		31	1997-05-15		+150	
Scatophaga		30	1997-05-15		-150	
Scatophaga		26	1997-05-15		+150	
Symphyta	schw	445	1997-05-22		+150	
<b>150 m</b>						
Andrena	groß	418	1997-05-22		+75	o.H.
Andrena		23	1997-05-15		-150	m.H.
Eristalis	nemorum	417	1997-05-22	m	+75	
Eristalis	pertinax	17	1997-05-15	m	-150	
Eristalis	arbustorum	20	1997-05-15	m	-150	
Eristalis	nemorum	15	1997-05-15	w	-150	
Scatophaga		416	1997-05-22		+75	
Scatophaga		24	1997-05-15		-150	
Scatophaga	2X	18	1997-05-15		+150	
Scatophaga		16	1997-05-15		-150	
Scatophaga?		19	1997-05-15		-150	
<b>210 m</b>						
Eristalis	?	423	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	?	420	1997-05-22	w	+75	
Eristalis	nemorum	13	1997-05-15	w	-150	
Meligethes	aeneus	439	1997-05-22		+100	7X
Scatophaga		419	1997-05-22		+75	
Scatophaga		421	1997-05-22		+75	
Scatophaga		14	1997-05-15		-150	
Scatophaga		12	1997-05-15		-150	
Scatophaga		11	1997-05-15		+100	
Scatophaga?		10	1997-05-15		+150	
<b>300 m</b>						
Andrena		425	1997-05-22		+75	o.H.
Empis		405	1997-05-22		+75	
Empis		410	1997-05-22		+75	
Eristalis	nemorum	407	1997-05-22	w	-150	
Eristalis	nemorum	411	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	nemorum	409	1997-05-22	w	+75	
Eristalis	arbustorum	426	1997-05-22	w	+75	
Eristalis	nemorum	408	1997-05-22	m	-150	
Eristalis	nemorum	40	1997-05-15	w	+150	
Eristalis	nemorum	7	1997-05-15	w	-150	
Rhingia	campestris	406	1997-05-22	m	+75	
Scatophaga		424	1997-05-22		-150	
Scatophaga		9	1997-05-15		+150	
Scatophaga		8	1997-05-15		+150	
Scatophaga		58	1997-05-15		-150	
Scatophaga		57	1997-05-15		-150	
Scatophaga		108	1997-05-15		-150	

**400 m**

Andrena		403	1997-05-22	+75	o.H.
Andrena		401	1997-05-22	-150	o.H.
Andrena		398	1997-05-22	+100	o.H.
Eristalis	nemorum	402	1997-05-22	m +75	
Eristalis	nemorum	399	1997-05-22	w +100	
Eristalis	nemorum	74	1997-05-15	w +100	
Scatophaga		404	1997-05-22	+150	
Scatophaga		400	1997-05-22	-150	
Scatophaga		1	1997-05-15	+150	
Scatophaga		6	1997-05-15	-150	
Scatophaga		2	1997-05-15	-150	
Scatophaga		91	1997-05-15	-150	
Tipulidae		107	1997-05-15	-150	

**50 m**

Apis	mellifera	33	1997-05-15	-150	o.H.
Conopidae		41	1997-05-15	-150	
Eristalis	nemorum	92	1997-05-15	m -100	
Scatophaga		441	1997-05-22	+75	
Scatophaga		427	1997-05-22	+75	
Scatophaga		36	1997-05-15	-150	
Scatophaga		34	1997-05-15	-150	
Scatophaga		35	1997-05-15	-150	
Scatophaga		32	1997-05-15	-150	
Symphyta	klein,Th schw	443	1997-05-22	+120	
Syrphus	torvus	37	1997-05-15	w -150	

## Sektor 6

GATTUNG	ART	m/w	Nr.	1 DATUM	VOL.	BEMERKUNG
<b>50 m</b>						
Andrena	groß		442	1997-05-22	+120	
Conopidae			44	1997-05-15	+50	
Melanostoma	mellinum	w	444	1997-05-22	+150	
Melanostoma	mellinum	w	437	1997-05-22	+75	+Meligethes
Melanostoma	mellinum	w	438	1997-05-22	+100	
Scatophaga			46	1997-05-15	+150	
Scatophaga			43	1997-05-15	-150	
Scatophaga			42	1997-05-15	-150	
Symphyta	Th rot		440	1997-05-22	-150	
Symphyta	Th rot		422	1997-05-22	+100	
Symphyta	schw, gelb Beine		45	1997-05-15	+150	
Symphyta	schw, schw Beine		47	1997-05-15	-150	
<b>100 m</b>						
Andrena			393	1997-05-22	-150	o.H.
Andrena			397	1997-05-22	-150	o.H.
Empis			382	1997-05-22	-150	
Empis			394	1997-05-22	+150	
Eristalis	arbustorum	w	391	1997-05-22	+75	
Eristalis	nemorum	m	392	1997-05-22	-150	
Eristalis	nemorum	m	396	1997-05-22	-150	
Eristalis	piceus?	w	55	1997-05-15	-150	
Scatophaga			395	1997-05-22	-150	
Scatophaga			39	1997-05-15	+100	
Scatophaga			38	1997-05-15	-150	
Scatophaga			22	1997-05-15	+150	
Scatophaga			21	1997-05-15	+150	
Scatophaga			5	1997-05-15	+150	
Scatophaga			4	1997-05-15	+150	
Symphyta	schwarz		3	1997-05-15	+150	
Syrphus	ribesii	w	56	1997-05-15	-150	
<b>150 m</b>						
Andrena			388	1997-05-22	-150	Pollen
Andrena			387	1997-05-22	+75	Pollen
Andrena			389	1997-05-22	-150	o.H.
Conopidae			561	1997-05-15	-150	
Empis			390	1997-05-22	+75	
Eristalis	arbustorum	m	386	1997-05-22	-150	
Eristalis	nemorum	m	385	1997-05-22	+150	
Eristalis	nemorum	m	381	1997-05-22	-150	
Eristalis	nemorum	w	562	1997-05-15	+150	
Eristalis	pertinax	w	106	1997-05-15	+150	
Eristalis	nemorum	w	559	1997-05-15	+150	
Melanostoma	scalare	w	90	1997-05-15	+150	
Melanostoma	scalare	m	72	1997-05-15	+100	
Muscidae			89	1997-05-15	-150	
Scatophaga			105	1997-05-15	-150	
Scatophaga			73	1997-05-15	+100	
Symphyta	schw		560	1997-05-15	+150	
<b>210 m</b>						
Andrena	groß, schw		378	1997-05-22	-150	Pollen
Andrena	groß		376	1997-05-22	-150	m.H.
Andrena			375	1997-05-22	-150	
Andrena			372	1997-05-22	-150	o.H.

Sektor G

Andrena			552	1997-05-15	+120	Pollen
Andrena			554	1997-05-15	-150	m.H.
Empis			379	1997-05-22	+100	Pollen
Empis			377	1997-05-22	-150	
Eristalis	arbustorum	m	551	1997-05-15	+100	
Sarcophagidae			373	1997-05-22	-150	
Scatophaga			380	1997-05-22	-150	
Scatophaga			550	1997-05-15	+150	
Scatophaga			558	1997-05-15	-150	
Scatophaga			549	1997-05-15	+150	
Scatophagidae			374	1997-05-22	-150	
Symphyta	schw		555	1997-05-15	+150	
Symphyta			556	1997-05-15	+150	
Symphyta	Th schw, rot		553	1997-05-15	-150	
Symphyta	schw		557	1997-05-15	+150	
<b>300 m</b>						
Andrena			367	1997-05-22	-150	Pollen
Andrena			370	1997-05-22	+150	o.H.
Andrena	klein		366	1997-05-22	-150	o.H.
Andrena			540	1997-05-15	-150	m.H.
Apis	mellifera		541	1997-05-15	+150	Pollen
Bombus	?		369	1997-05-22	-150	o.H.
Empis			349	1997-05-22	+150	
Empis			371	1997-05-22	-150	
Eristalis	nemorum	m	542	1997-05-15	-150	
Eristalis	nemorum	w	543	1997-05-15	-150	
Eristalis	horticola	m	544	1997-05-15	-150	Pollen
Eristalis	arbustorum	w	538	1997-05-15	-150	Pollen
Scatophaga			368	1997-05-22	-150	
Scatophaga			535	1997-05-15	+100	
Scatophaga			536	1997-05-15	+150	
Scatophaga			537	1997-05-15	+150	
Symphyta	schw		545	1997-05-15	+150	
Syrphus	torvus	m	539	1997-05-15	-150	
<b>400 m</b>						
Andrena	klein		356	1997-05-22	+150	
Andrena			365	1997-05-22	-150	o.H.
Andrena	klein		348	1997-05-22	+150	
Andrena			589	1997-05-15	-150	m.H.
Andrena			570	1997-05-15	-150	o.H.
Apis	mellifera		576	1997-05-15	-150	o.H.
Conopidae			579	1997-05-15	-150	
Empis			357	1997-05-22	+150	
Empis			362	1997-05-22	-150	
Eristalis	nemorum	w	578	1997-05-15	-150	
Eristalis	arbustorum	m	586	1997-05-15	-150	
Eristalis	nemorum	m	582	1997-05-15	-150	
Eristalis	nemorum	w	563	1997-05-15	-150	Pollen
Eristalis	nemorum	w	573	1997-05-15	-150	Pollen
Eurydema	oleraceum		568	1997-05-15	-150	
Melanostoma	mellinum	m	360	1997-05-22	+150	
Sarcophagidae			363	1997-05-22	-150	
Scatophaga			359	1997-05-22	+150	
Scatophaga			358	1997-05-22	+150	
Scatophaga			364	1997-05-22	-150	
Scatophaga			569	1997-05-15	-150	
Scatophaga			566	1997-05-15	-150	
Scatophaga			574	1997-05-15	-150	
Symphyta	schw		361	1997-05-22	+100	

## Sektor 7

GATTUNG	ART	m/w	Nr.	DATUM	VOL.	BEMERKUNG
<b>50 m</b>						
Andrena			53	1997-05-15	-150	m.H.
Andrena			51	1997-05-15	-150	m.H.
Apis	mellifera		54	1997-05-15	-150	o.H.
Eristalis	nemorum	m	52	1997-05-15	-150	
Eristalis	arbustorum	w	49	1997-05-15	+150	
Scatophaga			434	1997-05-22	+75	
Scatophaga			435	1997-05-22	+75	
Scatophaga			436	1997-05-22	+75	
Scatophaga			50	1997-05-15	+150	
Symphyta	schw, gelb Beine		48	1997-05-15	+150	
<b>100 m</b>						
Andrena	groß		86	1997-05-15	+150	o.H.
Apis	mellifera		93	1997-05-15	-100	o.H.
Conopidae			94	1997-05-15	+150	
Scatophaga			95	1997-05-15	+100	
Symphyta	schw		96	1997-05-15	+100	
Symphyta	schw		87	1997-05-15	+150	
Symphyta	klein, schw gelb		88	1997-05-15	-150	
<b>150 m</b>						
Symphyta	schw		121	1997-05-15	+150	
Symphyta	schw		120	1997-05-15	+150	
<b>210 m</b>						
Muscidae	?		118	1997-05-15	+150	
Scatophaga			115	1997-05-15	+150	
Scatophaga			117	1997-05-15	+150	
Symphyta	schw, rot		114	1997-05-15	+150	
Symphyta	schw		116	1997-05-15	+150	
Symphyta	schw		119	1997-05-15	+150	
<b>300 m</b>						
Andrena			384	1997-05-22	-150	o.H.
Empis			350	1997-05-22	+100	
Melanostoma	mellinum	w	338	1997-05-22	-150	
Muscidae	?		111	1997-05-15	+150	
Scatophaga			340	1997-05-22	+150	
Scatophaga			110	1997-05-15	+150	
Symphyta	Th schw, rot		383	1997-05-22	-150	
Symphyta	schw		109	1997-05-15	+100	
Symphyta	schw		104	1997-05-15	+150	
Symphyta	groß, schw		113	1997-05-15	+150	
Symphyta	klein, schw		112	1997-05-15	+150	
<b>400 m</b>						
Andrena	groß		353	1997-05-22	+150	o.H.
Andrena	groß		344	1997-05-22	-150	o.H.
Andrena	klein		346	1997-05-22	+75	o.H.
Andrena	klein		354	1997-05-22	-150	o.H.
Andrena	klein		345	1997-05-22	+100	o.H.
Andrena	klein		343	1997-05-22	-150	Pollen
Andrena	groß		352	1997-05-22	+150	o.H.
Andrena	groß		342	1997-05-22	+150	Pollen
Andrena			99	1997-05-15	+150	m.H.
Bibionidae			355	1997-05-22	+150	

# Sektor 7

Empis			347	1997-05-22	+150
Eristalis	arbustorum	m	339	1997-05-22	+100
Eristalis	pertinax	m	98	1997-05-15	-150
Scatophaga			103	1997-05-15	+150
Scatophaga			100	1997-05-15	+150
Symphyta	Th rot		341	1997-05-22	+150
Symphyta	Th rot		351	1997-05-22	+150
Symphyta	schw		101	1997-05-15	+150
Symphyta	schw		102	1997-05-15	+150
Symphyta	schw		97	1997-05-15	+100

## Kescherfänge 1997 Gaußig

**Syrphidae: Gesamtartenzahl Rapsversuchsfeld und Umgebung**

Artenzahl: 78

Individuenzahl: 185/ 199

GATTUNG	ART	MÄN	WEIB
Bacca	elongata	0	1
Brachypalpoidea	lentus	0	1
Callicera	aenea	0	1
Cheilosia	?	0	1
Cheilosia	albitarsis	5	6
Cheilosia	proxima	0	1
Cheilosia	variabilis	1	0
Chrysogaster	cemiteriorum	1	1
Chrysogasterini		0	1
Chrysotoxum	cautum	0	2
Dasysyrphus	albostriatus	0	2
Dasysyrphus	friuliensis	0	1
Dasysyrphus	lunulatus	1	4
Dasysyrphus	venustus	0	2
Epistrophe	diaphana	1	0
Epistrophe	eligans	0	1
Epistrophe	flava	0	1
Epistrophe	melanostoma	1	1
Epistrophe	nitidicollis	1	0
Episyrphus	balteatus	0	1
Eristalis	?	1	3
Eristalis	abusiva	0	1
Eristalis	arbustorum	19	14
Eristalis	horticola	5	5
Eristalis	horticola?	0	1
Eristalis	nemorum	69	52
Eristalis	pertinax	9	6
Eristalis	picea	1	0
Eristalis	picea?	0	1
Eristalis	pratensis	0	4
Eristalis	rupium	0	1
Eristalis	tenax	0	4
Eupeodes	corollae	0	1
Helophilus	hybridus	1	0
Helophilus	pendulus	6	4
Helophilus	trivittatus	1	0
Lejogaster	metallina	1	0
Megasyrphus	erraticus	1	0
Melangyna	lasiophtalma	0	1
Melangyna	umbellatarum	0	1
Melanogaster	hirtella	1	4
Melanogaster	nuda	2	4
Melanostoma	mellinum	2	10
Melanostoma	scalare	2	3
Meliscaeva	auricollis	1	0
Meliscaeva	cinctellus	0	1
Myatropa	florea	0	1
Neoascia	meticulosa	0	1
Neoascia	podagrica	1	3
Neocnemodon	pubescens	1	0
Neocnemodon	spec.	0	1
Orthonevra	brevicornis	0	1
Orthonevra	nobilis	3	1
Parasyrphus	annulatus	13	5
Parasyrphus	lineolus	0	1
Parasyrphus	vittiger	0	1
Parhelophilus	frutetorum	1	1
Parhelophilus	versicolor	1	0

Col	Coloptera	2		Dip	Scatophaga stercoraria	15	Män:6
Col	Meligethes aeneus	16		Dip	Scatophagidae	1	627
Dip	Scatophaga stercoraria	47	1 Weib, 617	Dip	Empididae, klein	10	
Dip	Pipunculidae	1	616	Dip	Sepsidae, Sepsis	2	
Dip	Empididae	6	2kleine	Dip	Phoridae	4	
Dip	Phoridae	1		Dip	Chloropidae	1	
Dip	Anthomyiidae	2	gelb	Dip	Helcomyzidae	1	
Dip	Helcomyzidae	1		Dip	Tachinidae	1	
Dip	Sphaoceridae	2		Dip	Muscidae	4	
Dip	Chloropidae	1		Dip	Anthomyiidae	101	
Dip	Muscidae	6		DipNe	Mycetophilidae	2	
Dip	Anthomyiidae	92		DipNe	Limoniidae	3	
DipNe	Simuliidae	1		DipNe	Chironomidae	2	
DipNe	Anisopodidae, Sylvicola	5					
DipNe	Limoniidae	10					
DipNe	Mycetophilidae	1					
DipSy	Syrphus torvus	1	o.Poll				
DipSy	Syrphidae	1	Weib, 618N				
Het	Heteroptera	1					
Hym	Vespoidea, Dolichovespula	1					
	silvestris						

10.05.97 2/50m

	Sciaridae-Fraktion	440					
Col	Meligethes aeneus	11					
Col	Staphylinidae	2					
Col	Curculionidae	1					
Col	Chrysomelidae	5	Erdflö				
Col	Carabidae	1					
Col	Melachidae	1					
Dip	Scatophaga stercoraria	57	Män:29				
Dip	Scatophagidae	5	622-25				
Dip	Empididae, groß	5					
Dip	Empididae, klein	4					
Dip	Empididae, klein	1	626				
Dip	Sepsidae, Sepsis	1					
Dip	Chloropidae	1					
Dip	Phoridae	2					
Dip	Sphaoceridae	7					
Dip	Muscidae	6					
Dip	Anthomyiidae	84					
Dip	Chironomidae	1					
DipNe	Simuliidae	3					
DipNe	Bibionidae, Bibio	1					
DipNe	Mycetophilidae	1					
DipNe	Anisopodidae, Sylvicola	4					
DipNe	Limoniidae	13					
DipSy	Syrphidae	1	W, 621, P ofN				
DipSy	Syrphus torvus	1	Män, o.P oll				
Hym	Symphyta	1	619				
Hym	Symphyta	1	620				
Lep	Tagpfauenauge	1					

10.05.1997 pat-Feld

	Sciaridae-Fraktion	215					
Col	Meligethes aeneus	13					
Col	Staphylinidae	1					
Col	Curculionidae	1					
Col	Chrysomelidae	2	Erdflö				

15.05.1997 pat-Feld

	Sciaridae-Fraktion	1175					
Col	Meligethes aeneus	162					
Col	Byrrhidae, Byrrhus	1					
Col	Staphylinidae	3					
Col	Carabidae	6					
Col	Curculionidae	6					
Col	Coccinellidae	5					
Col	Cryomelidae, Oulema	1					
Dip	Anthomyiidae	1482					
Dip	Muscidae	1					
Dip	Scatophaga stercoraria	69	Män:23				
Dip	Scatophagidae	1					
Dip	Pipunculidae	1					
Dip	Sepsidae, Sepsis	28					
Dip	Phoridae	13					
Dip	Sarcophagidae	5					
Dip	Calliphoridae	4					
Dip	Empididae, Empis	98	5 Arten				
Dip	Empididae, Rhamphomyia	11	3 Arten				
Dip	Micropezidae	1					
Dip	Xylophagidae	1					
Dip	Dolichopodidae	1					
DipNe	Bibionidae, Bibio	2					
DipNe	Simuliidae	1					
DipNe	Mycetophilidae	10					
DipNe	Limoniidae	37					
DipNe	Anisopodidae	1					
DipNe	Chironomidae	1					
DipSy	Syrphus ribesii	1	w				
DipSy	Helophilus pendulus	1	w				
DipSy	Eupeodes corollae	1	w				
DipSy	Eristalis picus	2	m, Poll				
DipSy	Eristalis interruptus	1	m, Poll				
DipSy	Lejogaster metallina	1					
Het	Heteroptera	7					
Hom	Cicadina	2					
Hym	Symphyta	6	5 Arten				
Hym	Vespoidea, Vespa rufa	1					
Hym	Andrena nitida	1	Poll				
Hym	Hymenoptera, Biene	1					
Hym	Ichneumonidae	60	6+x Arten				
Hym	Hymenoptera, Rest	6					
Lep	Lepidoptera, Adela	2					
Pla	Anisochrysa carnica	5					

**Allgemeine Bemerkungen:**

Die Fangmethode bringt den Nachweis, daß im Bereich Versuchsfeld und an den Akzeptorplätzen eine reichhaltige Insektenfauna zu finden ist, in einigen Gruppen mit z.T. sehr hohen Individuenzahlen. Tiere mit deutlich sichtbarer Pollenfracht sind sehr selten und beschränken sich auf Bienen (Andrena) und Schwebfliegen. In Anbetracht der sehr hohen Gesamtindividuenzahl der mit Malaisfallen registrierten Insektentaxozönose kann nicht ausgeschlossen werden, daß selbst der Transport von Einzelpollen Bedeutung für die Ausbreitung des pat-Gens haben kann.

- Sciaridae-Fraktion (Mikrofraktion) Trauermücken und andere sehr kleine Insekten vor allem Dipteren und Hymenopteren, die nicht weiter determiniert worden sind und für den Pollentransfer kaum eine Rolle spielen dürften.
- Scatophaga stercoraria, Dungfliege, räuberisch, keine Pollenfracht am stark behaarten Tier feststellbar
- Anthomyiidae, Blumenfliegen, keine Pollenfracht
- Pollenfracht registriert nur bei einzelnen Schwebfliegen und Bienen

**Aufbau der Tabellen:** Datum, Sektor/Entfernung vom Pat-Feld in Metern;

Insektenordnung; Familie bzw. Gattung bzw. Art; Anzahl der Individuen; Bemerkungen

<u>10.05.1997 6/300m</u>				Dip	Emidiidae groß	3	
				Dip	Empidiidae, klein	2	
	Sciaridae-Fraktion	2010		DipNe	Simuliidae	5	
Col	Curculionidae	1		DipNe	Anisopodidae, Sylvicola	1	
Col	Meligethes aeneus	3		DipNe	Tipulidae	22	
Dip	Anthomyiidae	86		DipNe	Mycetophilidae	3	
Dip	div. kleine Fliegen	3		DipNe	Chironomidae	2	
Dip	Empidiidae	1		DipSy	Syrphus ribesii	1	Män
Dip	Helcomyzidae	4		DipSy	Eupeodes corollae	1	Weib
Dip	Muscidae	4		Het	Heteroptera	1	
Dip	Phoridae	4		Hym	Andrena	1	611.o.Pol
Dip	Scatophaga stercoraria	163	Män:7				1
			4	Hym	Symphyta	1	612
Dip	Sepsidae, Sepsis	2					
Dip	Sphaeroceridae	3		<u>10.05.1997 6/100m</u>			
DipNe	Anisopodidae, Sylvicola	3			Sciaridae-Fraktion	1010	
DipNe	Limoniidae	8		Col	Colcoptera	4	
DipNe	Mycetophilidae	1		Col	Curculionidae	1	
DipNe	Simuliidae	1		Dip	Scatophaga stercoraria	45	Män:24
Hym	Andrena	1	610, Po	Dip	Calliphoridae	1	
			II	Dip	Bibionidae, Bibio	1	
Lep	Noctuidae	1		Dip	Empidiidae	3	
Plan	Anisochrysa carnea	1		Dip	Sepsidae, Sepsis	1	
				Dip	Sphaeroceridae	2	
<u>10.05.1997 6/400m</u>				Dip	Helcomyzidae	1	
	Sciaridae-Fraktion	2275		Dip	Anthomyiidae	53	
Col	Coleoptera	4		Dip	Muscidae	4	
Dip	Scatophaga stercoraria	261	Män:108	DipNe	Simuliidae	2	
Dip	Anthomyiidae	98		DipNe	Anisopodidae, Sylvicola	1	
Dip	Muscidae	2		DipNe	Limoniidae	13	
Dip	div. kleine Fliegen	19		DipNe	Mycetophilidae	2	
Dip	Scatophagidae	1	613	DipSy	Syrphidae	1	615.o.Pol
Dip	Helcomyzidae	4					II
Dip	Scatophagidae	1	614				
Dip	Sepsidae, Sepsis	4		<u>10.05.97 2/150m</u>			
Dip	Sphaeroceridae	6			Sciaridae-Fraktion	560	

## Kescherfänge 1997 Gaußig

**Syrphidae: Gesamtartenzahl im Bereich Waldsaum, Ackerrandbereich**

Artenzahl: 38

Individuenzahl: 36 /43

GATTUNG	ART	MÄN	WEIB
Bacca	elongata	0	1
Brachypalpoides	lentus	0	1
Cheilosia	albitarsis	3	6
Cheilosia	proxima	0	1
Chrysogaster	cemiteriorum	1	0
Dasysyrphus	lunulatus	0	1
Epistrophe	diaphana	1	0
Eristalis	abusiva	0	1
Eristalis	horticola	0	1
Eristalis	nemorum	10	5
Eristalis	pertinax	2	0
Eristalis	tenax	0	1
Helophilus	hybridus	1	0
Helophilus	pendulus	3	0
Helophilus	trivittatus	1	0
Melangyna	umbellatarum	0	1
Melanogaster	hirtella	1	2
Melanogaster	nuda	2	4
Melanostoma	mellinum	0	4
Melanostoma	scalare	0	1
Meliscaeva	auricollis	1	0
Myatropa	florea	0	1
Neoascia	meticulosa	0	1
Parhelophilus	frutetorum	0	1
Parhelophilus	versicolor	1	0
Pipiza	lugubris	1	0
Pipizella	viduata	2	1
Platycheirus	albimanus	0	1
Platycheirus	clypeatus	0	2
Platycheirus	fulviventris	0	1
Platycheirus	occultus	1	2
Pyrophaena	rosarum	1	0
Sphegina	clavata	1	0
Syrphus	ribesii	0	1
Syrphus	torvus	1	0
Temnostoma	bombylans	0	1
Xanthogramma	pedisseguum	0	1
Xylota	segnis	2	0

Kescherfänge 1997 Gaußig

**Syrphidae: Gesamtartenzahl auf Rapsversuchsfeld (Topfpflanzen und Mantelsaat)**

Artenzahl: 56

Individuenzahl: 149/156

GATTUNG	ART	MÄN	WEIB
Callicera	aenea	0	1
Cheilosia		0	1
Cheilosia	albitarsis	2	0
Cheilosia	variabilis	1	0
Chrysogaster	cemiteriorum	0	1
Chrysogasterini		0	1
Chrysotoxum	cautum	0	2
Dasysyrphus	albostriatus	0	2
Dasysyrphus	friuliensis	0	1
Dasysyrphus	lunulatus	1	3
Dasysyrphus	venustus	0	2
Epistrophe	eligans	0	1
Epistrophe	flava	0	1
Epistrophe	melanostoma	1	1
Epistrophe	nitidicollis	1	0
Episyrphus	balteatus	0	1
Eristalis	?	1	3
Eristalis	arbustorum	19	14
Eristalis	horticola	5	4
Eristalis	horticola?	0	1
Eristalis	nemorum	59	47
Eristalis	pertinax	7	6
Eristalis	picea	1	0
Eristalis	piceus?	0	1
Eristalis	pratorum	0	4
Eristalis	rupium	0	1
Eristalis	tenax	0	3
Eupeodes	corollae	0	1
Helophilus	pendulus	3	4
Lejogaster	metallina	1	0
Megasyrphus	erraticus	1	0
Melangyna	lasiophtalma	0	1
Melanogaster	hirtella	0	2
Melanostoma	mellinum	2	6
Melanostoma	scalare	2	2
Meliscaeva	cinctellus	0	1
Neoascia	podagrica	1	3
Neocnemodon	pubescens	1	0
Neocnemodon	spec.	0	1
Orthonevra	brevicornis	0	1
Orthonevra	nobilis	3	1
Parasyrphus	annulatus	13	5
Parasyrphus	lineolus	0	1
Parasyrphus	vittiger	0	1
Parhelophilus	frutetorum	1	0
Platycheirus	albimanus	2	4
Platycheirus	clypeatus	0	1
Platycheirus	tarsalis	1	0
Rhingia	campestris	4	3
Scaeva	pyrastris	0	2
Sericomyia	lappona	1	0
Sphaerophoria	?	0	1
Syritta	pipiens	11	3
Syrphus	ribesii	2	6
Syrphus	torvus	2	3
Syrphus	vitripennis	0	1

Kescherfänge 1997 Gaußig

**Syrphidae: Gesamtartenzahl im Mantelbereich des Rapsversuchsfelds**

Artenzahl: 16

Individuenzahl: 17/15

GATTUNG	ART	MÄN	WEIB
Callicera	aenea	0	1
Chrysotoxum	cautum	0	1
Dasysyrphus	albostriatus	0	1
Epistrophe	eligans	0	1
Eristalis	nemorum	8	3
Megasyrphus	erraticus	1	0
Melanostoma	mellinum	0	1
Melanostoma	scalare	1	0
Orhonevra	nobilis	3	1
Parasyrphus	vittiger	0	1
Platycheirus	albimanus	1	0
Rhingia	campestris	0	1
Scaeva	pyrastris	0	2
Sphaerophoria	?	0	1
Syritta	pipiens	2	1
Syrphus	ribesii	1	0

**Syrphidae vom pat-Feld**

GATTUNG	ART	MÄN	WEIB
Eristalis	arbustorum	0	1
Eristalis	pratorum	0	2

Pipiza	lugubris	1	0
Pipizella	viduata	2	1
Platycheirus	albimanus	2	5
Platycheirus	clypeatus	0	3
Platycheirus	fulviventris	0	1
Platycheirus	occultus	1	2
Platycheirus	tarsalis	1	0
Pyrophaena	rosarum	1	0
Rhingia	campestris	4	3
Scaeva	pyrastris	0	2
Sericomyia	lappona	1	0
Sphaerophoria	?	0	1
Sphegina	clavata	1	0
Syrpitta	pipiens	11	3
Syrphus	ribesii	2	7
Syrphus	torvus	3	3
Syrphus	vitripennis	0	1
Temnostoma	bombylans	0	1
Xanthogramma	pedissequum	0	1
Xylota	segnis	2	0