



Potenziale der Gentechnik bei Energiepflanzen

F&E-Projekt gefördert vom BfN und BMU

Dr. Markus Schorling, Dr. Susanne Stirn,
Prof. Dr. Volker Beusmann

Universität Hamburg
Forschungsschwerpunkt
Biotechnik, Gesellschaft und Umwelt (FSP BIOGUM)
www.biogum.uni-hamburg.de
Vilm, 17. Juli 2007



Forschungsschwerpunkt Biotechnik, Gesellschaft und Umwelt (FSP BIOGUM)

Universität
Hamburg
BIOGUM

- **Aufgabe/Herausforderung:**

Chancen, Risiken und Alternativen von modernen Biotechnologien für die natürliche und gesellschaftliche Umwelt

analysieren, bewerten und Gestaltungsoptionen aufzeigen

- **Tätigkeitsfelder:**

Forschung

Lehre

Dialog mit der Öffentlichkeit und der Politik



Fragestellungen im Projekt

Universität
Hamburg
BIOGUM

- Welches Potenzial hat die Gentechnik für die Züchtung von Energiepflanzen?
- Welche Anbau- und Nutzungskonzepte sind mit gentechnisch veränderten Energiepflanzen verbunden?
- Welche Auswirkungen könnten sich daraus für den Naturschutz und die Umwelt ergeben?



Arbeitspakete

- Modul 1:
Stand der Forschung (Internetrecherche)
- Modul 2:
Umfrage bei Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu Forschungsprojekten im Bereich gentechnisch veränderter Energiepflanzen
- Modul 3:
Herausarbeitung möglicher Umweltwirkungen der unterschiedlichen Kulturen und Züchtungsziele in verschiedenen Landbausystemen in Hinblick auf ökologische Schutzzielindikatoren
- Modul 4:
Untersuchung möglicher Steuerungsmechanismen in Hinblick auf die Energie- und Umweltpolitik



Ergebnisse der Internetrecherche bei öffentlich geförderten Forschungsprojekten (Modul 1)

Universität
Hamburg
BIOGUM

- Nur wenige Projekte bei denen gentechnische Methoden zur Energiepflanzenzüchtung genutzt werden
- Großes Potenzial bei konventioneller Züchtung unter Einbeziehung biotechnologischer Methoden
- Gentechnische Verfahren werden vor allem bei der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe herangezogen



Definitionen Biotechnologie und Gentechnik

Unter **biotechnologischen Verfahren** in der Pflanzenzüchtung verstehen wir Methoden zur Neukombination und Selektion von Genomen (z.B. markergestützte Selektion).

Die **Gentechnik** ist ein Teilgebiet der Biotechnologie. Mit ihrer Hilfe wird gezielt in das Erbgut und in die biochemischen Steuerungsvorgänge von Lebewesen eingegriffen. Die Gentechnik wendet Methoden zur Isolierung von Genen und zur Herstellung neukombinierter DNA, auch über Art-Grenzen hinweg, an.



Fragebogen (Modul 2)

1. Arbeiten Sie an einer öffentlichen oder an einer privaten Forschungseinrichtung?
2. Welche Pflanzen bearbeiten Sie züchterisch für die Nutzung als Energiepflanzen?
3. Für welche Form der Bioenergie sollen die von Ihnen bearbeiteten Pflanzen genutzt werden?
4. Welche Eigenschaften verfolgen Sie mit welchen Züchtungsmethoden?
(kon. = konventionell, biot. = biotechnisch, gent. = gentechnisch)



Fragebogen (Modul 2)

5. Wenn Sie gentechnische Methoden statt konventioneller oder biotechnischer Methoden anwenden, welche Vor- und Nachteile sind aus Ihrer Sicht damit verbunden?
6. Wenn Sie keine gentechnischen Methoden anwenden, was sind die Gründe hierfür?
7. Welche Änderungen ergeben sich Ihrer Meinung nach beim Anbau von Energiepflanzen im Gegensatz zu Nahrungs- und Futtermittelpflanzen in Hinblick auf die landwirtschaftlichen Anbausysteme (Düngung, Pflanzenschutz, Stellung in der Fruchtfolge) und die Ansprüche an und Auswirkungen auf die natürliche Umwelt (Boden, Wasser, Luft, Biodiversität)?



Liste der befragten Institutionen

Universität
Hamburg
BIOGUM

Die Liste der befragten Institutionen wurde zusammengestellt aus:

- den Mitgliedern der Abteilung Biotechnologie und Gentechnik des Bundes Deutscher Pflanzenzüchter (BDP),
- den geförderten Institutionen im Genomforschungsprojekt GABI (www.gabi.de),
- den Antragstellern von Freisetzungsversuchen in Deutschland
- persönlichen Empfehlungen aus der Angewandten Molekularbiologie der Pflanzen der Universität Hamburg (Stand 09.03.07)



Umfrage bei Unternehmen und Forschungseinrichtungen

Universität
Hamburg
BIOGUM

Anonymisierter Fragebogen mit 7 Fragen zur Züchtung
von Energiepflanzen

Angefragt: **81**
Firmen, Ausgründungen und Vereine: **51**
Universitäten und öffentliche Forschungseinrichtungen: **30**

Antworten: **32**
Firmen, Ausgründungen und Vereine: **18**
Universitäten und öffentliche Forschungseinrichtungen: **14**

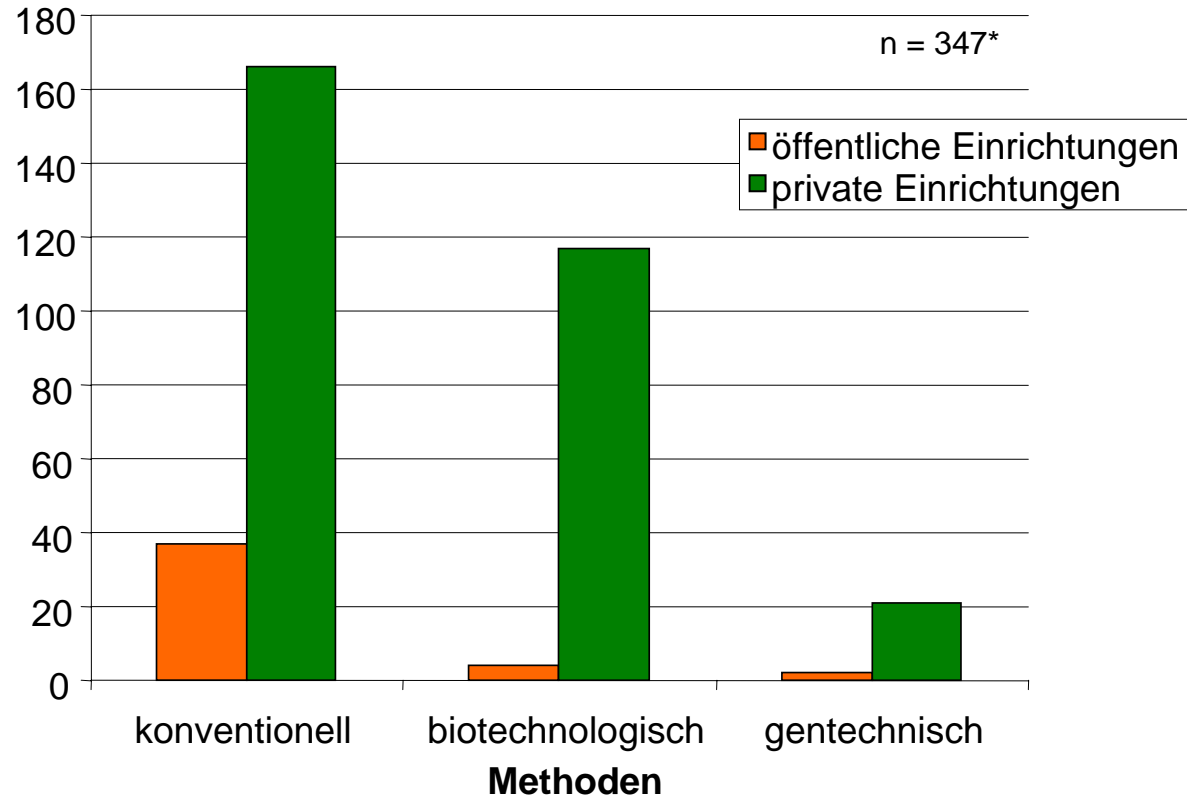
Davon keine Forschung auf dem Gebiet „Energiepflanzen“:
Firmen, Ausgründungen und Vereine: **6**
Universitäten und öffentliche Forschungseinrichtungen: **5**

4. Welche Eigenschaften verfolgen Sie mit welchen Züchtungsmethoden?
(kon. = konventionell, biot. = biotechnisch, gent. = gentechnisch)
Bitte für jede Pflanze einzeln ankreuzen.

Beispiel

| Pflanze (bitte eintragen): Methode | 2.1. <u>Mais</u> | | | 2.2. <u>Raps</u> | | | 2.3. <u>Sonnenblume</u> | | |
|---------------------------------------|------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|
| | kon. | biot. | gent. | kon. | biot. | gent. | kon. | biot. | gent. |
| Gesamtbiomasse | + | + | | | | | | | |
| Gesamt trockenmasse | + | + | | | | | + | | |
| Kornertrag | | | | | | | + | | |
| Erhöhung Zucker- Stärkegehalt | | | | | | | | | |
| Erhöhung Ölgehalt | | | | + | + | | + | | |
| Verringerung Proteingehalt | | | | | | | | | |
| Zellulose-Verzuckerung | | | | | | | | | |
| späte Reife | + | + | | | | | | | |
| Trockentoleranz | + | | | | | | + | | |
| Kühltoleranz | + | | | | | | | | |
| Salztoleranz | | | | | | | | | |
| Insektenresistenz | | | + | | | | | | |
| Herbizidresistenz | | | + | | | | | | |
| Virusresistenz | | | | | | | | | |
| Kurztaggene | | | | | | | | | |
| sonstige: <u>Pilzresistenz</u> | | | | | | | + | | |
| sonstige: _____ | | | | | | | | | |
| sonstige: _____ | | | | | | | | | |
| sonstige: _____ | | | | | | | | | |
| sonstige: _____ | | | | | | | | | |

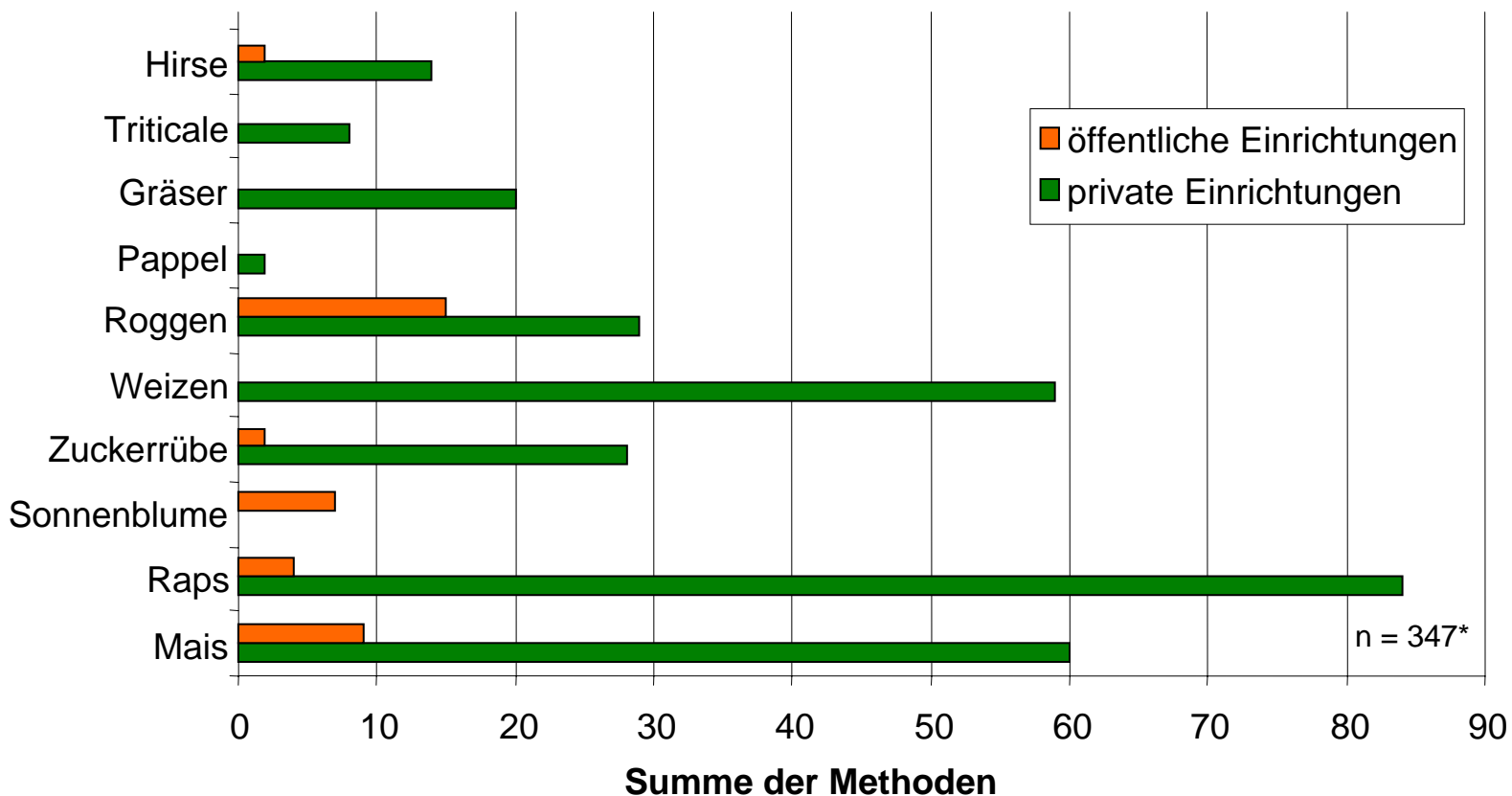
Summe angewandeter Methoden zur Züchtung von Energiepflanzen



*Mehrfachnennungen möglich

Kulturen die züchterisch für die Nutzung als Energiepflanzen bearbeiten werden

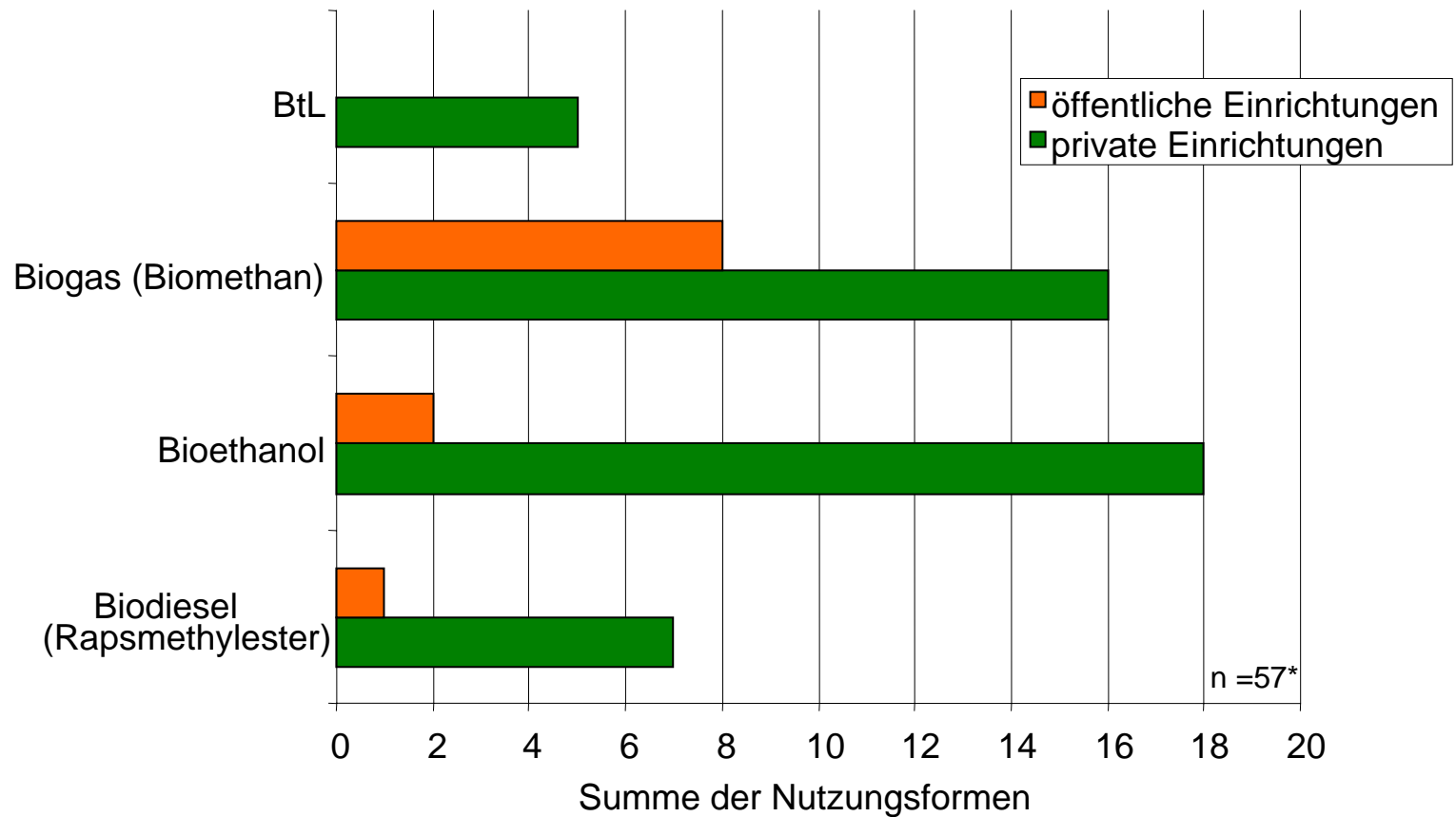
Universität
Hamburg
BIOGUM



*Mehrfachnennungen möglich

Angestrebte Form der energetischen Nutzung

Universität
Hamburg
BIOGUM



*Mehrfachnennungen möglich



Züchtungsziele mittels gentechnischer Methoden

Universität
Hamburg
BIOGUM

| | Mais | Raps | Zuckerrübe |
|-------------------|--|---|--|
| Ertragssteigerung | | <ul style="list-style-type: none"> - Kornertrag - Erhöhung Ölgehalt - Verringerung Proteingehalt - Fettsäuremodifikation - Fettsäure-Qualität - Sinapin-Reduktion | <ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung Zucker-gehalt |
| Ertragssicherung | <ul style="list-style-type: none"> - Insektenresistenz - Herbizidresistenz | <ul style="list-style-type: none"> - Trockentoleranz - Kühletoleranz - Insektenresistenz - Herbizidresistenz | <ul style="list-style-type: none"> - Herbizidresistenz - Virusresistenz - Pilzresistenz |



Warum *keine* Gentechnik angewendet wird

Universität
Hamburg
BIOGUM

Häufigkeit der Nennung (n = 36)



- politische/rechtliche Rahmenbedingungen
- konventionelle Züchtung ausreichend, teilw. besser
- hohe Kosten und hoher Aufwand
- Gentechnik (noch) nicht möglich
- mangelnde Verbraucherakzeptanz
- sonstige



Warum Gentechnik angewendet wird

Universität
Hamburg
BIOGUM

Häufigkeit der Nennung (n = 29)

- Ziel nur mit Gentechnik erreichbar
- kostengünstigere und schnellere Methode
- gezielter Eingriff
- Vorteile für Umwelt und Gesundheit
- Erweiterung der konventionellen Züchtung
- sonstige



Mögliche *negative* Auswirkungen des Anbaus von Energiepflanzen

Universität
Hamburg
BIOGUM

Häufigkeit der Nennung (n = 29)



- intensivere Landwirtschaft
- steigender Wasserbedarf
- Flächenkonkurrenz / höhere Kosten
- Verengung der Fruchtfolge
- negative ökolog. Auswirkungen
- geringere Biodiversität
- sonstige



Mögliche *positive* Auswirkungen des Anbaus von Energiepflanzen

Universität
Hamburg
BIOGUM

Häufigkeit der Nennung (n = 22)



- höhere Biodiversität
- Erweiterung der Fruchtfolge
- effektivere/optimiertere Landwirtschaft
(Erweiterung d. Landwirtschaft)
- extensivere Landwirtschaft
- positive ökol. Auswirkungen
- sonstige



Mögliche *neutrale* Auswirkungen des Anbaus von Energiepflanzen

Universität
Hamburg
BIOGUM

Häufigkeit der Nennung (n = 16)



- keine Auswirkungen auf landw. Anbausysteme
- Anpassungen in der Bewirtschaftung notwendig (Erweiterung)
- keine ökologischen Auswirkungen



Erste Ergebnisse und Ausblick

Erste Ergebnisse:

- Die Optimierung von Pflanzen als Energieträger wird in Zukunft eine wichtige Rolle in der Pflanzenzüchtung einnehmen.
- Die Schwerpunkte liegen dabei z. Z. (noch) auf konventionellen Verfahren.
- Biotechnologische und gentechnische Verfahren werden zukünftig als Erweiterung der konventionellen Züchtung angewandt.

Weitere Arbeiten innerhalb des Projektes:

- Herausarbeitung möglicher Umweltwirkungen der unterschiedlichen Kulturen und Züchtungsziele in verschiedenen Landbausystemen in Hinblick auf ökologische Schutzzielindikatoren (Modul 3)
- Untersuchung möglicher Steuerungsmechanismen in Hinblick auf die Energie- und Umweltpolitik (Modul 4)



Dr. Susanne Stirn: Projektbearbeitung Modul 1

Dr. Markus Schorling: Projektbearbeitung Modul 2 - 4

Prof. Dr. Volker Beusmann: Projektleitung

gefördert durch:

