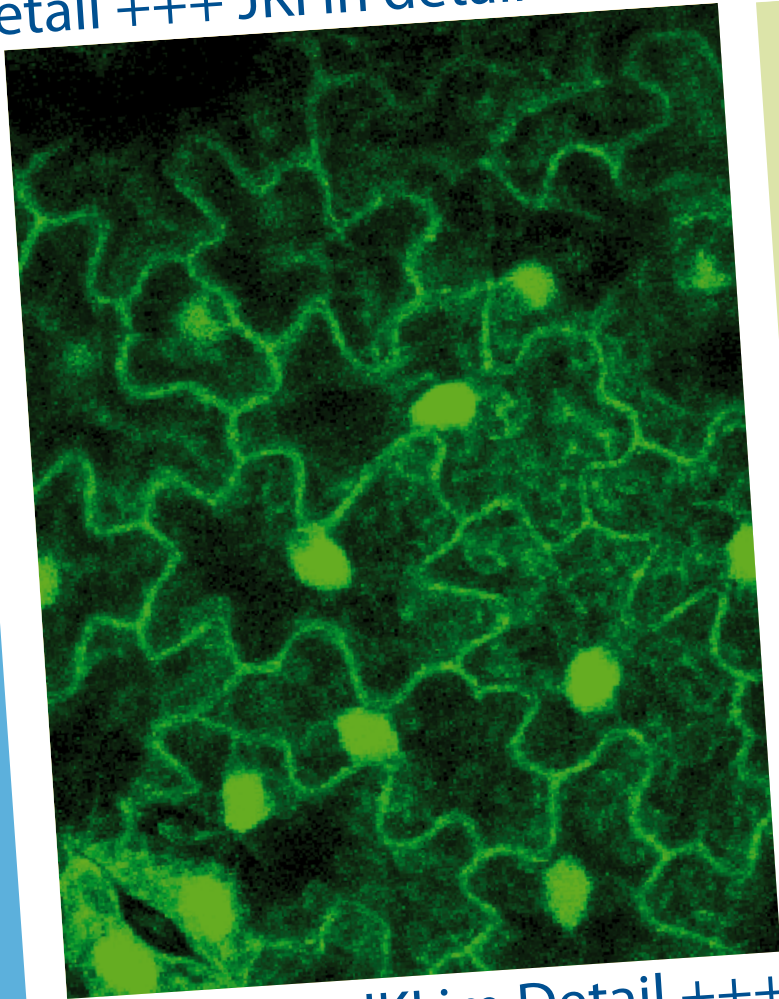


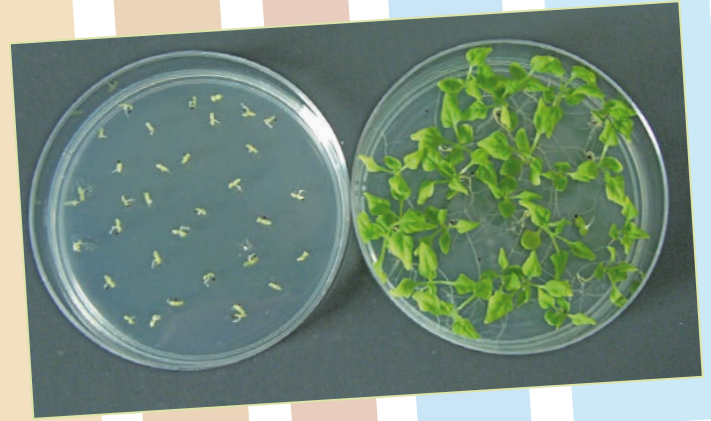
+++ JKI in detail +++ JKI in detail +++ JKI in detail +++ JKI in detail



tail +++ JKI im Detail +++ JKI im Detail +++ JKI im Detail +++ JKI im Detail

Institut für die
Sicherheit biotechnologischer Verfahren bei Pflanzen

*Institute for
Biosafety in Plant Biotechnology*



Das **Institut für die Sicherheit biotechnologischer Verfahren bei Pflanzen** erforscht und bewertet neue biotechnologische Verfahren bei Pflanzen einschließlich der Gentechnik. Seine Aufgaben leiten sich ab aus dem Gentechnikgesetz (GenTG), dem Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) sowie den dazu erlassenen Rechtsverordnungen. Die Forschungsthemen orientieren sich am Forschungsplan des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV). Sie umfassen vor allem Fragen der Risikobewertung, das Monitoring gentechnisch veränderter Organismen (GVO) sowie des Nebeneinanders (Koexistenz) von landwirtschaftlichen Anbausystemen mit und ohne Verwendung von gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP).

Das Institut sieht eine seiner Aufgaben ebenfalls darin, sicherheitsrelevante Daten für die Bewertung von GVO aufzubereiten und zu kommunizieren. In diesem Rahmen koordiniert es seit Juni 2012 das EU-geförderte Projekt GRACE (GMO Risk Assessment and Communication of Evidence) und unterstützt aktiv die Symposien der International Society for Biosafety Research (ISBR) zur Biosicherheit von GVO.

Wissenschaftliche Stellungnahmen zu Freisetzung und Inverkehrbringen von GVO

Nach Gentechnikgesetz müssen Versuche mit GVO (Freisetzungen) genehmigt werden. Das Gleiche gilt für das Inverkehrbringen von Produkten, die GVO enthalten oder aus solchen bestehen, d. h. die Abgabe solcher Produkte an Dritte z. B. durch Verkauf. Eine solche Genehmigung wird in der Regel erteilt, wenn gewährleistet ist, dass alle nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Dabei sollten im Verhältnis zum Zweck der Freisetzung bzw. des Inverkehrbringens unvermeidbare schädliche Auswirkungen nicht zu erwarten sein.

Im Rahmen dieser Genehmigungsverfahren erarbeitet das Institut die wissenschaftlichen Stellungnahmen des JKI. Diese fließen in die Entscheidungen des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) ein, die im Benehmen mit weiteren Bundesbehörden getroffen werden. Bevor eine Genehmigung zur Freisetzung von GVO erteilt wird, nehmen die zuständigen Landesbehörden Stellung. Ebenso wird die Öffentlichkeit beteiligt. In das wissenschaftliche Bewertungsverfahren für das Inverkehrbringen von GVO als Nahrungs- und Futtermittel, das durch die EFSA (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit) geleitet wird, ist das JKI in gleicher Weise eingebunden.

*The activities of the **Institute for Biosafety in Plant Biotechnology** focus on the assessment of, and research on new biotechnological methods applied to plants, including gene technology. These activities are derived from the German Gene Technology Act, the Plant Protection Act, other legal regulations, and from the research schedule issued by the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection (BMELV). They especially concentrate on risk assessment and monitoring of genetically modified organisms (GMO) and on coexistence of cultivation systems with and without genetically modified (GM) plants.*

The Institute collects and communicates safety relevant data for risk assessment of GMO. Since June 2012 it coordinates the EU-funded project GRACE (GMO Risk Assessment and Communication of Evidence) and actively supports the symposia of the International Society for Biosafety Research (ISBR) on safety of GMO.

Scientific opinions on applications for field release and placing on the market of GMO

According to the German Gene Technology Act the release of GMO and the placing on the market of products containing, or consisting of GMO are subject to approval. Within these approval procedures, the Institute prepares the scientific opinions of the JKI. Approvals are granted in case all safety measures are applied according to the state of science and technology, and relevant risks for man and the environment are not expected.

Our scientific opinions are integrated into the decisions taken by the competent federal authority (Federal Office of Consumer Protection and Food Safety, BVL) in agreement with additional federal agencies. Prior to approving a field release the federal state agency in charge gives its opinion, and the public must be involved. In the same way the JKI is involved in the scientific assessment procedure for the placing on the market of GM plants and derived food and feed of which the European Food Safety Authority (EFSA) is in charge.



Risikobewertung neuer Eigenschaften gentechnisch veränderter Pflanzen

Mit Hilfe gentechnischer Verfahren ist es möglich, einzelne Gene als isolierte Nukleinsäureabschnitte (DNA) *in vitro* („im Glas“) auf asexuelle Weise zwischen beliebigen Organismen zu transferieren. So können Tiere, Pflanzen, Mikroorganismen und Viren mit neuen Eigenschaften ausgestattet werden. Diese mussten sich bisher nie vor einem biologischen und ökologischen Hintergrund bewähren. Der sachkundigen Begutachtung dieser neuen Eigenschaften liegen wissenschaftliche Prinzipien und Kriterien zugrunde. Die fachliche Kompetenz der Mitarbeiter des Instituts sowie deren eigene Forschungsarbeiten bilden zusammen mit nationalen und internationalen Forschungsergebnissen die notwendige Grundlage, um wissenschaftliche Stellungnahmen zur Freisetzung und zum Inverkehrbringen von GVO zu erarbeiten.

Anbaubegleitendes Monitoring der Umweltwirkungen von GV Pflanzen im Agrarökosystem

Die EU-Richtlinie 2001/18/EG schreibt vor, dass auch nach einer Genehmigung zur Freisetzung und besonders nach dem Inverkehrbringen von GVO deren Wirkung auf die Umwelt und den Menschen ständig beobachtet werden muss (Monitoring). Das Gentechnikgesetz setzt diese Vorgaben in deutsches Recht um. Das Monitoring dient als Frühwarnsystem, um unvorhergesehene Auswirkungen des Anbaus von gentechnisch veränderten Pflanzen (GVP) rasch zu erkennen. So können gegebenenfalls verbliebene Unsicherheiten der Risikobewertung geklärt werden, die die zuvor zeitlich und räumlich begrenzten Versuche nicht abschließend beurteilen konnten. Mögliche negative direkte oder indirekte Auswirkungen sollen dabei erfasst werden (z. B. Wechselwirkungen der GVP mit Nützlingen und Schaderregern auf den Anbauflächen oder auch in benachbarten Feldern und Biotopen).

Diese allgemeinen Ziele müssen für jede Kulturpflanze mit einem oder mehreren Transgenen in ein Monitoringkonzept umgesetzt werden. Hierzu erarbeiten wir neue Erhebungsmethoden und machen Vorschläge, wie bereits etablierte Organisationsstrukturen in ein GVP-Monitoring eingebunden werden können. Ein Schwerpunkt der Arbeiten am Institut ist es, effiziente Monitoringkonzepte und -strategien sowie praxisnahe Lösungen zu entwickeln, aber auch Hürden bei deren Umsetzung aufzuzeigen.

Assessing the risks of new traits of GM plants

Gene technological methods allow for the transfer of genes, as isolated nucleic acid (DNA) segments, in vitro among various organisms in an asexual manner. This means that animals, plants, microorganisms and viruses can be equipped with characteristics that did not evolve under these biological and ecological conditions. The expert assessment of these characteristics is based on scientific principles and criteria.

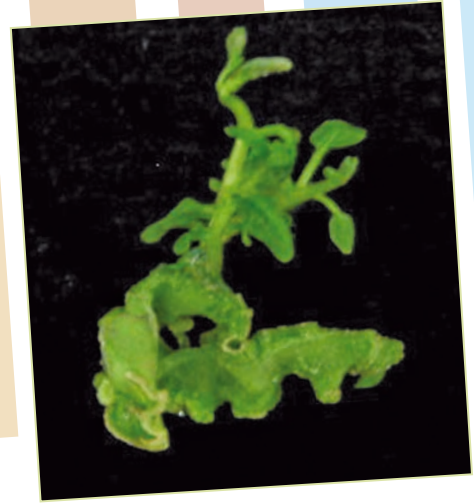
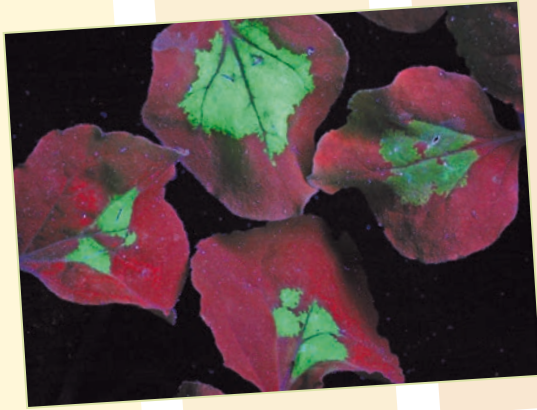
The scientific expertise of the Institute, resulting from its own research activities as well as from national and international research results, gives assistance in preparing the opinions on field releases and placing on the market of GM plants.

Monitoring the environmental effects of GM plants in the agro-ecosystem during cultivation

The EU Directive 2001/18/EC demands that during the cultivation of GM plants their possible effects on the environment and on human beings are monitored. This requirement was converted into German law by the Gene Technology Act. The monitoring system is intended as an early warning system to detect unexpected effects resulting from the cultivation of GM plants. It shall clarify uncertainties in the risk assessment which may not have been definitely appraised by experiments limited in time and space. Possible negative effects which may occur either directly or indirectly, e. g. by interactions of the GM plants with pests and beneficial insects on the cultivated area or on neighbouring fields and biotopes, have to be recorded.

These general objectives have to be integrated into a monitoring concept specific for a certain crop plant with one or several transgenes. In addition to the development of new investigation methods, established control systems can be included in a GMO monitoring scheme. The aim is to establish efficient and practicable structures for a routine monitoring as elements of the risk management of GM plants.

Meanwhile, questionnaires submitted to farmers have become an established integral part of monitoring plans. In addition, it is possible to analyse landscape structures in a quantitative manner. For large-scale analyses it is necessary to ensure access to the necessary environmental data and have them standardised. Also, methods have to be developed



Fragebögen an Landwirte sind mittlerweile ein etablierter Bestandteil der Monitoringpläne. Weiterhin besteht die Möglichkeit, Landschaftsstrukturen quantitativ zu analysieren. Für großräumige Analysen ist eine Standardisierung und Klärung der Zugangswege für die notwendigen (Umwelt-)Daten ein wichtiges Planungsziel. Eng damit verbunden ist die Planung von Analysen, damit Informationen aus dem Monitoring für die Risikobewertung gewonnen werden können.

Die Arbeitsgruppe „Anbaubegleitendes Monitoring von GVP im Agrarökosystem“ bietet ein Forum für die Kommunikation von Entwicklungen und Problemen rund um das GVP-Monitoring. Seit 2006 veranstaltete das JKI fünf internationale „Workshops on Post Market Environmental Monitoring of Genetically Modified Plants“ zu aktuellen Herausforderungen des GVP-Monitoring, an denen Wissenschaftler aus 13 Ländern teilnahmen.

Koexistenz landwirtschaftlicher Produktionssysteme

Unter „Koexistenz“ wird ein verträgliches Nebeneinander von ökologischem Landbau, konventioneller bzw. integrierter gentechnikfreier Landwirtschaft und Landwirtschaft unter Nutzung gentechnisch veränderter Pflanzen verstanden. Das Institut erarbeitet bzw. bewertet Maßnahmen, die die Koexistenz verschiedener landwirtschaftlicher Produktionssysteme mit und ohne Gentechnik ermöglichen. Aufgrund der in zahlreichen Forschungsprojekten erworbenen und durch Veröffentlichungen dokumentierten Kompetenz ist das Institut in nationalen und europäischen sowie internationalen Gremien aktiv vertreten, die sich mit Problemen der Koexistenz auf wissenschaftlicher und regulatorischer Ebene befassen.

Die Koexistenz verschiedener Bewirtschaftungsformen von Kulturpflanzen muss langfristig gewährleistet sein. Daher sind Daten über die Verbreitung von Pollen und die Persistenz von Samen im Boden beim Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen erforderlich.

Ein geeignetes Werkzeug, um die Auskreuzung gentechnischer Veränderungen zu unterbinden (sog. biologisches 'Containment' oder 'Confinement'), sind beim Raps kleistogame Sorten, deren Befruchtung bei geschlossener Blüte erfolgt. So kann ein Pollen-vermittelter Genfluss unterbunden werden. In mehreren Forschungsvorhaben wurden hierzu in Feldversuchen Daten erhoben, um sicherheitsrelevante Parameter zu etablieren. Im Anbaujahr 2009/2010 wurde bundesweit auf 110 Rapsfeldern der

how to extract the information relevant for risk assessment from the monitoring data.

The working group "Monitoring of GM plants in Agro-ecosystems" offers a forum for the communication of developments and problems in GMO monitoring. Since 2006, JKI has hosted five international "Workshops on Post Market Environmental Monitoring of GM Plants" with participation of scientists from 13 countries.

Coexistence of agricultural production systems

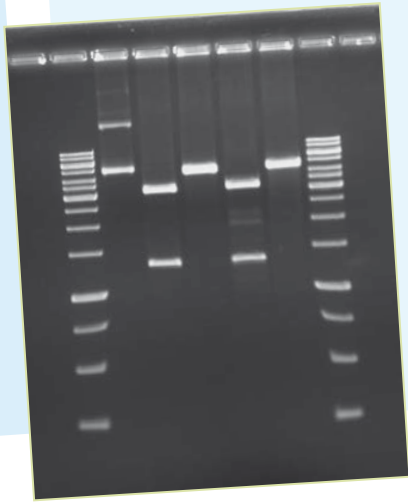
The term 'coexistence' defines the side-by-side use of conventional or organic agricultural methods and agriculture applying GM plants. Strategies are designed and evaluated, allowing a compatible side-by-side application of agricultural production systems with and without gene technological methods. Thanks to the expertise gathered in many research projects and documented in various publications, members of the JKI take an active part in national, international and European committees engaged in the problems linked to coexistence on the scientific and regulatory level.

To ensure the long-term coexistence of the different agricultural practices in crop production, data on dispersal of pollen and persistence of seeds in soil need to be collected during GM plant cultivation.

In the case of oilseed rape, cleistogamic varieties are an appropriate tool to prevent genetic modifications from out-crossing (biological 'containment' or 'confinement'), thanks to their self-fertilisation in an unopened, budlike state which can block pollen-mediated flow of genes. In field trials performed within several research projects data on safety relevant parameters have been collected.

Regarding the persistence of oilseed rape, the proportion of volunteer plants was experimentally determined during the growing season 2009/2010 on 110 rape fields throughout the country where this crop had been grown during the preceding 10 years. Modelling and molecular variety identification of the emerging oilseed rape plants gave hints towards the most prominent parameters for volunteer emergence during agricultural practice and allowed to derive recommendations for its minimisation.

Maize cytoplasmic male sterility (CMS), which is inherited by the female plant, is a useful tool in biological containment strategies. Here the laborious mechanical or manual



Anteil von Durchwuchsraps in Kulturraps (Überdauerung) experimentell ermittelt. Auf diesen Schlägen fand in den vergangenen zehn Jahren Rapsanbau statt. Auf der Grundlage von Informationen zu Standort und zurückliegendem Rapsanbau wurden durch Modellierung und molekulare Sortenidentifizierung der Durchwuchspflanzen die wesentlichen Einflussgrößen auf den Rapsdurchwuchs im Praxisanbau ermittelt und Anbauempfehlungen abgeleitet.

Beim Mais bietet sich die cytoplasmatische männliche Sterilität (CMS), die durch die mütterliche Pflanze vererbt wird, als ein geeignetes Werkzeug für biologische Containment-Strategien an. Die mühsame mechanische, manuelle oder gentechnische Sterilisation der männlichen Blüten ist dabei nicht mehr nötig, um den Pollen-vermittelten Genfluss zu verhindern. Ziel des EU-finanzierten Forschungsvorhabens PRICE (PRactical Implementation of Coexistence in Europe) ist es, quantitative Daten für die Zuverlässigkeit des Systems aus verschiedenen Anbauregionen in Deutschland, Spanien und Tschechien zu gewinnen. Aus den Ergebnissen der Feldversuche wollen die Wissenschaftler des JKI Empfehlungen zum Anbau von CMS-Mais (Plus-Hybrid-System) als biologische Containment-Methode ableiten, aber auch Empfehlungen zur Sicherung der Koexistenz im Rahmen der guten landwirtschaftlichen Praxis beim Anbau von GVP geben.

Biologische Sicherheitsforschung mit GV Pflanzen

Eine zentrale Aufgabe des Instituts ist es, sicherheitsrelevante Fragen des Zusammenspiels der Pflanzen mit Ziel- und Nicht-Zielorganismen sowie der Umwelt wissenschaftlich zu beantworten. Die Forschungen des Instituts erweitern den Erkenntnisstand zu sicherheitsrelevanten Zusammenhängen. Sie tragen dazu bei, die Wissensbasis für die Sicherheitsbewertung und das -management weiter zu entwickeln und diese an den Stand der Forschung anzupassen. Ziel ist es, mögliche Risiken für die Umwelt zu identifizieren und zu reduzieren.

Die Stabilität der Ausprägung (Expression) neu eingeführter Gene ist ein Kriterium der Sicherheitsbewertung von GVO. Die Expression von Eigenschaften ist nicht nur genetisch bedingt, sondern unterliegt auch Einflüssen aus der Umwelt. Die durch Umwelteinflüsse veränderte Programmierung von Genexpressionsmustern kann an Tochterzellen weitergegeben werden. Die Vererbung erworbener Genexpressionsmuster wird als Epigenetik bezeichnet. Auch Transgene, die bei einer gentechnischen Veränderung in das pflanzliche Genom eingeführt werden, unterliegen epigenetischen Einflüssen. Wie stark ein fremdes Gen expri-

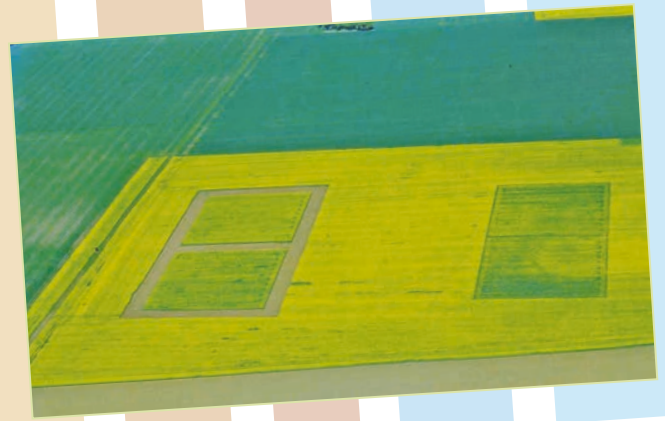
or genetically engineered sterilisation of male flowers to prevent pollen mediated gene flow is not necessary. The aim of the EU-funded project PRICE (PRactical Implementation of Coexistence in Europe) is to obtain quantitative data on the reliability of the CMS-system from different agricultural regions in Germany, Spain and the Czech Republic. Field trials are expected to lead to recommendations for growing CMS-maize (Plus-Hybrid-System) as a biological containment procedure and for ensuring coexistence in good agricultural practice of GM plant cultivation.

Biosafety research on GM plants

A major task in biosafety research on GM plants is to give scientific answers to questions regarding the safety aspects of interactions between plants and target or non-target organisms as well as the environment. Biosafety research improves the knowledge of safety relevant interrelations and contributes to science-based insight necessary for risk assessment and management. It helps to up-date the knowledge base according to the scientific status quo and aims to identify and reduce potential risks for the environment.

The stability of expression of newly introduced genes is one of the criteria in the risk assessment of GM plants. The expression of traits is regulated not only by genetic determinants but is also a result of environmental influences. Environmental parameters can modify the expression patterns which may be transferred to progenitor cells. The inheritance of acquired expression patterns is termed epigenetics. Transgenes in plants underlie epigenetic changes as well. Whether a transgene is expressed and at which level depends to a large extent on epigenetic factors. We are investigating in which way the expression of transgenes in plants varies and which are the mechanisms involved in epigenetic regulation.

For the design of new characteristics in plant breeding, it is important to be able to direct the integration of new genes to specific chromosomal locations. Not every location supports the desired expression of integrated genes, and many locations may be disrupted by additional sequences. Homologous recombination, like natural recombination during chromosome pairing in replication, is the only mechanism to integrate genes at targeted positions in the genome. In a project funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) we study the mechanisms and protein complexes involved in somatic and meiotic recombination and in gene integration. The stability of gene sequences introduced into plants and the precision of their integration are some of the major objectives in risk assessment.



miert oder ob es gar komplett still gelegt wird, wird maßgeblich von diesen Faktoren mitbestimmt. Das Institut untersucht, auf welche Weise eingeführte Transgene in ihrer Expression variieren und welche möglichen epigenetischen Mechanismen hieran beteiligt sind.

Für die gezielte Züchtung von Pflanzen ist es vorteilhaft, den Integrationsort der neuen Gene vorher festlegen zu können. Zum Einen gibt es im Genom Bereiche, die die Ausprägung von eingeführten Genen erschweren. Zum Anderen dürfen andere Bereiche nicht durch neue Sequenzen unterbrochen und gestört werden. Eine gezielte bzw. gerichtete Integration kann nur durch homologe Rekombination erfolgen. Die an der somatischen und meiotischen Rekombination sowie an der Genintegration beteiligten Mechanismen und Proteinkomplexe erforscht das Institut in einem DFG-finanzierten Projekt. Die Stabilität in Pflanzen eingeführter Gensequenzen und die Präzision ihrer Integration sind zentrale Punkte der Sicherheitsbewertung von GVP.

Das Institut führt seine wissenschaftlichen Experimente zur biologischen Sicherheitsforschung im Labor, im Gewächshaus und - wenn erforderlich - auch im Freiland durch. Das Institut koordiniert das von der EU geförderte Projekt GRACE (GMO Risk Assessment and Communication of Evidence). Orientiert an den EU-Rechtsvorschriften zum Inverkehrbringen von GVO und an den Leitlinien der EFSA entwickeln wir zusammen mit den Projektpartnern Regeln zur einheitlichen Bewertung möglicher Auswirkungen des Anbaus und der Verwertung von GVP. Dabei werden sowohl gesundheitliche und ökologische als auch soziale und ökonomische Aspekte einbezogen. Die internationalen Projektpartner erarbeiten Verfahren und Dokumente für die unterschiedlichen Bereiche der Folgenabschätzungen, die das JKI in einer Datenbank ordnet und zusammenfasst. Diese Datenbank soll öffentlich sein. Die darin zusammengetragenen Informationen stehen dann Wissenschaftlern, Behörden und der Allgemeinheit zur Beurteilung von Sicherheitsaspekten und Auswirkungen des Anbaus und der Verwendung von GVP zur Verfügung.

Sicherheit und Nachhaltigkeit neuer biotechnologischer Verfahren in der Pflanzenzüchtung

Neue, in den letzten Jahren entwickelte oder verfeinerte molekulare Techniken ermöglichen nicht nur eine präzisere, sondern auch eine schnellere Züchtung neuer Pflanzensorten. Hierbei sollte nur soviel DNA-Sequenz eingeführt werden wie nötig, damit eine bereits etablierte Sorte so wenig wie möglich verändert wird. Wir arbeiten mit modifizierenden Techniken wie Zinc Finger

To attain these aims the Institute performs scientific experiments in the laboratory and in the greenhouse, and also in the field whenever required.

The Institute is co-ordinating the EU-funded project GRACE (GMO Risk Assessment and Communication of Evidence). On the basis of the EU regulations for placing GMO on the market and the guidelines of EFSA, rules for consistent evaluation of possible effects of GM plant cultivation and processing will be developed. These will include health, social, ecologic and economic aspects. Procedures and documents in different fields of risk assessment will be produced by international partners and organised in a publicly accessible database by JKI. The collected information will serve scientists, regulators and the public in evaluating safety aspects and impacts of the cultivation and use of GM plants.

Safety and sustainability of new plant breeding technologies

In the last few years various molecular techniques have been developed and advanced which allow more precise and faster breeding of new plant varieties. This includes the attempt to introduce only those DNA sequences which are necessary for attaining the desired traits and maintain all other characteristics of the established varieties. We are applying zinc finger nucleases (ZFN), transcription activator like element nucleases (TALENs) and the agro-inoculation transfer technique. We also work on the development of suitable constructs, vectors and markers.

Restricting introduced gene sequences in GM plants to the bare essentials is also a concern for the reliability of the prediction of effects and the sustainability of the applications of genetic engineering. In this respect we have cooperated with research groups at universities to eliminate marker genes from GM plants by sequence-specific recombination. The aim of this research was the construction of marker-free potato and oil seed rape plants using the Cre/lox recombination system. This was successful via virus-mediated marker gene elimination in potato and development-specific marker gene elimination in oilseed rape. In the first case there is a transient expression of the Cre-recombinase after infection of the plants with recombinant viruses. In the second case a seed specific promoter leads to Cre-recombinase expression only in seeds.



Nucleasen (ZFN), Transcription Activator Like Element Nucleasen (TALENs) und der Transfertechnik Agrobakterien sowie an der Entwicklung dazu passender Konstrukte, Vektoren und Marker.

Auch im Hinblick auf die Nachhaltigkeit der Anwendung der Gentechnik und die Zuverlässigkeit der Vorhersage von Effekten sollen neu eingeführte Gensequenzen in GVP auf das Notwendigste beschränkt sein. Zu diesem Zweck haben wir in Kooperation mit universitären Forschungseinrichtungen Arbeiten zur Eliminierung von Markergenen aus gentechnisch veränderten Pflanzen mittels sequenzspezifischer Rekombination durchgeführt. Ziel der Zusammenarbeit war die Konstruktion markerfreier Kartoffel- und Rapspflanzen mit Hilfe des Cre/lox Rekombinationssysteme. Dieses Ziel wurde bei Kartoffel mittels Virus-vermittelter und bei Raps mittels entwicklungspezifischer Markergeneliminierung erreicht.

Bei der Entwicklung von Kulturpflanzen mit konventioneller Resistenz werden ebenfalls biotechnologische Ansätze wie das RNAi-Prinzip verwendet. Bei Kartoffeln wurde das Auftreten möglicher Rekombinanten zwischen Stämmen des *Potato virus Y* (PVY) untersucht. Im Forschungsverbund BioOK (Zulassungs und Überwachungsverfahren für Agrobiotechnologische Produkte und Verfahren) analysierten die Wissenschaftler in Zusammenarbeit mit Partnern, ob sich in transgenem Weizen Veränderungen in der Resistenz gegen Getreide-Geminiviren, Vergilbungsviren oder im Besiedlungsverhalten mit tierischen Vektoren ergeben.

Unter dem Aspekt der nachhaltigen Landwirtschaft untersuchen wir im Rahmen des BMBF-geförderten Forschungsverbunds GABI-TARULIN (*Taraxacum koksaghyz* as a sustainable local source for latex, rubber, and inulin) die Anbaueignung des Russischen Löwenzahns in Deutschland. Langfristiges Ziel ist es, den Löwenzahn auf marginalen Böden zu kultivieren, damit dieser alternative Kautschuklieferant nicht um Anbauflächen für Nahrungsmittel und Futterpflanzen konkurriert. Bei diesen Arbeiten muss untersucht werden, ob die russische Art in Konkurrenz zu den heimischen Löwenzahnarten tritt und ob von dieser neuen Kulturpflanze ein invasives Potenzial ausgehen kann.

The Institute is further involved in the development of crop plants with conventional resistances. This includes biotechnology, e. g. RNAi. In potato the probability of detection of natural recombinations between different strains of Potato Virus Y (PVY) was investigated. With research partners of the BioOK consortium we analysed transgenic wheat with respect to possible changes of resistance against cereal Gemini Viruses and Yellowing Viruses as well as with respect to changes in colonisation by animal vectors.

*Sustainable agriculture is a topic of the BMBF-funded consortium GABI-TARULIN (*Taraxacum koksaghyz* as a sustainable local source for latex, rubber, and inulin) which we are part of. We are testing the conditions for possible cultivation of Russian dandelion on marginal soil in Germany. The production of this alternative source of rubber should not interfere with agriculture for food and feed production. In addition, we test whether the Russian dandelion would compete with European dandelion species in the environment, and we investigate the invasive potential of this new crop plant.*

Our research is intended to optimise the assessment of new plants with regard to their environmental friendliness, their stability, and their potential risks.

