

ETH - Emeritenstamm

Winterthur, 29. Oktober 2012, Rest. Wartmann



„Goldener Reis“ – Lehren aus einem humanitären Projekt mit gentechnisch veränderten Pflanzen.



Ingo Potrykus, Emeritus Pflanzenwissenschaften ETH Zürich



Reis ist die Grundnahrung für 2 Milliarden Menschen. Er enthält kein Provitamin A.

Die Folge davon: 400 Millionen Reis-abhängige Arme leiden unter Vitamin A Mangel.

Vitamin A Mangel führt zum Erblinden, dem tödlichen Ausgang von Infektionen, Schwächung der Immunreaktion, Blutbildung, Skelettwachstum etc..

Weltweite Verbreitung des Vitamin A Mangels.
Vitamin A deficiency

Degree of public health importance of vitamin A deficiency (1998)

- Clinical
- Severe subclinical
- Moderate subclinical
- Mild subclinical
- Under control
- Data not available
- Dietary energy supply per capita < 2 700 calories (100-94)
- Water bodies

- Jährlich sind ...
- ...190 Millionen Kinder & 19 Million schwangere Frauen betroffen.
- ... sterben bis zu 2.5 Million Kinder wegen Immunsuppression.
- ... erblinden 500,000 Kinder.
- ... sterben 600,000 Frauen im Kindbett.

*West KP Jr, Klemm RDW, Sommer A. Vitamin A saves lives. Sound science, sound policy. World Nutrition 2010; 1, 5: 211-229.

SIGHT AND LIFE Home Sitemap Contact FAQ

www.sightandlife.org About us News Information Tools Who is who Activities Vitamin A Partners Leaflet

Die homepage der ‚Sight and Life‘ Stiftung bietet ausführliche Informationen über „traditionelle“ Interventionen gegen Vitamin A Mangelernährung.

1. Verteilung von Vitamin A Kapseln.
2. Anleitung zu vielseitiger Ernährung.
3. Einrichtung von „Küchengärten“.
4. Förderung Provitamin A-reicher Pflanzen.

Die eben geschilderte Situation existiert trotz massiver traditioneller Intervention: Das Problem erfordert deshalb zusätzliche, komplementäre Lösungsansätze.



Der komplementäre Ansatz:
Die fehlenden Mikro-Nährstoffe mit Hilfe der Genetik hinzufügen.

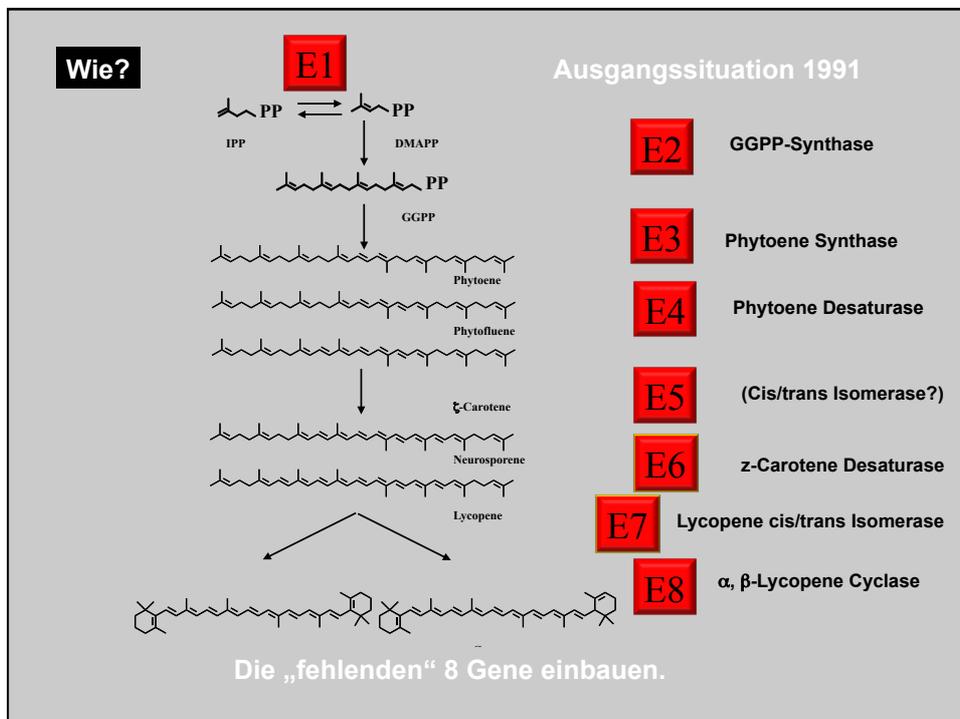
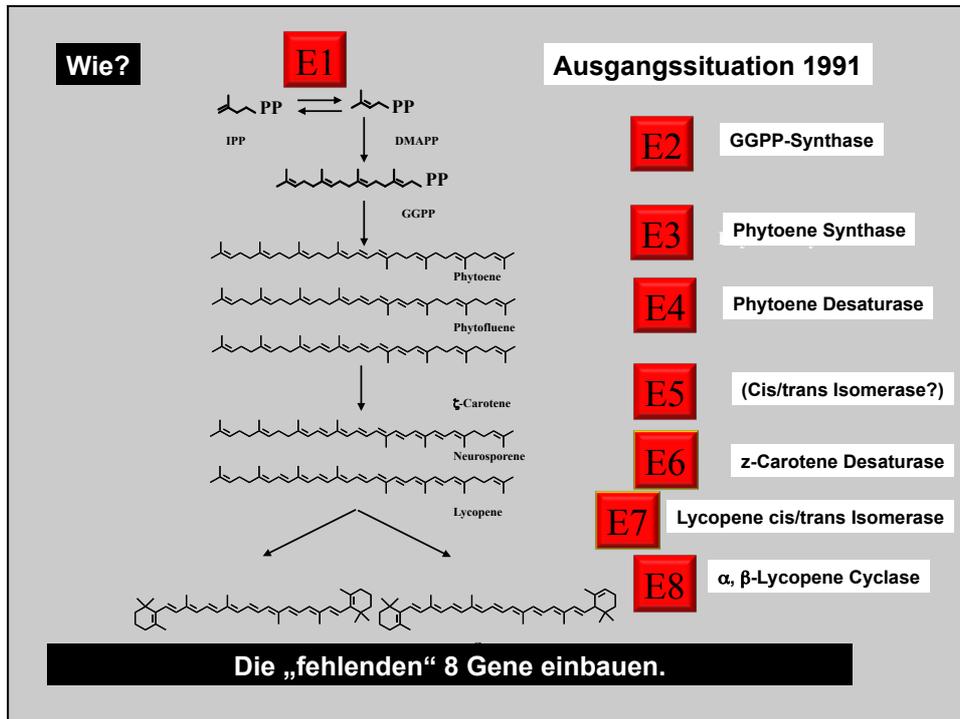


Provitamin A in allen grünen Geweben, nicht jedoch im Stärkespeicherewebe– dem Endosperm des Samens.

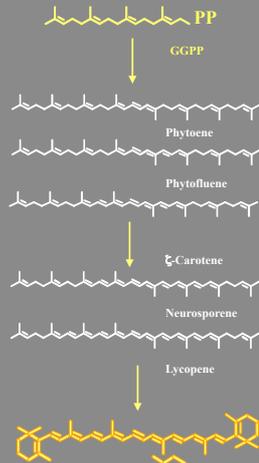
Die alternativen Möglichkeiten:

- a) Eine Reispflanze mit „gelbem“ Endosperm finden.
- b) Mutagenese.
- c) Den „Schalter“ finden.
- d) Die notwendigen Gene einbauen.

Die Herausforderung:
Wie erhält man einen „Vitamin A-Reis“?



Nach 8 Jahren intensiver Forschungs-zusammenarbeit zweier komplementärer Forschungsgruppen – I. Potrykus, ETH Zürich und P. Beyer, Uni Freiburg/Brsg. – wurde Realität, woran niemand zu glauben gewagt hatte ...



Nur dank Gentechnik war und ist es möglich, einen „Vitamin A-Reis“ zu entwickeln. Dieser ist, wegen dem Provitamin A gelb.



Der einzige Unterschied zwischen dem gelben Reis und herkömmlichem weissen Reis ist der Gehalt an Carotinoiden (Provitamin A), Substanzen die wir Zeit unseres Lebens in Gemüse und Früchten zu uns nehmen.

„Golden Rice“ ist seit Februar 1999 eine Realität. Wäre er kein GMO, würde er seit 2002 genutzt und hätte schon Millionen von Kindern und Frauen gerettet. Als GMO wird er erst ab 2014 den Reisbauern zur Verfügung stehen.

Agronomisch optimierte, lokal bevorzugte Sorten werden von Partner-Instituten der öffentlichen Hand, in Entwicklungsländern mit hohem Anteil an Reiskonsum und Vitamin A-Mangel, entwickelt und nach Beurteilung durch nationale Biosicherheitsbehörden kostenfrei an Reisbauern abgegeben.

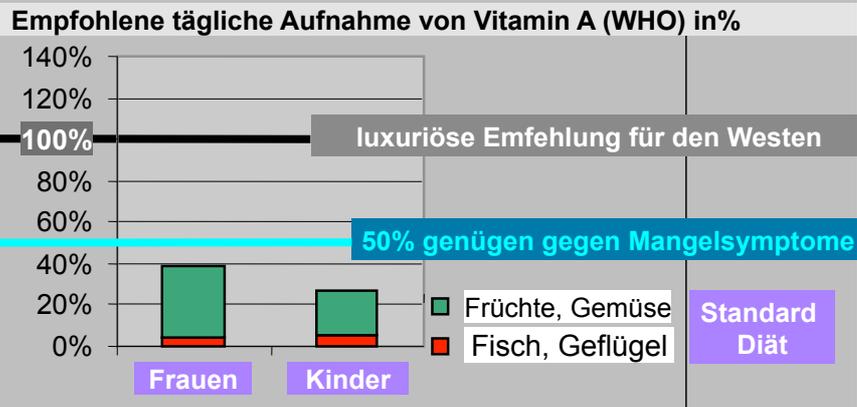
Diese sind von da ab die Besitzer des Saatguts. Sie bauen es in ihren traditionellen Produktionssystemen an, benötigen keinerlei zusätzliche Agrochemikalien, verwenden einen Teil der Ernte für die nächste Aussaat und können das System an ihre Kinder und Kindeskinde vererben.

Die gesamte Technologie steckt im Samen; alle Patente sind durch freie Lizenzen abgedeckt. Einzige Bedingungen des humanitären Projekts: Export ist nicht erlaubt;

Profit über \$ 10 000.- pro Jahr fällt nicht mehr unter den Begriff ‚humanitär‘. Lokaler Handel ist erlaubt.

Und wie wird „Golden Rice“ nun dazu beitragen zu verhindern, dass Reis-abhängige Arme erblinden oder sterben?

Die Ernährungssituation Reis abhängiger Armer am Beispiel Bangladesh.



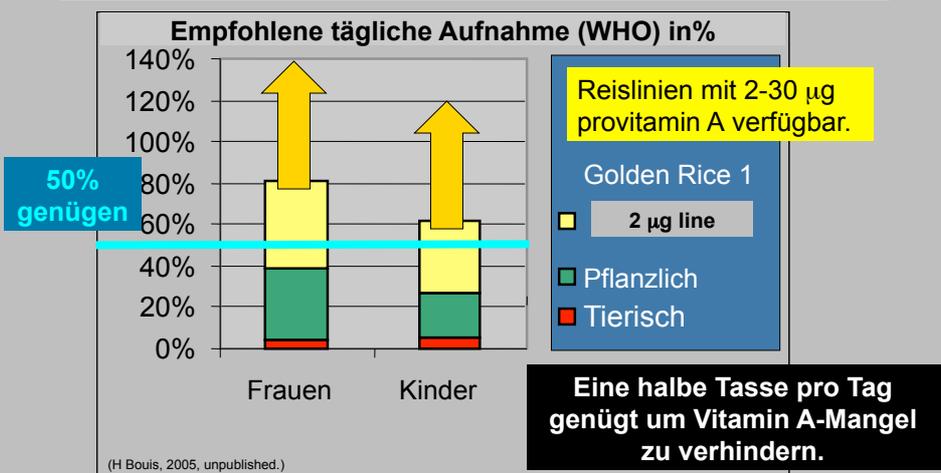
Quelle und Menge an Vitamin A für arme und Reis-abhängige Bevölkerungen in Südost Asien. Beispiel Bangladesh.

Beitrag von Nahrungskalorien:

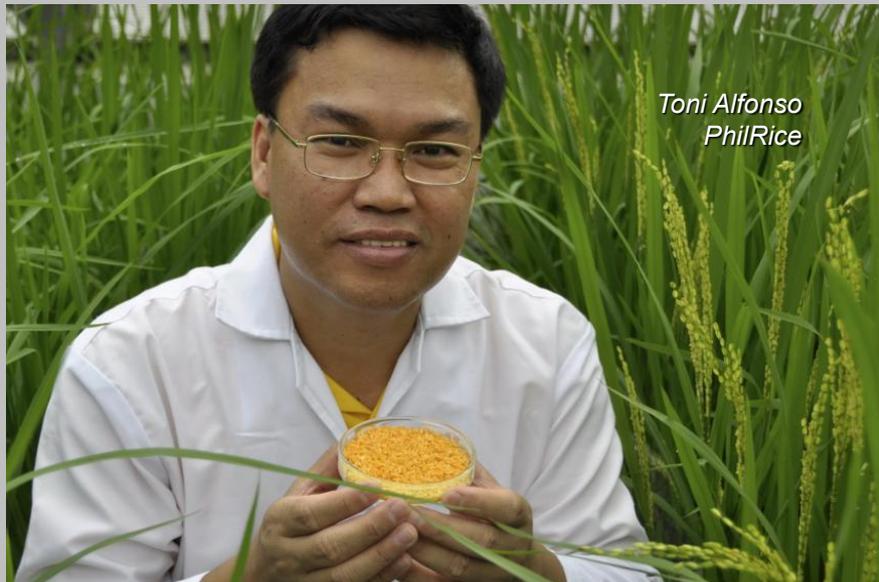
Fisch, Geflügel (10%), Früchte, Gemüse (10%), Reis (80%).

Wie Golden Rice Vitamin A-Mangel bekämpft.

Konsequenz eines Wechsels zu Golden Rice.



Selbst Reislinien mit bescheidenem Provitamin A Gehalt hätten einen substantiellen Gesundheitseffekt auf der Basis einer normalen Diät.



40 Gramm Golden Rice pro Tag können Leben und Augenlicht retten.

Das humanitäre Golden Rice Projekt wird vorangetrieben

mit Hilfe einer „public-private-partnership“,

dank finanzieller Unterstützung humanitärer Stiftungen.

unter strategischer Leitung durch ein „Humanitarian Golden Rice Board“,

durch die Sortenentwicklung in einem „Humanitarian Golden Rice Network“,

Golden Rice Humanitarian Board

Robert Bertram, USAID Washington
Peter Beyer, University of Freiburg
Howarth Bouis, IFPRI Washington
Jean-Piere Jeannet, Geneva
Gurdev Khush, UC Davis, CA
Ingo Potrykus, Switzerland, President
SR Rao, India
Qifa Zhang, China
Robert Russell, USDA Boston
Gary Toenniessen, Rockefeller Foundation
Robert Zeigler, IRRI Philippines
Gerard Barry, IRRI, Philippines)*

Adrian Dubock, Basel)*

)* Project/Network Coordinators

Humanitarian GoldenRice Network

Philippines: International Rice Research Institute (IRRI)
Philippines: National Rice Research Institute (PhilRice)
Vietnam: Cuu Long Delta Rice Research Institute
Vietnam: National Agricultural Research Institute, Hanoi
India: Department of Biotechnology, New Delhi (DBT)
India: Directorate of Rice Research, Hyderabad (DRR)
India: Indian Agricultural Research Institute, Delhi (IARI)
India: Tamil Nadu Agricultural University (TNAU)
Bangladesh: Bangladesh Rice Research Institute
China: Huazhong Agricultural University, Wuhan
China: Chinese Academy of Sciences, Beijing
China: Yunnan Acad. Agri. Sciences, Kunming
Indonesia: Agency for Agricultural Res.& Dev., Jakarta

GMO-spezifische Kosten für Produkt Entwicklung, „social marketing“, und Deregulation für Philippinen/Bangladesh.

Rockefeller Foundation	USD	6 200 000
USAid	USD	2 000 000
Syngenta Company „in kind“	USD	2 500 000
Syngenta Foundation	USD	1 200 000
US NIH	USD	1 500 000
Gates Foundation	USD	16 200 000
Humanitarian Board „in kind“	USD	2 000 000
IRRI „in kind“	USD	1 000 000
PhilRice „in kind“	USD	500 000

Grand total USD 33 100 000

Welche Wirkung wird z.B. für Indien erwartet?

Potential Impact and Cost-effectiveness of Golden Rice in India.

A.J. Stein, H.P.S.Sachdev, M.Qaim, Nature Biotechnology 24 (10), 2006

Jährliche Belastung durch VitA-Mangel:

Verlust an Leben: 71 600

Verlust an DALYs : 2 328 000

Vermuteter Einfluss von Golden Rice:

Gerettete Leben: 39 700

Gerettete DALYs : 1 382 000

Kostenwirksamkeit pro DALY:

WHO Standard: \$ 620 - 1'860

Kosten für Supplementation: \$ 134-599

Kosten bei Einsatz von Golden Rice: \$ 3

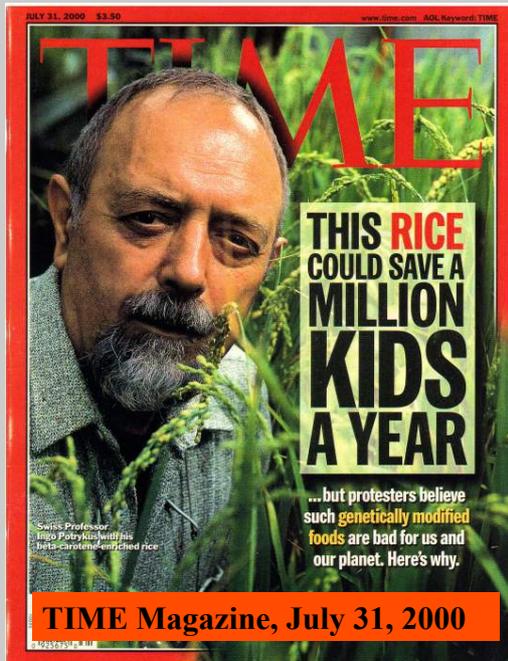
Kosten für die Rettung eines gesunden Lebensjahres durch Golden Rice ohne die erzwungenen Regulationskosten: 30 cent



Golden Rice wird traditionelle Interventionen komplementieren, nicht ersetzen. Er ist jedoch kosteneffizienter und deshalb nachhaltiger. Die neue Eigenschaft steckt im Samen. Sobald eine neue Sorte fertig ist, ergeben sich keine weiteren, wiederkehrenden Kosten.



Samen agronomisch optimierter, lokal angepasster Sorten gehen, im Rahmen des humanitären Projekts, ohne Kosten und Einschränkungen, an die Reisbauern. Diese verwenden einen Teil der Ernte für die nächste Aussaat und für die Weitergabe an weitere Bauern. Der Anbau erfordert keinerlei zusätzlichen Input.



...but protesters believe such **genetically modified foods** are bad for us and our planet. Here's why.

Das war 2000, ein Jahr nach dem Durchbruch. Jedermann erwartete, dass Golden Rice 2002 in den Händen der Bauern sein würde. Er wird erst 2014 dort sein. Die ‚protesters‘ waren ein Problem, aber nicht das entscheidende.

Es gab und gibt ein entscheidendes Problem:

GMO-Regulation.



Das war 8 Jahre später. Science publizierte einen Artikel – „Tough lessons from Golden Rice“ - in dem untersucht wurde, warum Golden Rice immer noch nicht beim Bauern war.

Science May 8, 2008, Martin Enserinck,
www.sciencemag.org at April 25, 2008

TOUGH LESSONS FROM GOLDEN RICE

„It was supposed to prevent blindness and death from vitamin A deficiency in millions of children. But almost a decade after its invention, golden rice is still stuck in the lab.“

Wieviel Zeit beanspruchte die Entwicklung von Vitamin A-Reis?

Es bedurfte neun Jahre (1990-1999) und 2 komplementäre Forschungsgruppen (Potrykus/Beyer) um ‚proof-of-concept‘ der Aktivierung des Biosynthesewegs im Stärkespeicherewebe der Reispflanze zu etablieren. Die Gesamtkosten, ausschliesslich getragen von der öffentlichen Hand und Stiftungen, beliefen sich auf ca. 1.6 Millionen EURO.

Wie lange dauerte es, das Produkt an die Reisbauern abzugeben?

Es erforderte 14 Jahre und die Unterstützung durch den privaten Sektor ein GMO-Produkt zu entwickeln und durch die Anforderungen der Regulation zu steuern, um es den Bedürftigen verfügbar zu machen und zu helfen, den Vitamin A-Mangel zu reduzieren. Die Regulation bedingten Kosten waren mit ca. 24 Millionen EURO fünfzehnmal so hoch, wie jene für die Lösung der wissenschaftlichen Probleme.

Welche Probleme behinderten das humanitäre Projekt?

Keine öffentlichen Mittel für Produktentwicklung und Regulation.

Keine Erfahrung und Expertise für beides im Öffentlichen Sektor.

Patente.

GMO Opposition.

Vorschriften für den Umgang mit GMOs.

Anforderungen für das regulatorische Dossier.

Das alles bestimmende Problem ist die GMO Regulation.

GMO-Regulation hat den Einsatz von Golden Rice für mehr als 10 Jahre verhindert.

Entfernung des Marker Gens:	2 Jahre
Suche nach molekular optimierter Integration:	2 Jahre
Entwicklung regulatorisch optimierter Ereignisse:	2 Jahre
Grenzüberschreitender Samenaustausch :	2 Jahre
Obligatorische Sequenz Gewächshaus - Feld:	1 Jahr
Genehmigung für Feldversuche:	3 Jahre
Zwang zu Fokussierung auf ein Ereignis:	2 Jahre
Experimente für das regulatorische Dossier:	4 Jahre
Deregulationsprozedere :	1 Jahr

Die Verzögerung der Nutzung von Golden Rice kostet in Indien jährlich bis zu 40 000 Menschenleben.

A.J. Stein, H.P.S.Sachdev, M.Qaim, Nature Biotechnology 24 (10), 2006

Was sind die Konsequenzen der Regulation?

Wäre Golden Rice kein GMO, wäre er seit 2003 in Gebrauch und hätte bereits Augenlicht und Leben von vielen Kindern gerettet. Als GMO ist seine Freigabe wie folgt vorgesehen: 2013 Philippinen, 2014 Bangladesh, 2015 Indien and Vietnam, 2016 China and Indonesien. Weitere Länder in Asien, Afrika und Lateinamerika folgen.

Die Verzögerung der Anwendung um mehr als zehn Jahre hat schwere soziale und ökonomische Folgen, die auf nichts anderes als die Regulation zurückzuführen sind.

Es gibt keine wissenschaftliche Begründung für die existierende GMO Regulation.

Transgenic Plants for Food Security in the Context of Development. *NewBiotechnology* Vol. 27/5 (2010) 445-718

New BIOTECHNOLOGY

TRANSGENIC PLANTS FOR FOOD SECURITY
IN THE CONTEXT OF DEVELOPMENT



PROCEEDINGS OF A STUDY WEEK OF THE
PONTIFICAL ACADEMY OF SCIENCES
INGO POTRYKUS & KLAUS AMMANN, editors.

Official Journal of the EFB



Die Teilnehmer repräsentierten folgende Disziplinen:

Theologie, Philosophie, Recht, Sozialwissenschaften, Entwicklung, Ökonomie, Evolution, Ökologie, Pflanzenwissenschaften, Biotechnologie, Molekularbiologie, Biochemie, Biosicherheit, Nahrungsmittelsicherheit, Regulation.

Alle Teilnehmer waren sich darin einig, dass (1) kein neues Risiko mit GMOs verbunden ist, (2) die Regulation geändert werden muss und (3) eine moralische Verpflichtung besteht, die Technologie so effizient wie möglich den Armen in Entwicklungsländern verfügbar zu machen.

Transgene Pflanzen für die Ernährungssicherung im Kontext der internationalen Entwicklung

Eine ausführlichere Darstellung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen dieser Studienwoche finden sich in der vom FORUM GRÜNE VERNUNFT pulizierten deutschen Fassung der Abschlusserklärung.

Fazit: Es existieren keine GMO-spezifischen Risiken; die Regulation verhindert deren Anwendung zum Nutzen der Armen; sinnvolle Regulation geht vom Merkmal aus, nicht von der Technologie die dem Merkmal zugrunde liegt.



Ergebnisse der Studienwoche der
Päpstlichen Akademie der Wissenschaften,
Vatikan Stadt, 15. – 19. Mai 2009

Agronomisch optimierte und lokal adaptierte Golden Rice Sorten stehen vor dem Abschluss der Entwicklung. Die Ausgabe an die Reisbauern ist geplant für

Philippinen (Frühjahr 2014),

Bangladesh (Herbst 2014),

Indien (2015),

Vietnam (2015),

Indonesien (2016),

China (2016).

Weitere Länder in Asien, Afrika und Lateinamerika folgen.



Adrian Dubock is our partner from the private sektor. He was the one who understood our „humanitarian“ concept and invested his experience and drive, including his career in the private sector, to help to realize this concept. He was and is the „engine“ behind the solution of all applied problems.

Swiss Federal Institute of Technology
Rockefeller Foundation
USAid
Syngenta Foundation
Syngenta Company
Bill & Melinda Gates Foundation
Indian Department of Biotechnology

Coworkers team Ingo Potrykus
Coworkers team Peter Beyer
Advisory Board
Network members



Peter Beyer was my partner from 1992 onwards and is so up today. We were a perfect team; he was the „scientist“ and I was the „engineer“. The cooperation of our teams was essential for the success. And Peter fully supported the concept of a „humanitarian“ project.



40 Gramm Golden Rice pro Tag können Leben und Augenlicht von Millionen von Kindern retten.

Greenpeace ist „grundsätzlich“ gegen transgene Pflanzen und setzt alles daran zu verhindern, dass Golden Rice die Bauern erreicht.

Die Lehren aus dem humanitären Golden Rice Projekt:

Die Kosten der Regulation sind prohibitiv für den öffentlichen Sektor.

Die sozialen und ökonomischen Kosten sind astronomisch.

GMO-Regulation hat bisher keinen Schaden verhindert.

GMO-Regulation hat eine ideologische, keine wissenschaftliche Basis.

GMO-Regulation fesselt eine der wichtigsten Technologien in Bezug auf Ernährungssicherheit und Vorsorge gegenüber Klimaänderung.

GMO-Regulation hindert den öffentlichen Sektor daran, GMOs für das Allgemeinwohl zu entwickeln und benachteiligt KMUs.

GMO-Regulation fördert ein *de-facto* Monopol zugunsten einiger „Multis“ und für ausschliesslich industrielle Anwendung der Technologie.

Anti-GMO NGOs stabilisieren diese unmoralische Situation.

Die öffentliche Hand hält den *status quo* aufrecht durch grosszügige Finanzierung vieler jener NGOs.

Für weitere Informationen zum humanitären Golden Rice Projekt siehe:

www.goldenrice.org

Bestellung der Broschüre vom FORUM GÜNE
VERNUNFT:

Info@gruenevernunft.de