

Pflanzenzüchtung und Verbrauchererwartungen

Entwicklungen in der Grünen Gentechnik

Klaus-Dieter Jany

Molekularbiologisches Zentrum der
Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel
Standort Karlsruhe

Ernährungsweise im Wandel der Zeit

Speiseplan um 1750

6:00 Uhr

Haferbrei, Grütze

12:00 Uhr

Suppe, Kohl, Brot

16:00 Uhr

Brot, Milch, Wasser

19:00 Uhr

Suppe, Brot, Graupen

Landbevölkerung

Speiseplan 1998

7:00 Uhr

**Müsli, Joghurt, Orangensaft
Honig, Milch, Käse, Wurst
Butter, Brötchen, Brot**

13:00 Uhr

**Kraftbrühe mit Ei-Einlage
Schweinelende, Kartoffeln, Gemüse
Dessert, Quarkspeise**

16:00 Uhr

Croissant, Gebäck

18:00 Uhr

**Wurst, Schinken, Käse, Butter, Toast
Joghurt, Gemüse-, Frischsalate**

21:00 Uhr

Bier, Wein, Knabbereien

Nahrungsstoffe - Lebensmittel / Ernährung - Essen

Aufgaben / Funktionen von Lebensmitteln

1. **Nahrungszufuhr - Versorgung mit Makro- und Mikronährstoffen, Ballaststoffen, usw.**

Ernährungsphysiologische Funktion

2. **Lebensmittel - Aussehen, Geschmack, usw. Sensorik**
Produktionsweise - Ökologisch, integriert, konventionell
Essen als sensorisches und gesellschaftliches Erlebnis

Organoleptische oder soziokulturelle Funktionen

3. **Lebensmittel - mit besonderem zusätzlichem Nutzen**
Essen zur Beeinflussung von Körperfunktionen und zur Förderung der Gesundheit

Lebensmittel mit „added value“ (Functional Foods)



**„Schlechte“ und ungesunde
Lebensmittel
oder
Ernährungsgewohnheiten
und Lebensstil ?**

**Wunsch
und
Wirklichkeit**

**Hoffnung auf die
Abspeckpille**

Erwartungen an Lebensmittel

Sicherheit

Verfügbarkeit

Preis

Sättigung /Durstlösen

„gesunde Ernährung“

Spaß/Vergnügen

Fitness

„Well-being“

Lebenserhaltung / Gesundheit Convenience



„Functional
Foods“

auch / sogar ??

- Chronische Erkrankungen
- Forschung
- Kaufkraft
- Technologie/Biotechnik

Gentechnisch veränderte
Lebensmittel ?

Was können wir noch essen?

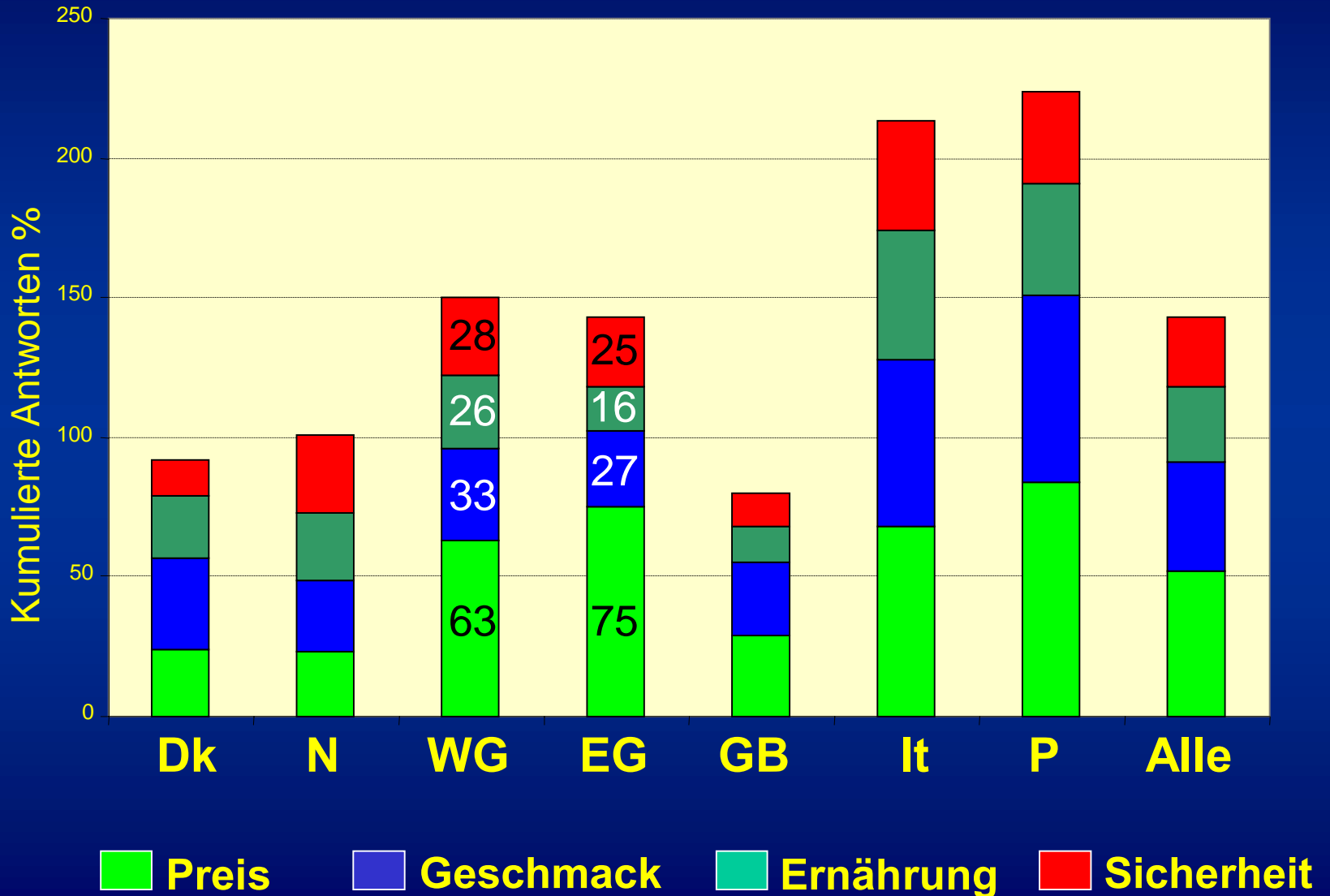


- Pestizide,
- Bestrahlte Lebensmittel
- Genmanipulierte Lebensmittel
- Dioxine,
- Nitrofen
- Acrylamid
- BSE, MKS, Geflügelpest
- Gammelfleisch
- LL 601 Reis

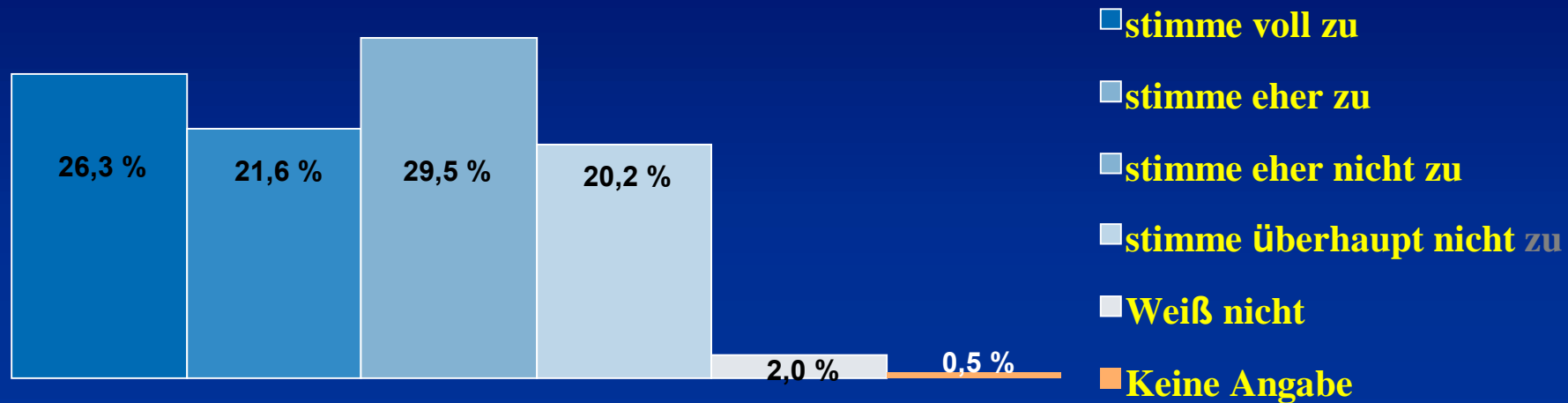
Wie sicher sind unsere Lebensmittel ?

Machen unsere Lebensmittel uns krank?

Was hat sich in den letzten 20 Jahren verschlechtert?

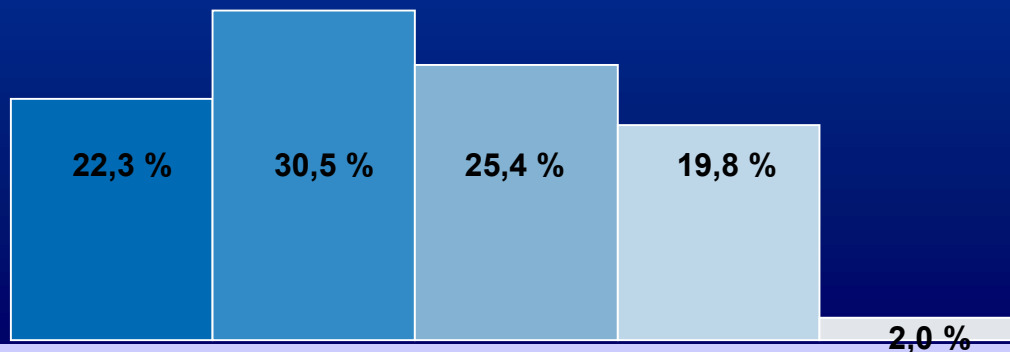


Lebensmittel mit zusätzlichem Gesundheitsnutzen sind überflüssig und nutzlos



..... sind sinnvoll und notwendig

23 % 33 % 17 % 21 % 7 % Kaufbereitschaft GM-Foods
Eurobarometer 2005



März-April 2006

1000 Personen

Entwicklungen der Pflanzenzüchtung



Traditionelle Pflanzenzüchtung:

Mehr als 2225 Pflanzenvarietäten



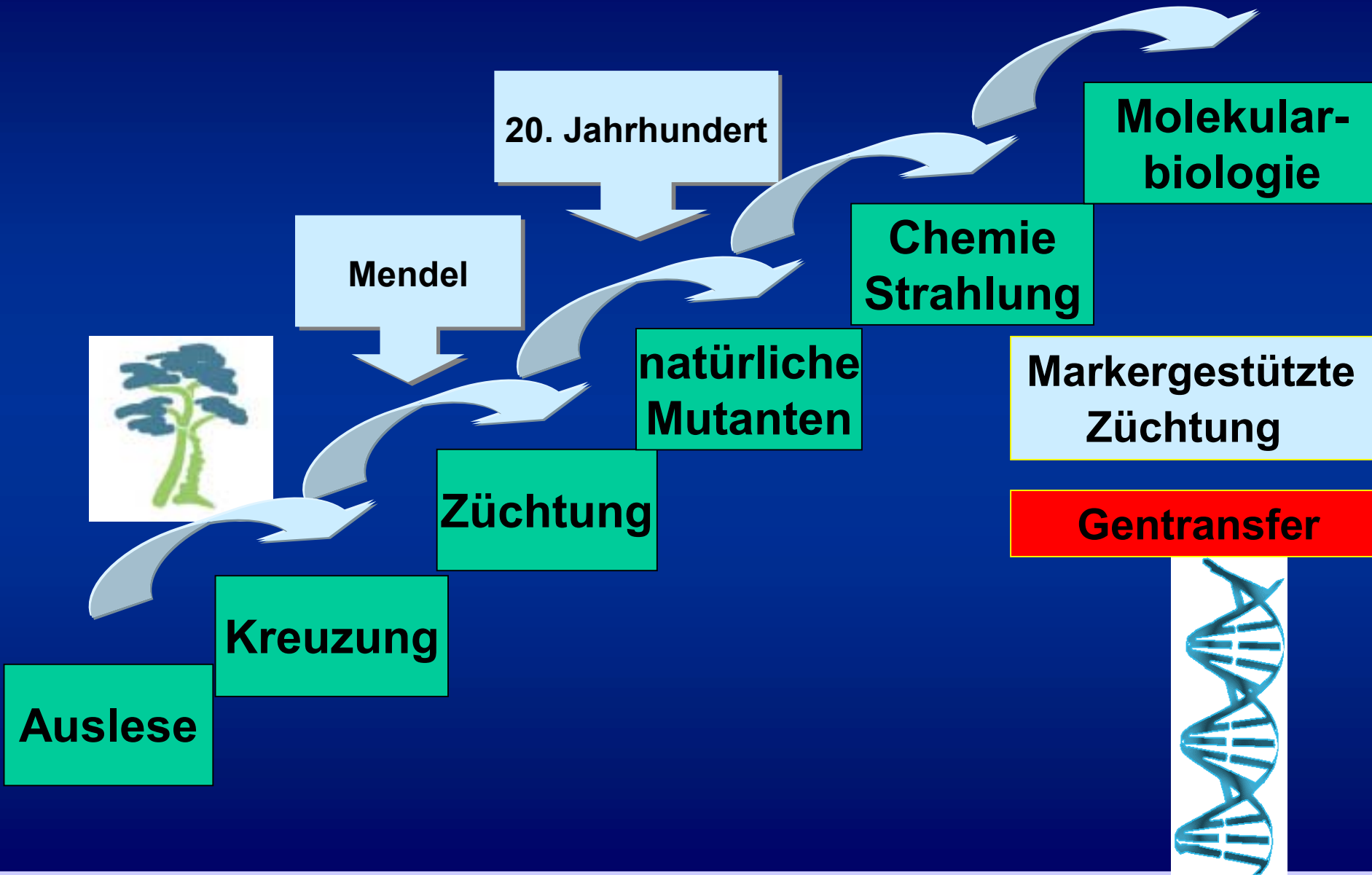
Mutationszüchtung durch *gamma*-Strahlen



Spaghetti, Pasta

Hartweizen

Entwicklungen der Pflanzenzüchtung



Bekannte Argumente - Schlagzeilen

- ⇒ „Wir sollen uns nicht in die Natur einmischen“
- ⇒ „Dieser Prozess verändert die Eigenschaften des Lebensmittels. Gefährliche und unbekannte Substanzen können gebildet werden“
- ⇒ „Dieser Prozess könnte nicht sachgerecht durchgeführt werden und unvorhergesehene Vorfälle können passieren“
- ⇒ „Es besteht kein Bedarf dafür und er ist unnötig“

Milch-Pasteurisierung
1903

Perspektiven in der Pflanzenbiotechnologie

Futtermittel

Pflanzenschutz

Lys, Thr, Met, Trp

Verdaulichkeit

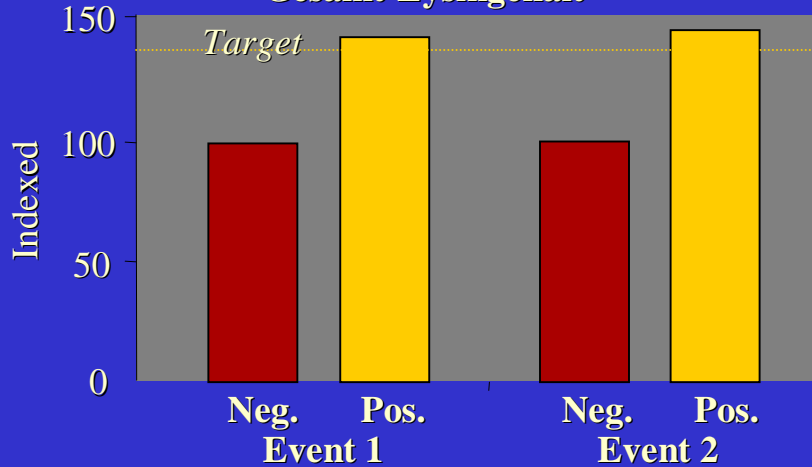
Insekten-, Virusresistenz

Herbizid-, Pilztoleranz



Futtermittel

Mais mit höherem Lysingehalt
Gesamt-Lysingehalt



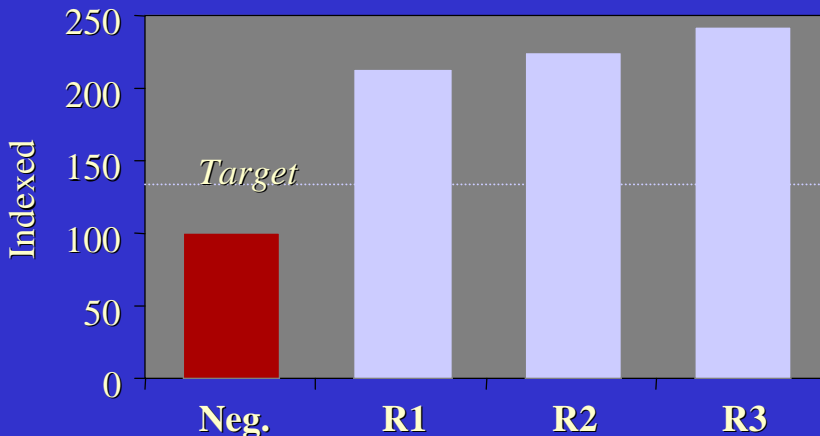
Produktkonzept

- Erhöhter Anteil von limitierten essentiellen Aminosäuren im Futter

Vorteile

- Niedr. Kosten für die Futterration
- Verbessertes Aminosäureverhältnis
- Höherer Protein-u. Energiegehalt

Soja mit höherem Tryptophangehalt
Gesamttryptophangehalt



Mais mit hohem Lysingehalt

- Laufendes Zulassungsverfahren in USA

Soja mit hohem Tryptophangehalt

- Feldversuche in USA

Perspektiven in der Pflanzenbiotechnologie

Umwelt

Reaktor

Gesundheit

Bio-Masse

Futtermittel

Pflanzenschutz

Trocken-, Salztoleranz

Nährstoffverwertung

Impfstoffe, Medikamente

Enzyme

Fettsäuren, Vitamine

sek. Pflanzenstoffe

Organische Masse

Öle, Kohlehydrate

Lys, Thr, Met, Trp

Verdaulichkeit

Insekten-, Virusresistenz

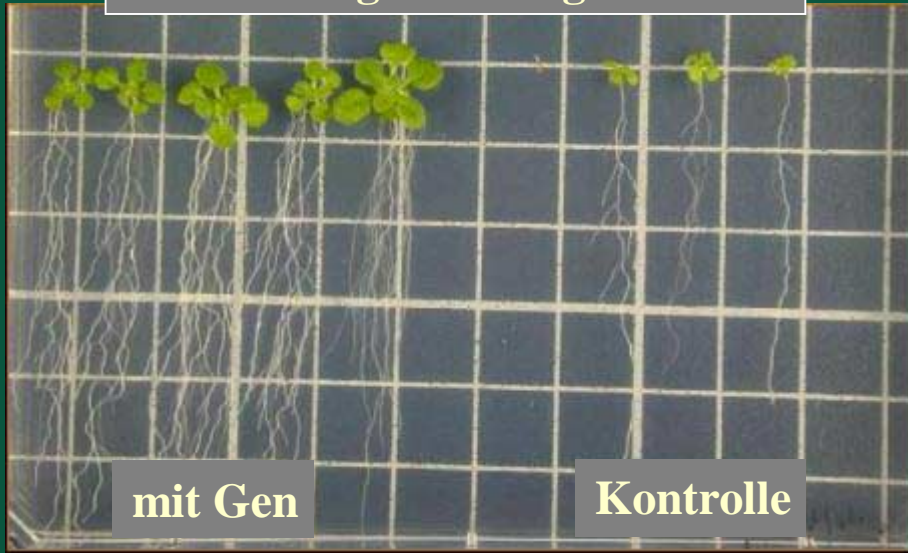
Herbizid-, Pilztoleranz



Nährstoffverwertung

Stickstoffverwertung

Entwicklung bei wenig Stickstoff



mit Gen

Kontrolle

Dunkelgrünere Blätter



mit Gen

Kontrolle

Stickstoff ist nach Wasser der wichtigste Nährstoff für Pflanzenwachstum

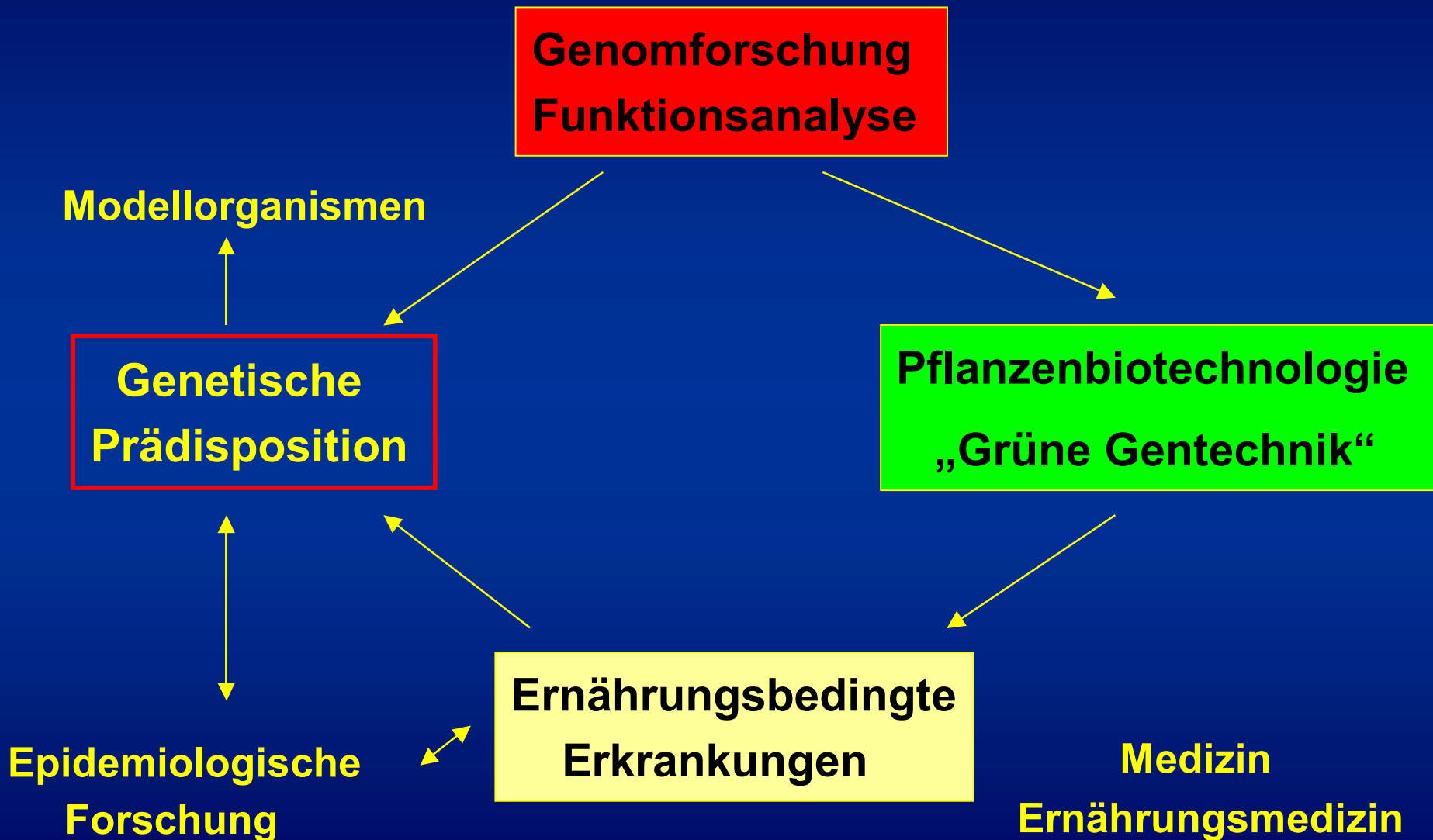
Produktkonzept

- Pflanzen mit einer besseren Verwertung von Stickstoff

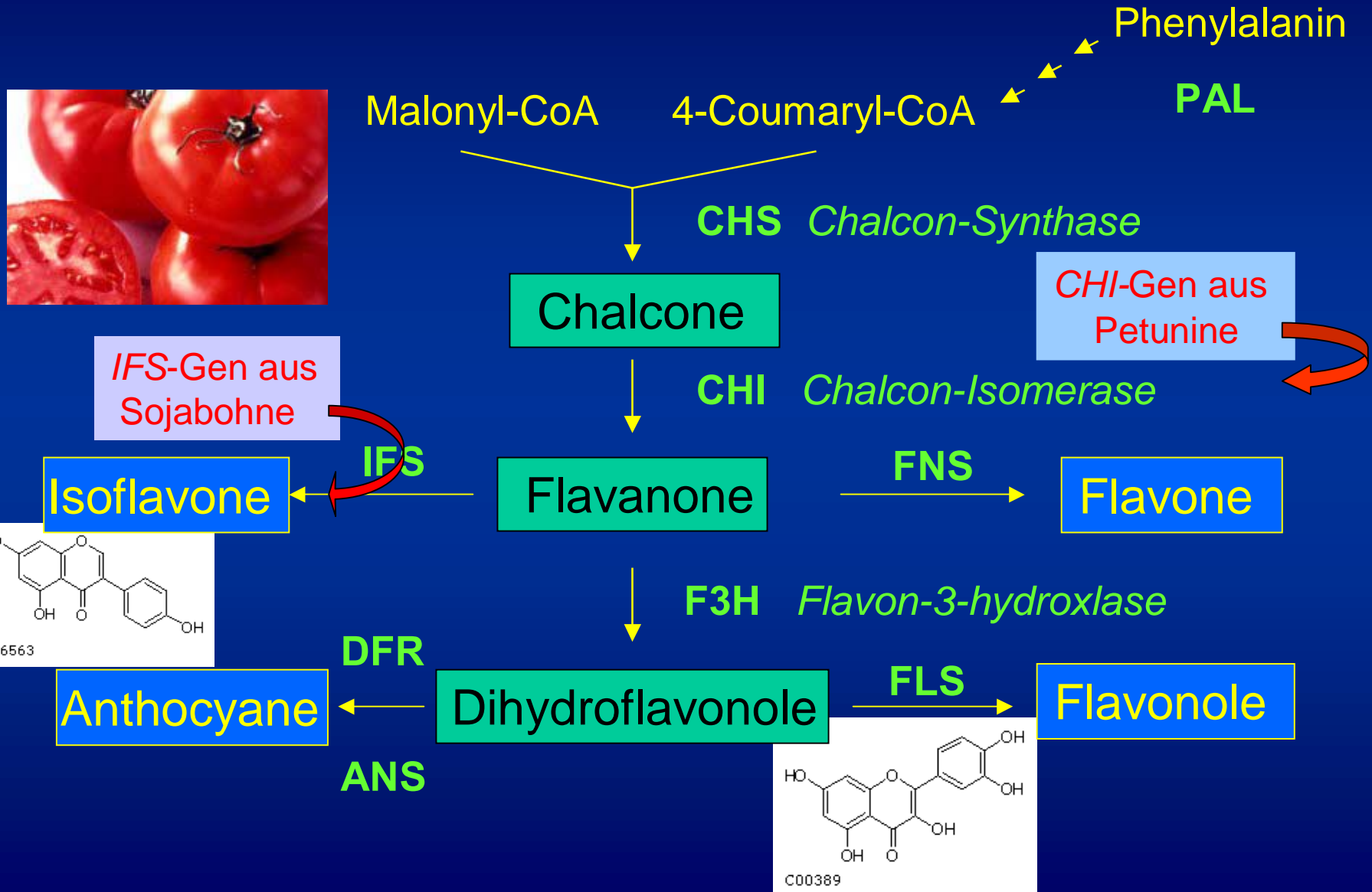
Vorteile für den Anbauer

- Bessere Bestandsentwicklung
- Bessere Stickstoffaufnahme
- Weniger Ertragsschwankungen
- Mehr Output/Einheit Input
- *Status*
- Entdeckung

Neue Ansätze in der Ernährungsforschung



Überblick zur Biosynthese von Flavonoiden



Fettsäure-Biosynthese - Verarbeitung - Gesundheit

Gesättigte Fettsäuren

MUFA

PUFA

C16:0
Palmitin



C18:0
Stearin



$\Delta 9$
Desaturase

C18:1
Ölsäure



$\Delta 12$
Desaturase

C18:2
Linol-



C18:3
Linolen-

Stabil - Verarbeitung

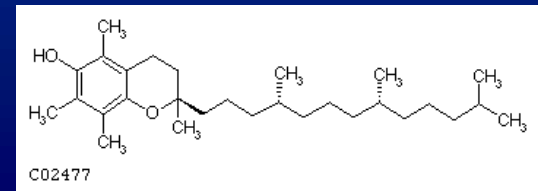
Instabil - Oxidation

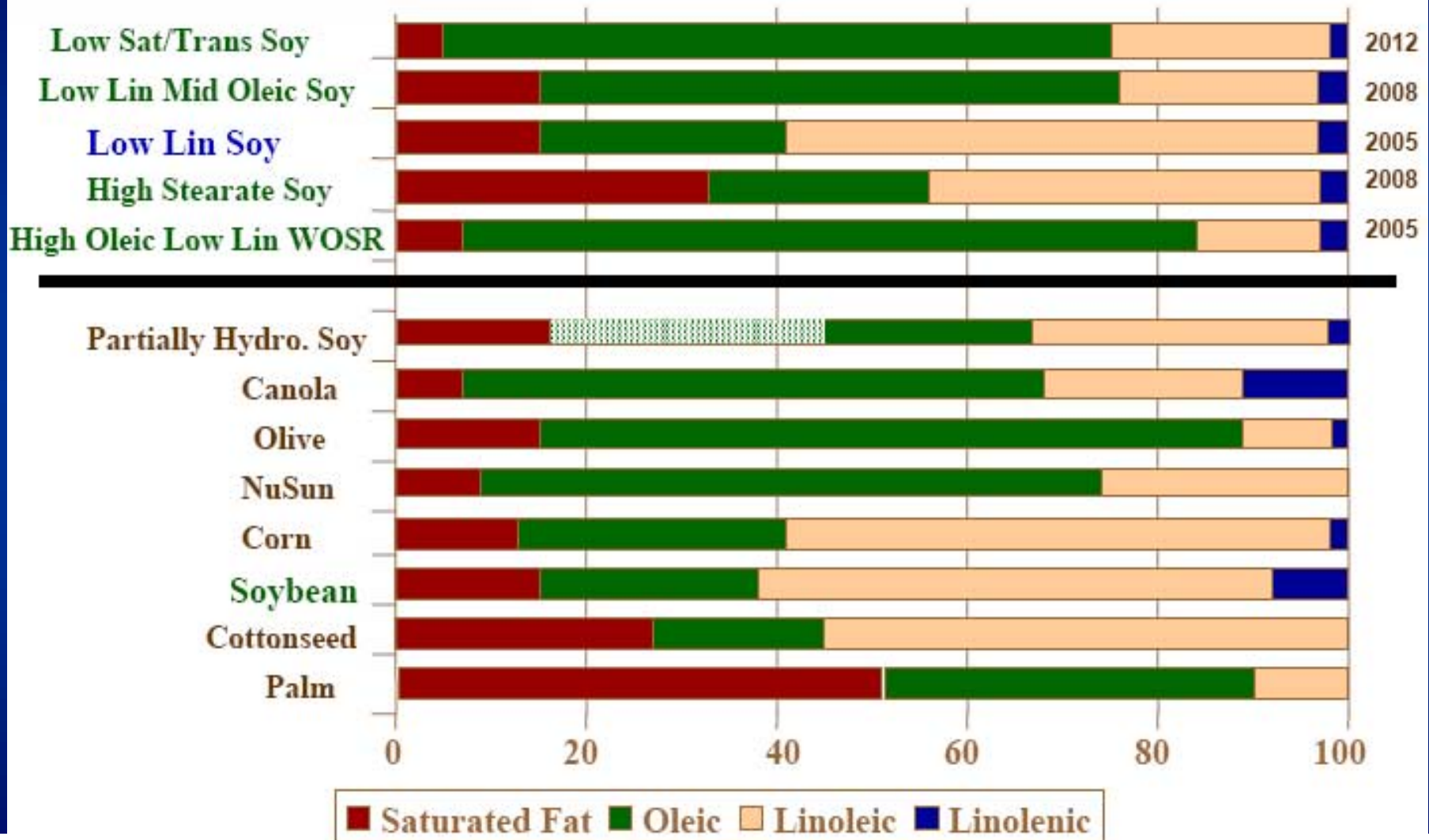
↑ LDL

↓ LDL Cholesterin senkend

Stabile und gesunde
Haushaltsöle

Oxidationsschutz:
 α -Tocopherol / Vitamin E

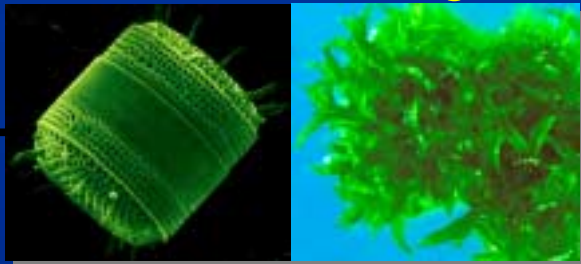




Erweiterte Fettsäurebiosynthese



Gene aus
Moosen und Algen



**Verbesserter
Raps**

Einfach ungesättigte
Fettsäuren

Desaturase
Elongase
Desaturase

**Langekettige
mehrfach ungesättigte
Fettsäuren
(omega-3 fatty acid)**

Project status

So far, we (BASF) have successfully produced three of the most important fatty acids from fish oil in plant seed oil:



→ Arachidonic acid (20:4) >20%

→ Eicosapentaenoic acid (20:5) > 10%

→ Docosahexaenoic acid (22:6) ~ 0.5%

Protein Qualität

Neue Sojabohnen Varietäten für Lebensmittel

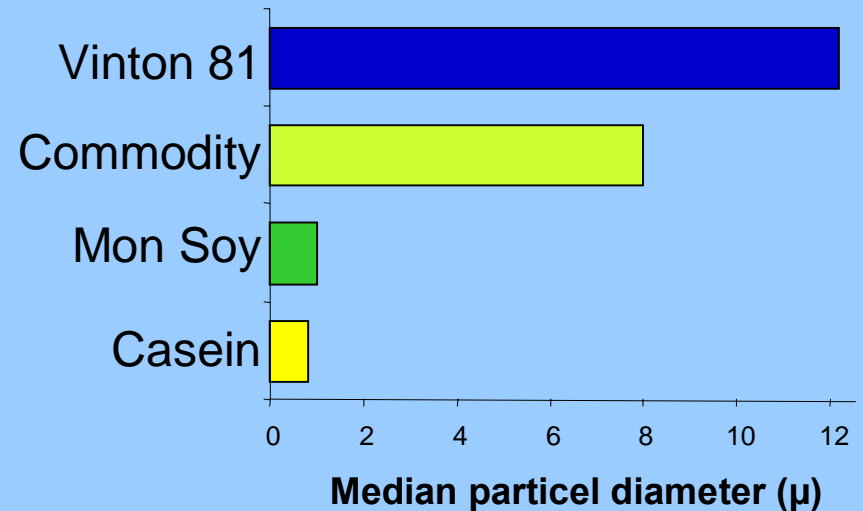
Verbesserte Textur

- Smooth mouth feeling
Eigenschaften ähnlich wie Milch
- Vorwiegend für Getränke

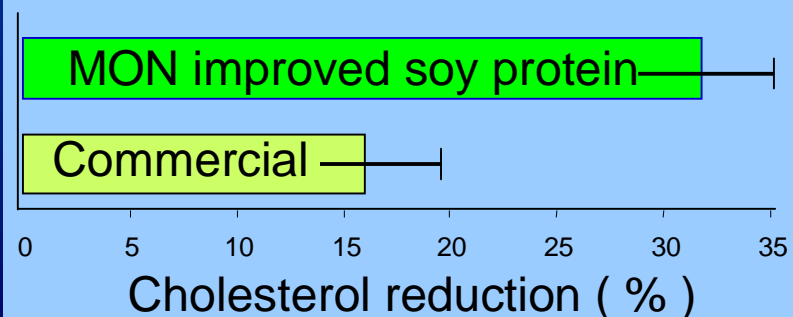
Gesündere Ernährung

- Verdopplung des cholesterin-senkenden Protein

Improved solubility profile

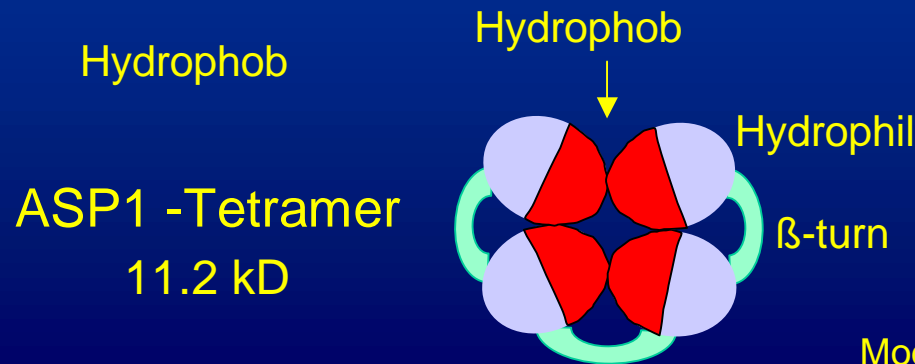
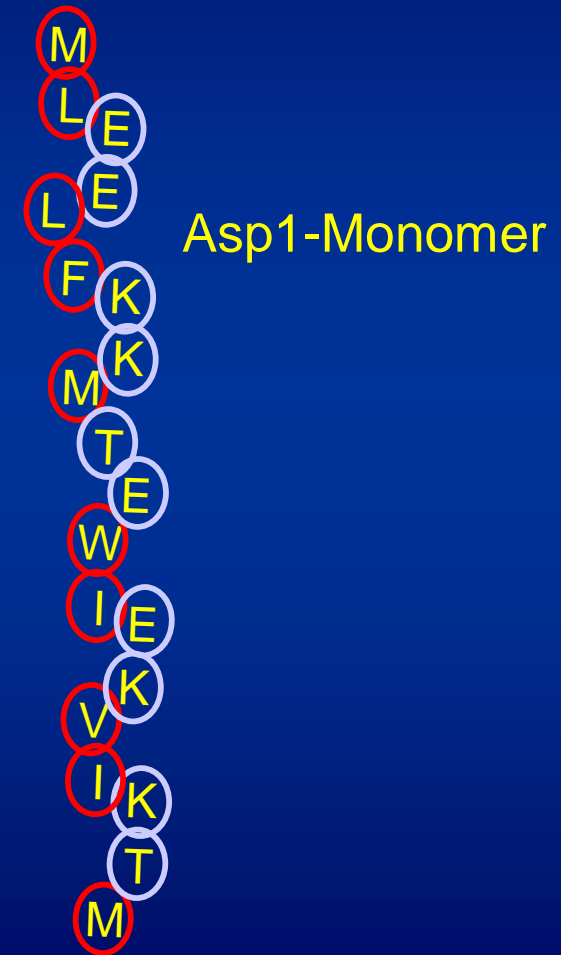


Improved cholesterol lowering profile



Proteinqualität 3

Aminosäuresequenz und Struktur des ASP 1 Proteins

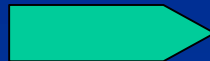


Modifiziert nach Potrykus, 2003, J.M.Jaynes, 2001

Kartoffeln (Bayer Crop Science)

Kohlenhydrat-Metabolismus

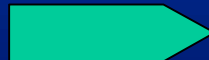
Entwicklung und Wachstum



Kohlenhydrate

<u>Polymere</u>	<u>Monomere</u>
Stärke	Glucose
Cellulose	Fructose
Fructane	Saccharose

Verarbeiter und Verbraucher



Qualitätsmerkmale

Stabilität / Haltbarkeit
Geschmack / Funktionalität
Gesundheitseffekte
Ressourcenschonende Verarbeitung

Ernährungsweise im Wandel der Zeit

Speiseplan 2000

7:00 Uhr

Müsli, Joghurt, Orangensaft
Honig, Milch, Käse, Wurst
Butter, Brötchen, Brot

13:00 Uhr

Kraftbrühe mit Ei-Einlage
Schweinelende, Kartoffeln, Gemüse
Dessert, Quarkspeise

16:00 Uhr

Croissant, Gebäck

18:00 Uhr

Wurst, Schinken, Käse, Butter, Toast
Joghurt, Gemüse-, Frischsalate

21:00 Uhr

Bier, Wein, Knabbereien

Speiseplan 2011

7:00 Uhr

Müsli, ACE-Orangensaft,
Probiotisches Joghurt

10:00 Uhr

Apfel, Karotte, Zn-Se-Supplement

13:00 Uhr

big-happy-snack
Flavon und Carotinoid-ange-
reiches Gemüse

16:00 Uhr

Ballaststoff- und Oligofructan
angereicherte Croissants, Gebäck

19:00 Uhr

Langustinos an Rucola-Salat
Cremesuppe mit Pfifferlingen
Filet vom Agnusrind - Crocetten
Flavonoid-Preiselbeeren
Eisvariationen mit heißen Wildfrüchten