

---

# Ernährungsgewohnheiten 2030 oder wie isst die Zukunft?

**FH-Prof. DI Dr. Otmar Höglinger**  
**Studiengangsleiter „Lebensmitteltechnologie und Ernährung“**

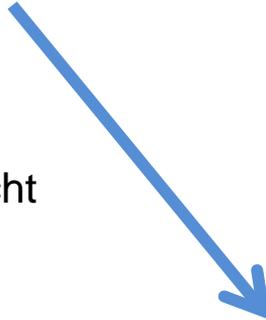
HAGENBERG | LINZ | STEYR | WELS



UNIVERSITY  
OF APPLIED SCIENCES  
UPPER AUSTRIA

# Ernährungszeitalter

1. Jäger und Sammler
2. Ackerbau und Viehzucht
3. Industrielle Revolution



Jäger und Sammler: Essen in der Altsteinzeit. Quelle: Shiel

**Wohin geht die Lebensmitteltechnologie?**



Abhängig von **gesellschaftlichen, technischen, ökonomischen und ökologischen** Entwicklungen!

# Esskultur im Römischen Reich

(Quelle Wiki)

## Vorspeise [\[ Bearbeiten \]](#) [\[ Quelltext bearbeiten \]](#)

Zur *gustatio*, auch *promulsis* genannt, gab es leichte, appetitanregende Speisen, zu denen auch Gemüse und **Salate**.

Übliche Pflanzen für Gemüse und Salat waren

**Hülsenfrüchte** wie **Dicke Bohnen**, **Kichererbsen**, **Erbsen** und **Lupinen**, die hauptsächlich bei den einfachen Römern waren auch bei Feinschmeckern begehrt. **Gartenbohnen**, wie wir sie heute kennen, stammten aus dem Osten.

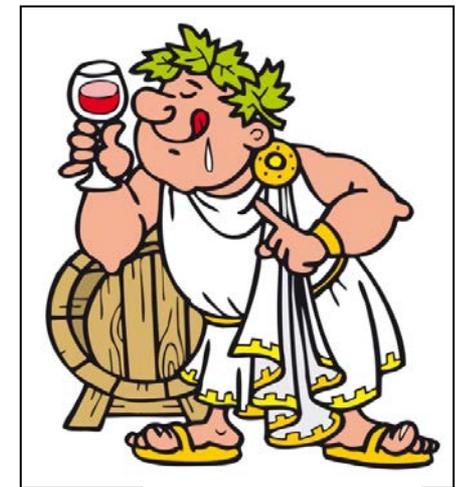
**Kohl**sorten wurden gerne mit **Essig** genommen, **Grünkohl** wurde in **Salpeter** gekocht. Von **Wasserkressen** und **Wasserschmelz** wurden **Salate** gemacht. Viele **Strauch-** und **Krautblätter**, so vom **Holunder**, der **Malve**, **Melde**, **Bockshornklee**, **Brennnessel** und **Wasserschmelz**. Sauer eingelegte **Früchte** und Gemüse wie **Oliven**, **Lauch**, **Zwiebeln**, **Gurken**, **Melonen** und **Äpfel**.



## Nachspeisen (*mensa secunda*) [\[ Bearbeiten \]](#) [\[ Quelltext bearbeiten \]](#)

An Obst wurden besonders gerne **Trauben** gegessen, wobei im Römischen Reich bereits **Äpfel**, **Quitten**, diverse **Apfelsorten** und **Aprikosen** wurden gezüchtet.

Die ursprünglich auch als Nachspeise gereichten kalten Muscheln und **Austern** waren in der römischen Küche sehr beliebt. **Brot** und **Kuchen** spielten dann eine größere Rolle, meist honiggetränkt und aus Weizen. Daneben wurden auch **Waffeln** gebacken. Plinius der Ältere (23 bis 79 n. Chr.) berichtet in seiner *Naturgeschichte*, dass die **Raupen** eine beliebte Delikatesse.<sup>[3]</sup>



Grafik: © roadrunner - fotolia.com

## Bestandteile des Hauptganges [\[ Bearbeiten \]](#) [\[ Quelltext bearbeiten \]](#)

Vor der *mensa prima*, auch als *caput cenae* bezeichnet, konnte noch ein Zwischengericht gereicht werden, das als **Stuppe** bezeichnet wurde. Als Fleischspeisen wurden serviert:

- **Rindfleisch** war in der gehobenen Küche unbeliebt, denn das **Rind** war ein Arbeitstier mit zähem, hartem Fleisch. Rindfleisch wurde anscheinend trotzdem häufig, wie die vielen Schlachtabfälle von Rindern, die bei archaischen Feiern als Delikatesse galten. **Wildschweine** wurden bereits **gezüchtet** und ebenfalls vor dem **Schlachten** gemästet.
- **Gänse** wurden gezüchtet und teilweise gemästet, auch das Stopfen von Gänsen war bereits entwickelt. Für Feinschmecker wurden **Kapaune** (Gänse) gezüchtet. **Fannius** 161 v. Chr. nichts änderte.
- **Würste**, *farctimen*, wurden aus Rind- und aus **Schweinefleisch** nach einer großen Vielfalt an Rezepten hergestellt. Die beliebteste Wurstsorte war die **lucanica**, eine reich gewürzte und geräucherte Schweinswurst. Ähnliche Rezepte werden in der *Apicius* zurückzuführen.
- Für einen besonderen Effekt wurden ganze Schweine mit Würsten und Obst gefüllt, am Stück gegrillt, das als **Trojanus** (Trojanisches Schwein) genannt.
- **Hasen** und **Kaninchen** wurden gezüchtet, erstere jedoch mit geringerem Erfolg, weshalb ein Hase viermal so teuer war wie ein Schwein.



# Gesellschaftliche Trends

- 1) Weltweiter Anstieg der Adipositas → **Zivilisationskrankheiten (41% der erwachsenen Bevölkerung ist in Österreich übergewichtig)**

**Light Produkte, weniger Zucker, glutenfrei**



- 1) Wandel der Bevölkerungsstruktur, immer größerer Anteil der älteren Bevölkerung → **spezifische Ernährungsbedürfnisse**
- 2) Stärkere Konzentrierung der Bevölkerung in Ballungszentren → **verstärkte Nachfrage nach Convenienceprodukten**
- 3) Vegetarismus und Veganismus in den **Ländern des Nordens**

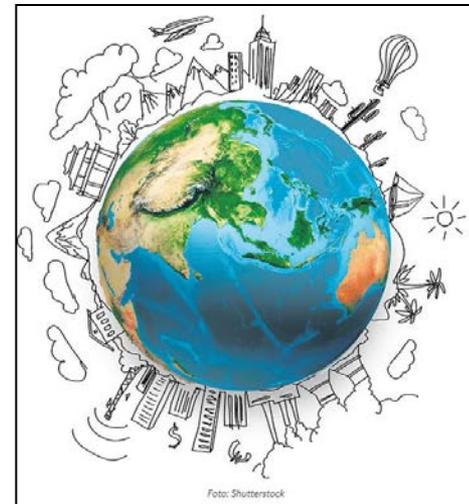
# Ökologische- ökonomische Trends

## Ökologische Trends

- Klimawandel (25 % ist bedingt durch Lebensmittel)
- Einschränkung der Vielfalt bei den genutzten Nahrungspflanzen

## Ökonomische Trends

- Globalisierung
- Konzentration des Lebensmittelhandels



# Wie entwickeln sich die nächsten Jahre? (2025)

FFoQSI - Austrian Competence Centre  
for Feed and Food Quality, Safety & Innovation



## Forschungsprogramm

### Area 1

#### Pflanzliche Lebens- und Futtermittel

1.1 Pflanzen-  
produktion

1.2 Pflanzenschutz

1.3 QS auf dem Feld

1.4 Lebensmittel-  
Verarbeitung

1.5 Food Design

### Area 2

#### Tierhaltung & Tierische Produkte

2.1 Tierernährung

2.2 Tiergesundheit

2.3 Milch &  
Milchprodukte

2.4 Fleisch &  
Fleischprodukte

2.5 Lebensmittel-  
Zubereitung

### Area 3

#### Innovationsplattform Methodenentwicklung

3.1 Authentizität  
und Ursprung

3.2 Hygiene & QM

# Wie entwickeln sich die nächsten Jahrzehnte? (2070)

- ROHSTOFFE
- TECHNOLOGIEN
- QUERSCHNITTSTHEMEN –GESUNDHEIT-DEMOGRAFIE-URBANISIERUNG



# Rohstoffe

**PROGNOSE 1: Rohstoffvielfalt wird sich weiter reduzieren!**

**Warum gibt es eine Einschränkung auf so wenige Rohstoffe?**

***Wirtschaftliche Gründe – Lebensmittelpreise so niedrig wie möglich!***

**Technologien ermöglichen aus wenigen Rohstoffen viele verschiedene Produkte zu machen**

Weizen: Brot, Gebäck, Kuchen, Nudeln, Kekse, Mehlspeisen, Knödel, Cracker, Flocken, Bier, Paniermehl usw.

***Klimawandel und molekularbiologische Methoden verstärken in der Zukunft diesen Trend***

# Rohstoffe

## **PROGNOSE 2: Rohstoffe werden spezifischer in ihrer Anwendung**

### **Gesamtverwertung und Fraktionierung von Rohstoffen**

Milch → bioaktive Peptide

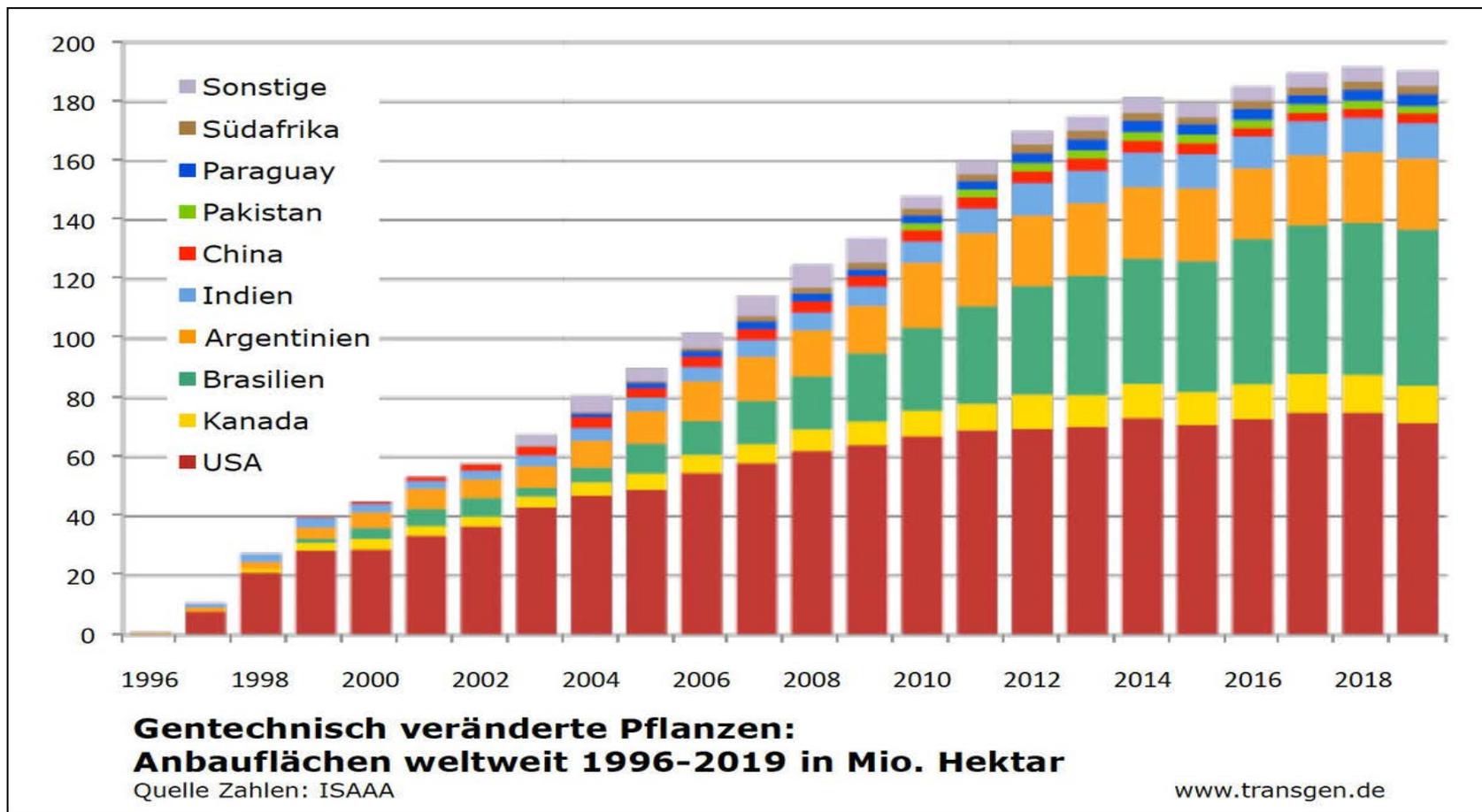
### **Gentechnisch veränderte Rohstoffe und Lebensmittel**

Vorerst → Veränderung landwirtschaftlicher Merkmale

Später → Physiologische Veränderungen: „Goldenen Reis“ oder „Antimatsch-Tomate“

2014: 13 % der weltweiten Ackerbaufläche sind bereits genetisch modifizierte Pflanzen ; bei Soja 82%; bei Mais und Raps 25%

# Gentechnisch veränderte Pflanzen

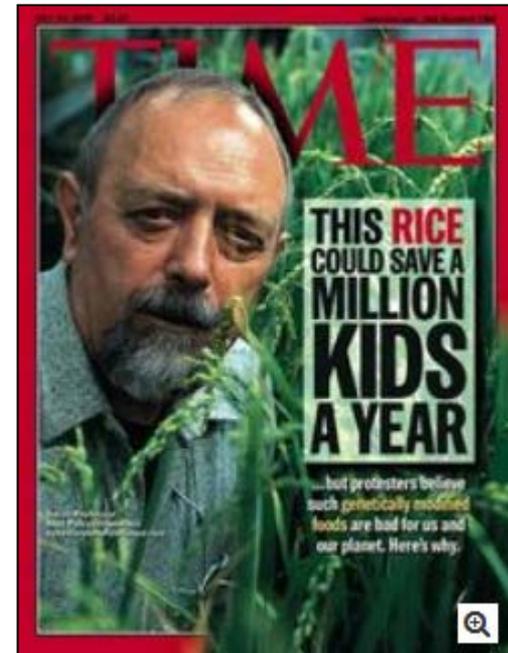


# Der Goldene Reis



## Der Goldene Reis kommt auf die Felder

Vor über zwanzig Jahren entwickelte eine internationale Wissenschaftlergruppe mit gentechnischen Verfahren einen besonderen Reis: Er enthält genügend Vitamin A, um den in Asien verbreiteten Mangelkrankheiten - vor allem Erblinden - vorzubeugen. Kleinbauern sollen das Saatgut für diesen „Goldenen Reis“ kostenlos erhalten. Von Gentechnik-Gegnern lange erbittert bekämpft, kommt er nun doch noch auf die Felder: Im Juli 2021 erteilten die philippinischen Behörden die Zulassung für den Anbau. Nun wird das Saatgut vermehrt und an Kleinbauern verteilt. Bangladesch könnte bald folgen.



Quelle: Transparenz Gentechnik

# Vitamin-D-Tomate

## WIRTSCHAFT

STELLENMARKT GELD MOBILITÄT KARRIERE DIGITAL SMART LIVING MITTELSTAND

WIRTSCHAFT **LEBENSMITTEL**

### Ja zur Vitamin-D-Tomate – Jetzt machen die Briten Ernst mit der Genmodifizierung

Stand: 30.05.2022 | Lesedauer: 6 Minuten

Von Claudia Wanner



52



Tomatenvielfalt: In Großbritannien könnte bald auch eine mit Vitamin D angereicherte Variante zu haben sein

Quelle: picture alliance / Zoonar

# Roggen Genom entschlüsselt

mdr WISSEN

Antworten Videos Podcast Bildung Kontakt

MDR.DE > Wissen

IPK LEIBNIZ-INSTITUT GATERSLEBEN

## Endlich auch Roggen-Genom vollständig entschlüsselt

Stand: 19. März 2021, 15:00 Uhr

Wissenschaftler vom IPK Leibniz-Institut in Gatersleben in Sachsen-Anhalt haben das Erbgut des Roggens vollständig entschlüsselt. Die Sequenzierung war besonders schwierig, da das Roggen-Genom sehr groß und komplex ist. Die neuen Daten sind frei zugänglich und sollen die Züchtung resistenterer Roggen- und Weizensorten voranbringen.

# Rohstoffe

## PROGNOSE 3: Nischen wird es immer geben!

### Spezialprodukte:

Gefärbte Getreidearten, Getreideraritäten (z.B. Nacktgerste) oder Pseudocerealien.

Ölsaaten und Leguminosen: Chia, Sacha Inchi

Superfoods: Acerola, Goji und Acai.



### Insekten:

Die ernährungsphysiologische Zusammensetzung ist sehr gut (Proteingehalt!!)

Die Futterkonversion von Insekten ist auch bei weitem günstiger als bei der Viehzucht.

### Algen :

So wie Insekten werden auch Meeresalgen in vielen außereuropäischen Kulturkreisen als Nahrungsquelle herangezogen. In Europa → Nahrungsergänzungsmittel



### Pilze:

Sind eine wertvolle Bereicherung unseres täglichen Speisezettels.

Bildquellen:

Bundesamt für Landwirtschaft BLW , metro

# Rohstoffe

## **PROGNOSE 4: Neue Technologien werden die Qualität und den Produktionsort verändern**

### **Biofortifikation**

Verbesserung des ernährungsphysiologischen Profils von Makronährstoffen . Das kann durch klassische Züchtungsmethoden oder durch Gentechnik erfolgen.

### **Nutzung von pflanzlichen und tierischen Zellkulturen**

Kultivierung pflanzlicher oder tierischer Zellen in einem Nährmedium im Labor.  
Z.B. In-vitro Fleisch

### **Indoor-Pflanzenanbau mit LED-Beleuchtung**

LED-Beleuchtung (Leuchtdioden) wird Indoor verbessern.

Bildquelle: Evolving Science



# In-vitro-Fleisch

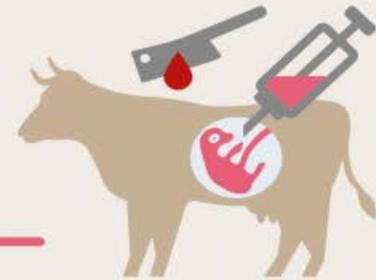
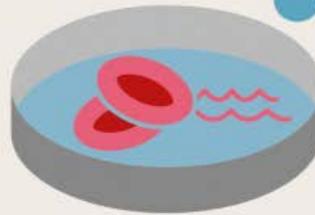
## BURGER AUS DER PETRISCHALE

Herstellung von In-vitro-Fleisch, vereinfachte Darstellung

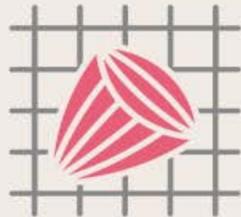


Einer lebenden Kuh wird **Muskelgewebe** entnommen, um daraus adulte **Stammzellen** zu gewinnen.

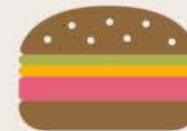
In einer **Nährlösung** aus Zucker, Aminosäuren, Mineralien und Vitaminen, gefüttert mit dem Wachstumsserum, wachsen die Stammzellen heran.



Das **Wachstumsserum** stammt aus dem Blut lebender Föten. Das Muttertier wird geschlachtet, der Fötus stirbt durch die Entnahme. Vielleicht können **Algen** schon bald das Kälberblut ersetzen.



In Bioreaktoren wachsen die **Muskelfasern** heran. Gerüste üben Zug aus, der die Muskeln trainiert.



Im Fleischwolf werden die Fasern zu einer **Fleischmasse** für Burger oder Wurstwaren, ein übliches Verfahren.

FEISCHATLAS 2018 / VIER PFOTEN, STOCKMÄR

Herstellung von In-vitro-Fleisch

# Lebensmitteltechnologie

**PROGNOSE 5: Nanotechnologie und 3-D-Druck werden Standardtechnologien**



## Nanotechnologie

**Nano-Calcium:** Nanoskalige Calciumverbindungen, keine Trübung, sich nicht entmischen und besser resorbiert werden

**Carotinoide:** Nanopartikulärer Form, bessere Aufnahme im Verdauungstrakt

**3-D-Druckern** zur Herstellung völlig neuer, kreativer Lebensmittel und Lebensmittelstrukturen.

Foodini 3-D-Printer

ChefJet™ 3-D-Printer

Bildquelle: Salzburger Nachrichten



# Veganer Lachs aus dem 3D Drucker

 tagesschau Sendung verpasst?  

Startseite ▶ Wirtschaft ▶ Wiener Startup: Veganer Lachs aus dem 3D-Drucker



Fischbrötchen mit Räucherlachs aus dem 3D-Drucker | BR/Yvonne Samsarova

Wiener Startup

## Veganer Lachs aus dem 3D-Drucker

Stand: 16.03.2021 16:31 Uhr

Sieht aus wie Lachs, schmeckt wie Lachs - ist aber rein pflanzlich und kommt aus dem 3D-Drucker. Ein Wiener Startup möchte mit dieser Idee durchstarten, denn vegane Alternativen zu Fischprodukten sind rar.

# Lebensmitteltechnologie

**PROGNOSE 6: Durch die verfahrenstechnische Weiterentwicklungen wird es möglich sein, Lebensmittel zielgerichteter zu produzieren.**

**Neue Trenn- und Isolierungsverfahren**, zur Fraktionierung von Ausgangs- und Reststoffen der Lebensmittelverarbeitung (Membrantrennverfahren und neue Adsorptionsmaterialien)

**Verwendung von überkritischem Kohlendioxid**, hervorragendes Extraktionsmittel, bei Extrusion, zur Inaktivierung von Mikroorganismen (→Kaltpasteurisation), Nano- und Mikropartikelbildung .

**Einsatz von Ultraschall**, ultraschallunterstützten Schneiden, Emulgieren, Extrahieren, Gefrieren und Trocknen bis zur Inaktivierung von Mikroorganismen (→ Thermosonification).

**Neue Emulgiertechniken**, mit denen sich stabile und optimale Emulsionen erzeugen lassen. Membranemulgieren, Microfluidization, Ultraschalleulgieren

# Lebensmitteltechnologie

- **Minimally processing (minimally processed foods / fresh cut products)**

Rohes, teilweise geschältes und vorgeschnittenes Obst und Gemüse.

Haltbarkeit ist für diese Produktgruppe eine Herausforderung → Hürdenkonzept.  
(Kühlung, Zusatz von Antioxidantien, Schutzüberzüge und/oder eine Lagerung unter modifizierter Atmosphäre)

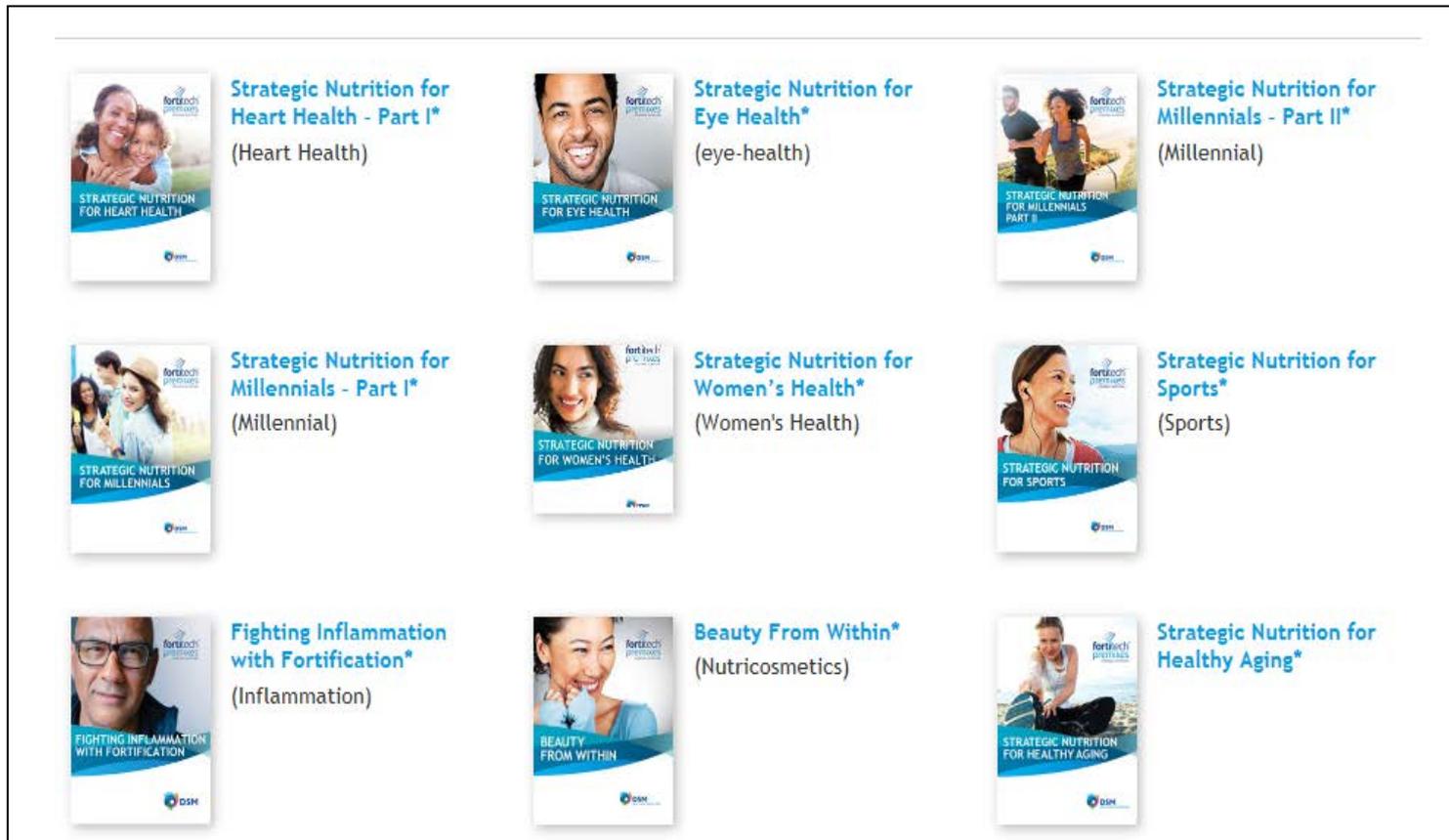
- **Neue und verbesserte Garverfahren**

Bei der **Sous vide-Garung** werden die Rohstoffe in Kunststoffbeutel unter Vakuum abgepackt und die Beutel anschließend in einem Wasserbad gegart.  
(Catering-Bereich, nun vermehrt auch für fertig gegarte Convenience-Lebensmittel)

- **Reinraumtechnik in Verbindung mit „Hygienic design“ und Robotik**

Reinräume für verpackte Schnittwaren (Schinken, Wurst, Käse etc.), um die Rekontamination beim Schneidvorgang zu minimieren.

# Funktionelle Lebensmittel!



Bildquelle: DSM

# Lebensmitteltechnologie

**PROGNOSE 7: In Entwicklung befindliche Technologien werden die Haltbarkeit verbessern und die Produkte in ihrer Herstellung schonen.**

## **Radiowellen, Mikrowellen und Infrarot**

Trocknung, Pasteurisation, Garung , Inaktivierung von Mikroorganismen

## **Gepulstes Licht**

Kombination aus UV-, Infrarot- und sichtbarem Licht, Oberflächenentkeimung

## **Hochspannungsimpulsverfahren**

Dabei werden kurze, elektrische Impulse durch die Lebensmittel geleitet.  
Entkeimung oder Erhöhung der Pressausbeuten bei Säften

## **Ohm'sche Erhitzung**

Elektrischer Strom wird direkt durch das Lebensmittel geleitet

## **Hochdruckbehandlung, (Pascalisation)**

Lebensmittel werden dabei in Druckbehältern, hohen Drücken ausgesetzt.

# Lebensmitteltechnologie

**Prognose 8: Biotechnologische und molekularbiologische Methoden werden die Enzymwelt verändern.**

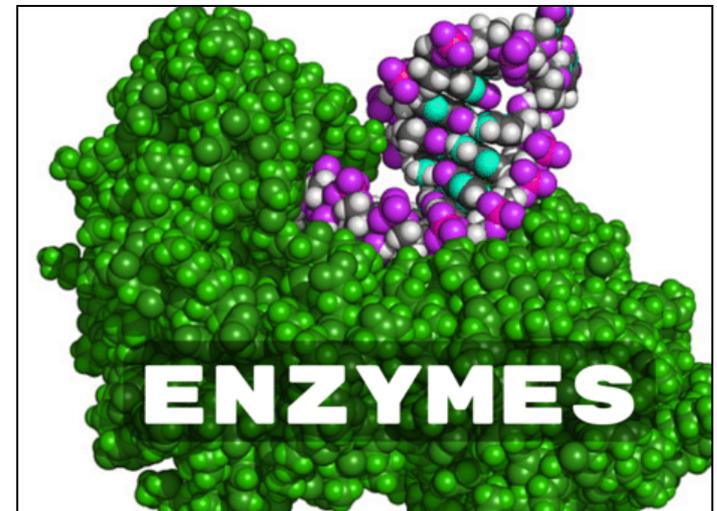
Ca. 200 Enzyme werden in der Lebensmitteltechnik verwendet

Thermostabile Enzyme

Kälte-adaptierte Enzyme

Enzyme adaptiert an hohe  
Salzkonzentrationen

Bildquelle: Blue green foods



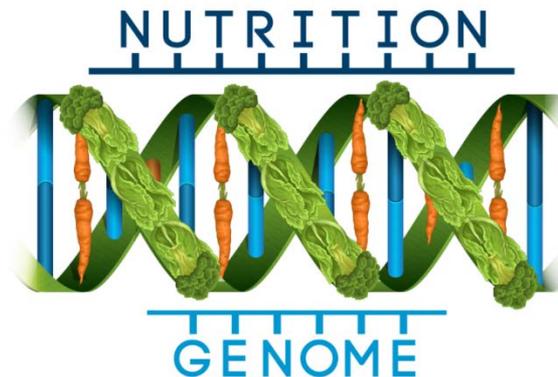
# Nutrigenomik bzw. Nutrigenetik

**PROGNOSE 9: Genetisch bedingte StoffwechsellLeistungen werden bei der Ernährung berücksichtigt.**

## Nutrigenomik bzw. Nutrigenetik

Wie unsere individuelle genetische Ausstattung auf Ernährungseinflüsse reagiert.  
(Nestlé Health Science AG)

Solche personalisierten bzw. individualisierten Ernährungsempfehlungen werden auch als „**molekulare Ernährung**“ bezeichnet.



# Aber vielleicht kommt es ganz anders!

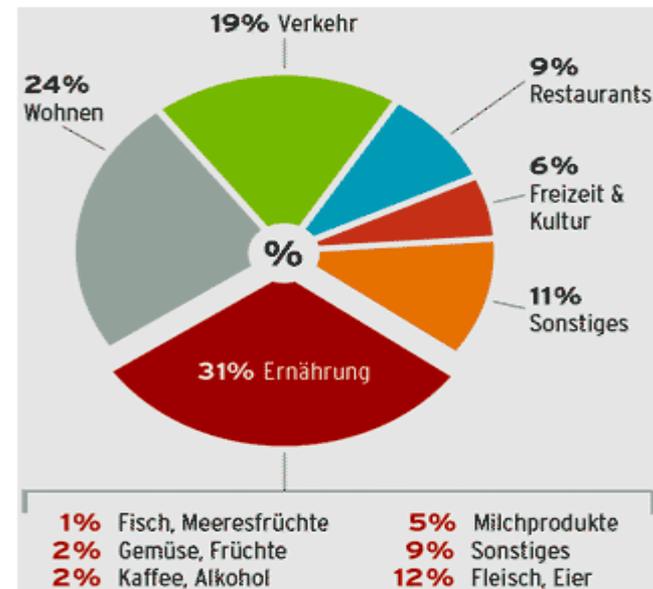


- **ÜBERPRODUKTION**
- **VERSCHWENDUNG**
- **WERTSCHÄTZUNG ZU LEBENSMITTELN?**
- **FEHLENDER BEZUG ZUM LEBENSMITTEL?**
- **KLIMAWANDEL**
- **ENORME GESUNDHEITSKOSTEN DURCH FALSCHER ERNÄHRUNG**
- **NÄHRSTOFFMANGEL**
- **BILLIGST PRODUKTE**

# Klimafreundlich!



Eat less: 14 grams of meat a day. Picture: Justin Lloyd. Source: News Corp Australia



©Eaternity.ch

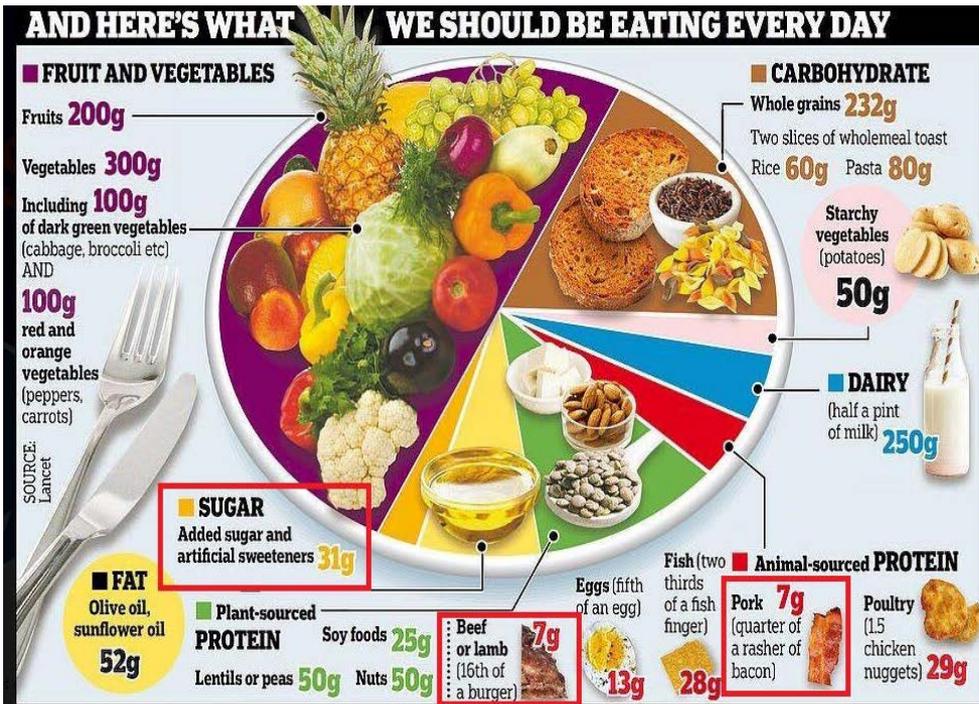


“ The food we eat and how we produce it determines the health of people and the planet, and we are currently getting this seriously wrong

”

Tim Lang, commission co-author, City, University of London, UK

# Klimafreundlich und gesund!



PUBLIC RELEASE: 16-JAN-2019

The Lancet: Diet and food production must radically change to improve health and avoid potentially catastrophic damage to the planet

*Feeding a growing population of 10 billion people by 2050 with a healthy and sustainable diet will be impossible without transforming eating habits, improving food production, and reducing food waste.*



Bildquelle: Stockvector

# Unsere Zukunft?



# Unsere Zukunft?



# Hochseilakt der Vernunft-Technologien für gesunde, klimafreundliche, sichere und soziale Lebensmittel



Bildquelle: Telebasel

