



Die globalen Folgen unserer Ernährungsgewohnheiten

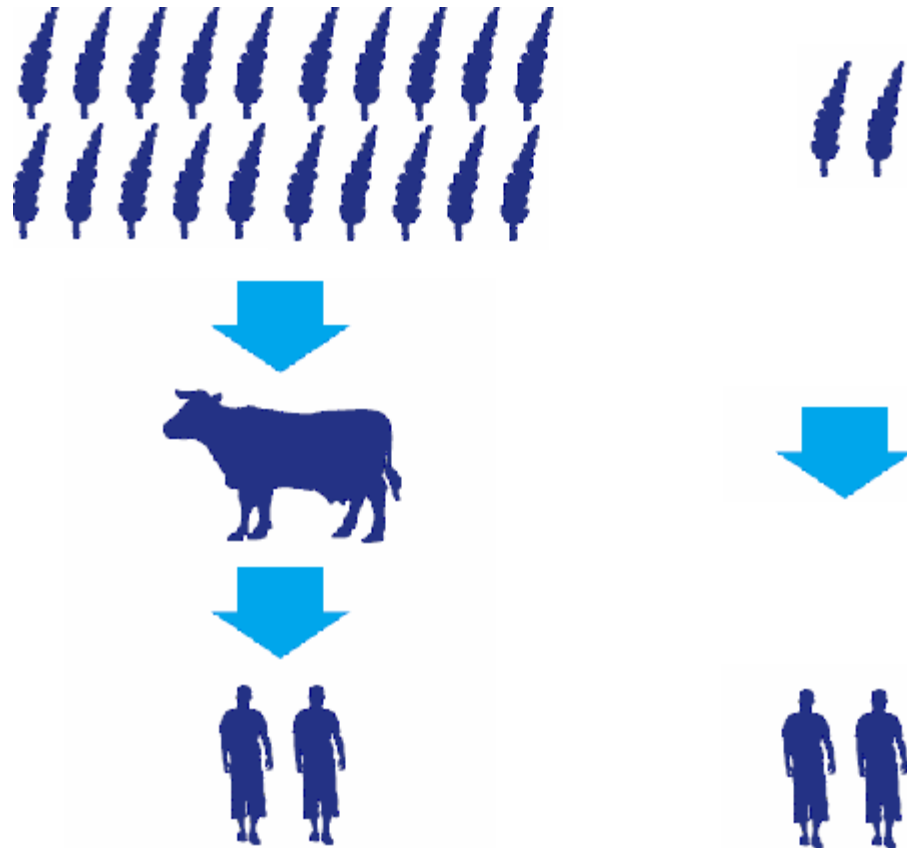


**75 Milliarden Nutztiere pro Jahr weltweit: Umwelt und Klima, Welternährung, Tierschutz, Gesundheit –
und wie geht es anders?**

Tierhaltung / Konsum Tierprodukte

- Globale Auswirkungen – die großen 4:
 - **die Umwelt (inkl. Klima)**
 - **Gesundheit**
 - **Tierschutz u. Tierrechte**
 - **Welternährungssituation**

Welthunger / Umwelt



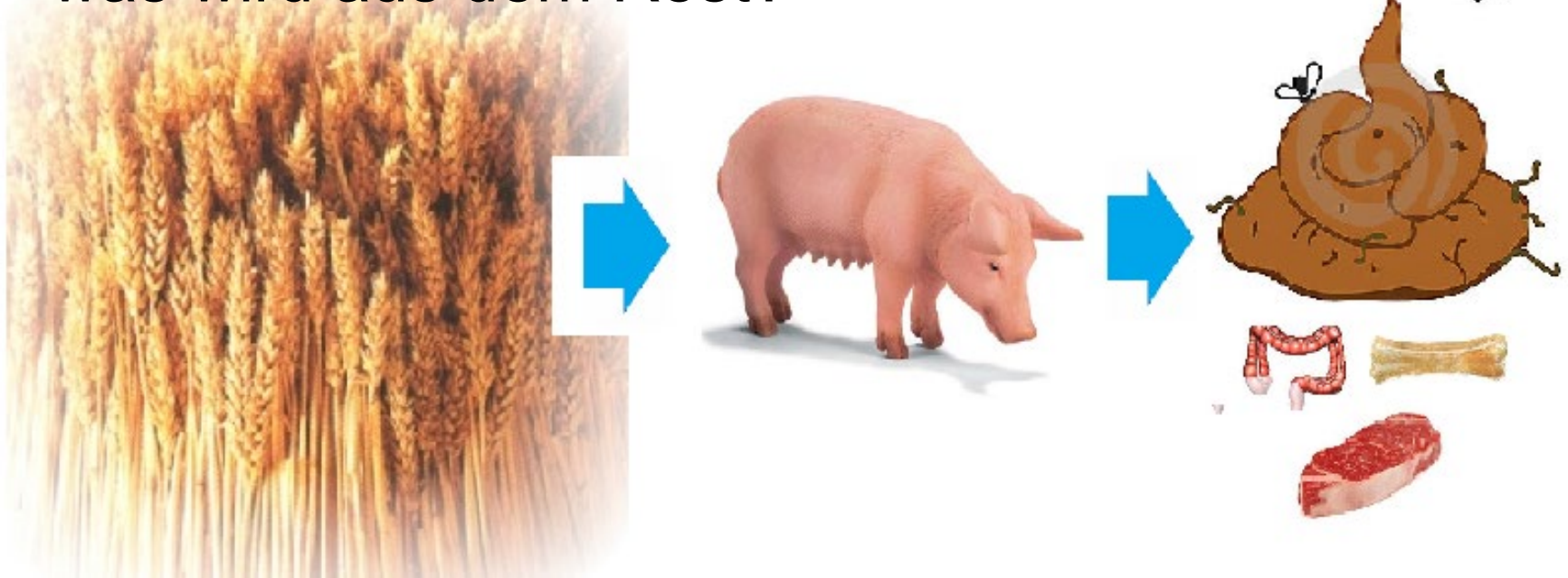
Fleisch = längere Nahrungskette => braucht 5-15 mal mehr Fläche, Pflanzen, Wasser usw., um Menschen zu ernähren

(Ausnahme: reine Weidehaltung von Wiederkäuern, dort aber auch großer Flächenbedarf u. Methan-Problematik, außerdem kleiner Anteil an globaler Produktion)

Welthunger / Umwelt



Input / Output: 1 von 7 Kalorien zu Fleisch,
was wird aus dem Rest?



Welthunger / Umwelt



Input / Output: 1 von 7 Kalorien zu Fleisch,
was wird aus dem Rest?

Tierhaltung v.a. effiziente Exkrementproduktion
Fleisch als Nebenprodukt
das meiste zu Kot und anderen Stoffwechselprodukten
mit Abstand größte Lebensmittel-Verschwendung global
1/3 der Welternte (Getreide+Soja) zu Gülle!



Tierleid verhindern = Umwelt und Ressourcen schützen!

Umwelt: Klima, Wasser, Erosion

« The livestock sector emerges as **one of the top two or three most significant contributors to the most serious environmental problems, at every scale from local to global**. The findings of this report suggest that it should be a **major policy focus** when dealing with problems of **land degradation, climate change and air pollution, water shortage and water pollution and loss of biodiversity**.

Livestock's contribution to environmental problems is on a massive scale and its potential contribution to their solution is equally large. The impact is so significant that it needs to be addressed with urgency. Major reductions in impact could be achieved at reasonable cost »

Livestock's Long Shadow, FAO 2006

- Flächenverbrauch, Wasserverbrauch, Wasserverschmutzung, Regenwaldzerstörung
- Klima, Verlust von Artenvielfalt, Erosion, Luftverschmutzung

Umwelt: Klimaveränderung (1)

Die Tierhaltung ist laut FAO für 18%* resp. 14,5%** der globalen menschengemachten Treibhausgasemissionen verantwortlich:
>= der gesamte Verkehr (Flugzeuge, Autos, LKWs, Bahn) weltweit:



Methan (CH_4): v.a. Verdauung Wiederkäuer, Gülle

Lachgas (N_2O): Dünger, Gülle, ...

Kohlendioxid (CO_2): Regenwaldzerstörung u.a.

* Livestock's Long Shadow, FAO, 2006.

** Tackling Climate Change Through Livestock, FAO, 2013.

Umwelt: Klimaveränderung (2)

Interdisziplinäre Studie NL: Weltweite Reduktion des Konsums tierischer Lebensmittel spart

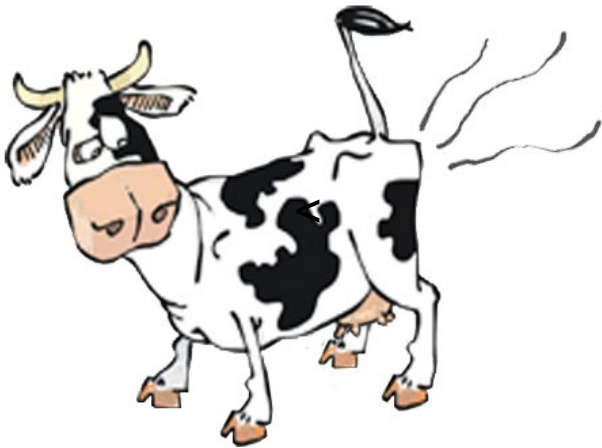
20.000.000.000.000 US\$ (=50%)

an Klimastabilisierungskosten (Ziel: Treibhausgaskonzentration 2050 in etwa so wie heute).

Gründe:

1. Wegfall der CO_2 , N_2O und CH_4 -Emissionen aus Tierhaltung,
2. weitaus geringerer Flächenbedarf, z.T. Wiederbewaldung => riesige CO_2 -Senke durch nachwachsende Wälder => Klimaschutz fast zum Nulltarif!

Link: <http://www.newscientist.com/article/dn16573-eating-less-meat-could-cut-climate-costs.html>

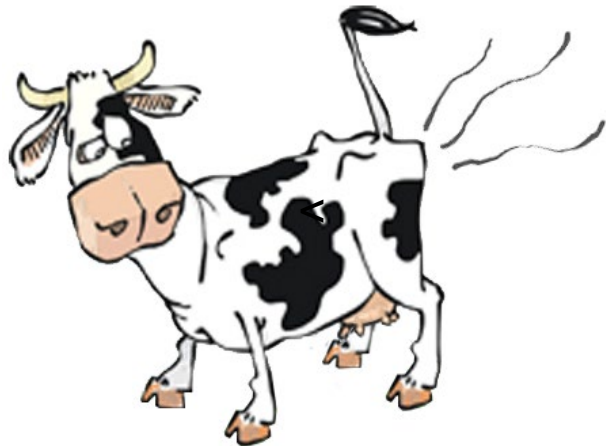


Umwelt: Klimaveränderung (2)

Interdisziplinäre Studie NL: Ein Szenario darin: Weltweiter Totalverzicht auf tierische Lebensmittel spart

32.000.000.000.000 US\$ (=80%)

(Ziel: Treibhausgaskonzentration 2050 in etwa so wie heute). Das entspricht > 200 Millionen Einfamilienhäusern zu je 150.000 US\$!! Neue Häuser für ganz Europa, Russland, Australien, Kanada!



Gründe:

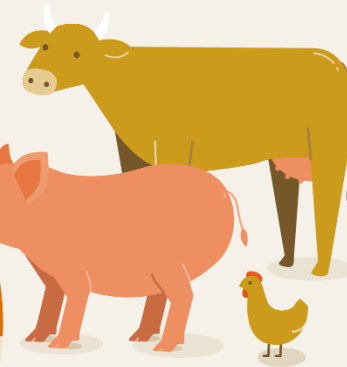
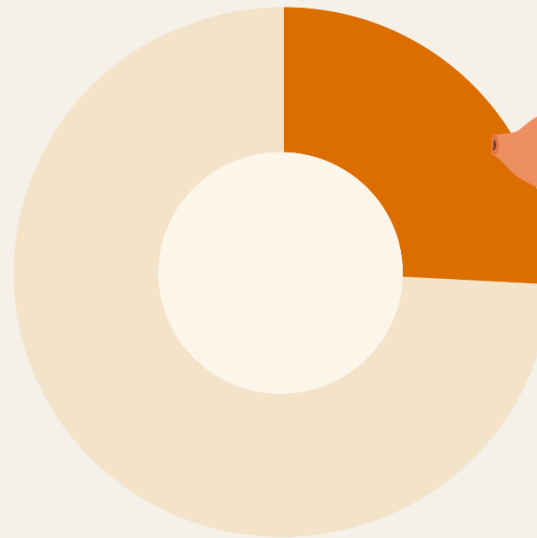
1. Wegfall der CO₂, N₂O und CH₄-Emissionen aus Tierhaltung,
2. weitaus geringerer Flächenbedarf, z.T. Wiederbewaldung => riesige CO₂-Senke durch nachwachsende Wälder => Klimaschutz fast zum Nulltarif!

Link: <http://www.newscientist.com/article/dn16573-eating-less-meat-could-cut-climate-costs.html>

Tierhaltung ist weltweit einer der Hauptverursacher der Klimakrise!



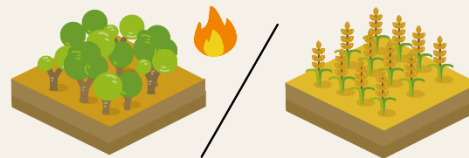
Das ausgestoßene Methan der Tiere ist ein Treibhausgas, das etwa 25x so potent ist wie CO₂! Und Methan zu reduzieren zeigt schneller einen Effekt als CO₂ zu reduzieren.



Studien zum Anteil der Tierhaltung gehen von 14,5 %, 18 % bis 51%. Wenn man alles berücksichtigt kommt man etwa auf 1/4.



Die Tierhaltung braucht weltweit bis zu 83% der landwirtschaftlich genutzten Flächen speziell für Futtermittel/Weideflächen, sorgt aber nur für 18% der Kalorien.



Futtermittelanbau und Weideflächen brauchen viel Fläche! Die Folgen sind Regenwaldrodung und viel CO₂. Auf diesen Flächen könnten auch Wälder wachsen und CO₂ speichern! Das ist doppelt schlecht fürs Klima!



Dazu kommen Lachgas (300x so potent wie CO₂) aus Gülle/Kunstdüngeranwendung, sowie noch CO₂ aus Transporten, Produktion von Kunstdünger, Kühlketten und vieles weitere.

Umwelt: Regenwaldzerstörung

🌿 Brandrodung von Regenwald

- 🌿 Weideland für Rinder
- 🌿 Futtermittelmonokulturen (85% Weltsojaernte als Tierfutter)
- 🌿 Jedes Jahr eine Fläche wie ganz Belgien

- 🌿 → CO₂-Emission bei Brandrodung
- 🌿 → bzw. später: lw. Flächen verhindern, dass Wälder als CO₂-Senke (CO₂-“Schwamm”) arbeiten können

Umwelt: Gülle / Exkremente

☛ Gülle – Wasserverschmutzung weltweit



1 kg Schweinefleisch = fast 10 kg Gülle

Enorme Mengen, weitaus mehr als die Menschheit selbst produziert, kein Wunder, Nutztierbestand ca. 26 Milliarden (> 3 mal soviel wie Menschen) bzw. "Produktion" von 75 Mrd. Nutztieren

Tierhaltung: 51%, 18%, <5% - was stimmt ??

Warum kommen Studien zur Auswirkung von Tierhaltung / Fleischkonsum aufs Weltklima auf so dramatisch unterschiedliche Ergebnisse?

- Worldwatch 51%,
- FAO 18%,
- einige behaupten < 5%, z.B. für die USA die U.S. Environmental Protection Agency (2008) (U.S. EPA. 2008. Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2006. U.S. EPA, Washington, DC.)



Tierhaltung: 51%, 18%, <5% - was stimmt ??

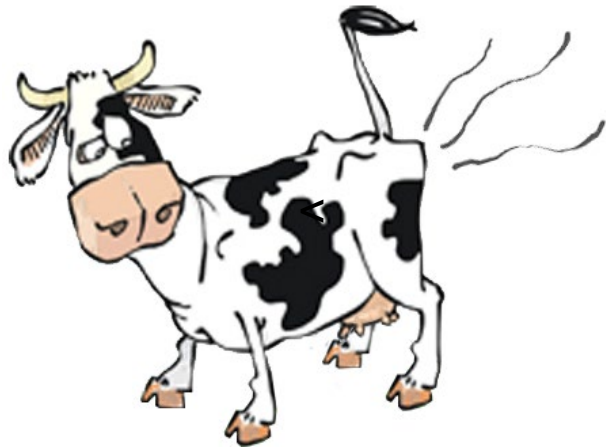
- 1. Die Methoden (LCA, ökolog. Fußabdruck, ...)
 - LCA “blind” für Flächenverbrauch, misst nur THG-Emissionen
 - Footprint misst alles in Flächen (gha): Flächen die wir direkt brauchen, und auch Flächen (Wald), die nötig wären/sind, um z.B. unsere THG-Emissionen wieder zu binden und aus der Atmosphäre zu bringen. Tierhaltung hier also durch zwei Faktoren: THG-Emissionen und direkte Flächen (Tierhaltung 80% der landwirtsch. Flächen weltweit)
 - “missed carbon sink” durch Flächenverbrauch im Footprint de facto drinnen, in LCAs (noch?) gar nicht

Tierhaltung: 51%, 18%, <5% - was stimmt ??

Interdisziplinäre Studie NL: Weltweiter Verzicht auf Tierhaltung spart

32.000.000.000.000 US\$ (=80%)

an Klimastabilisierungskosten (Ziel: Treibhausgaskonzentration 2050 in etwa so wie heute). Das entspricht > 200 Millionen Einfamilienhäusern zu je 150.000 US\$!! Neue Häuser für ganz Europa, Russland, Australien, Kanada!



Gründe:

1. Wegfall der CO₂, N₂O und CH₄-Emissionen aus Tierhaltung,
2. weitaus geringerer Flächenbedarf, z.T. Wiederbewaldung => riesige CO₂-Senke durch nachwachsende Wälder => Klimaschutz fast zum Nulltarif!

Link: <http://www.newscientist.com/article/dn16573-eating-less-meat-could-cut-climate-costs.html>

Tierhaltung: 51%, 18%, <5% - was stimmt ??

- 2. Überzählige oder fehlende Faktoren in der Bilanz
 - Z.B. Worldwatch rechnet Atmung der Tiere mit (CO_2 entsteht), aber nicht CO_2 -Aufnahme durch die Futtermittel-Pflanzen: Beides bildet aber einen kurzlebigen Kreislauf, ein Nullsummenspiel, entweder ich zähl beides, oder lass es (als Nullsumme) gleich weg aus der Bilanz. Nur eines in die Bilanz aufzunehmen ist falsch.
 - Österreichs Landwirtschaft lässt gern die importierten Futtermittel aus der Bilanz raus.

Tierhaltung: 51%, 18%, <5% - was stimmt ??

- 3. Landänderungen (v.a. Regenwaldbrandrodung/-abholzung) – tendenziöse Zuordnung zu Ursachen
 - Ziel: Fleisch kein Klimakiller: „Ursache Landspekulationen o.ä., spätere Nutzung für Futtermittel oder Rinderweiden hat mit Emissionen aus Zerstörung nichts mehr zu tun“
 - Ziel: Fleisch ist Klimakiller: „Ursache natürlich Futtermittel und Weideland, auch Landspekulation wäre ohne spätere Nutzung für diese Zwecke nicht möglich“.
 - Spielen kann man auch mit weiteren Schraubchen wie dem Zeitraum, über den man diese Emissionen den Produkten anlastet.

Tierhaltung: 51%, 18%, <5% - was stimmt ??

4. GWP-Zeithorizonte – Global Warming Potential

20 Jahre

Methan = 72 CO₂-Eq.

100 Jahre

Methan = 25 CO₂-Eq.



Tierhaltung: 51%, 18%, <5% - was stimmt ??

- 5. “Tierhaltungssysteme der Zukunft effizienter!“ ??
 - Oft wird argumentiert, je produktiver/hochgezüchteter ein Tier, umso weniger THG-Emissionen pro Kilogramm Fleisch/Milch/Eier.
 - Achtung, viele andere Faktoren: Welternährung („effiziente Nutztiere“ sind Nahrungskonkurrenten, keine Weidetiere), Verknappung der Ackerflächen, Biodiversität, Bodenerosion, Wasserverschmutzung, Tierschutz ... → kein gangbarer Weg

Tierhaltung: 51%, 18%, <5% - was stimmt ??

🌿 Hauptschraube (deckt 1.-5. ab): Politische Absicht!



🌿 **Wie groß ist der Klimaeffekt der Tierhaltung weltweit wirklich?**

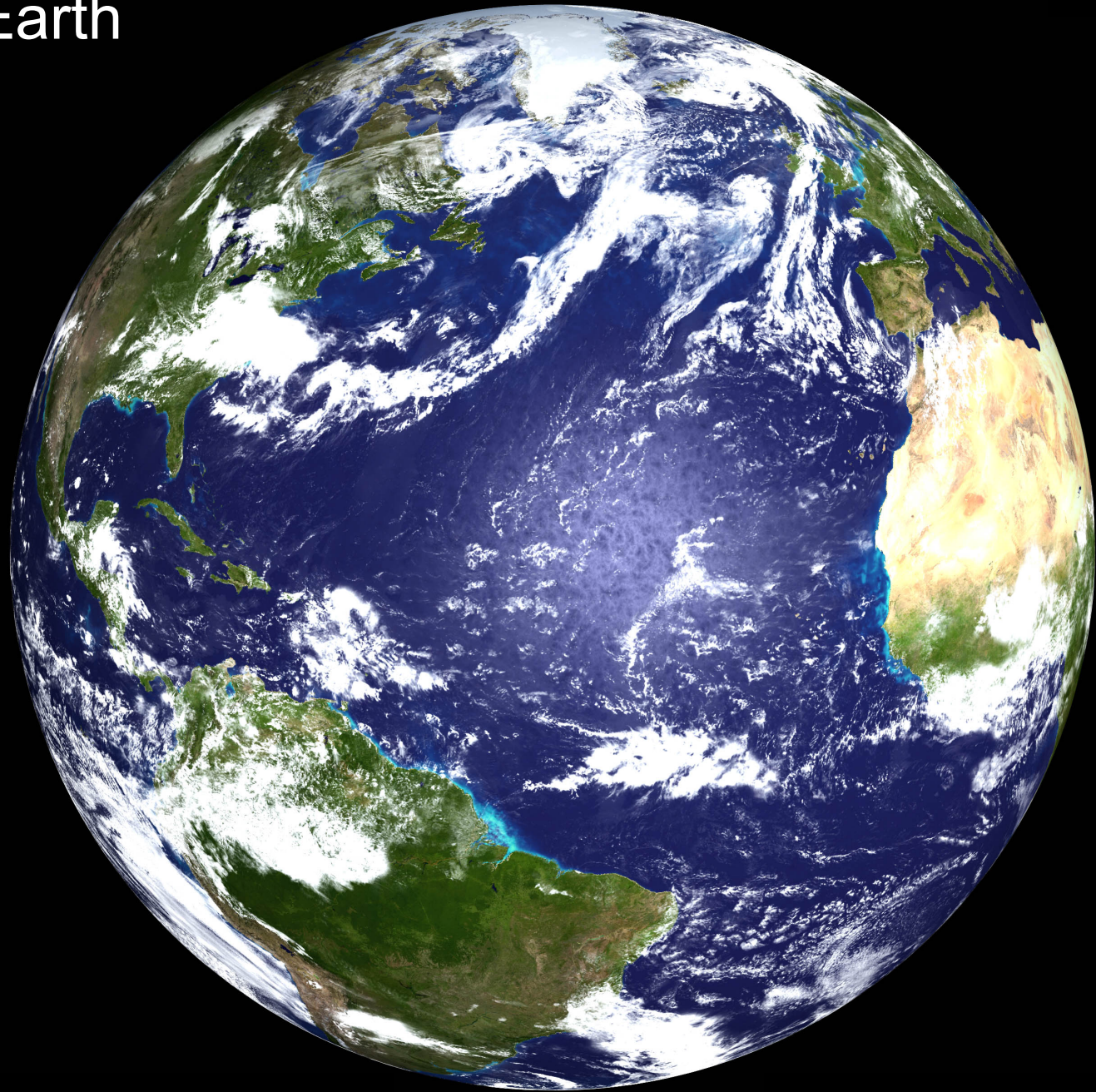
- Diskussion anhand der FAO- und Worldwatch-Zahlen und der 5 Punkte und grobe Einschätzung.
- 1. FAO lässt methodisch „missed carbon sink“ aus: sehr relevant.
- 2. Bilanzfaktoren bei FAO weitgehend korrekt, Worldwatch-Fehler
- 3. Zuordnung Landänderung: FAO bemüht um Objektivität
- 4. Evtl. GWP 50 Jahre, FAO dann moderat zu niedrig (Methan)
- 5. Theoret. FAO zu hoch, aber industrielle Tierhaltung Sackgasse

Tierhaltung: 51%, 18%, <5% - was stimmt ??

- In vielen Bereichen Spielräume, kein richtig und falsch
- Aber ich schätze es auf:
→ 20 – 30 % des globalen Klimaeffekts



Planet Earth
now



Welthunger

🌿 Von ca. 7 Milliarden Menschen

- 🌿 leiden 800.000.000 an Hunger, darunter 200.000.000 Kinder
- 🌿 sterben 25.000 Menschen jeden Tag an Unterernährung

🌿 FAO-Report “Crop Prospects and Food Situation”

9/2019 u.a. FAO-Quellen:

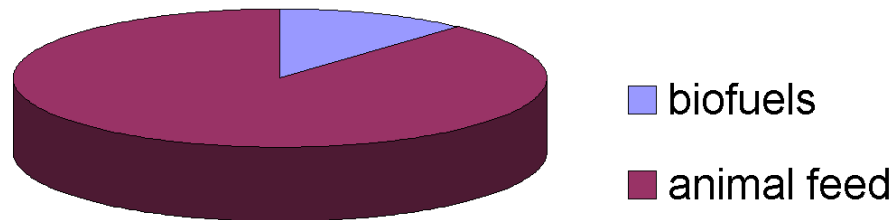
- 🌿 Ca. 900 Millionen Tonnen Getreide pro Jahr weltweit als Tierfutter (ein Drittel), dazu 85% Weltsojaernte usw.

Welthunger

FAO-Report “Crop Prospects and Food Situation” 2008:

- 754 Millionen Tonnen Getreide werden pro Jahr an Tier verfüttert (bei Kalorienausbeute von 1:3 bis 1:10 sind das hunderte Millionen Tonnen Getreide Verlust für die menschliche Ernährung), dazu 85% Sojaernte als Tierfutter usw.
- Vergleich: Durch Biotreibstoff-Anbau (zweitgrößtes Problem für Weltnahrungsmittelknappheit) verlieren wir “nur” 100 Millionen Tonnen Getreide für

Cereals (in million tons) used for



Welthunger / Umwelt

Die Biomasse der Nutztiere des Menschen übersteigt die Masse aller landlebenden wilden Wirbeltiere um das 20 fache!!! aus: V. Smil The Earth's Biosphere

26 Milliarden Bestand

75 Milliarden geschlachtet pro Jahr

<https://animalcharityevaluators.org/research/other-topics/trends-in-meat-production/#fao-number-of-animals-slaughtered>

In 22 Tagen hätte die Menschheit die gesamten landlebenden wilden Wirbeltiere aufgegessen beim derzeitigen globalen Fleischkonsum, jede Maus, jeden Pinguin, jede Eidechse, jeden Elefanten...





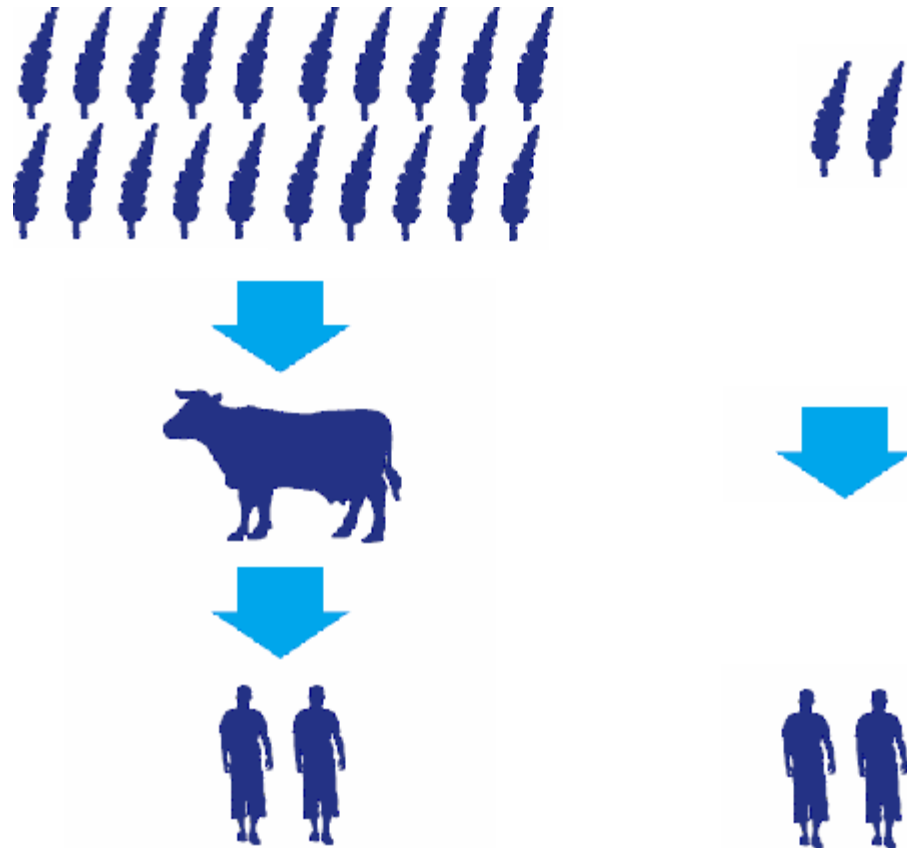
Welthunger / Umwelt

Nahrungsmittelverschwendung bei Produktion tierischer Lebensmittel

- Tierische Lebensmittel: Nahrungskette mit 3 (Pflanze → Tier → Mensch) anstatt 2 Elementen (Pflanze → Mensch) => ineffizient
- > 10 pflanzliche Kalorien für 1 Kalorie Rindfleisch
- > 5 pflanzliche Kalorien für 1 Kalorie Schweinefleisch
- > 3 pflanzliche Kalorien für 1 Kalorie Geflügelfleisch

! 1/3 der Welternte (Soja + Getreide) zu Exkrementen umgewandelt, Tendenz steigend **!**

Welthunger / Umwelt



Fleisch = längere Nahrungskette => braucht 5-15 mal mehr Fläche, Pflanzen, Wasser usw., um Menschen zu ernähren

(Ausnahme: reine Weidehaltung von Wiederkäuern, dort aber auch großer Flächenbedarf u. Methan-Problematik, außerdem kleiner Anteil an globaler Produktion)



Welthunger / Umwelt

Kurze Nahrungskette Pflanze → Mensch würde weltweit enorme Flächen freimachen: Möglichkeiten zur Nutzung

- Nachwachsende Vegetation könnte massiv CO₂ aus der Luft aufnehmen (siehe vorne Interdisziplinäre Studie NL): Klimastabilisierung im großen Maßstab
- Anbau von Mais für Kunststoff-Alternativen, ohne damit gleich eine Welternährungskrise auszulösen
- Energieerzeugung Photovoltaik, evtl. würden Agrartreibstoffe wieder Sinn machen
- ...

Welthunger / Umwelt

Nutztiere und der Anbau für die Futtermittel verbrauchen:

= an die 80% der gesamten Acker- und Weideflächen weltweit

= 30% der gesamten Landfläche der Erde

= 2/3 ALLER von der Menschheit genutzten Flächen weltweit

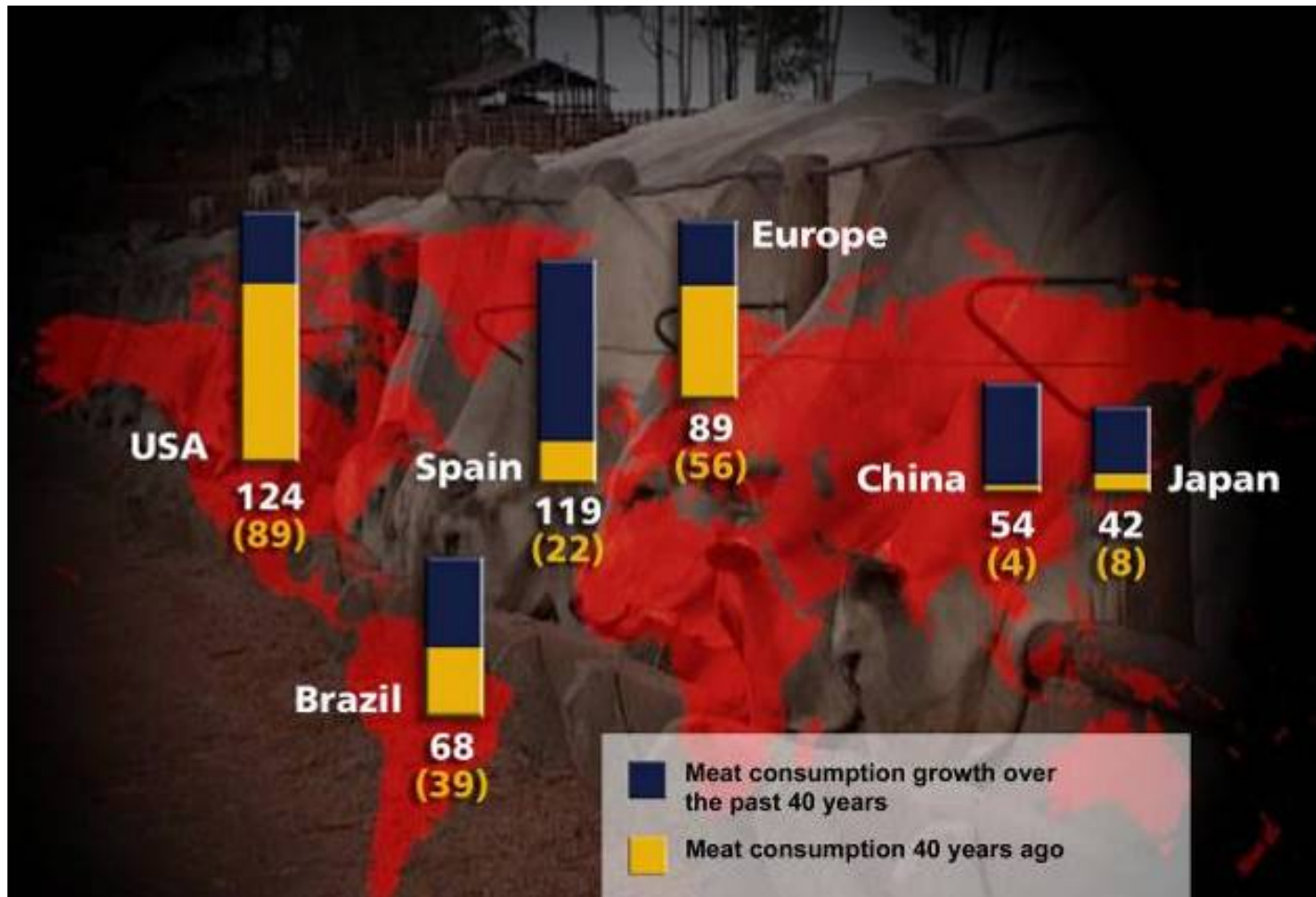


Source: FAO, 2006; Goodland R. et al, 1999

Fazit...

- 7,7 Milliarden Menschen essen 75 Milliarden Tiere pro Jahr
- über 75 Milliarden Nutztiere verbrauchen 40% der Getreide- und 85% der Sojaernte weltweit, konvertieren 1/3 der Welternte in Exkreme
- dafür werden 80% der landwirtschaftlichen Flächen verwendet
- diese Ernten und das Land könnten weit effizienter für direkte menschliche Ernährung verwendet werden
- Menschen in den Industrieländern sind übergewichtig und sterben an Zivilisationskrankheiten als Folge dieser Überernährung

Die Zukunft?



Umwelt

🌿 Durchschnittlicher Wasserverbrauch / kg

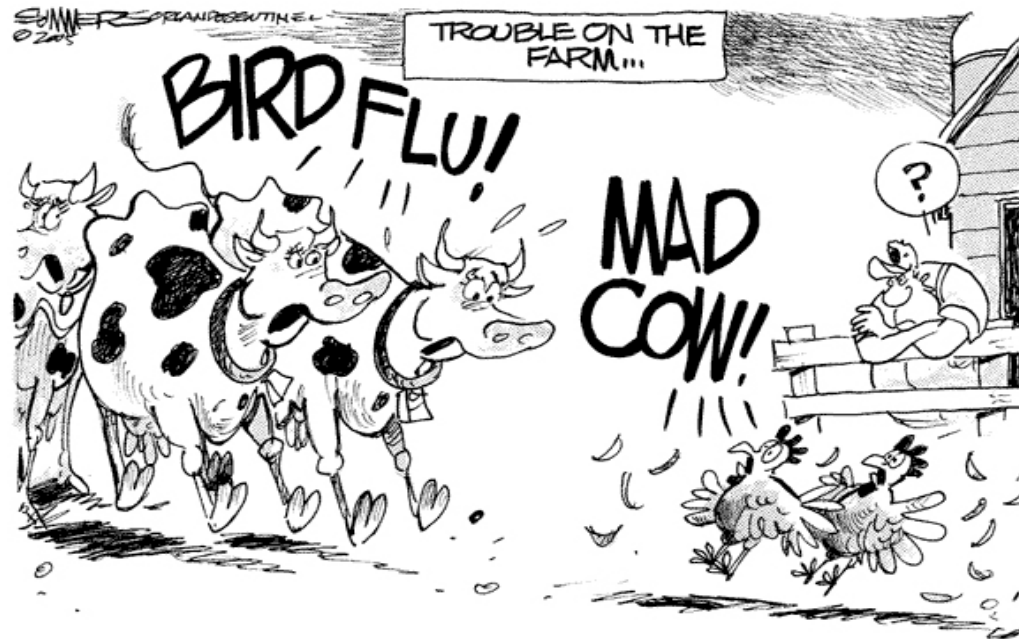
🌿 Kartoffel	500 Liter
🌿 Weizen	900 Liter
🌿 Sojabohnen	2.000 Liter
🌿 Rindfleisch	15.000 Liter

Zahlen mit etwas Vorsicht, mehr Details (green, blue, grey waterfootprint) würden diesen Vortrag sprengen

Gesundheit – ABR und Pandemien

Die industrielle Tierhaltung bedroht aber auch die Menschen, v.a. durch Antibiotika-Resistenzen.

Aber auch dadurch:

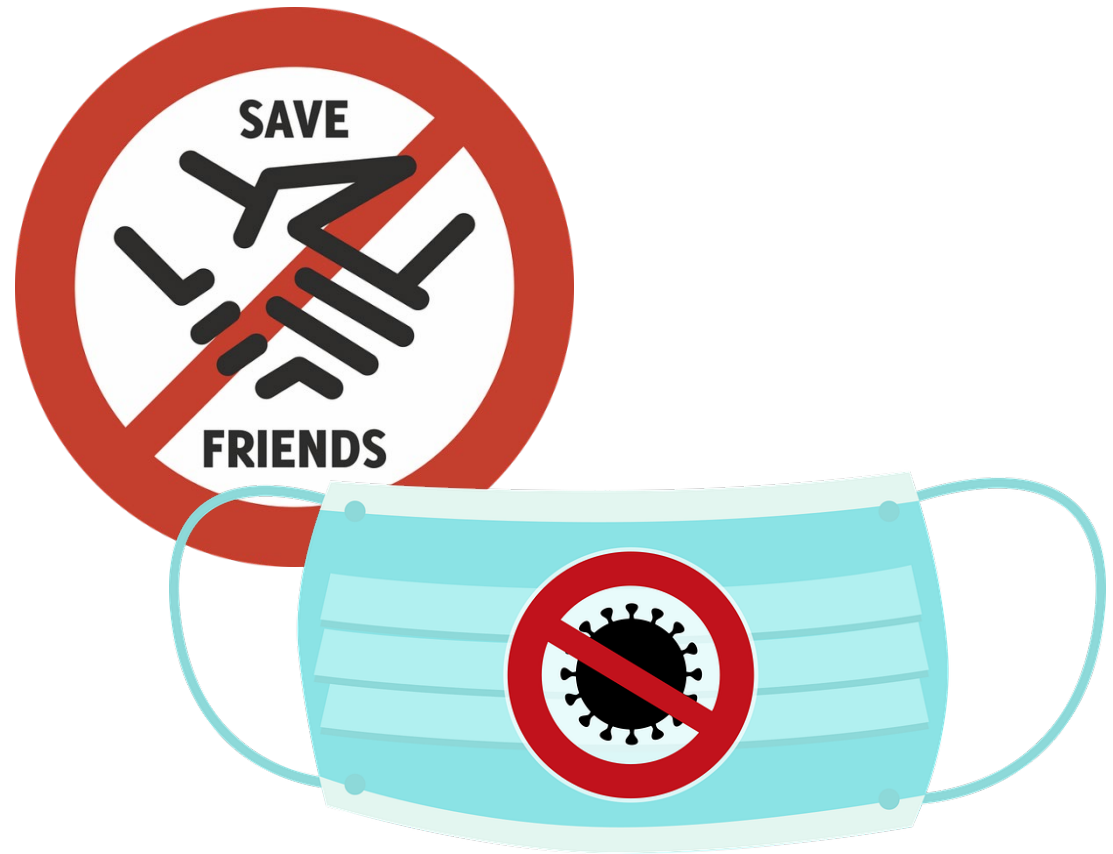


Und Schweinegrippe ?

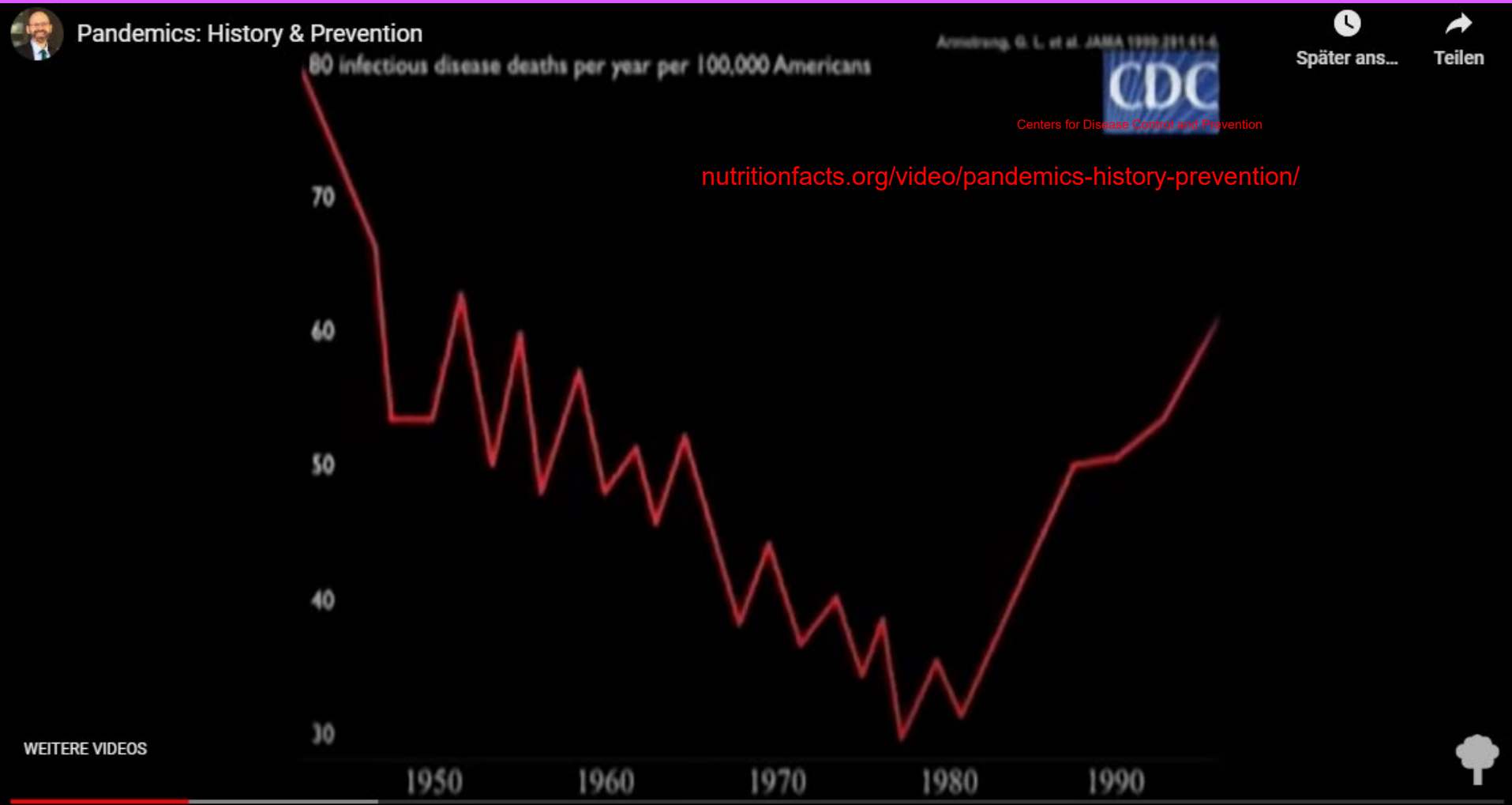
Und ?

Gesundheit – Pandemien

COVID-19 – bisher fast nur Symptome und Maßnahmen diskutiert



Gesundheit – Pandemien



Globale Folgen unserer Ernährungsgewohnheiten & der Nutztierhaltung

Kurt Schmidinger – www.futurefood.org
Geophysiker & Lebensmittelwissenschaftler

Gesundheit – Pandemien

Hätten wir COVID-19 in einer veganen Welt?

E. Coli - starts from farm animal waste

HIV - Started by eating chimps

Salmonella - starts from animal intestines and spreads through feces

Influenza - started from pigs and birds

Smallpox - started from cattle

Tuberculosis - started from cattle

vCJD - started by eating cows

Avian flu - started by eating birds

Ebola - started by eating bats

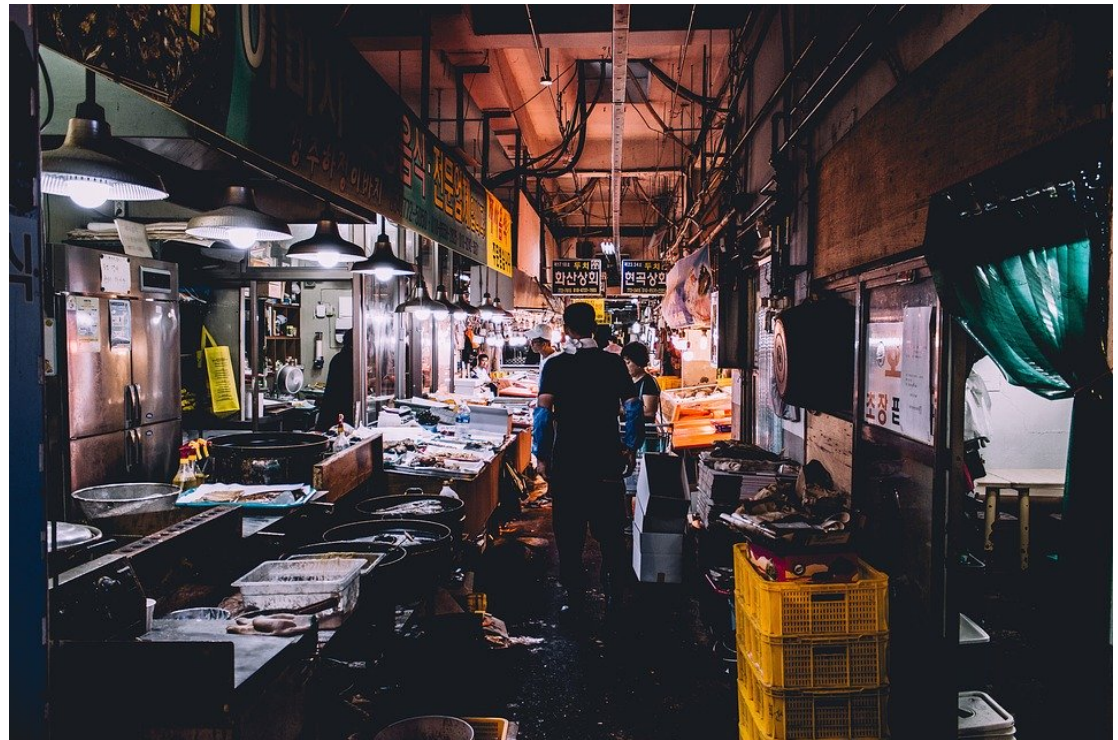
COVID-19 started by eating pangolins, bats, or consuming animals in some fashion

@PlantifulFacts

See A Pattern?

Gesundheit – Pandemien

Wet markets, Wildtierhandel – schon vor und spätestens seit COVID-19 bewiesen



Globale Folgen unserer Ernährungsgewohnheiten & der Nutztierhaltung

Kurt Schmidinger – www.futurefood.org
Geophysiker & Lebensmittelwissenschaftler

Gesundheit – Pandemien

Generell: 75% der neuen Krankheitserreger beim Menschen zoonotisch

Taylor, L. H., S. M. Latham, et al. (2001). Risk factors for human disease emergence. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B356*(no. 1411): 983-989, ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1088493
FAO (2009). *The state of food and agriculture – livestock in the balance*. Rome, Food and Agriculture Organisation. fao.org/3/a-i0680e.pdf
OIE (World Organisation for Animal Health) (2008). *Zoning and compartmentalisation*. In: *Terrestrial Animal Health Code 2008*. Paris.
FAO (2020) – Webseite: fao.org/emergencies/crisis/diseases/en

Darunter: Vogelgrippe sowie Schweinegrippe, Nipah-Virus**, Ebola, HIV****

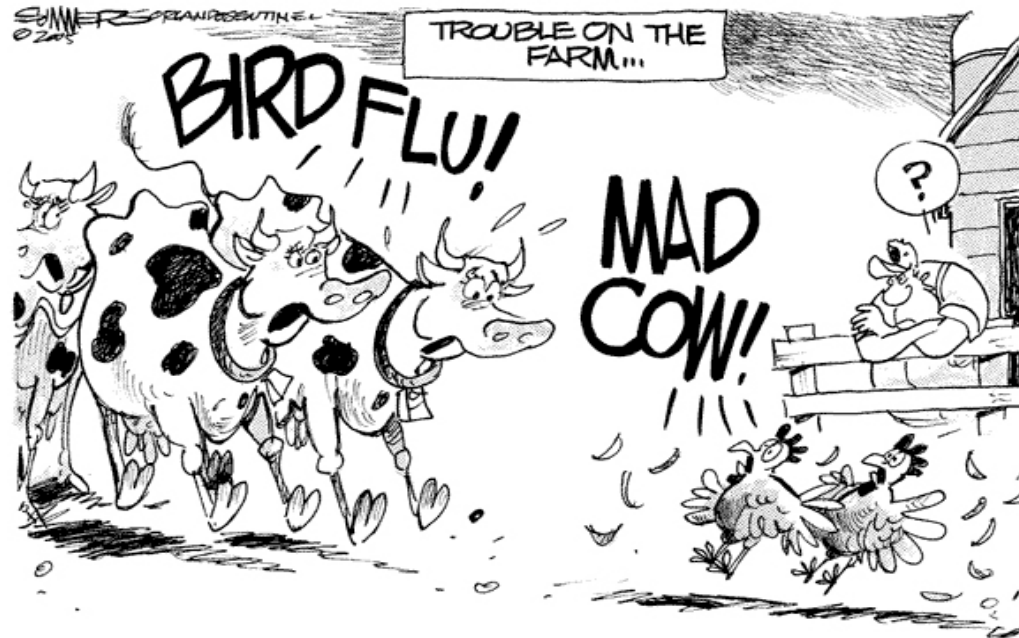
* Adalja, A. (2017). The Increasing Pandemic Potential of H7N9 Avian Influenza. centerforhealthsecurity.org/cbn/2017/cbnreport_03032017.html
** Looi, L.M., K.B. Chua (2007). Lessons from the Nipah virus outbreak in Malaysia. *Malays J Pathol.* 2007 Dec;29(2):63-7. ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19108397
*** Morse, S., J. Mazet et al. (2012). Prediction and prevention of the next pandemic zoonosis. *Lancet.* 2012 Dec 1; 380(9857): 1956–1965. ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3712877

Gesundheit - Pandemien



Die industrielle Tierhaltung gefährdet Menschen, v.a. durch Antibiotika-Resistenzen.

Aber auch dadurch:



Und Schweinegrippe
(H1N1)?

ASP (ASF-Virus), ..

Gesundheit – Pandemien

FAO schon 2008: industrielle Nutztierhaltung große Gefahr, speziell in feuchtwarmen Klimazonen, dazu Transport von Tieren/Tierprodukten, Mobilität der Menschen

FAO. (2008). *The Global Livestock Sector – a Growth Engine*. from fao.org/3/ai554e/ai554e00.pdf

*Speziell Influenza-Viren („...grippe“)
Spezialisierung (Zucht/Mast)=neue Übertragungswege*
hohen Besatzdichten von Geflügel oder Schweinen* ***

* Maes, D., H. Deluyker, et al. (2000). Herd factors associated with the seroprevalences of four major respiratory pathogens in slaughter pigs from farrow-to-finish pig herds. *Veterinary Research* 31(3): 313-327. ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10863948

** Webster, R. G. and D. J. Hulse (2004). Microbial adaptation and change: avian influenza. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 23(2): 453-465. ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15702713

Gesundheit – Pandemien

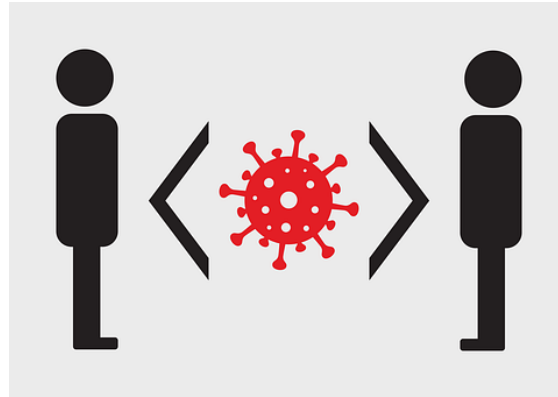
OIE-Untersuchung (2005 bis 2007): HPAI H5N1-Ausbrüche in Geflügelbetrieben mit über 10.000 Tieren 4 x höher als in kleineren Betrieben.

Otte, J., D. Roland-Holst, et al. (2007).
Industrial Livestock Production and Global Health Risks,
PPLPI Research Report. 9. fao.org/3/a-bp285e.pdf

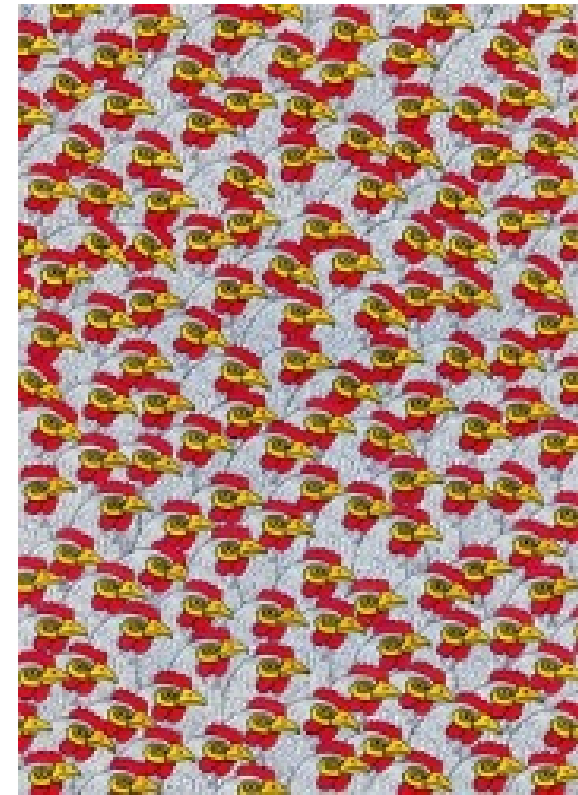


Gesundheit – Pandemien

Social distancing
(oder: **Physical distancing**)
unter Menschen



Zeitgleich: Supercrowding unter unhygienischsten Bedingungen (jetzt gerade 175 Millionen Hühnern und Puten und 27 Millionen Schweinen in Deutschland) → **Optimal für Verbreitung und Mutationen**



Gesundheit – Pandemien

In der Natur sterben sehr tödliche Mutationen von Viren gemeinsam mit ihrem Wirt rasch aus.

*In der Massentierhaltung ist dieser Schutz ausgehebelt, da ein sterbender Wirt das Virus noch an zigtausende andere Tiere und Arbeiter weitergeben kann → **optimal für gefährliche Mutationen***



Gesundheit – Pandemien

Bis jetzt haben wir diese Schritte bewiesen:

- *Viren gelangen in die Tierfabriken hinein*
- *ideale Ausbreitungs-Bedingungen für Viren dort*
- *potentiell sehr tödliche Virusmutationen dort möglich*
- *Wirtswechsel von Viren auf den Menschen möglich*
- *Viren kommen aus den Tierfabriken wieder heraus*
- *Die Mensch-zu-Mensch-Übertragbarkeit von Viren ist allgemein bekannt*

Gesundheit – Pandemien

Avian flu infected 1,000 people in 2003, Dutch report says

Filed Under: [Avian Influenza \(Bird Flu\)](#)
By: [Amy L. Becker](#) | Oct 20, 2004

Oct 20, 2004 (CIDRAP News) – Avian influenza has caused a major outbreak in the Netherlands in 2003, researchers say.

Results of antibody tests of poultry workers and people who handled infected poultry showed the H7N7 avian flu virus, according to research conducted by the Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM).

The RIVM findings, which have drawn considerable media attention, are almost entirely written in Dutch, but an abstract and some parts of the report are available online in English. The research has been submitted for publication in a journal, but has not yet been published, which prevents RIVM from freely distributing full written reports, an RIVM spokeswoman told CIDRAP News by e-mail.

During the outbreak, 453 people complained of health problems, chiefly conjunctivitis but also influenza-like illness. This represented about 10% of the estimated 4,500 people who potentially were exposed to infected poultry, the report says. However, further research has found that many infected people were asymptomatic.

Researchers found an unexpectedly high rate of transmission of the H7N7 strain to people who handled infected poultry, as well as evidence for person-to-person transmission, according to the report.

To identify the virus, researchers used a combination of culturing of the virus from eye swabs and conducting polymerase chain reaction tests. They also tested those who potentially exposed to the virus for antibodies, according to an Oct 18 story by *Science Now* online. Antibodies were found in about half of 500 poultry handlers tested.

Given the total number of poultry workers at risk, RIVM researchers estimated that at least 1,000 people had been infected, most without symptoms, *Science Now* reported. Antibodies were found in 59% of household members of infected people who developed symptoms, according to the report.

Vogelgrippe HPAI, Highly Pathogenic Avian Influenza

← Hohe Ansteckungsrate H7N7

Hohe Sterblichkeit H5N1 →

Kombi aus beiden

Influenza (Including Avian Influenza and Swine Influenza)

John J. Treanor, in [Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases \(Eighth Edition\)](#), 2015

Human Infections with H5 Viruses

H5N1 viruses were first recognized in humans in 1997⁹⁴ and have continued to cause substantial numbers of human cases since that time. The WHO updates the status of H5N1 infection monthly. From 2003 until October 1, 2012, a total of 608 laboratory confirmed human cases of H5N1 infection had been reported to the WHO, of which 359 cases were fatal (59%). Patients have ranged in age from 3 months to 75 years, with the median age being 20 years. Half of all cases have occurred in people aged younger than 20 years, and 90%

Gesundheit – Pandemien

“Aber wir haben doch biosecurity” → Illusion!



* Otte, J., D. Roland-Holst, et al. (2007). *Industrial Livestock Production and Global Health Risks*, PPLPI Research Report. 9. [researchgate.net/publication/43521028](https://www.researchgate.net/publication/43521028) *Industrial livestock production and global health risks*

* Sawabe, K., K. Hoshino, et al. (2006). *Detection and isolation of highly pathogenic H5N1 avian influenza A viruses from blow flies collected in the vicinity of an infected poultry farm in Kyoto, Japan, 2004*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 75(2): 327-332.

[researchgate.net/publication/6891288](https://www.researchgate.net/publication/6891288) *Detection and isolation of highly pathogenic H5N1 avian influenza A viruses from blow flies collected in the vicinity of an infected poultry farm in Kyoto Japan 2004*

Gesundheit – Pandemien

Commentary

Biosafety Considerations of Mammalian-Transmissible H5N1 Influenza

Michael J. Imperiale, Michael G. Hanna III

DOI: 10.1128/mBio.00043-12

Article

Info & Metrics

PDF

ABSTRACT

The ability to produce an H5N1 influenza virus that can be transmitted from human to human raises both biosecurity and biosafety concerns. After analyzing the biosafety risks of such a virus, we propose that it be handled at biosafety level 4 (BSL4) containment until and unless it becomes clear that the risks to humans and other mammals can be mitigated.

H5N1 kann Wochen in nassem Kot überleben, kann durch Fliegen übertragen werden, Mitarbeiter sowieso, Tiere auch

- Download PDF
- Citation Tools
- Print
- Reprints and Permissions
- Alerts
- Email
- Share

- Top
- Article

Gesundheit – Pandemien

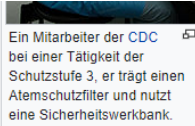
Schutzstufe 4 [\[Bearbeiten \]](#) [Quelltext bearbeiten](#)]

Nach § 10 BioStoffV ist der Zugang zu den Biostoffen der Risikogruppe 3 oder 4 zu beschränken, nur fachkundige und zuverlässige Beschäftigte dürfen damit Tätigkeiten der Schutzstufe 3 bzw. 4 ausführen. Hierfür müssen sie zuvor durch Arbeitsanweisungen eingewiesen und geschult worden sein. Der Zutritt ist nur diesen benannten Beschäftigten mit Zugangskontrolle zu ermöglichen. Alle Biostoffe sind unter Verschluss aufzubewahren.

Das Labor muss baulich abgetrennt und für eine mögliche Begasung abdichtbar sein (Containment). Die **Zuluft** und **Abluft** muss gefiltert werden und der Zugang darf nur über eine Dreikammer-Schleuse erfolgen (Druckkaskade), damit ein definierter Unterdruck aufrechterhalten werden kann. Das Labor muss hermetisch abgeschlossen werden können, um eine Desinfektion durchzuführen. Auch Wände und Decken müssen aus einem wasserundurchlässigen, leicht zu reinigenden Material bestehen und die Oberflächen müssen säure-, laugen- und lösungsmittelbeständig sowie beständig gegen Desinfektionsmittel sein. Die Entsorgung von kontaminierten festen und flüssigen Abfällen muss im Schutzstufenbereich über einen **Autoklaven** (als Durchreicheautoklav) oder eine gleichwertige Sterilisationseinheit erfolgen. Ebenfalls müssen infizierte Tierkörper, meist durch thermische Inaktivierung, im Schutzstufenbereich entsorgt werden. Sämtliche **Abwässer** werden chemisch und thermisch inaktiviert. Die Beschäftigten müssen vor dem Verlassen des Schutzstufenbereiches duschen.

Für die Arbeit im Labor ist durch die TRBA 100 vorgeschrieben, dass das Schleusensystem aus vier Kammern besteht. Eine äußere Schleusenkammer, dort wird die Straßenkleidung ausgezogen und **Unterkleidung** angezogen. Dann folgt die Personendusche, in der die Unterkleidung abgelegt und nach dem Duschen wieder angezogen wird. Die dritte Kammer dient zum An- und Ablegen der **Vollschutzanzüge**, während die innere Schleusenkammer mit einer Chemikaliendusche ausgestattet ist, um eine Dekontamination zu ermöglichen. Für die Tätigkeiten in einem Laboratorium der Schutzstufe 4 muss ein fremdbelüfteter Vollschutzanzug getragen werden, dessen Atemluftversorgung durch eine eigenständige Luftzuleitung erfolgt. Der Vollschutzanzug muss abriebfest, reißfest, luftundurchlässig und beständig gegen das bei der Dekontamination verwendete Desinfektionsmittel sein. Die Schutzanzüge sind idealerweise mit angeschweißten Stiefeln ausgestattet. Zum Schutz der Hände müssen zwei Paar Handschuhe übereinander getragen werden, wobei das äußere Paar z. B. durch eine Klemmbügelvorrichtung dichtschließend an den Ärmelstulpen des Schutzanzuges befestigt wird.^[6]

Liste von BSL-4-Laboratorien [\[Bearbeiten \]](#) [Quelltext bearbeiten](#)]



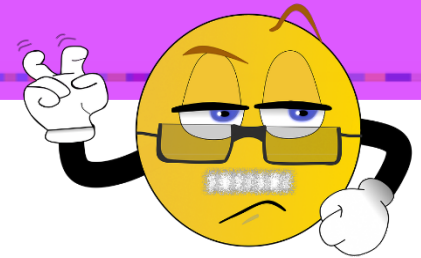
Ein Mitarbeiter der CDC bei einer Tätigkeit der Schutzstufe 3, er trägt einen Atemschutzfilter und nutzt eine Sicherheitswerkbank.



Eine Mitarbeiterin des USAMRIID bei einer Tätigkeit der Schutzstufe 4, sie trägt einen Vollschutzanzug mit autarker Atemluftversorgung.

Wikipedia

Gesundheit – Pandemien



Es geht um Wahrscheinlichkeiten → Skeptiker:

„Warum hat noch kein niederländischer oder niedersächsischer Intensivtierhaltungsbetrieb bis jetzt nachweisbar einen neuen, pandemiepotenten Virus herangezüchtet?“

Ähnlich wurde vielleicht bis Sommer 2019 in Provinz Hubei (60 Mio Ew) argumentiert in bezug auf wet markets – und dann kam COVID-19

Bilanz industrielle Nutztierhaltung (in 5 Jahrzehnten) bisher:

Sehr wahrscheinlich Formen von H5N1, H7N7, H1N1, wahrscheinlich Nipah, dazu BSE (wenn man es hier dazunehmen will). Zudem wahrscheinlich div. andere durch Zerstörung von Regenwäldern für z.B. Futtermittelanbau

Gesundheit – Pandemien

Beispiel: Epidemiologe [Oliver Razum](#), Leiter Arbeitsgruppe „Epidemiologie und International Public Health“ an der Universität Bielefeld.

„Epidemien werden durch den weltweit steigenden Fleischkonsum, die steigende Zahl der Tiere in der Massentierhaltung und die Tierzucht begünstigt, die nicht auf genetische Vielfalt, sondern auf möglichst leistungsstarke Tiere abzielt“

Neue Westfälische 25.3.2020

„Fleischkonsum begünstigt Epidemien“
Um die Wahrscheinlichkeit künftiger Ausbrüche zu verringern, müssen die Produktion und der Verbrauch nach der Pandemie drastisch reduziert werden, fordert der Bielefelder Epidemiologe Oliver Razum.

Süddeutsche Zeitung
SZ.de Zeitung Magazin
Coronavirus Politik Wirtschaft Meinung Panorama Sport München Bayern Kultur Gesellschaft Wissen Reise Auto mehr

Dänemark tötet alle Nerze
5. November 2020, 17:49 Uhr Coronavirus

Das sind die Umbuchungsregeln groß
Im Moment verreis niemand mehr, aber viele Urlaube im Frühjahr und Sommer sind abgesagt.

Globale Folgen unserer Ernährungsgewohnheiten & der Nutztierhaltung

**Kurt Schmidinger – www.futurefood.org
Geophysiker & Lebensmittelwissenschaftler**

Gesundheit – Pandemien

Alle Kriterien erfüllbar:

- *Viren gelangen in die Tierfabriken*
- *Viren können sich unter vielen gleichen Individuen stark ausbreiten*
- *Auch besonders tödliche Viren möglich*
- *Viren kommen aus den Tierfabriken raus (Arbeiter, Tiere selbst, Fleisch, Gülle, Insekten, Feinstaub, Futter, Wasser)*
- *Der Wirtswechsel auf den Menschen war und ist immer wieder möglich*
- *Mensch-Mensch-Übertragbarkeit*
- *(lange Inkubationszeit -> schwer erkennbar)*

→ Wohl eher die Frage wann als ob!

Gesundheit – Pandemien

Nutztiere und der Anbau für die Futtermittel verbrauchen:

= an die 80% der gesamten Acker- und Weideflächen weltweit

= 30% der gesamten Landfläche der Erde

= 2/3 ALLER von der Menschheit genutzten Flächen weltweit

Source: FAO, 2006; Goodland R. et al, 1999

Abholzung bringt mehr
wilde Tiere in Kontakt mit
mehr Menschen,
Bushmeat (HIV, ...),
wet markets



Gesundheit – ABR

Antibiotika (AB) sind unsere Waffe gegen Mikroorganismen, im Allgemeinen Bakterien

Offizieller Start - 1928: Alexander Fleming entdeckt das Penicillin

Ende in Sicht: Durch leichtsinnigen Dauereinsatz AB Evolution multiresistenter Bakterien



Gesundheit – ABR

WHO warnte 2017 eindringlich vor dem Einsatz von Antibiotika in der industriellen Nutztierhaltung und der Gefahr der Bildung von Keimen, die gegen alle Antibiotika resistent sind.

WHO Presseaussendung auf who.int/en/news-room/detail/07-11-2017-stop-using-antibiotics-in-healthy-animals-to-prevent-the-spread-of-antibiotic-resistance



Gesundheit – ABR

Gesetzliche Vorgaben zur Verringerung führen vielleicht zu Reduktion, dafür werden oft effektivere Antibiotika verwendet (Reserveantibiotika, z.B. Colistin)



<https://www.nice.org.uk/news/article/calls-for-nhs-to-curb-inappropriate-antibiotic-prescribing> Bild 5 von 7

Gesundheit – ABR

Schätzungen: weltweit 70 bis 80 Prozent der Antibiotika in der Nutztierhaltung eingesetzt werden, der kleinere Rest in der Humanmedizin.*

*In der Nutztierhaltung wird zwischen 2010 und 2030 ein weiterer globaler Anstieg des Verbrauchs von Antibiotika von 70 Prozent erwartet**.*

In vielen Regionen der Welt als Wachstumsförderer eingesetzt. Exposition von Bakterien zu dieser permanenten Gabe geringer Mengen an Antibiotika begünstigt Anpassungen und Resistenzen der Bakterien.

* Ritchie, H. (2017). How do we reduce antibiotic resistance from livestock? Global use of antibiotics for livestock. From ourworldindata.org/antibiotic-resistance-from-livestock

** Van Boeckel, T., C. Brower et al. (2015). Global trends in antimicrobial use in food animals. PNAS May 5, 2015 112 (18) 5649-5654 pnas.org/content/112/18/5649

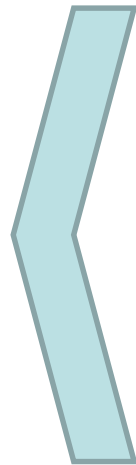
Gesundheit – ABR

Warum Antibiotika?

(EU: *offiziell bereits verboten, ab 2022 nur noch in Ausnahmefällen offiziell erlaubt**)

- *Wachstumsförderung*

- *Prophylaxe*
- *Metaphylaxe*
- *Therapie (Einzeltier)*



- Qualzucht auf Hochleistung
- Enorme Besatzdichte, Stress
- Schlechte Hygiene, Exkrementen
- Schlechtes Futter, Wasser und Stallklima

* EU-Verordnungen 2019/4, 2019/5 und 2019/6

Gesundheit – ABR + Pandemien

„Vegane Welt“:

- Massiv weniger Antibiotikaeinsatz (keine Massentierhaltung) → massiv weniger ABR
- Keine Zucht von Ultraviren in der Massentierhaltung
- Reduktion der Zerstörung natürlicher Lebensräume von Tieren (geringerer Flächenbedarf)
- Keine wet markets, kein Wildtierhandel



Gesundheit – ABR + Pandemien

Wissenschaftliche Faktenlage erdrückend:

proveg.com/wp-content/uploads/2020/07/PV_Food_and_Pandemics_Report_Digital.pdf

FOOD & PANDEMICS REPORT

PART 1: MAKING THE CONNECTION

Animal-based food systems and pandemics



460 Schraer, R. (2020): Coronavirus: Cancer surgery del

461 Dinmohamed, A. G., O. Visser, R. H. A. Verhoeven
doi:10.1016/S1470-2045(20)30265-5

462 Kreuder Johnson, C., P. L. Hitchens, T. Smiley Evans,

463 Settele, J., S. Diaz, E. Brondizio & P. Daszak (2021)
the Risk of Future Pandemics. IPBES. Available at [hi](#)

464 Otte, J., D. Roland-Holst, D. Pfeiffer et al. (2007)

465 Greger, M. (2007): The Human/Animal Inter
doi:10.1080/10408410701647594

Tierschutz

Zuchtschweine (Schweinemütter)



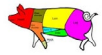
Mastschweine



Tierschutz – Nutztier-Dasein



Vor der Geburt: Qualzucht auf höchste Lege-, Milch-, Fleischleistung



Gleich nach der Geburt:



Männliche Legeküken vergast / geschreddert



Kälber in Milchwirtschaft sofort von Mutter getrennt



Anpassung der Tiere an die
industrielle Haltung



Schnabelkürzen,



Enthornen,



Zähne- u. Schwanzkürzen,

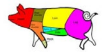


Kastration männl. Ferkel

→ i.d.R. ohne Narkose



Tierschutz – Nutztier-Dasein



Das Leben (?):



Winzige Käfige (Legehennen, Kaninchen, Wachteln, Muttersauen, ...)



Angebunden: Kühe



Dichtgedrängt in Buchten/Hallen: Mastschweine, Masthühner, Puten, Enten, Gänse, ...



Oft auch Gestank, in dem man “halb erstickt”

● Individuelle Schicksale:



Zwangsfütterung (z.B. Enten-/Gänsestopfleber) mit 1/5 des Eigengewichts täglich



Verletzte Tiere verenden in Käfigen / verdursten am Gang / ...

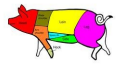


Masthuhn-”Kümmerlinge” verdursten langsam

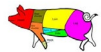


Technische Defekte / Brände führen zum Massentod, keine Evakuierung vorgesehen und möglich

Tierschutz – Nutztier-Dasein



Und das Ende?



Transport zum Schlachthof, manchmal um die halbe Welt (z.B. Schafe, Rinder aus Australien nach Ägypten)



Schlachthof:



Oft ungenügende Betäubung bzw. Milliarden auch geschächtet



Einzelne (Schweine, Hühner) leben bis in den Brühtank



Betäubung selbst kann qualvoll sein (CO₂ bei Schweinen)



Manche Tiere werden lebendig gekocht (z.B. Hummer)



Immer wieder Misshandlungen durch Schlachthofpersonal dokumentiert

Vgl. Goldene Regel der Ethik: „*Was du nicht willst, dass man dir tu’, das füg’ auch keinem anderen zu*“

Tierschutz – Nutztier-Dasein

1 Menschenleben in D / Ö

:

1000 Nutztierleben + Tode in Schlachthöfen

250 Jahre Tierleid in Massentierhaltungen



Tierschutz – Nutztier-Dasein

Bestände Deutschland und Selbstversorgungsgrad und Bestand für deutschen Konsum:

Rinder (Fleisch+Milch):	12,5 Mill.*	107% *	->	11,7 Mill.
Schweine:	27,3 Mill.*	120% *	->	22,8 Mill.
Schafe:	1,6 Mill.*	51% **	->	3,1 Mill.
Legehennen:	48 Mill.*****	70% ***	->	68,6 Mill.
Lege-Junghennen:	15,6 Mill.*****	70% ***	->	22,3 Mill.
Geflügel ges.:	177 Mill.****			
Geflügel ohne Legeh.	113,4 Mill.	106% *	->	107,0 Mill.
Kaninchen:	14 Mill.#	83% # (Schätzungen)	->	16,9 Mill.

* <https://www.destatis.de>, "Tiere und tierische Erzeugung"

** <http://www.bauernverband.de/64-tierische-erzeugung-580261>

*** https://www.ble.de/DE/08_Service/03_Pressemitteilungen/2016/160318_Eier.html

Kaninchen, Wachteln, Enten, Gänse, Puten, Masthühner

**** aus <http://www.agrarmarkt-aktuell.de/site.php?SITEID=1423843277>

<https://albert-schweitzer-stiftung.de/massentierhaltung/kaninchen>

Geflügel: Nur Näherungsrechnungen, weil keine einzelnen Selbstversorgungsgrade für Masthennen, Puten, Enten, Gänse usw. vorhanden.

Aber Legehennen+Lege-Junghennen rausrechnen: $177 - 48 - 15,6 = 113,4$ Mill.

Gesamtbestand für den deutschen Konsum (bereinigt um Selbstversorgungsgrad):

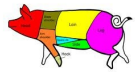
$11,7 + 22,8 + 3,1 + 68,6 + 22,3 + 107 + 16,9 = 252,4$ Mill.

Nutztierbestand / deutschem Einwohner: $252,4 \text{ Mill} / 80,6 \text{ Mill} = 3,132$ Tiere / Mensch

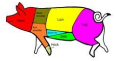
Multipliziert mit durchschnittlicher Lebenserwartung von 81 Jahren: $253,7$ Nutztierjahre / Mensch

=====

Tierschutz – Nutztier-Dasein



Filme / Dokumentationen



Dokus 10-25 Minuten:



Meet your Meat (USA, aber größtenteils analoge Zustände in Europa): <http://www.meat.org/>



Schweinehaltung, v.a. in Österreich:

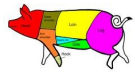
http://www.tierrechtsfilme.at/langfilme/schweinehaltung_lucie/lucie.htm



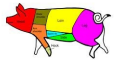
Enten- und Gänsestopfleberproduktion (bei uns verboten, Stopfleber wird aber importiert):

<http://www.vierpfoten.org/website/output.php?id=1177&idcontent=1909&language=2>

Tierschutz – Nutztier-Dasein



Filme / Dokumentationen



Lange Gesamtdoku:

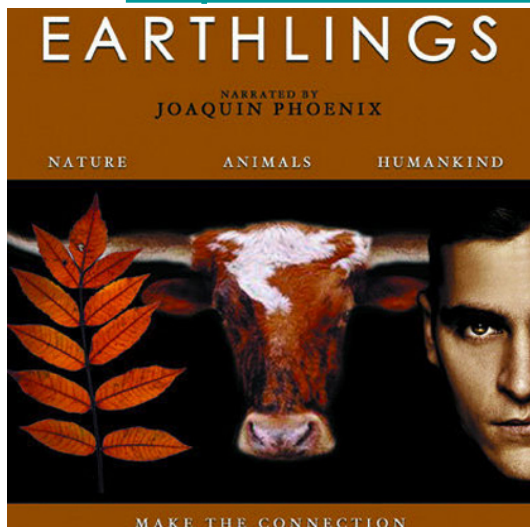


„Earthlings“: <http://veg-tv.info/Earthlings>



Preisgekrönter Comic (kurz) – The Meatrix:

<http://www.themeatrix.com/>



Globale Folgen unserer Ernährungsgewohnheiten & der Nutztierhaltung

Kurt Schmidinger – www.futurefood.org
Geophysiker & Lebensmittelwissenschaftler

Tierschutz – “Impressionen”



Globale Folgen unserer Ernährungsgewohnheiten & der Nutztierhaltung

Kurt Schmidinger – www.futurefood.org
Geophysiker & Lebensmittelwissenschaftler

Nutztierhaltung / Konsum von Tierprodukten

ist der größte ... der Erde!!

- Flächenverbraucher
- Wasserverbraucher
- Wasserverschmutzer
- Regenwaldzerstörer
- Nahrungsmittel-Vernichter
- Verursacher von milliardenfachem Tierleid
- Risikofaktor für Lebensmittelvergiftungen
- Risikofaktor für globale Pandemien

ist einer der größten oder der größte ... der Erde!!

- Vernichter von Artenvielfalt
- Verursacher von Bodenerosion
- Risikofaktor für Zivilisationserkrankungen
- Risikofaktor für Antibiotikaresistenzen

ist einer der größten ... der Erde!!

- Klimakiller
- Luftverschmutzer

„Jedes Mahl steht die ganze Welt auf dem Spiel“

- Wenn zu viel Fleisch ein großer Teil der Probleme ist, dann sollten wir als Teil der Lösung unsere Ernährung modernisieren







www.futurefood.org Alternativen zu tierischen Produkten

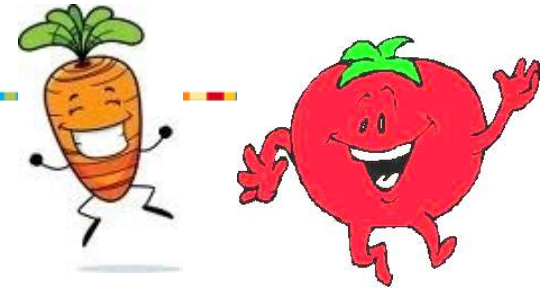
🌿 Die Gründe

- 🌿 Vorteile für die Umwelt (Klima)
- 🌿 Gesundheit
- 🌿 Tierschutz
- 🌿 Welternährung / Hunger



Was könnte dazu führen, dass die Massentierhaltung zusammenbricht?

- Menschliche Vernunft / Ethik ????
- Top-Produkte als Alternativen zu Tierprodukten ?
- Weltnahrungsmittelknappheit (Klima?) / Konkurrenz Non-Food-Ackerflächen (Kunststoffe aus Mais, Agrarsprit) ??
- Antibiotika-Resistenzen aus der Massentierhaltung ?
- Gravierende neue Pandemien aus der Massentierhaltung ?



Was ist nötig für den Erfolg von Alternativen?

- **Flavour: Geschmack, Aroma, Geruch, Konsistenz, Sättigungsgefühl, ...**
- **Preis**
- **Marketing, Zielgruppe, Bewerbung**
- **Gesundheit**
- **Haltbarkeit / Hygiene / logistische Vorteile**



www.futurefood.org Alternativen zu Tierprodukten

1. “Pflanzenfleisch” / “Vleisch”: bis hin zum blutigen Pflanzenburger
2. “Pflanzliche Milch”: Ersatz von Milch, Käse, Joghurt usw.
3. Pflanzliche Ei-Alternativen
4. künstliche Intelligenz als Lebensmitteldesigner
5. Futuristisch: Cultivated meat; echte Milch und Eiweiße aus zellulärer Landwirtschaft; Biofermenter-Technologie.



Pflanzenfleisch / Fleisch

- Weizen: Weizengluten (=Seitan)
- Soja: Sojafleisch (=TVP), Tofu, Tempeh, sogar gekeimte Sojabohnen (z.B. Yaso)
- Lupinen
- Frische Pilze (z.B. Fresh'shrooms)
- Fermentierte Schimmelpilze (z.B. Quorn)
- Algen
- Reis, Erbsen (z.B. Vegini, Beyond Meat)
- Gemüsefasern (z.B. Proviand)

f FUTURE FOOD



Globale Folgen unserer Ernährungsgewohnheiten &
der Nutztierhaltung

Kurt Schmidinger – www.futurefood.org
Geophysiker & Lebensmittelwissenschaftler



Beispiel Soja (ähnlich mit Lupinen möglich)

- **Sojamilch:** Waschen, quellen, mixen (ggf. erhitzt), Auspressen (Okara bleibt, auch verwendbar)
- **Tofu:** Fällen mit Nigari, molkenartiges Produkt bleibt (Lupinen-Gegenstück: Lopino)
- **TVP:** Entfettetes Sojamehl (Sojaöl bleibt, auch viele Anwendungen), Extruder.
- **Tempeh:** Sojabohne quellen, schälen, mit Edelschimmel fermentieren
- Zudem: Sufu (fermentierter Tofu), Produkte aus gekeimten Sojabohnen (Yaso), ...



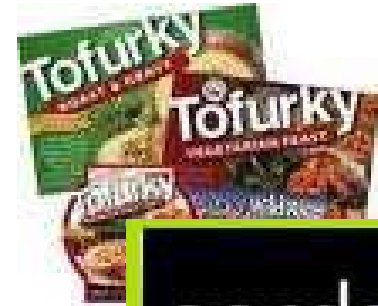
Einige Top-„Vleisch“-Produkte

Impossible Foods

Kalifornien, USA

Mission, den perfekten pflanzlichen “Rindfleisch-Burger” herzustellen, inkl. Häm aus Pflanzen als “blutiger Saft”.

Bis Mai 2019 insgesamt schon 750 Millionen US\$ an Unterstützung (Serena Williams, Jay-Z, Trevor Noah, will.i.am, Jaden Smith, Katy Perry, Bill Gates, Google Ventures, Khosla Ventures, ...)





Einige Top-„Vleisch“-Produkte

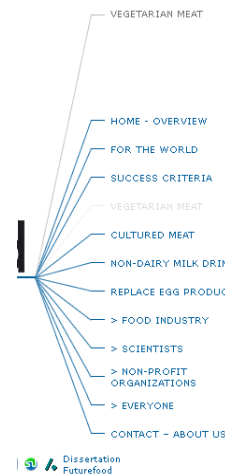
Beyond Meat

USA

Unterstützt von Leo DiCaprio, Bill Gates, Tyson Foods, in Europa auch von PHW – Wiesenhof.

Börsengang im Mai, im ersten Monat mehr als 300% Kursgewinn (Börsenwert von 1,5 auf 5,7 Mrd US\$).

und viele andere



VEGETARIAN MEAT
 Remarkable intermediate products for the production of vegetarian meats:
 Meatless, vegetable fibres, made from lupine or wheat (Meatless, NL)
 Wheatex, textured wheat protein (MGP Ingredients, US)
 Ultra-Soy and Imagic (Legacy Foods, US)
 Soy Iso Fibers (Nutrinal, Kerry US)
 Soy protein isolates / concentrates (Solae)
 Nexpro Low-Fat textured Soy Proteins (Nexcel, US)
 Sonic Biochem - Indian soyameat-producer (IN)
 Mase, innovative tofu machines (also on youtube)

Highly remarkable vegetarian meat products:
 Valsoia Italy - vegetarian meat
 Pural - remarkable Veg. Fish Sticks, ... (French product, German website)
 Burgers, Nuggets, Schnitzels, ... at Fry's Special Vegetarian (South Africa)
 US meat and dairy substitutes overview
 Topas - Wheaty Germanly, wheat based vegetarian meat
 Yaso - sprouted soybean based meat replacement (Hum)
 Australian tofu, veggie-meat, soy-cheese, soy-milk
 Gardein - Innovative Garden grown Protein (USA, Can, UK)
 Linda McCartney Foods, sausages and burgers (UK)
 Sojanprodukt - Slovak Vegetarian Meat (SK)
 healthy-eating.com, various brands vegetarian meat (US)
 Turtle Island Foods / Tofurky (US, Canada, UK)
 Beyond Meat, vegetarian "chicken meat" (US)
 Field Roast Grain Meat (US)
 Bahama Rice based meat alternatives (US)
 Match Premium Meat Alternatives (US)
 Witmit Argentina - Seitan (AR)
 Venelienle Premium Meat Alternative (Thailand)

f FUTURE food



Giganten mit im Rennen:

Nestle



Tyson Foods



Smithfield



ADM – liefert Rohstoffe

Unilever



<https://www.yumda.de/news/1168735/unilever-setzt-mutige-neue-future-foods-ambitionen.html>



Spezielle Technologie für pflanzliche „Vleisch“-Produkte

Shear-cell technology (Atze Jan van der Goot, Wageningen University)

Rival Foods

check out [youtube.com/watch?v=cQYwYm0_aSg](https://www.youtube.com/watch?v=cQYwYm0_aSg) (Erweiterung von Extrusion)

3D-printing

NovaMeat: Barcelona; Steaks,...

Redefine Meat: Israel; Steaks, ...
29 Mio US\$ Funding Anfang 2021

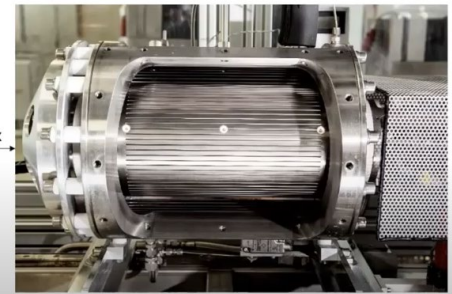
Revo-Foods: Vienna, Sea Food

...

Conical shear cell



Couette shear cell



70x



Pflanzliche Alternativen zu Milchprodukten

- **Drinks (“Milch”), Joghurts, Sahne, (Sauer)rahm** aus Soja, Hafer, Mandel, Reis, Kokos, *Quinoa, Hirse, Dinkel, Gerste, Kamut*
Anreicherung oft mit B2, B12, D2, Kalzium, A, B6, *Folsäure, E*
- **Eiscreme** aus Soja, Reis u.a.
- **“Käse”** aus Sojaprotein, Erbsenprotein, Tofu, Kartoffelstärke, Reisstärke, Sojaöl, andere pflanzliche Fette u. Öle, Nussbutter, Verdickungsmittel, Hefe, aber auch: Tapioka- u. Pfeilwurzmehl, Rapsöl, Distelöl, Kokosnussöl, u.a.
- **Desserts, Konfekt, Margarine ...**



Einige Top-Milchproduktalternativen

Alpro / Provamel

Belgien, aber auch Deutschland, UK

Europäischer Marktführer, große Produktpalette, v.a. auf Sojabasis, wenig auf Reis-, Mandel- und Haferbasis, Provamel ist die Biolinie



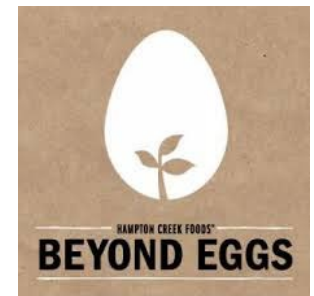
Und viele andere





Pflanzliche Alternativen zu Eiprodukten

- **Eiproduktalternativen für die Industrie:** diverse Firmen aus den USA, NL, UK. Aus Gelier-/Verdickungsmitteln (Alginate, Carrageene, Guarkernmehl, Johannisbrotkernmehl, Xanthan), Sojalezithin, Kartoffelproteinen, Kartoffelstärke, vollen Sojabohnen, Weizengluten, Maissirup, oder manchmal auch Milch und Ei(!)bestandteilen
→ siehe http://www.futurefood.org/eggproducts/index_de.php
- Interessante Startups wie **“Beyond Eggs – Hampton Creek – Just”** – unterstützt von Bill Gates, “mayo wars” mit Unilever, brachte große Bekanntheit und Popularität; auch an “cultivated meat” dran

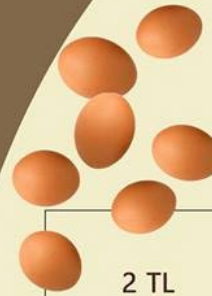


Statt Ei:

- Tipps für zuhause:** “Ei-Ersatz” von Ener-G, Orgran, MyEy o.a. (Kartoffel-, Tapiokastärke, CMC, Zitronensäure, Kalziumkarbonat). Oder einfach Sojamehl, Backpulver, Mineralwasser, JBKM, Agar Agar, eingeweichte Leinsamen usw. verwenden

Vegane Ei-Ersätze

Danke



2 TL
Stärke
& 3 TL Wasser



3 EL
Apfelmus

1 EL Chia Samen
& 3 EL Wasser



2 TL Backpulver
2 TL Wasser
& 1 TL Öl

3 TL
Erdnussmus



1 TL No-Egg
& 2 TL Wasser



1 TL Leinsaat
& 4 TL Wasser,
vermischen



3 EL
Seidentofu



1/2 Banane,
zerdrückt



Pflanzliche Alternativen zu Eiprodukten

- **“Veganes Spiegelei”, “veganer Eidotter” von “The Vegg”:**

Aus Hefeflocken, Alginaten, Kala Namak (S-hältiges Salz), β -Carotin

- **„MyEy“ aus Tirol:**
Maltodextrin, Lupinenmehl, Erbsen- u. Kartoffelprotein, Kurkuma, Kala Namak, Gewürze





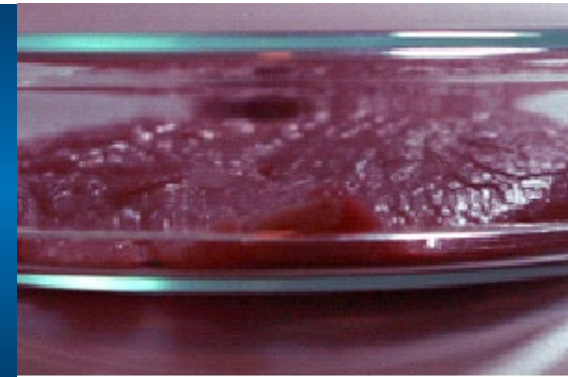
Artificial Intelligence als Lebensmittel-Designer

- Die "Not Company"/"NotCo" (ursprünglich Chile)
- mit Guiseppe, dem *"cleversten Lebensmittelwissenschaftler der Welt"*
- Guiseppe ist ein künstliches Intelligenz-Programm, das
 - die Wahrnehmung von Lebensmitteln im Menschen studiert,
 - Geschmack, Textur und Aroma von Tierprodukten durch Kopieren der molekularen, physikalischen und chemischen Struktur repliziert,
 - pflanzliche Zutaten verwendet,
 - gesundheitliche, ökologische und ökonomische Aspekte seiner Kreationen optimiert (das Programm wird mit diesen Daten zu allen potentiellen Zutaten gefüttert),
 - Feedback von Verkostungen mit Menschen für Optimierungen nutzt,
 - immer lernt, nie vergisst, nie in Pension geht oder stirbt 😊



Andere Möglichkeiten, eine mögliche, zukünftige, vegane Ernährung zu optimieren

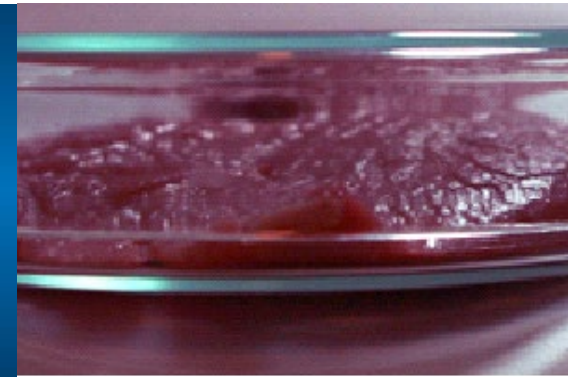
- Züchtungen der Pflanzen
- Spezielle Düngung der Pflanzen
- Anreicherung der Produkte mit Vitaminen, Mineralstoffen, ...
- Spezielle Fermentationsschritte



Futuristische Ansätze

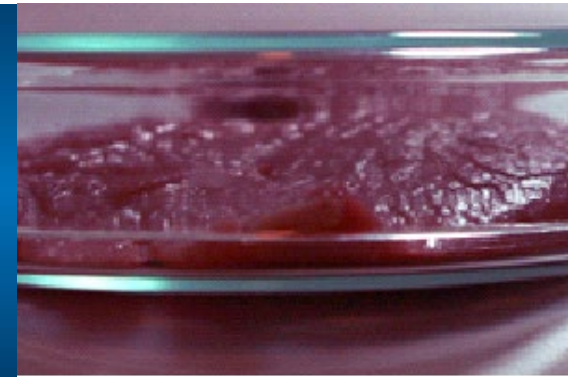
biofermentation.flv

- **Biofermenter:** Wiederkäuer als Vorbild, aus Zellulose → verwertbare Nahrung, Stroh und Ernteabfälle wären plötzlich theoretisch Nahrungsgrundlage.
- Firmen:
 - AlgaVia/TerraVia (US): Experimente für Algenöle und Proteine from Lignozellulose-Zuckern aus städtischen Gartenabfällen.
 - Biomar (ES), Arbiom (US, FR), Air Protein(US), Solar Foods (FI)



Futuristische Ansätze

- 🌿 **Biofermenter, Teil 2 – Proteine aus CO₂ („Luft“):**
Firmen wie Air Protein arbeiten daran, mittels spezieller Mikroben aus CO₂, Wasser und Mineralstoffen extrem ressourcenschonend Proteine und Öle zu produzieren.



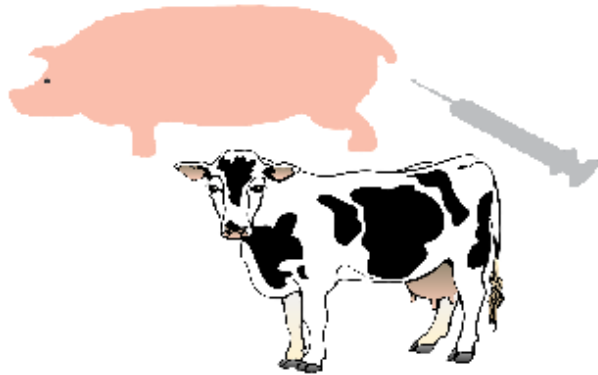
Futuristische Ansätze

- **Kultiviertes Fleisch / clean meat:** “Echtes” Fleisch ohne Tier aus Zellen gezüchtet.

Technologische Grundlagen: Ausgangszellen (≥ 2 Typen), Nährlösung inkl. Wachstumsfaktoren, Bioreaktoren, essbare “Gerüste” oder “Bioprinter” o.ä.

Siehe <http://www.gfi.org/images/uploads/2017/06/Mapping-Emerging-Industries.pdf> oder <http://www.futurefood.org/DissertationSchmidinger.pdf>, Chapter 12

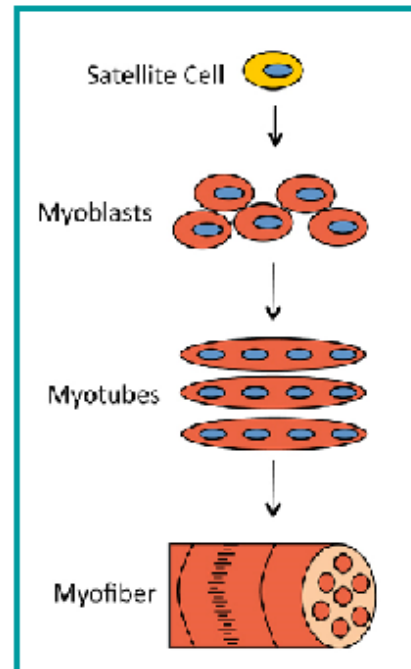
Aktuelle Begriffe: “clean meat” = “cultured meat” = “in vitro meat” = “cultivated meat”



[1] Muscle stem cells are harvested by muscle biopsy.



[2] Cultivation of cells in culture medium. The cells proliferate.



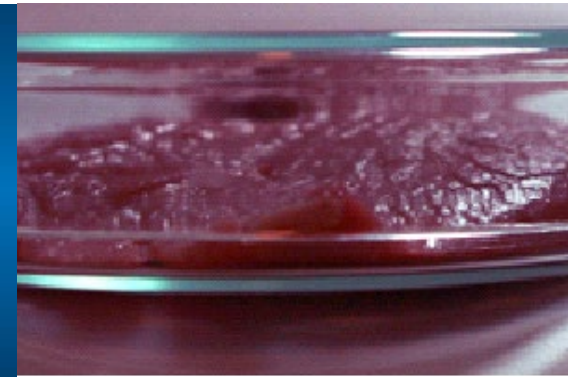
This process is taking place in a bioreactor. In this bioreactor, cells are supplied with culture medium and are kept under ideal conditions.



[4] 20,000 of muscle fibres were combined to create the first in vitro beefburger.



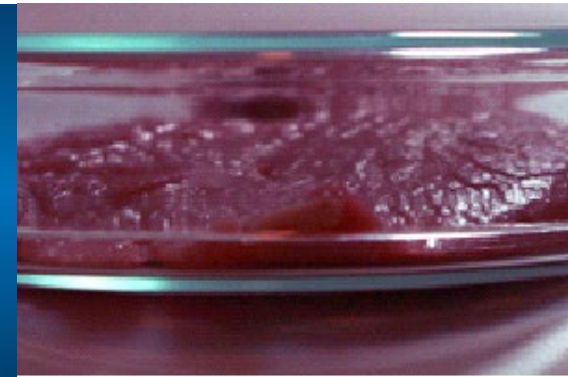
[3] Stem cells pass through myogenesis (muscle development).



Futuristische Ansätze – kultiviertes Fleisch

Einige Protagonist(inn)en - historisch:

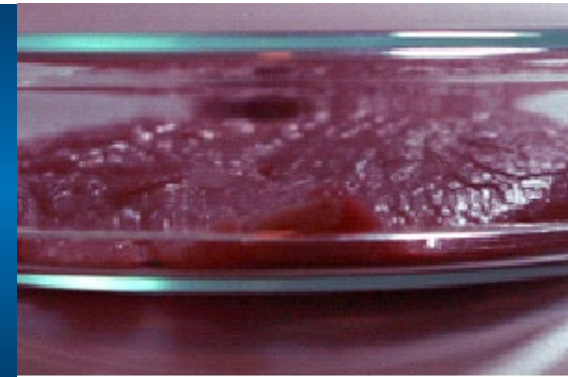
- Henk Haagsman u. Bernard Roelen (NL): Derzeit nicht mehr aktiv, Grundlagen-Verständnis
- Julie Gold (Schweden), Jason Matheny (USA, new-harvest.org), Stig Omholt (Norwegen, mit 1. in-vitro-meat symposium): Networking
- Vladimir Mironov u. Nick Genovese (USA): PeTA, 3-D-Drucker, Networking, Vordenker
- Oron Catts & Ionat Zurr (AUS): Artists aus Australien
- Willem van Eelen (NL): Pionier, Cultured Meat Patent
- Winston Churchill 😊



Futuristische Ansätze – kultiviertes Fleisch

aktuell:

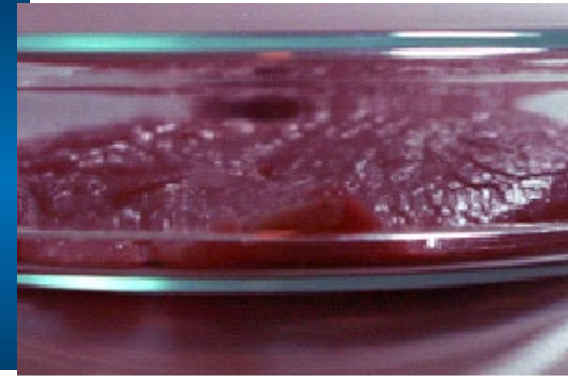
- **MosaMeat / Mark Post (NL):** Sergey Brin (Google) und andere Supporter, im August 2013 erster in-vitro-meat-burger weltweit präsentiert – Kosten damals 250.000 €. Sommer 2018 7.5 Mio € Support, Anfang 2021 85 Mio US\$.
- **Meatable (NL/GB):** Neu 2018, unterstützt durch Uni Cambridge, starten mit 3.5 Mio € Support; Anfang 2021 47 Mio US\$.
- **Memphis Meats (USA):** Erste in-vitro-Fleischbällchen 2015, seither die aktivste Gruppe weltweit, haben 17 Millionen US\$ im August 2017 von Bill Gates, Richard Branson und anderen erhalten, Cargill auch dabei. Tyson Foods (der größte Fleisch-Gigant der USA) seit Jan. 2018 ebenfalls Investor. Anfang 2020 161 Mio US\$.
- **Eat Just / Hampton Creek** (“Beyond Eggs”, **USA**): Bekannt als Produzent von Ei-Alternativen (auch unterstützt von Bill Gates), im Sommer 2017 angekündigt, dass sie clean meat Ende 2018 marktreif haben werden → nope!
Dez.2020: Kultiviertes Hühnerfleisch von Eat Just in Singapur zugelassen!! Anfang 2021 200 Mio US\$ Support
- **Modern Meadow**, Gabor and Andras Forgacs (**USA**): 3D-printer, in-vitro-leather, Thiel-Foundation und andere als Supporter.
- Projekt **SuperMeat** in **Israel**, haben Ende 2017 3 Millionen US\$ als Unterstützung bekommen (unter den Investoren ist PHW – Wiesenhof – der Geflügel-Gigant in Deutschland)
Restaurant in Ness Ziona: futuretimeline.net/blog/2020/11/17-cultured-chicken-meat-future-timeline.htm
- **Aleph Farms**, auch in **Israel**, arbeiten u.a. am clean meat Steak, 2019 von Cargill u.a. knapp 12 Mio US\$ Support.
- Open source "**Shojinmeat Project**" in **Japan** (inkl. ihrem Startup **Integriculture**)
- ...



Futuristische Ansätze

🌿 **“Echte” Milch, Eier und Fische ohne Tiere:**

- 🌿 **“Finless Foods”:** Fisch
- 🌿 **“Clara Foods”:** Eier
- 🌿 **“Perfect Day” (ehemals “Muufri”)**
 - 🌿 Ziel: “Echte” Milch (Proteine, Fettsäuren), aber ohne Laktose und Cholesterin, also “gesündere Milch”
 - 🌿 25 Millionen US\$ Unterstützung im Feb 2018 von div. Investoren. Weitere 300 Mio US\$ 2019 und 2020.
 - 🌿 Tier-Genom analysiert, konkret genetische Sequenzen für Milchproteine analysiert, diese Gene werden dann synthetisiert.
 - 🌿 Diese nachgebauten Gene werden in Hefe (oder “Microflora”) eingebaut.
 - 🌿 Diese Gene in der “Microflora” produzieren Milchproteine aus einer aminosäurehaltigen Nährlösung (*Preis?, woher?*), Milchproteine werden am Ende von der “Microflora” getrennt => Endprodukt GMO-frei (?)



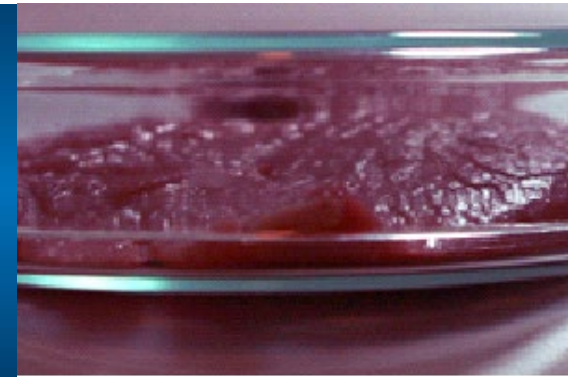
Clean meat & Co - Zulassungsverfahren

EU: Klar geregelt: Antrag bei der EU Kommission für Novel Foods Zulassung (Novel Foods Regulation) mit detaillierter Beschreibung des Produkts und Produktionsprozesses, Labelling-Vorschlag, wissenschaftl. Nachweis der Produktsicherheit. Kommission holt sich Sicherheitseinschätzung von EFSA (European Food Safety Authority), max 9 Monate Evaluierung. Wenn positiv setzt die Kommission das Novel Food nach max. 7 Monaten auf die Liste der zugelassenen Produkte.

Labelling Anforderungen werden in der EU diskutiert werden.

US: Vorgehensweise nicht so klar geregelt, Lebensmittel werden von verschiedenen staatlichen und bundesstaatlichen Behörden (FDA, USDA, ...) geprüft. 16.11.2018: FDA und USDA beschließen, dass keine neuen Vorschriften und Gesetze nötig sind für clean meat, USDA und FDA werden gemeinsam die Sicherheit von clean meat prüfen.

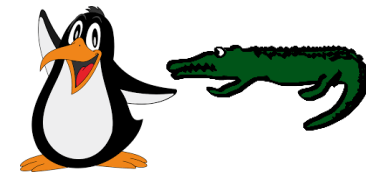
See gfi.org/gfi-applauds-joint-statement-from-usda-fda

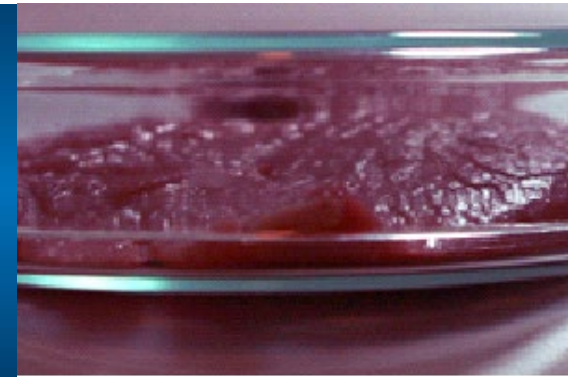


Futuristische Ansätze – Szenario für den Markteinstieg von clean meat

- Am Anfang sehr teuer
- + Fokus auf dem ersten „gesunden Fleisch“ der Welt, viel weniger gesättigte Fettsäuren, Cholesterin, Arachidonsäure, Purine usw. – aber mehr Omega-3s etc.
- + Bessere Ökobilanzen, effizienterer Umgang mit pflanzlichen Ressourcen, tierschonend
- + Fancy, brandneue Fleisch-Mixes wie der Krokodil-Känguru-Pinguin-Burger (später auch Filet), alles das ohne diese Tiere zu schädigen.

=> Celebrities als erste Konsumenten und Multiplier?





Futuristische Ansätze

Video vom IndieBio-lab in San Francisco, wo viele der genannten Startups arbeiten oder zumindest ihre Anfänge hatten:

<https://www.cnbc.com/2017/09/04/tour-the-lab-that-spawned-the-lab-grown-meat-start-up-funded-by-bill-gates-and-richard-branson.html>

First cultivated meat restaurant in Israel:

futuretimeline.net/blog/2020/11/17-cultured-chicken-meat-future-timeline.htm

Konkrete Tipps:

- Handouts: ###
- Diese Präsentation:
http://www.futurefood.org/basic_german.ppt
- Konkrete Tipps für Küchen:
 - Großküchenprojekt: www.gv-nachhaltig.at/
oder https://albert-schweitzer-stiftung.de/wp-content/uploads/Vegan-Leitfaden_compressed.pdf
 - Regionale Veggie-Gastronomie: ##



Wir haben nur diese eine Welt ...

Mag. Dr. Kurt Schmidinger

Dipl. Geophysiker & Doktor d. Lebensmittelwissenschaften

Projektleiter www.futurefood.org

Tel. +43 / 676 / 33 22 107

Kurt.schmidinger@futurefood.org