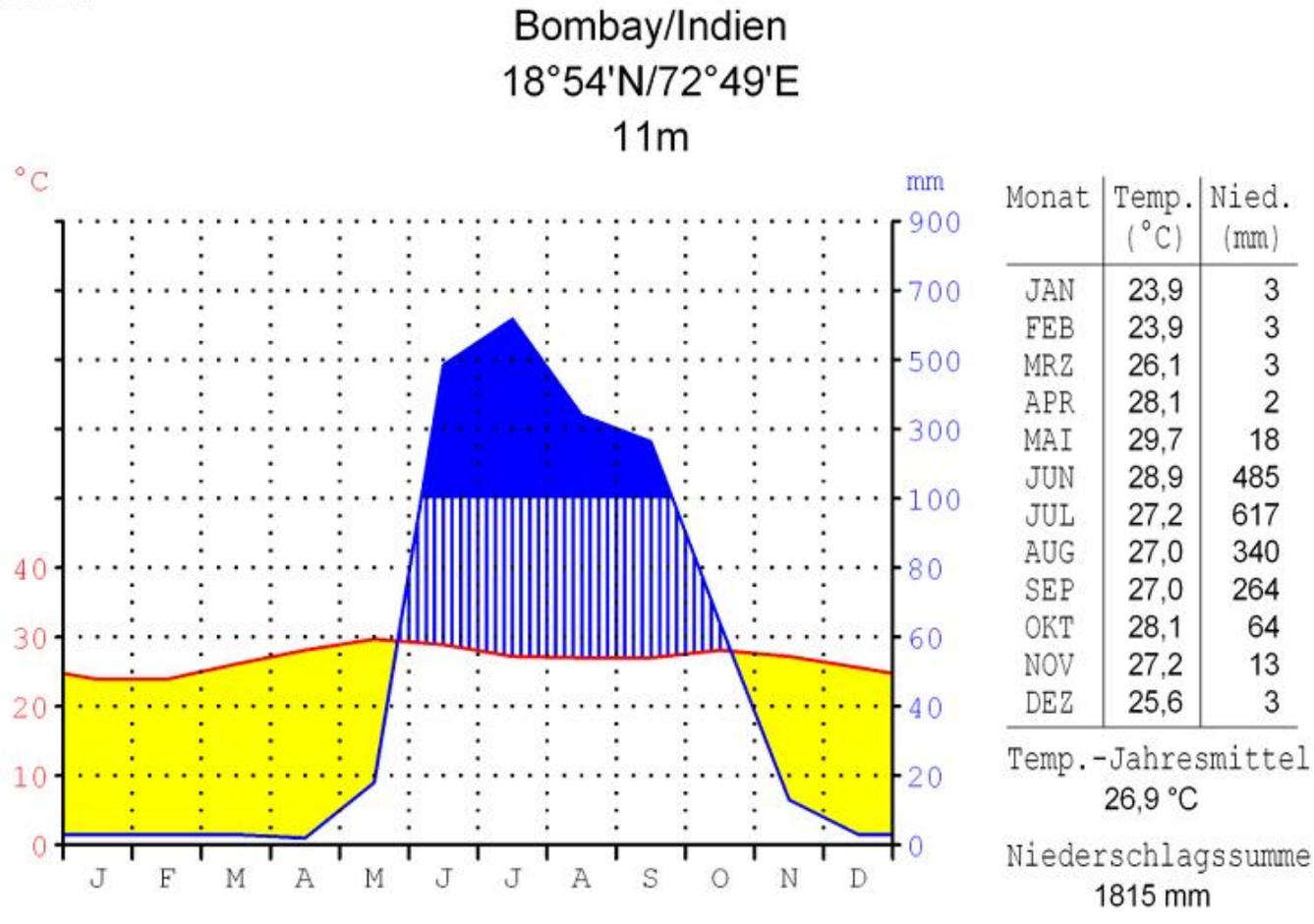


Verbrennen wir unser Haus?

Wie Klimaschutz unsere
Lebensgrundlagen zerstören kann

Klima: Lang(30)jährige Mittelwerte mehrdimensionaler Kenngrößen

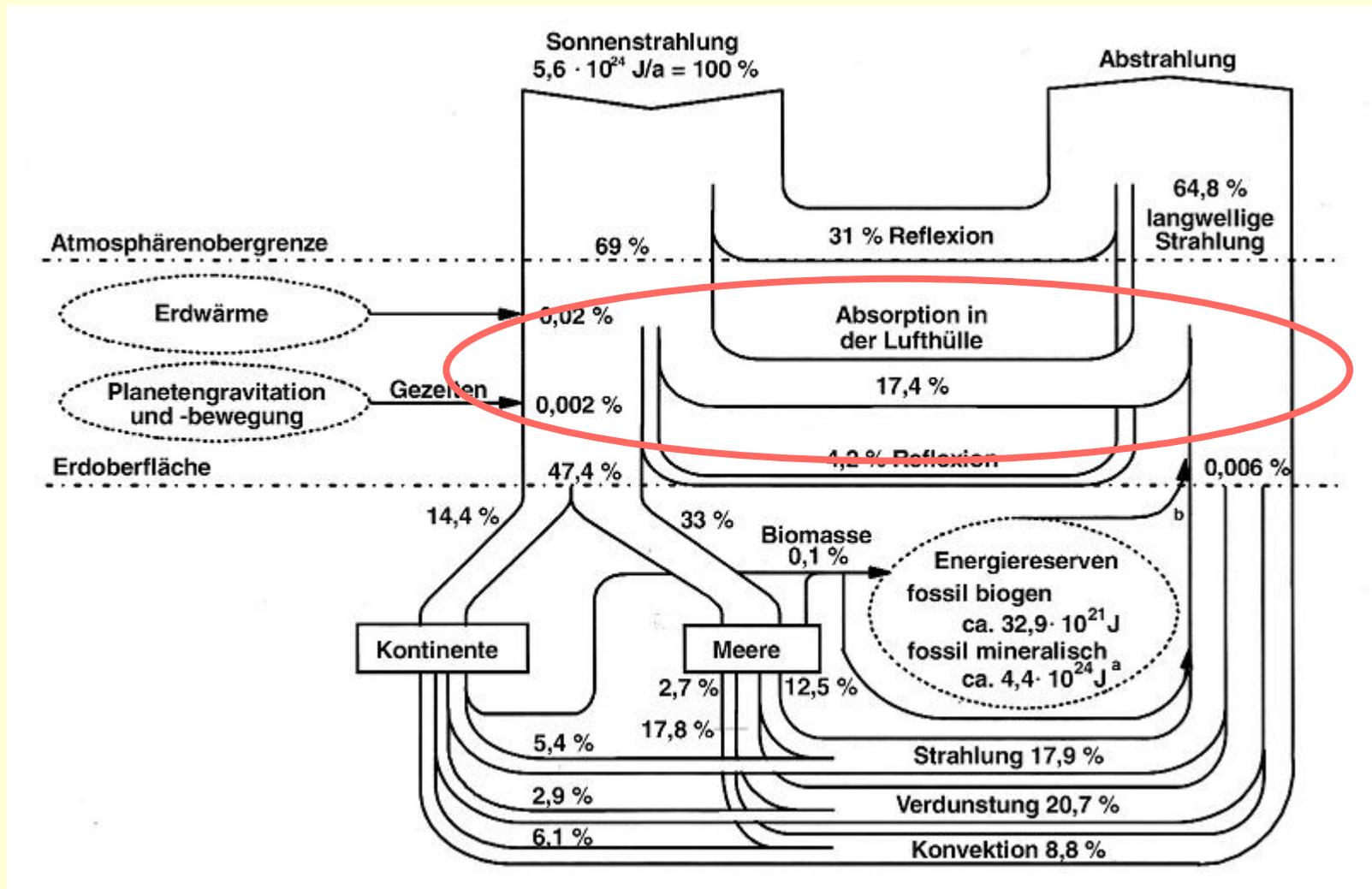
Quelle: Geoklima 2.1



Quelle: Walter/Licht aus Wikipedia

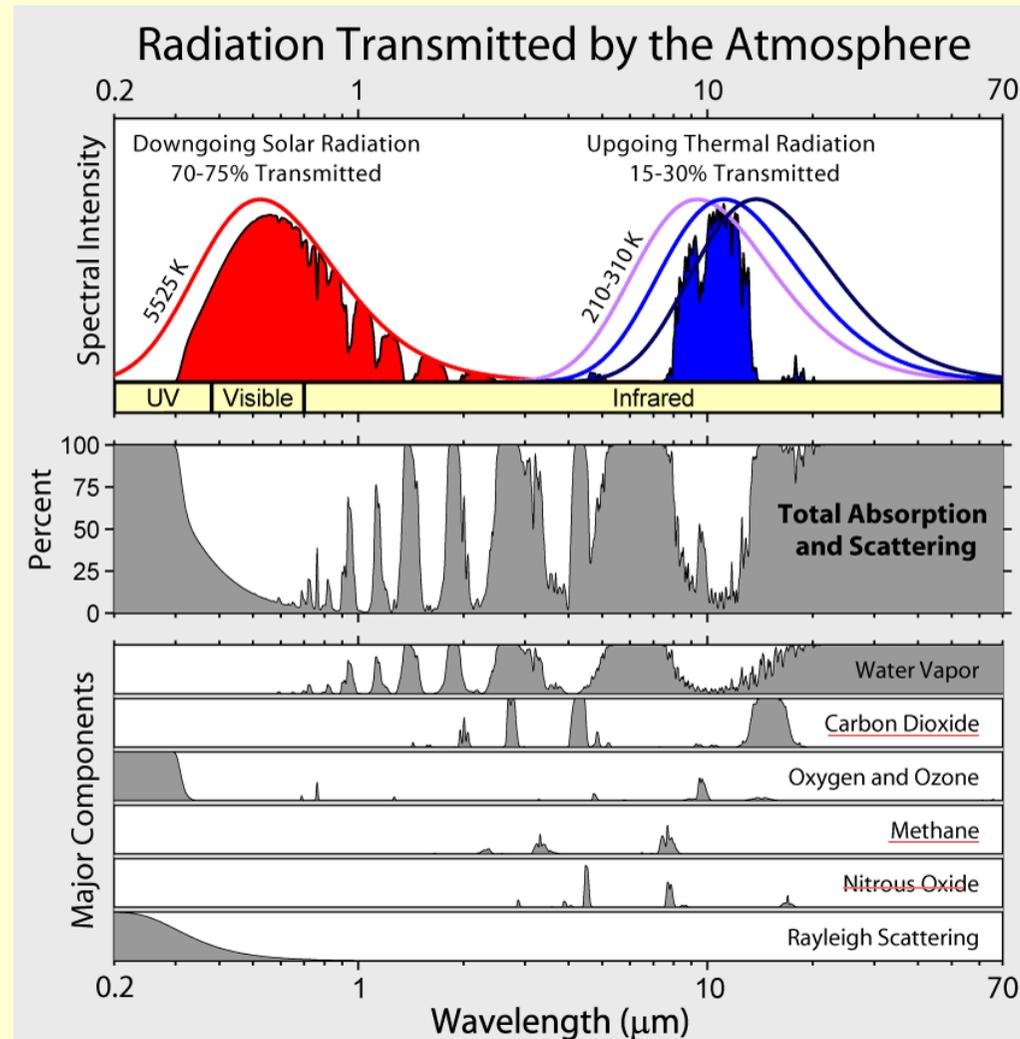
Allmachtsanspruch Klimaschutz

Im Fokus – „Regelung des globalen Thermostats“

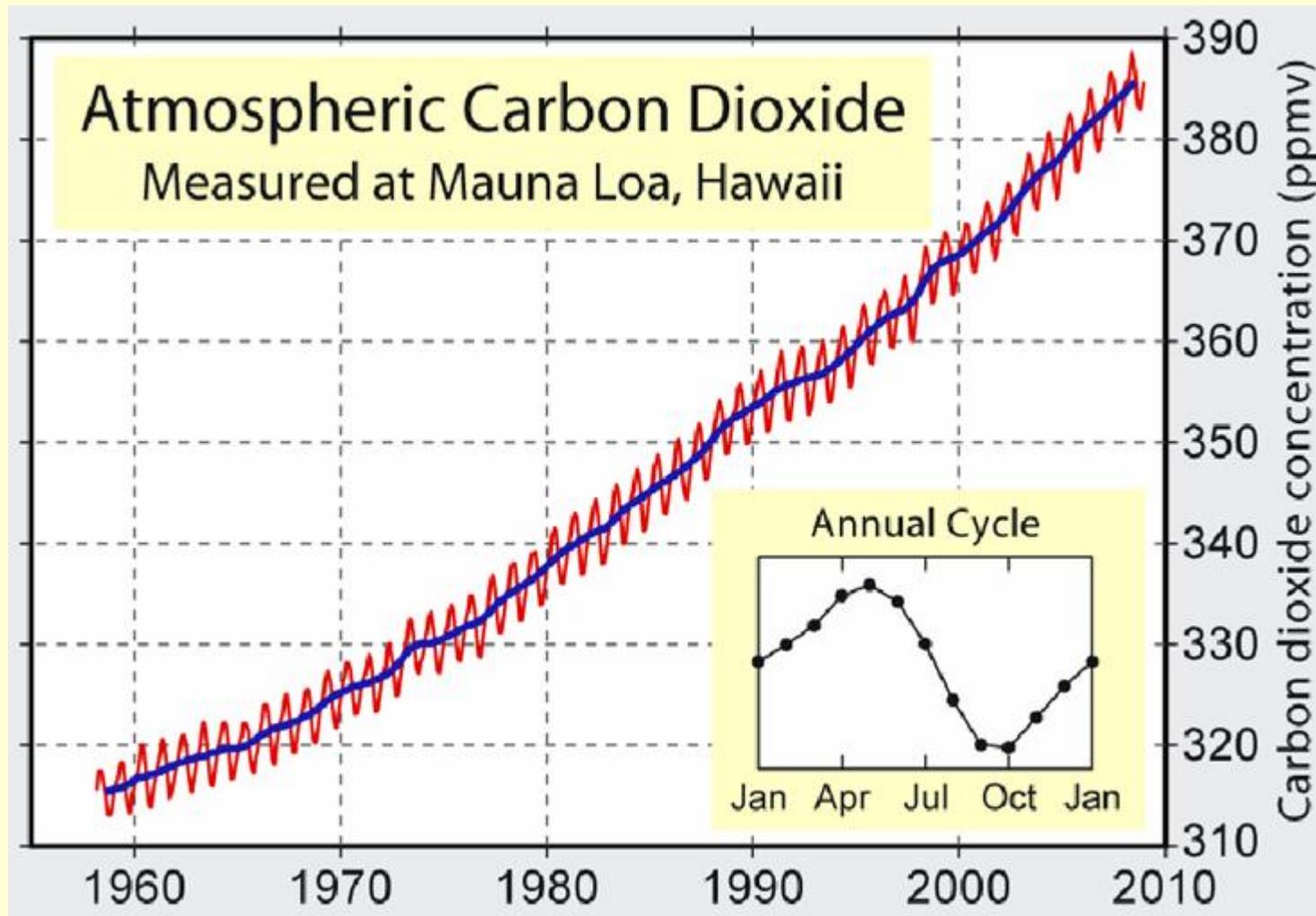


Quelle: Kaltschmitt et al. 2005

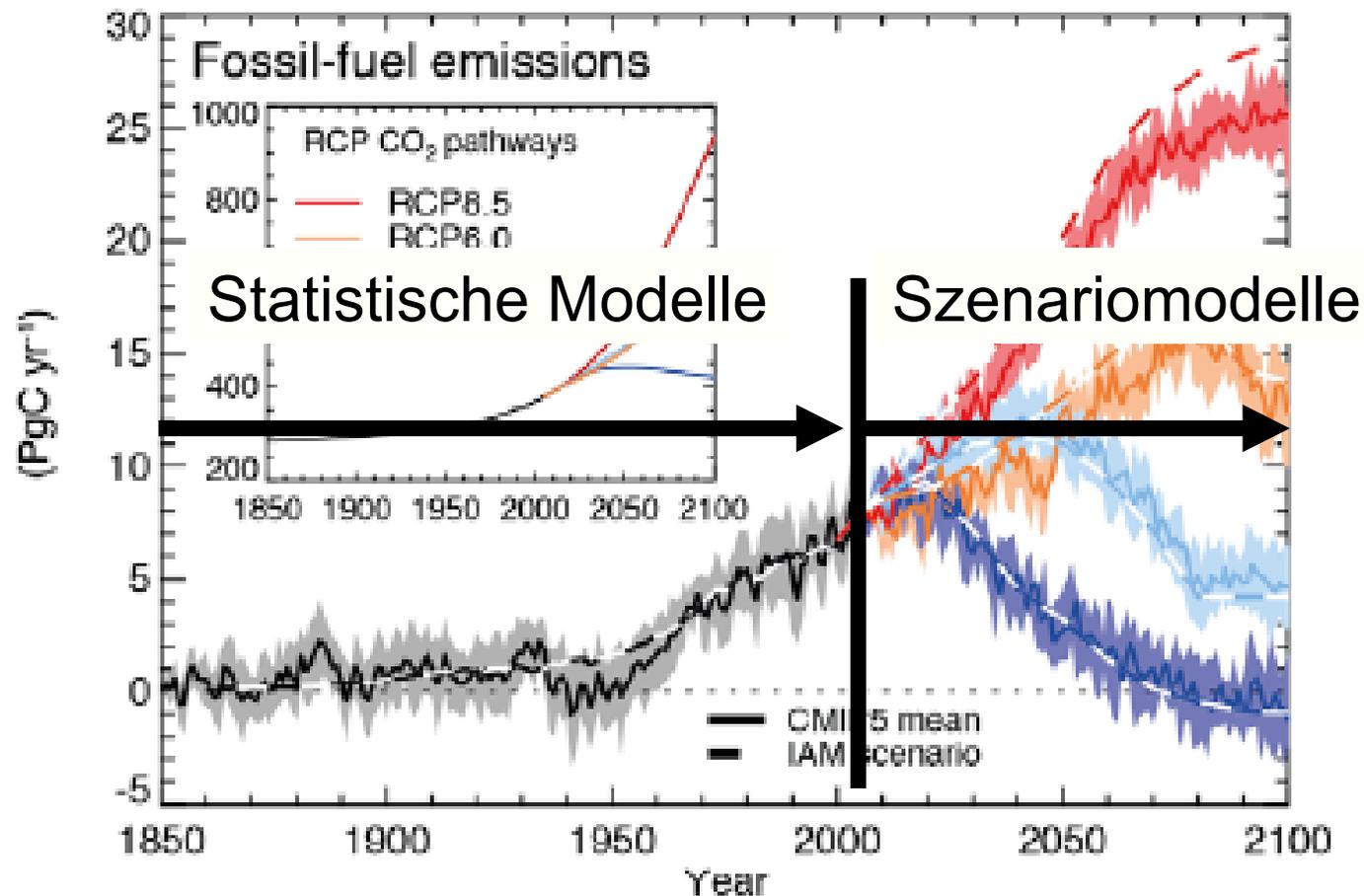
Die physikalischen Hintergründe



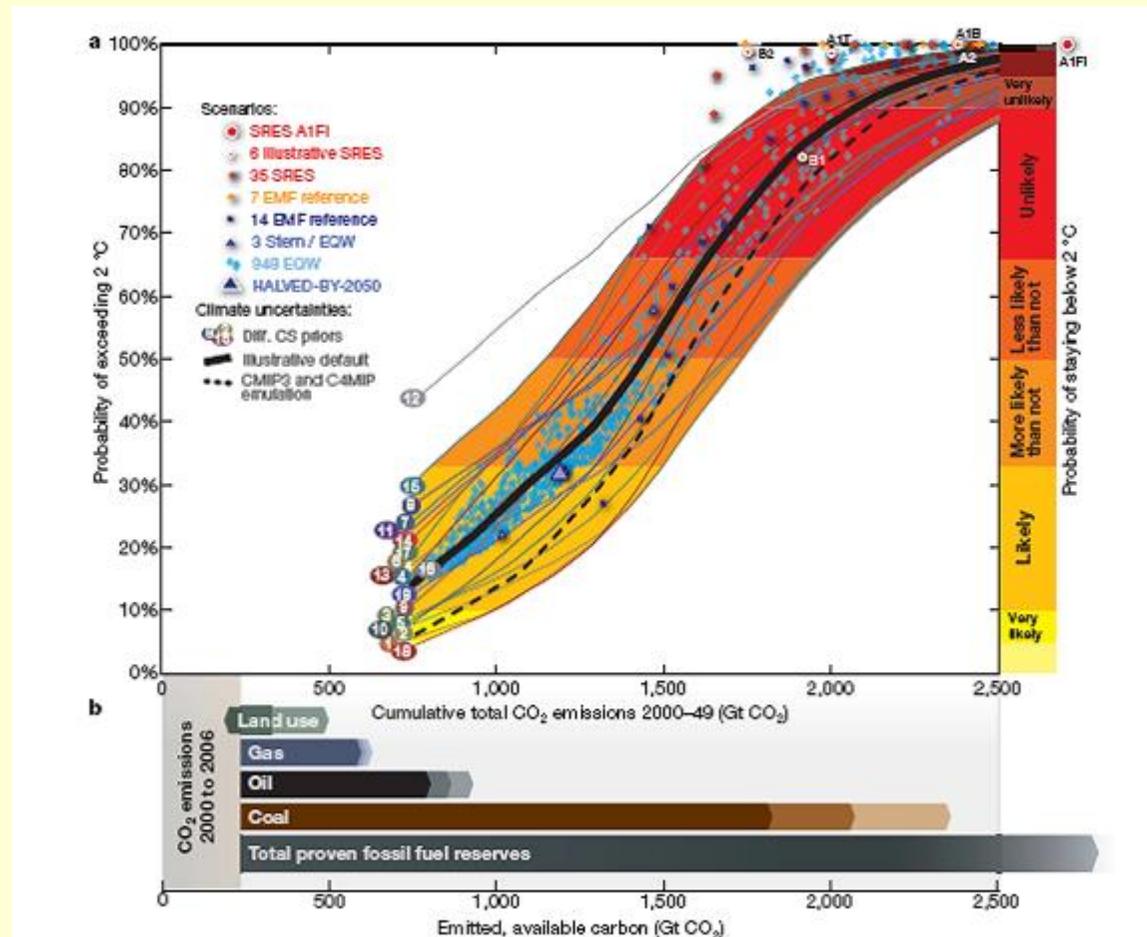
Direkt beobachtete Entwicklungen



Das eigentliche Problem – Emissionen aus gesellschaftlichen Aktivitäten

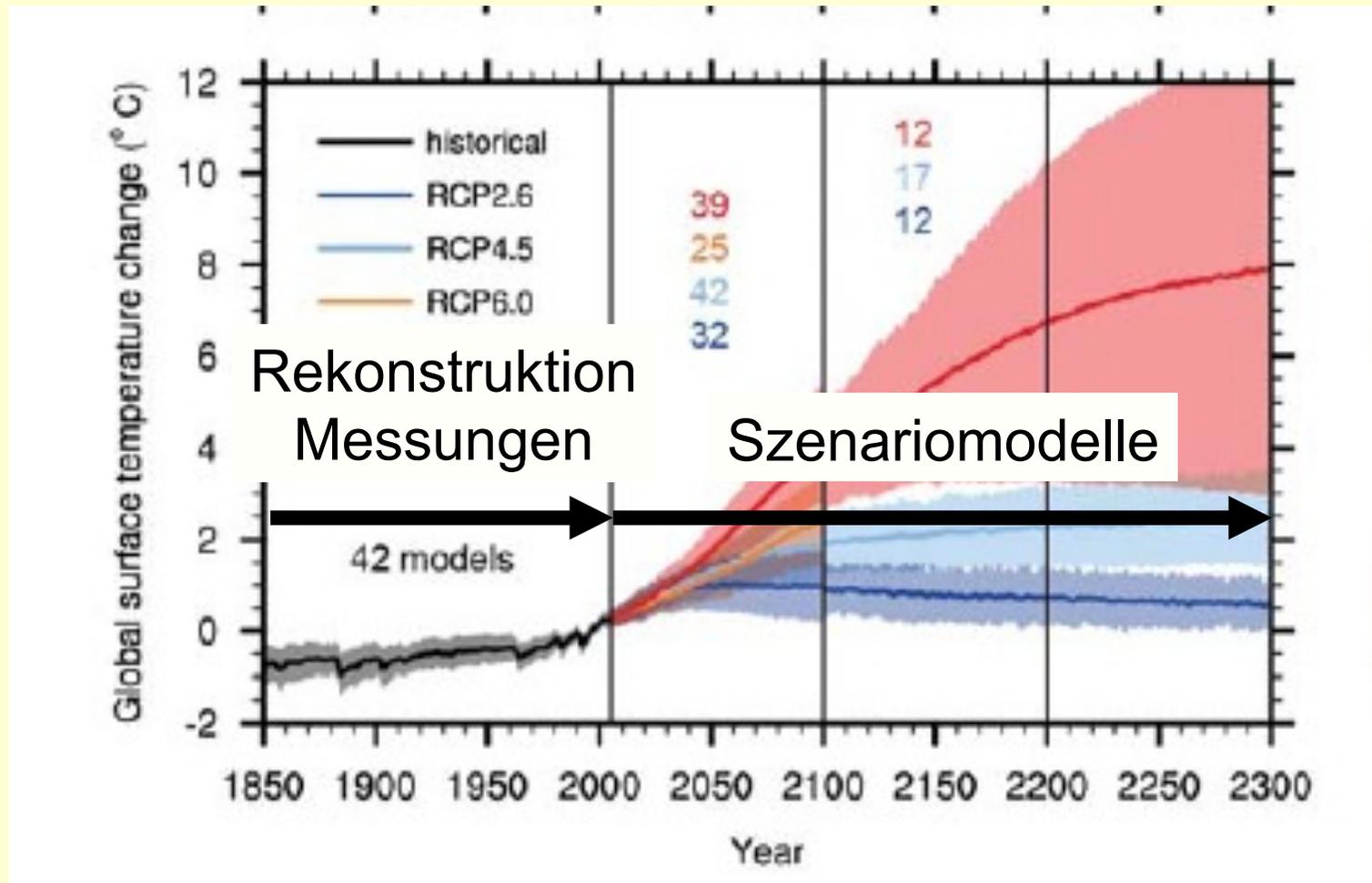


Die damit verbundenen Befürchtungen



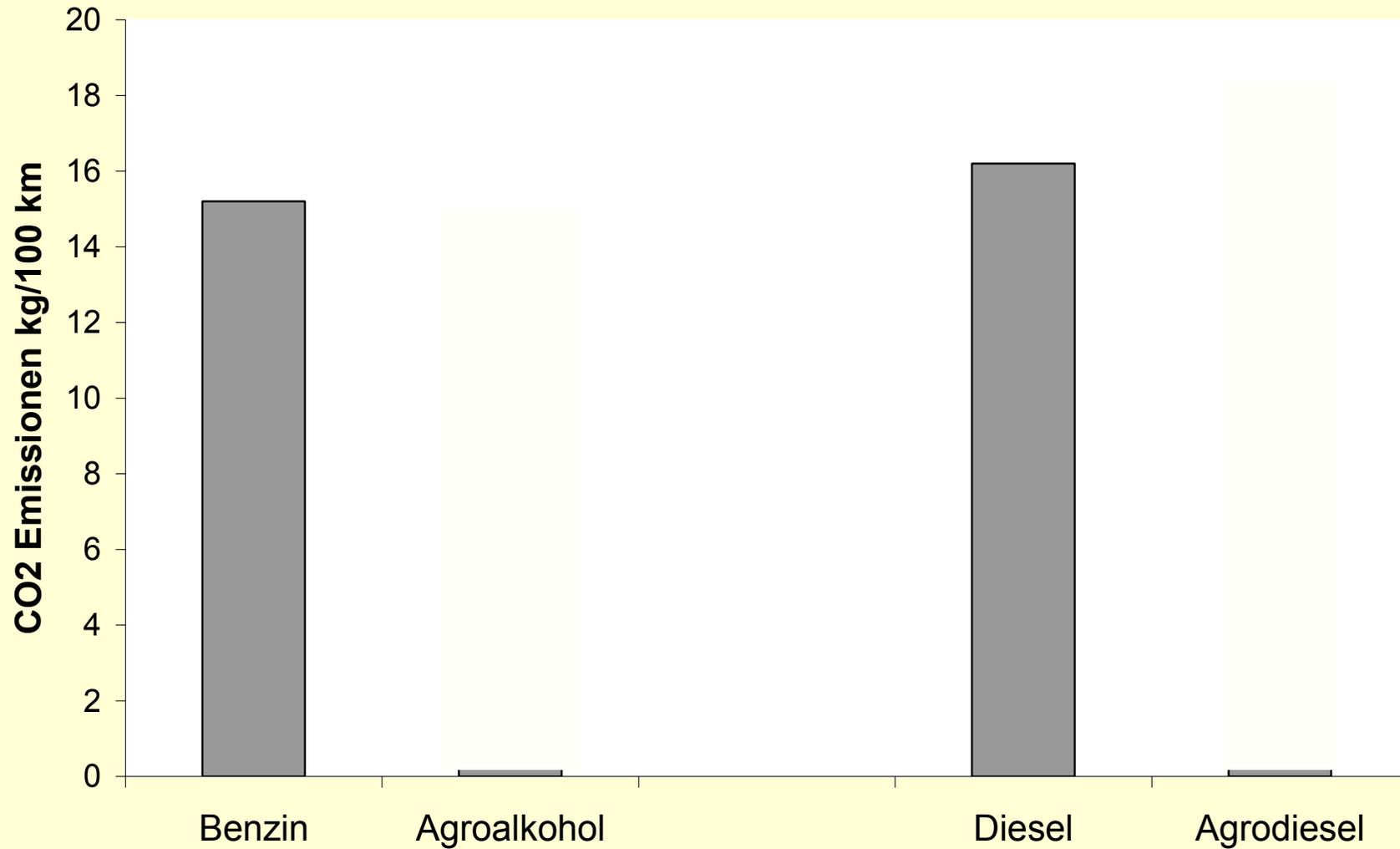
Quelle: Meinshausen et al. 2009

2. Szenarioebene: Globale Klimaszenarien

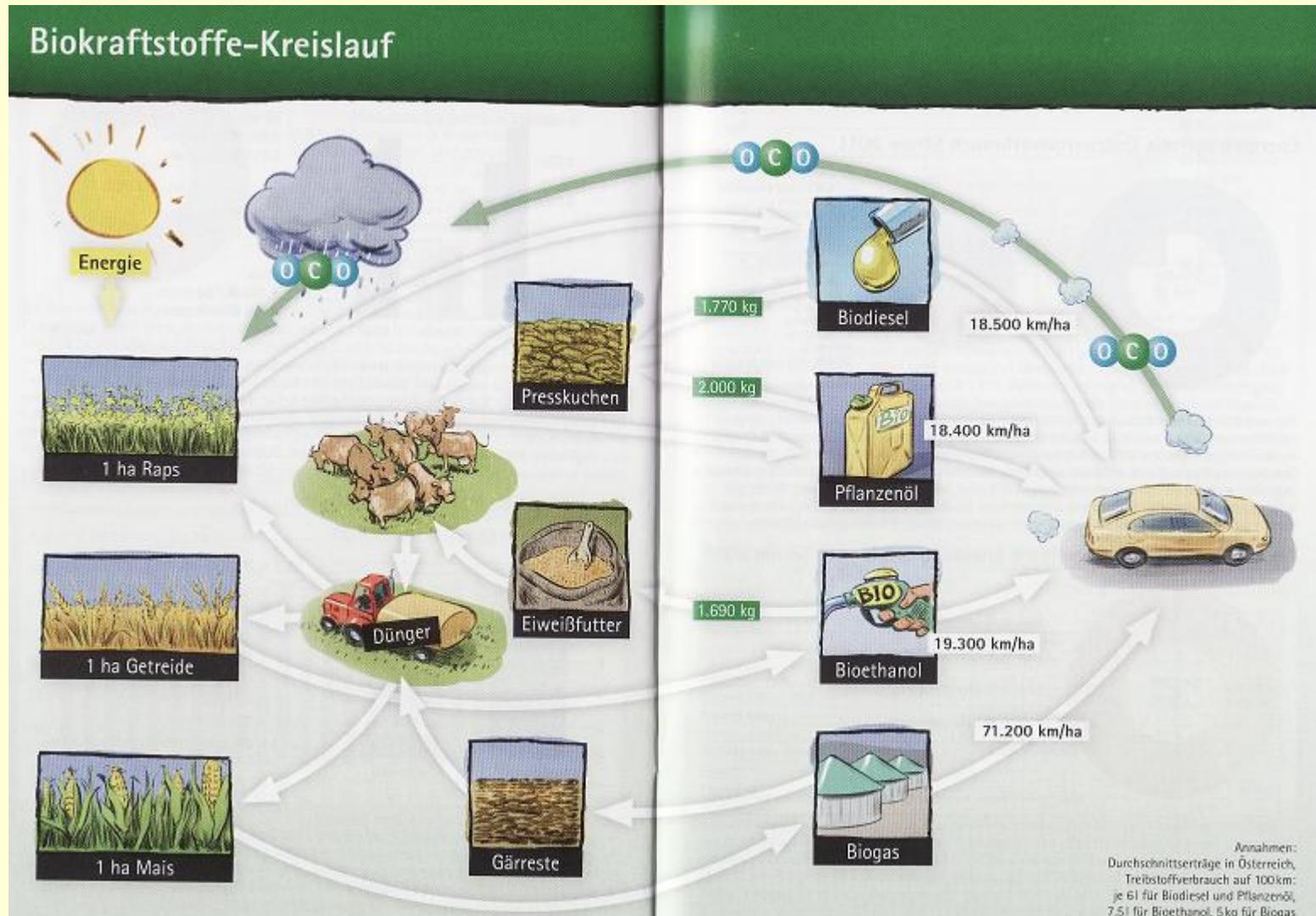


**Lösungsparadigma: Substitution
durch Biomasse aus Land- und
Forstwirtschaft**

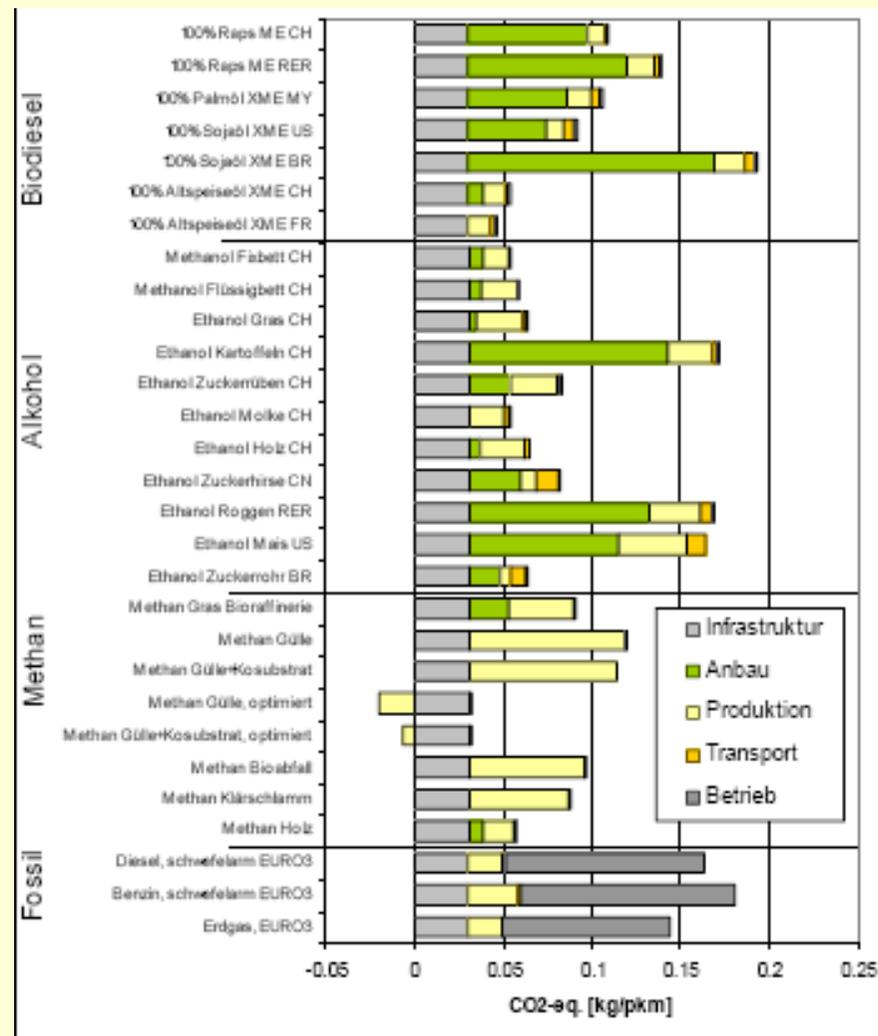
Der angenommene GHG-Bonus von Agrotreibstoffen



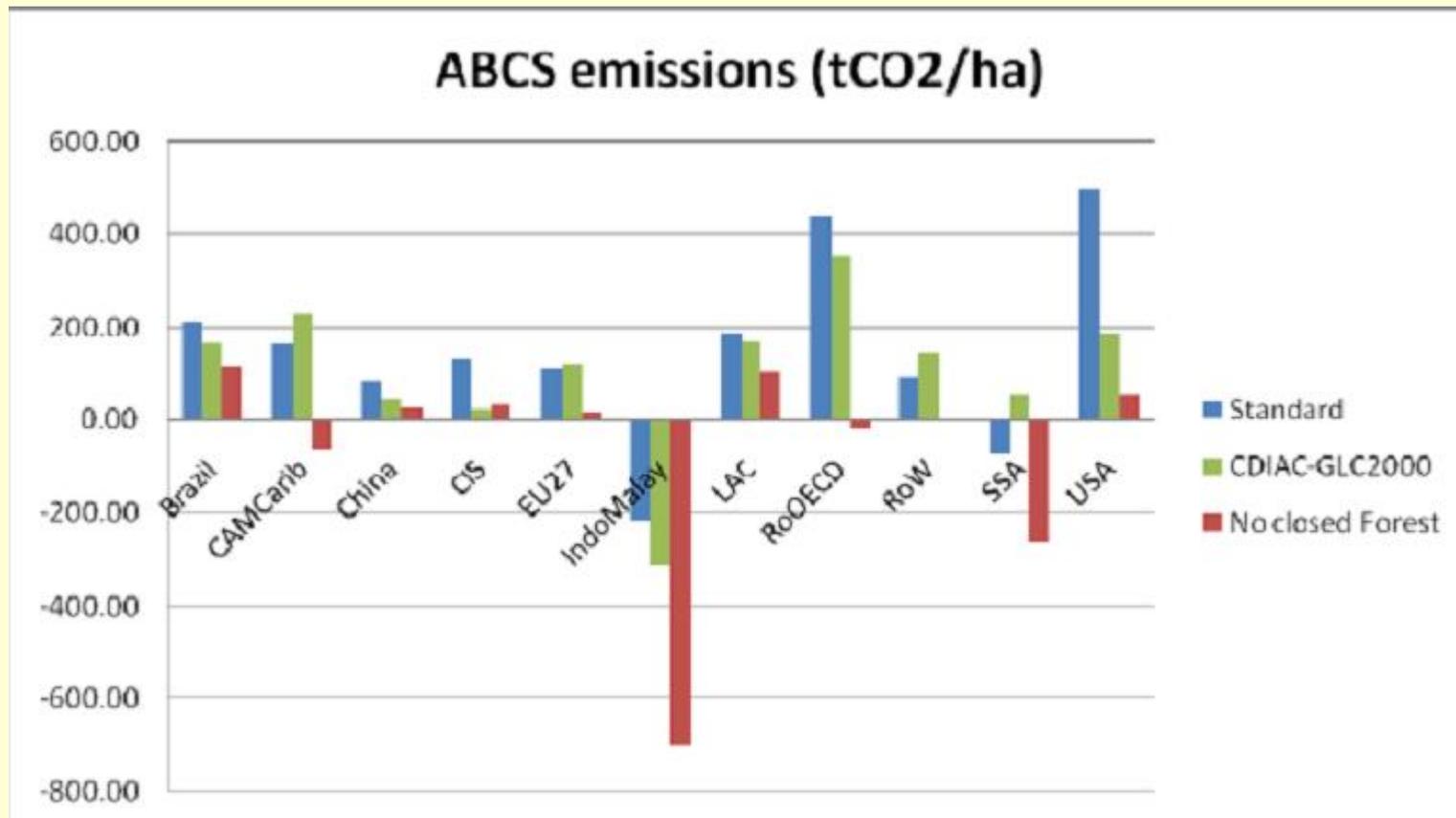
... und die Begründung dafür

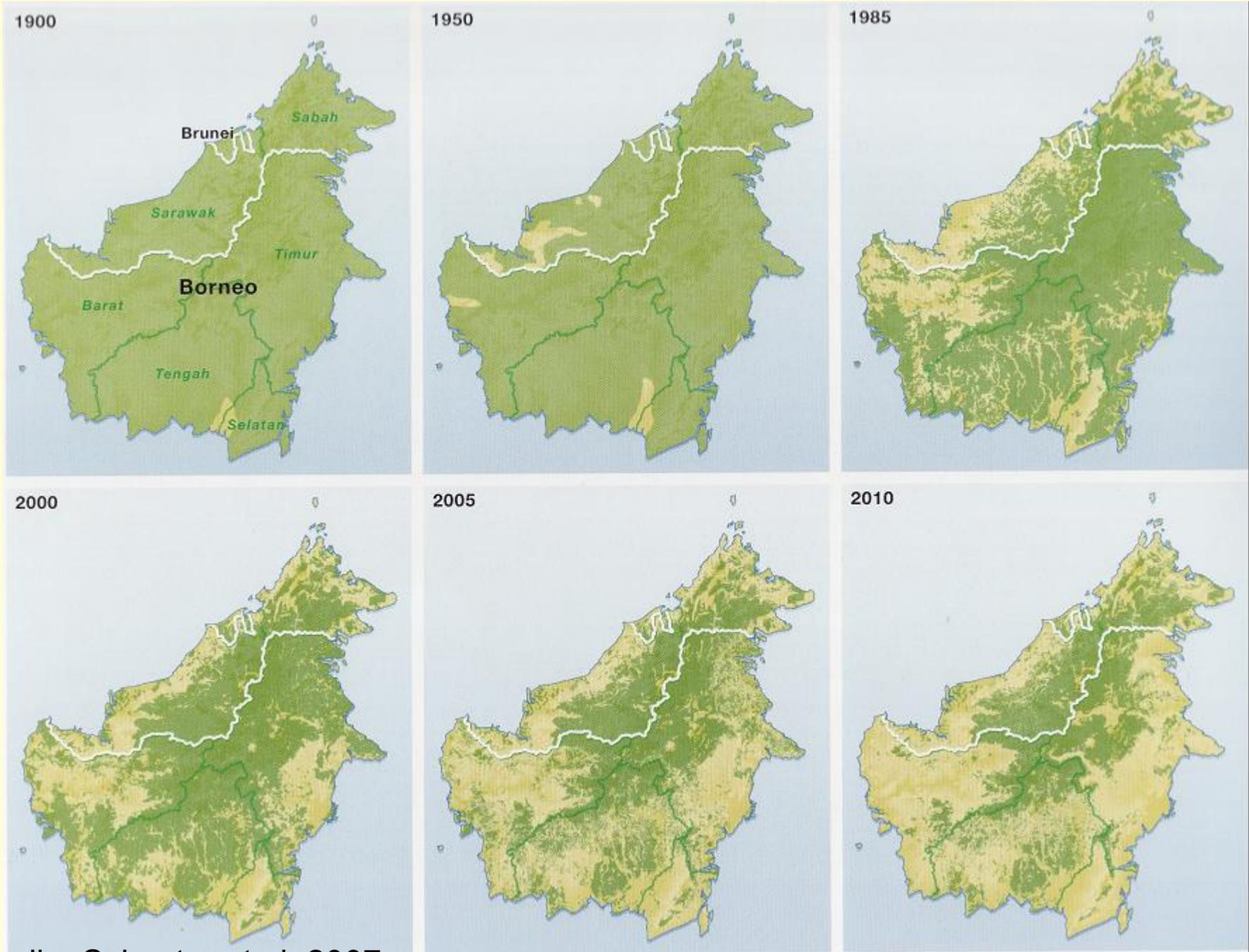


Ergebnisse der Emissionsabschätzungen unterschiedlicher Agrotreibstoffe - 1



Ergebnisse der Emissionsabschätzungen für Agrodiesel unterschiedlicher Herkunft



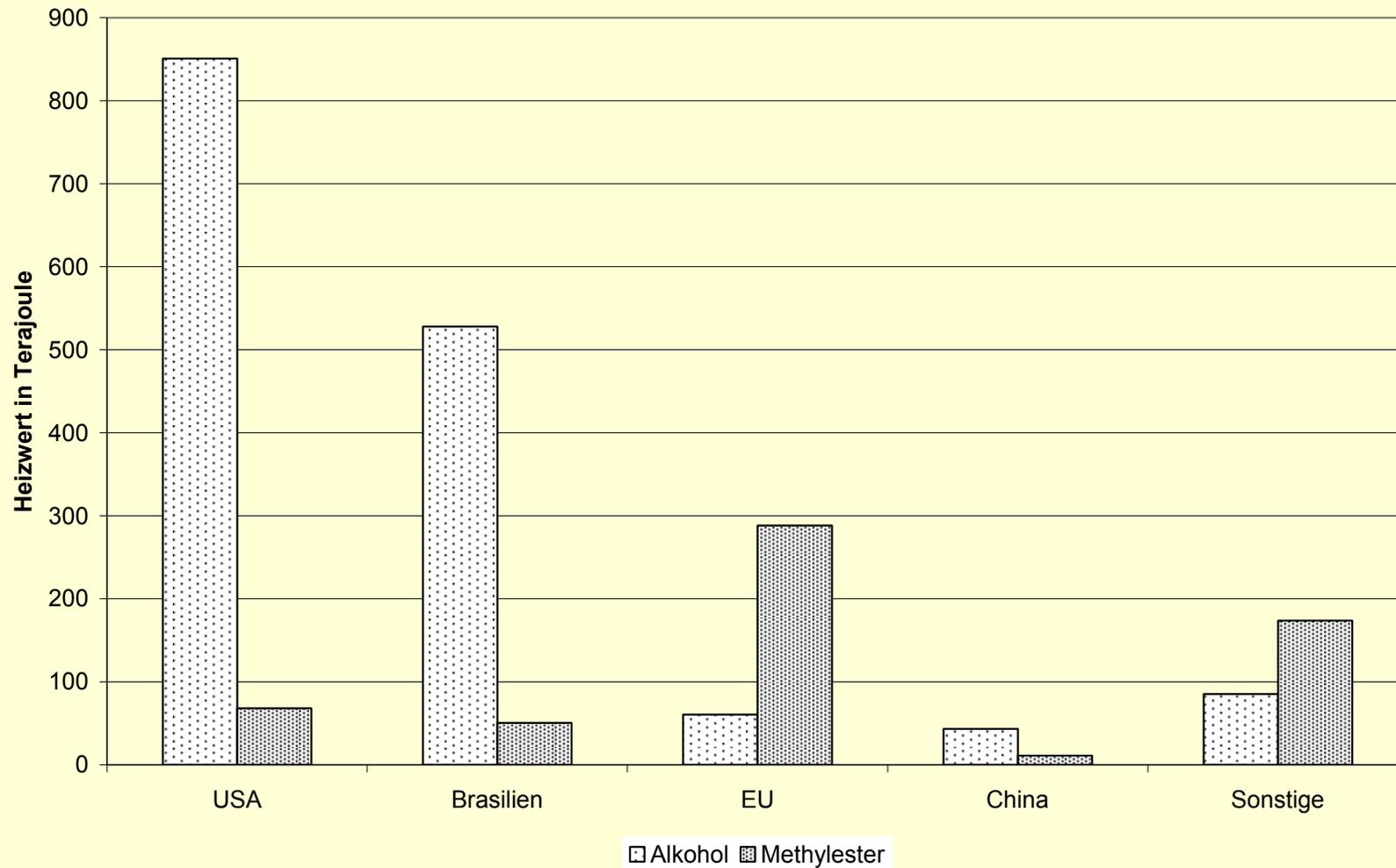


Quelle: Schuster et al. 2007

Politische Unterstützung - Beispiele

- Richtlinie 2003/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. März 2003 zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor.
- Aktionsplan für Biomasse. KOM (2005) 628, Brüssel.
- Regulation on Fuel and Fuel Additives: Renewable Fuel Standard Program; Final Rule. Fed.Reg. Vol.72, No. 83; 2007.
- New Regulations for the National Renewable Fuel Standard Program for 2010 and Beyond. APA-420-F-09-023.
- Supplemental Determination for Renewable Fuels Produced Under the Final RFS2 Program From Canola Oil. Fed.Reg. Vol. 72, No. 187; 2010.
- Regulation of Fuels and Fuel Additives: 2013 Renewable Fuel Standards. Fed.Reg. Vol.78, No. 158; 2013.

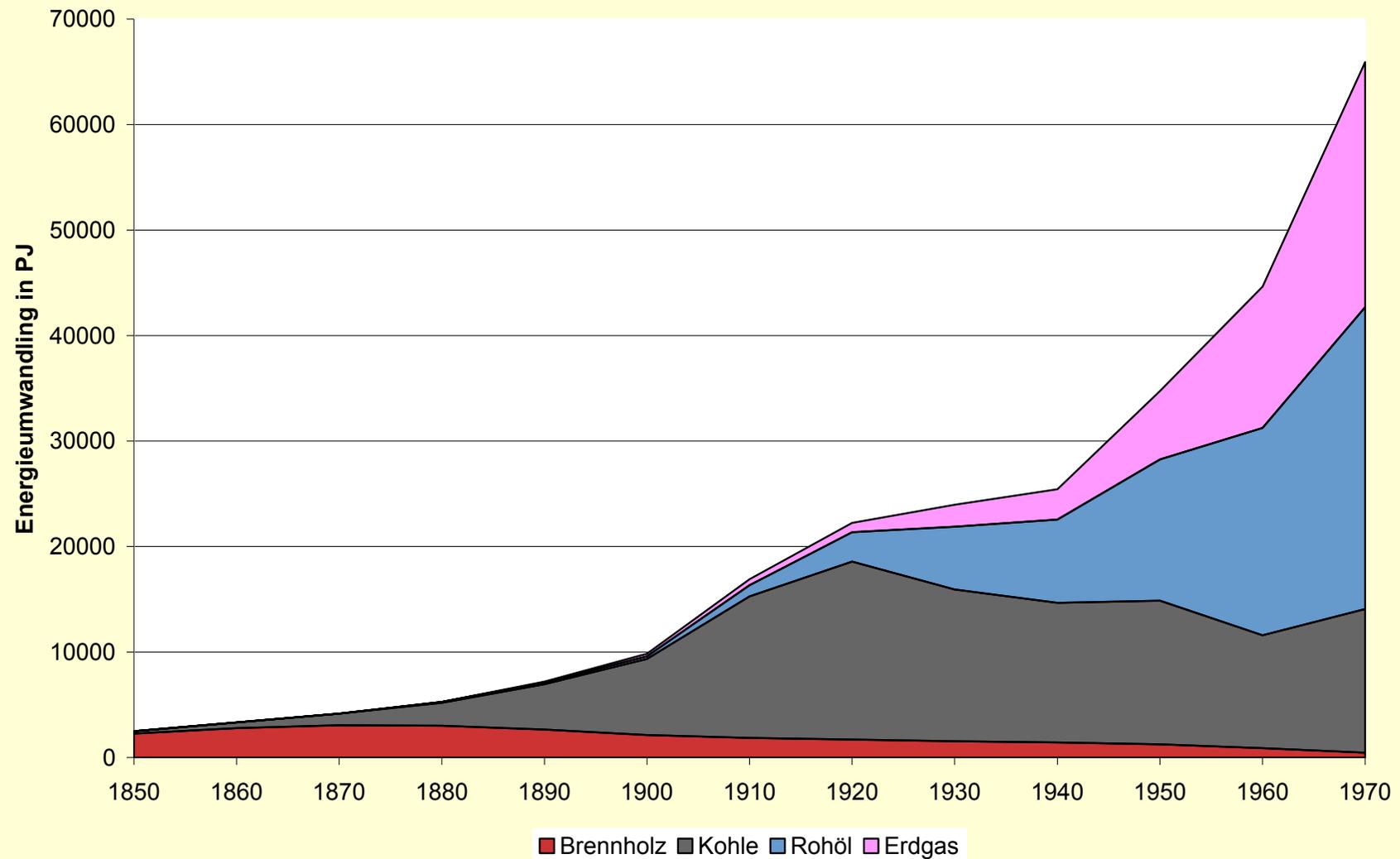
Im Jahr 2009 produzierte Mengen an Agrobenzin und -diesel in ausgewählten Ländern und der EU



Datenquelle: Biofuels Plattform 2010

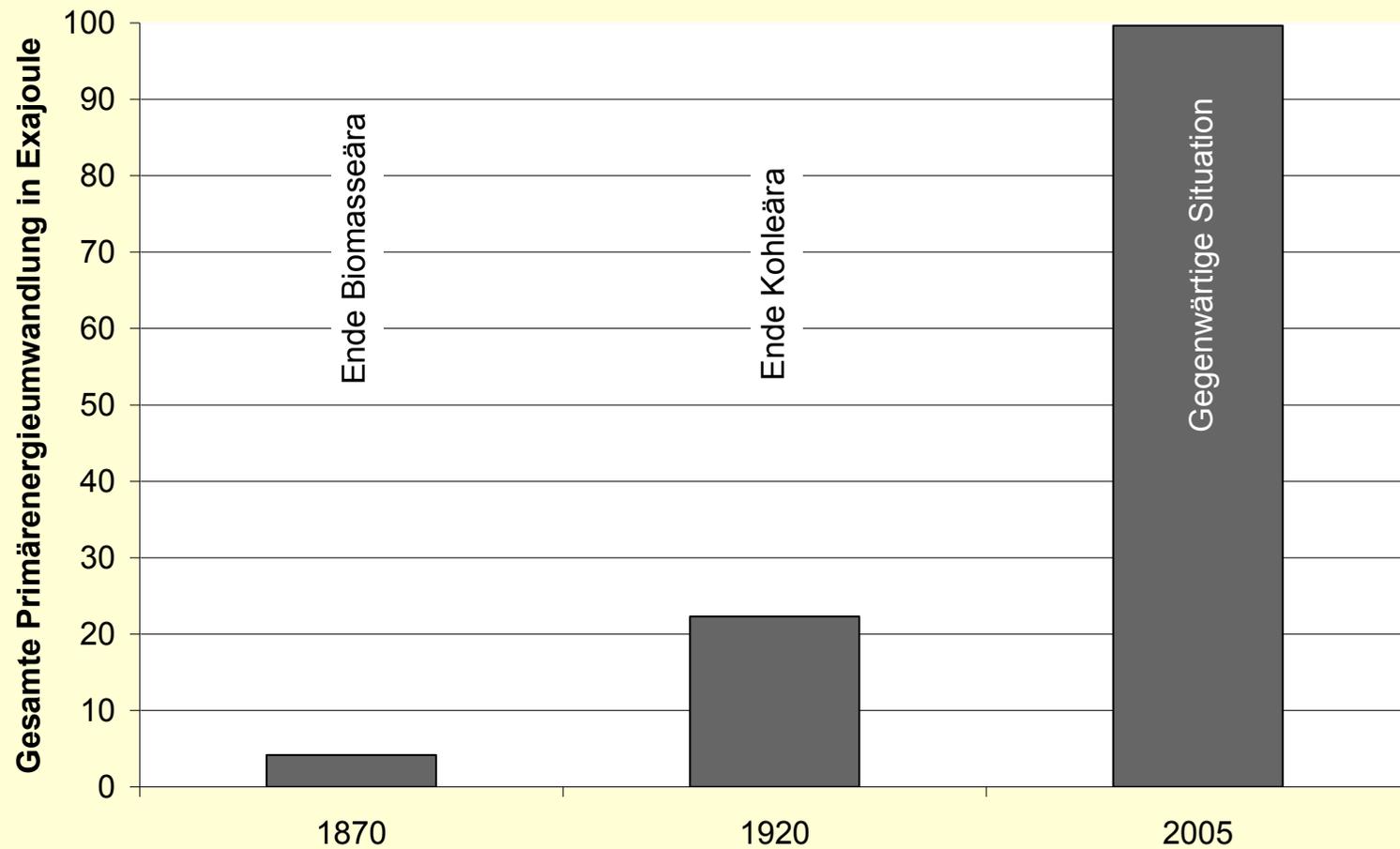
Wie kommt es zur Renaissance
dieser Energieträger ?

Energieumwandlung aus fossilen Energieträgern und Holz in den USA von 1850 bis 1970



Datenquelle: US Bureau of the Census 1975

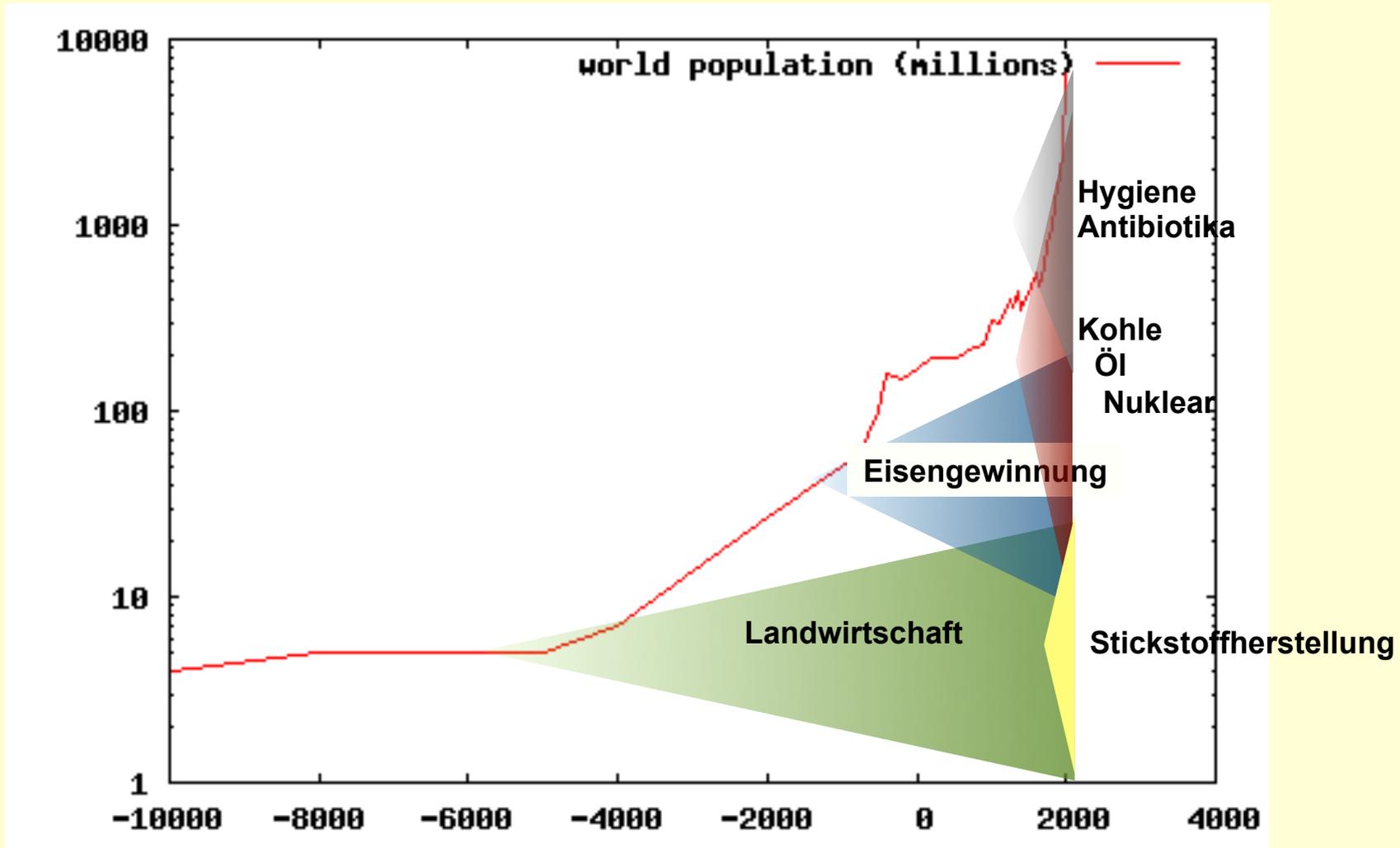
Vergleich der gesamten Primärums wandlung in den USA



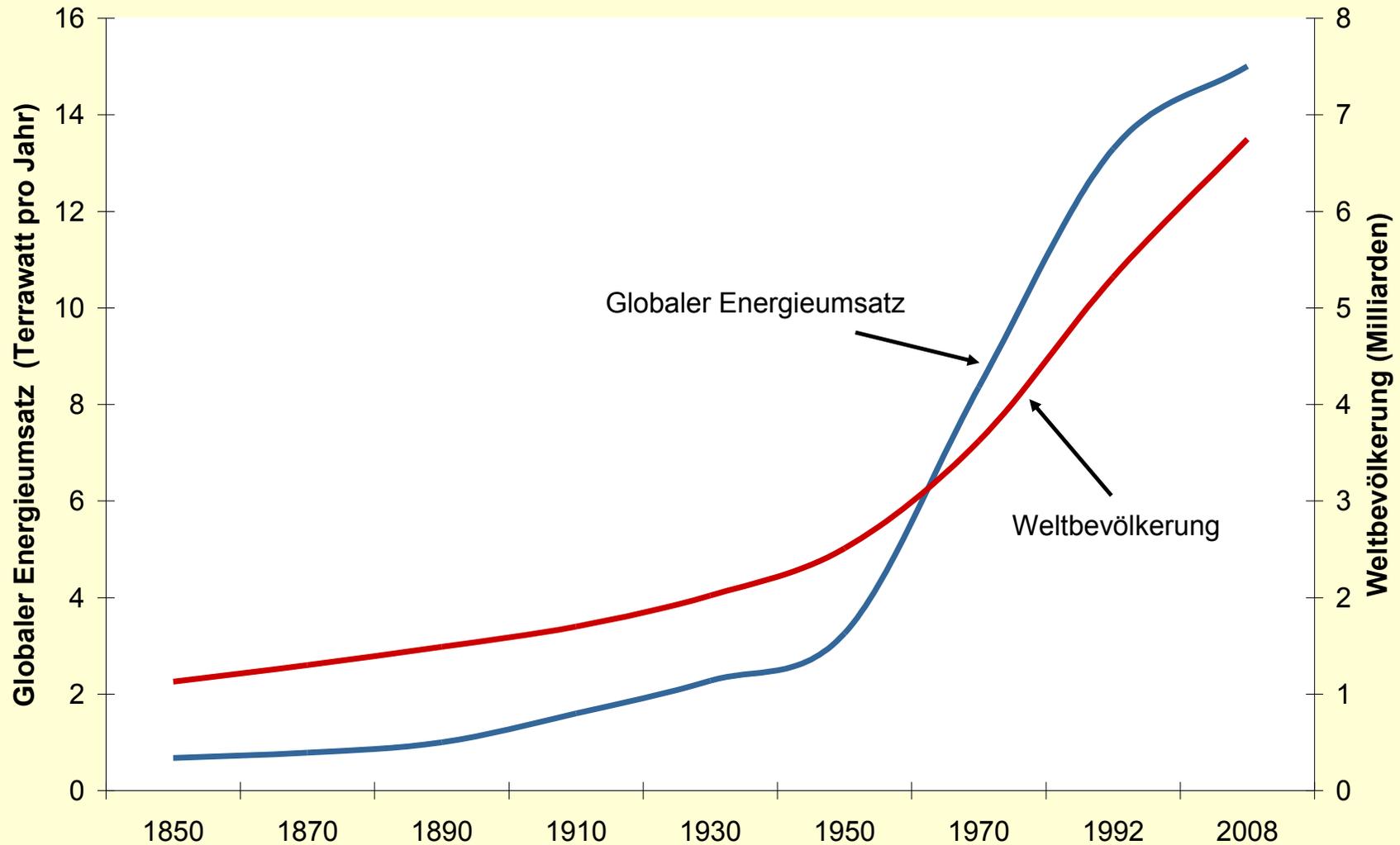
Datenquellen: US Bureau of the Census 1975; BP 2011

1) Systemische Veränderungen

Entscheidende Impulse durch die Verfügbarkeit fossiler Energieträger und die industrielle Stickstoffgewinnung

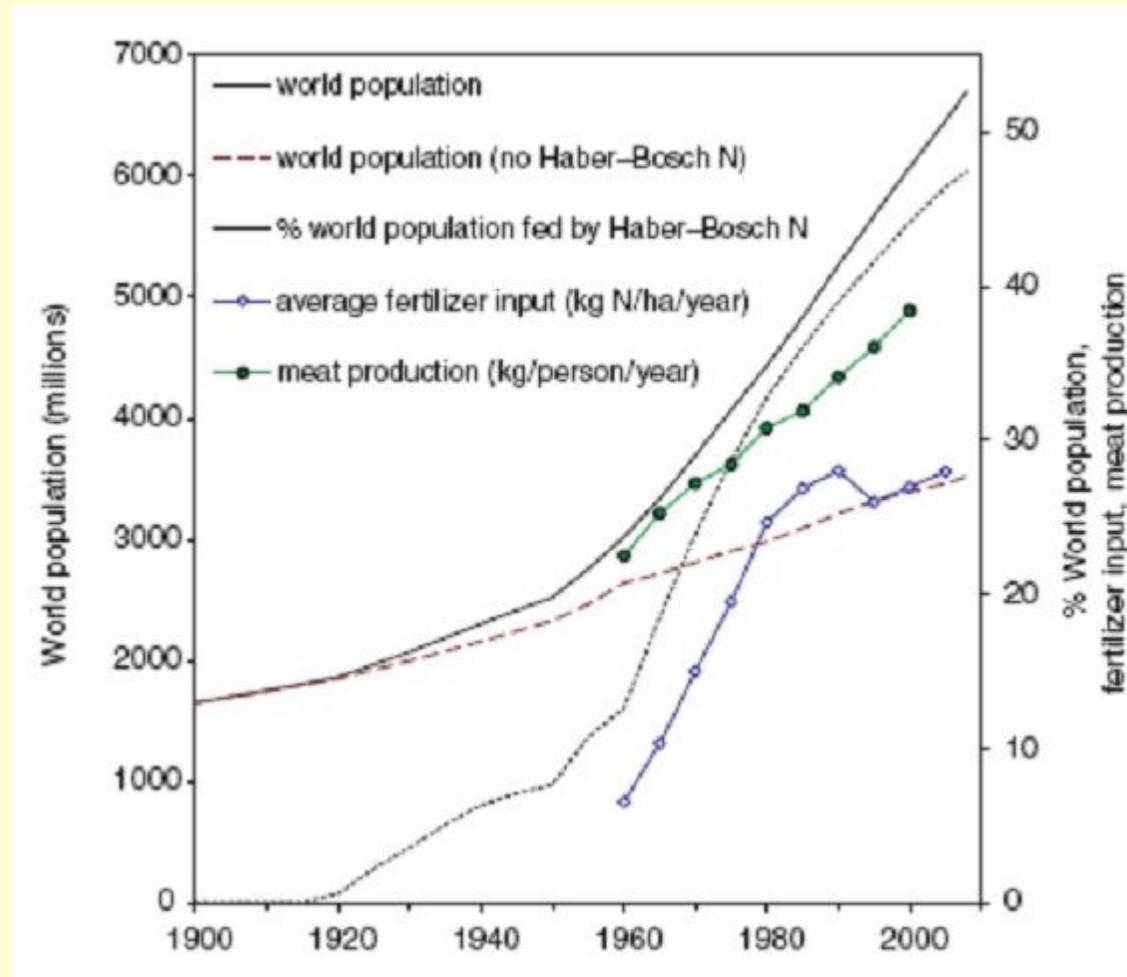


Entwicklung des globalen Energieumsatzes und der Weltbevölkerung seit 1850



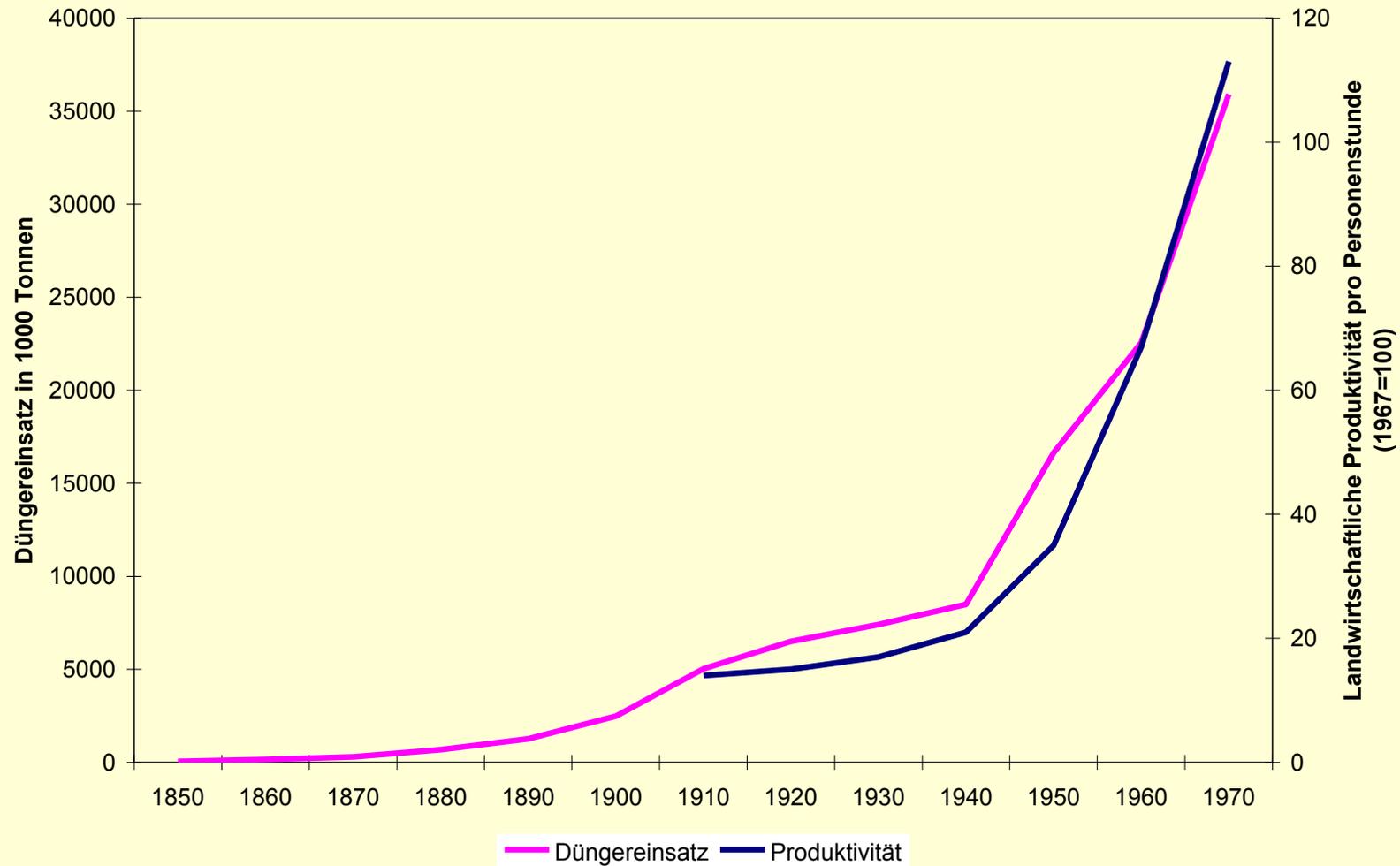
Datenquellen: Kunsch 1996; UN 2008: BP 2009

Stickstoff und Weltbevölkerung



Quelle: Erismann et al. 2008

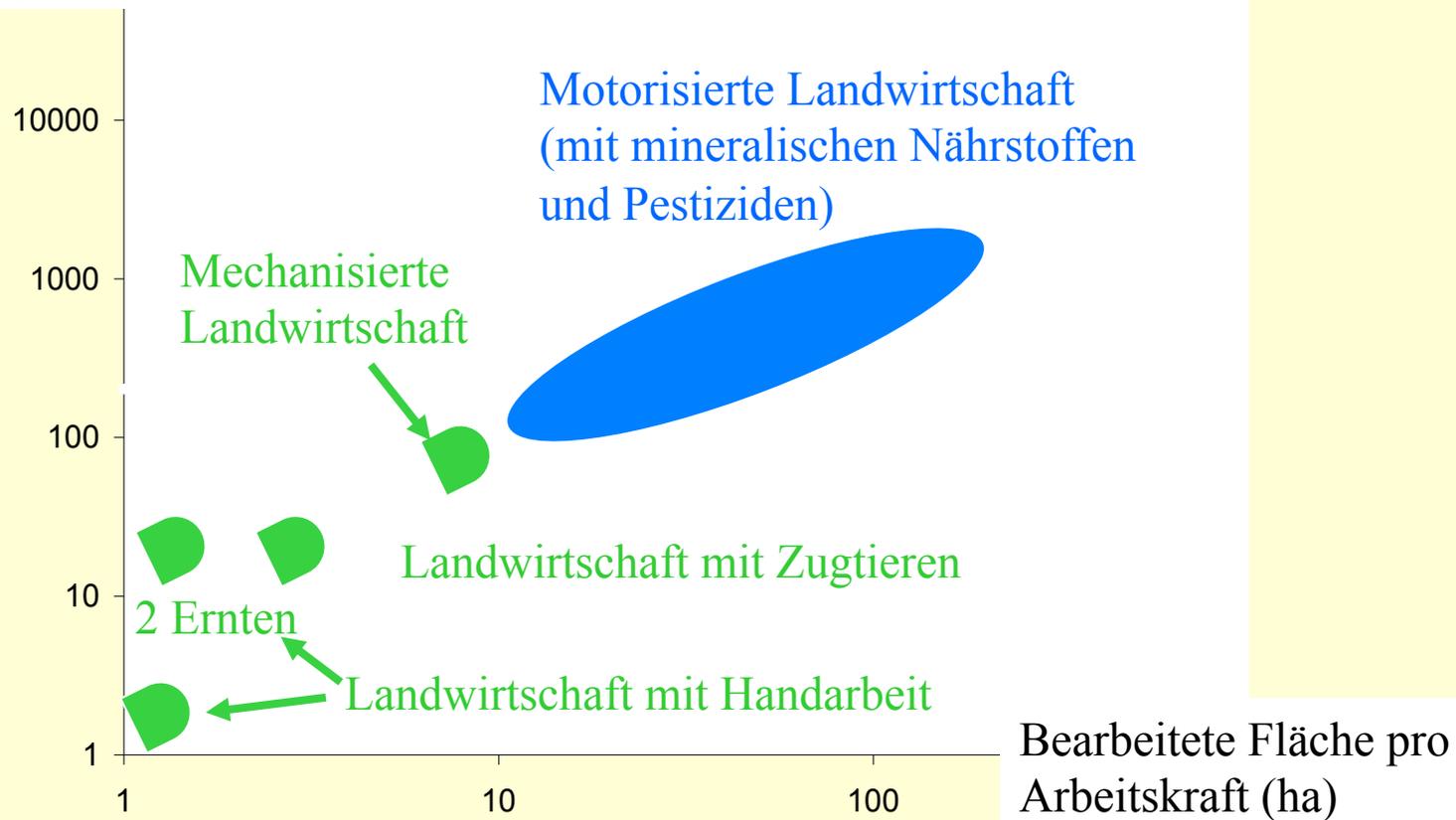
Die Industrialisierung der Landwirtschaft bringt massive Produktivitätssteigerungen (Beispiel USA)



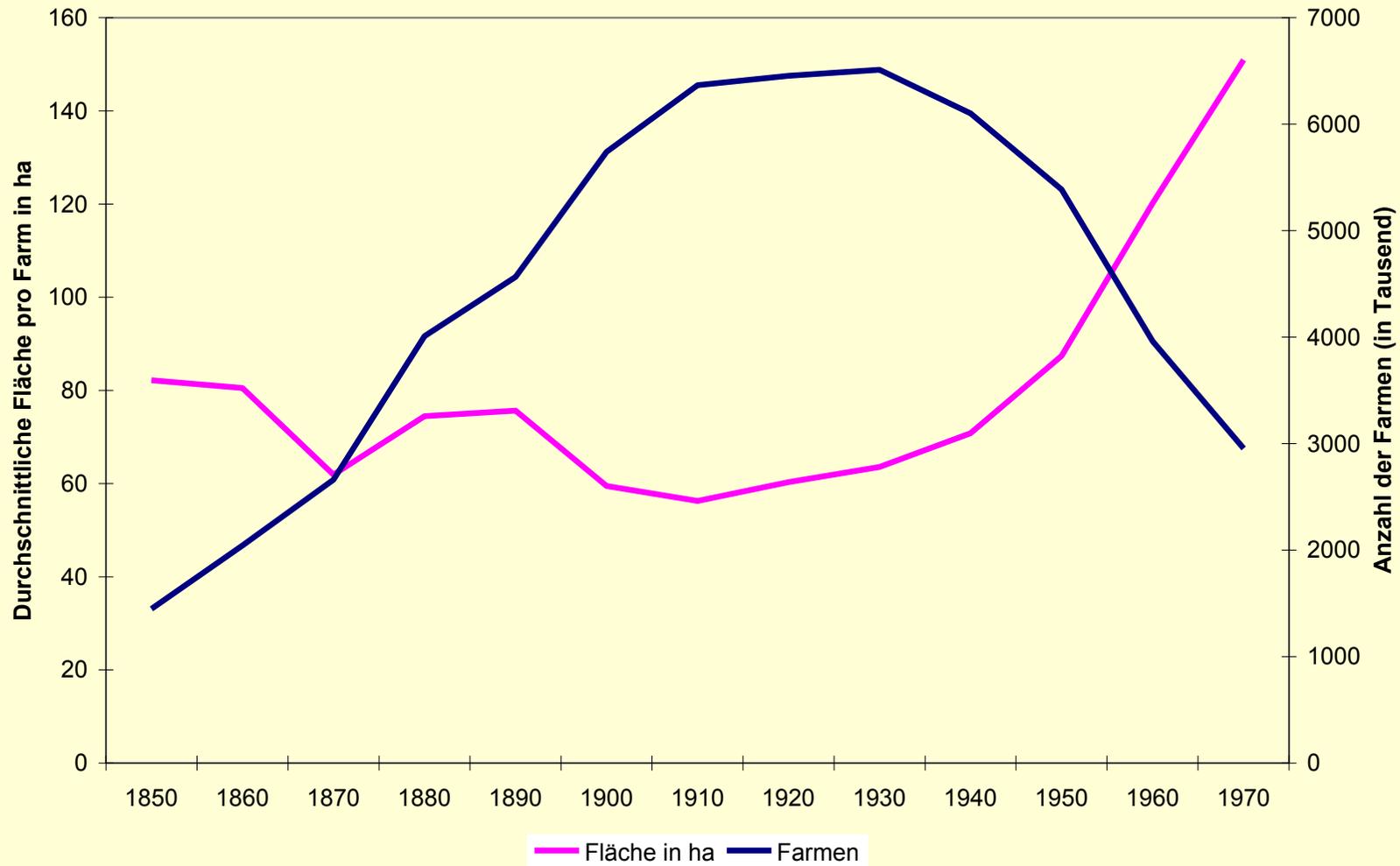
Datenquelle: US Bureau of the Census 1975

Auswirkungen technologischer Änderungen und des Düngemiteleinsatzes auf Ertrag und bearbeitbare Fläche pro Arbeitskraft

Ertrag pro Arbeitskraft (Zentner)

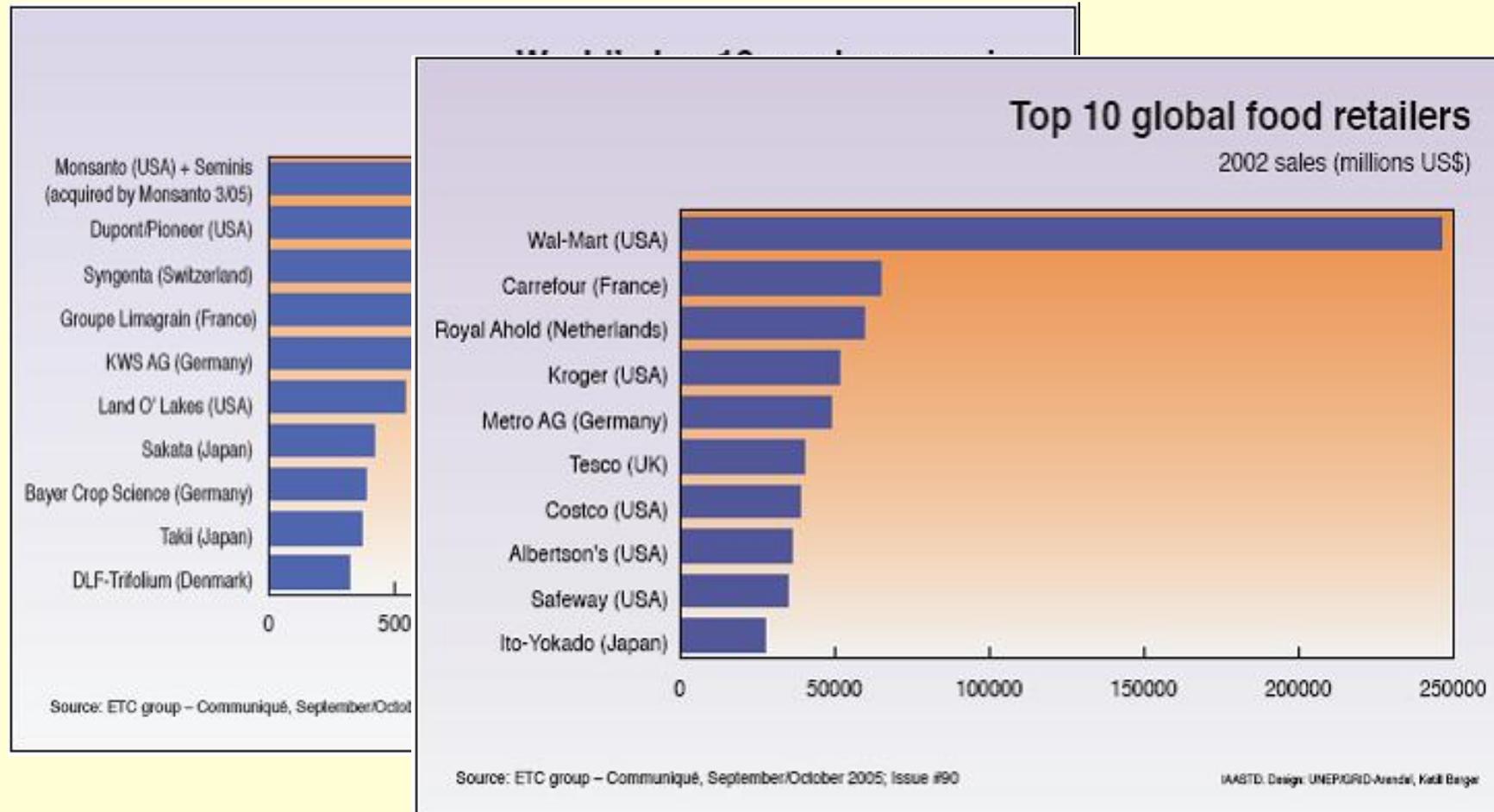


Auswirkungen der Skaleneffekte auf die Betriebsstruktur (Beispiel USA)

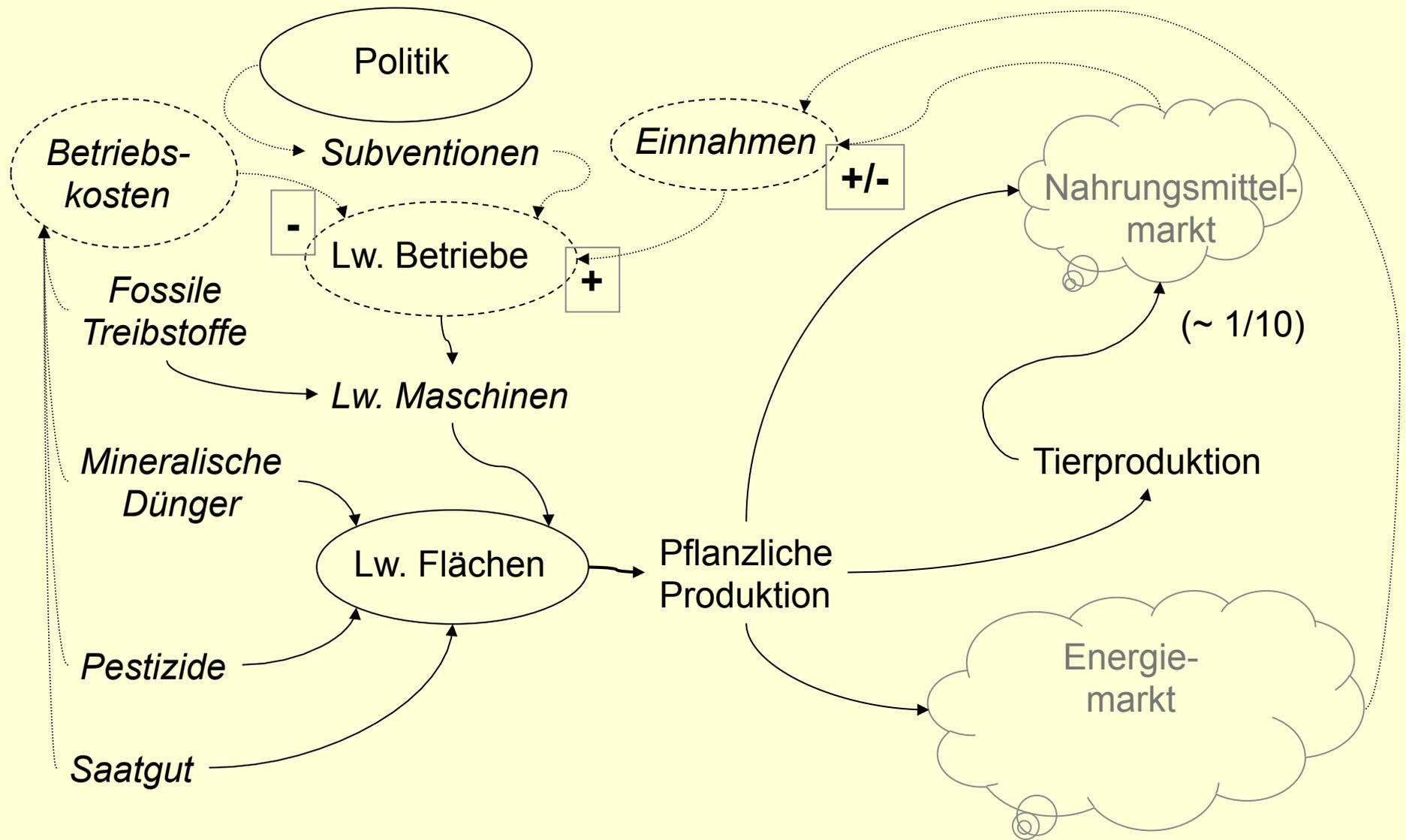


Datenquelle: US Bureau of the Census 1975

Skaleneffekte ermöglichen Konzentrationen in der Bereitstellung von Produktionsmitteln und der Vermarktung

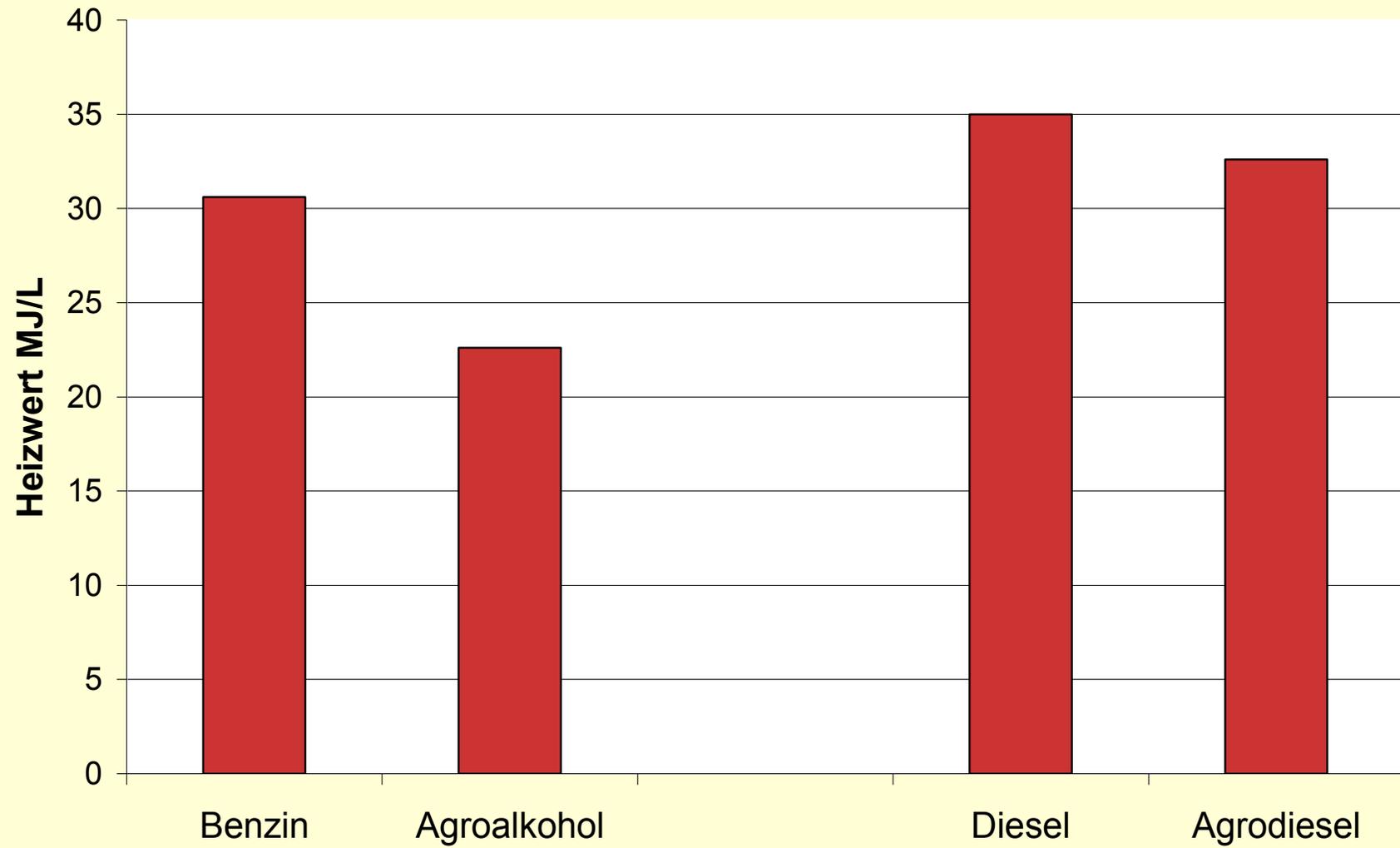


... sowie das Problem von Produktionsüberschüssen



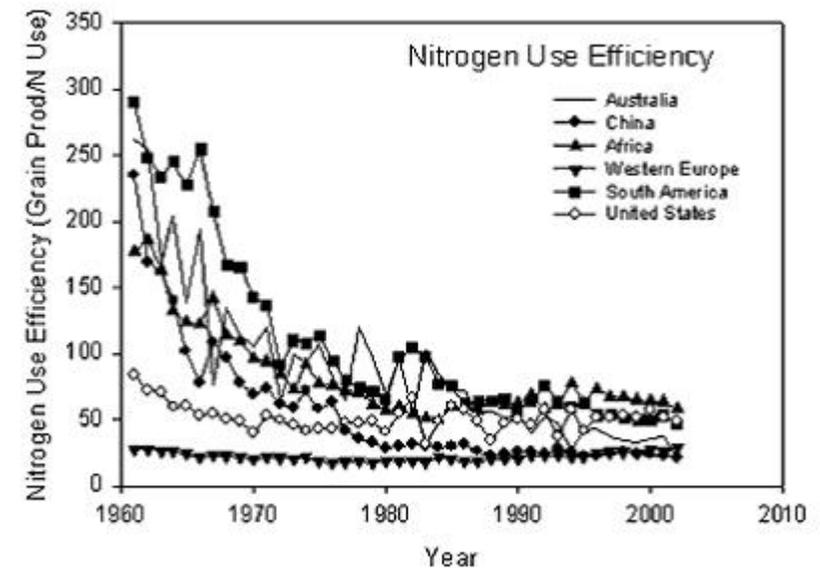
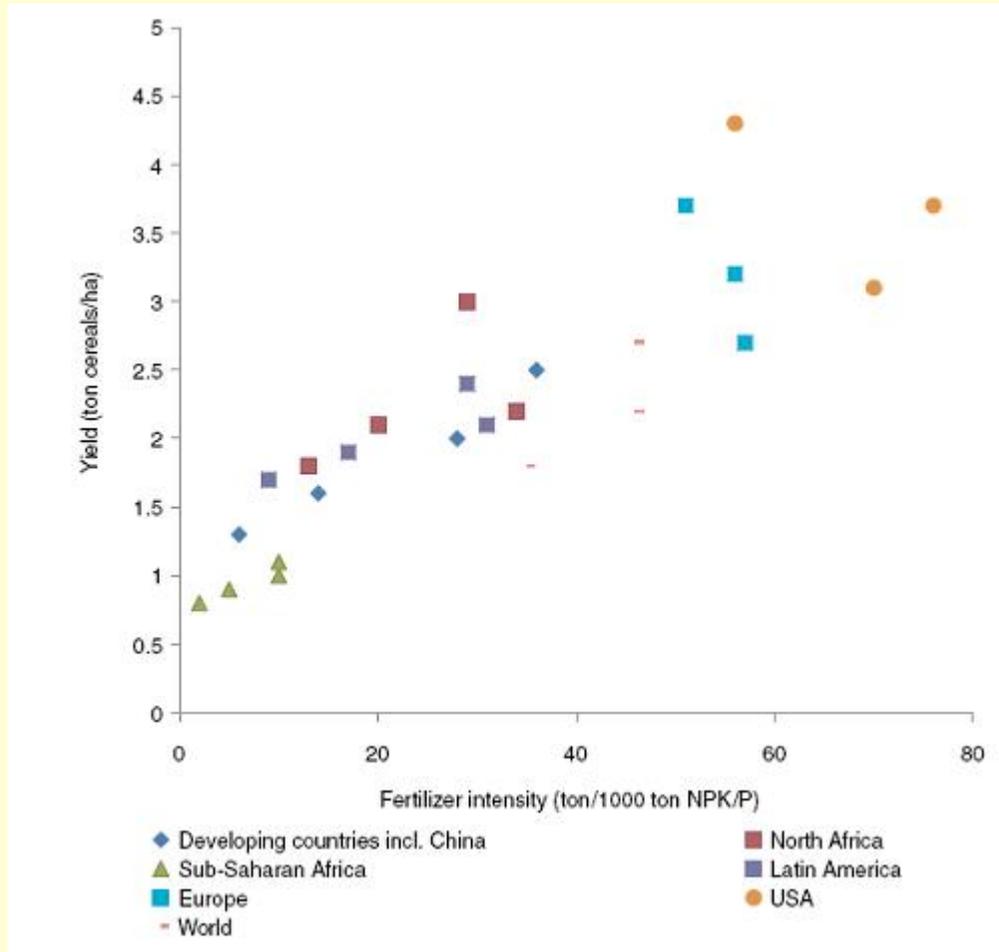
2) Konvergenz technischer Merkmale und Interessenslagen

Technische Merkmale

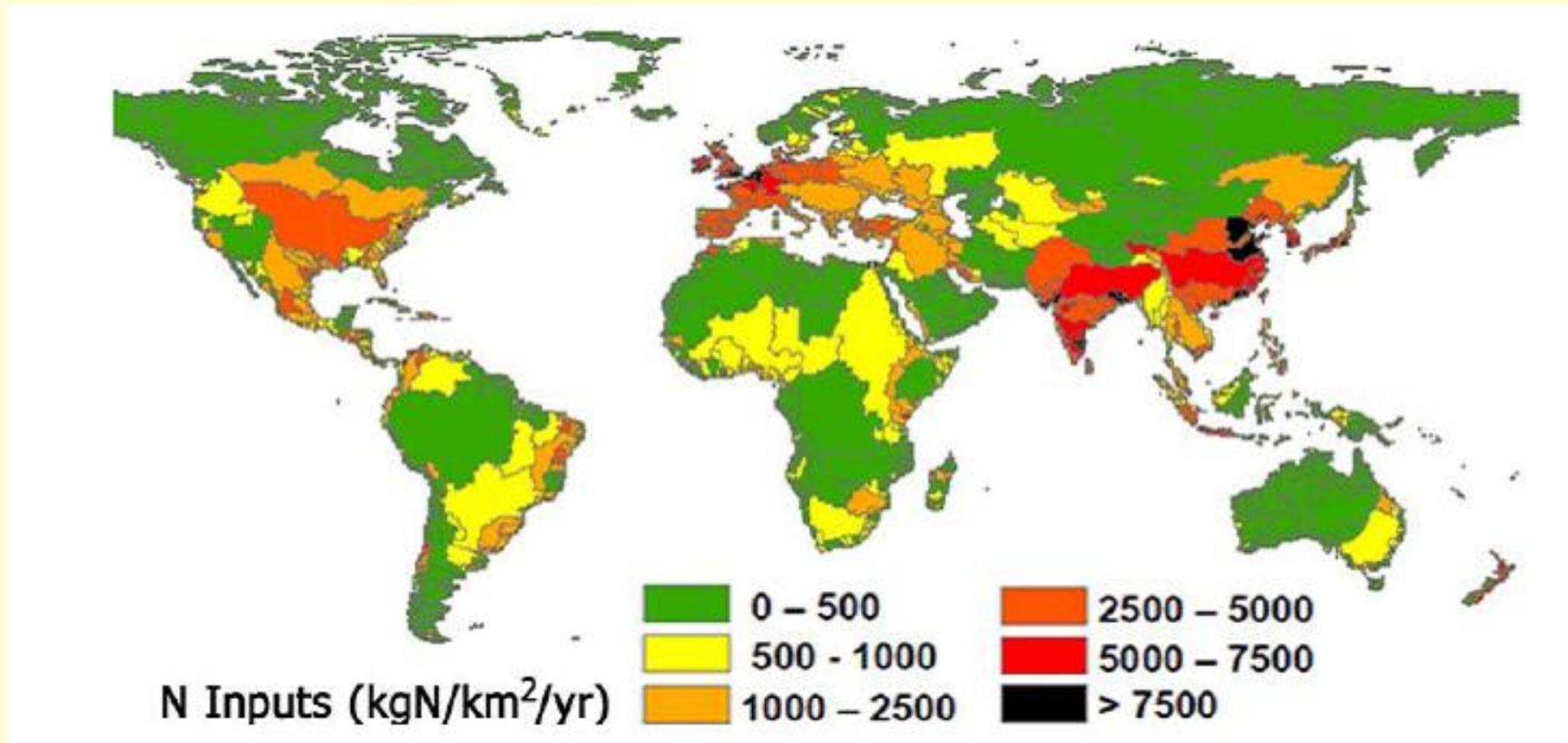


Erkannte Konsequenzen

Düngeraufwand und Nutzungseffizienz

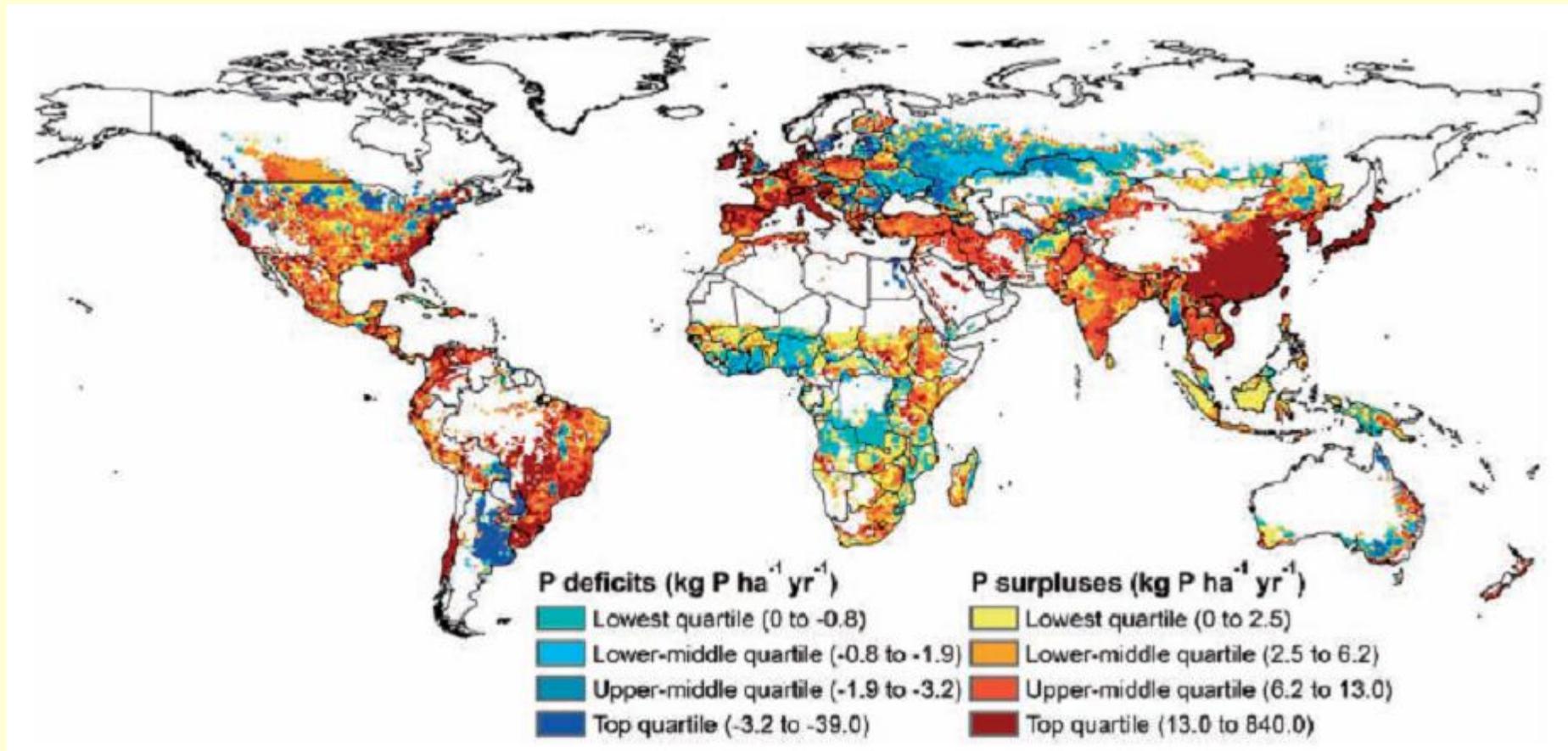


Globale Stickstoffeintrag in Gewässer



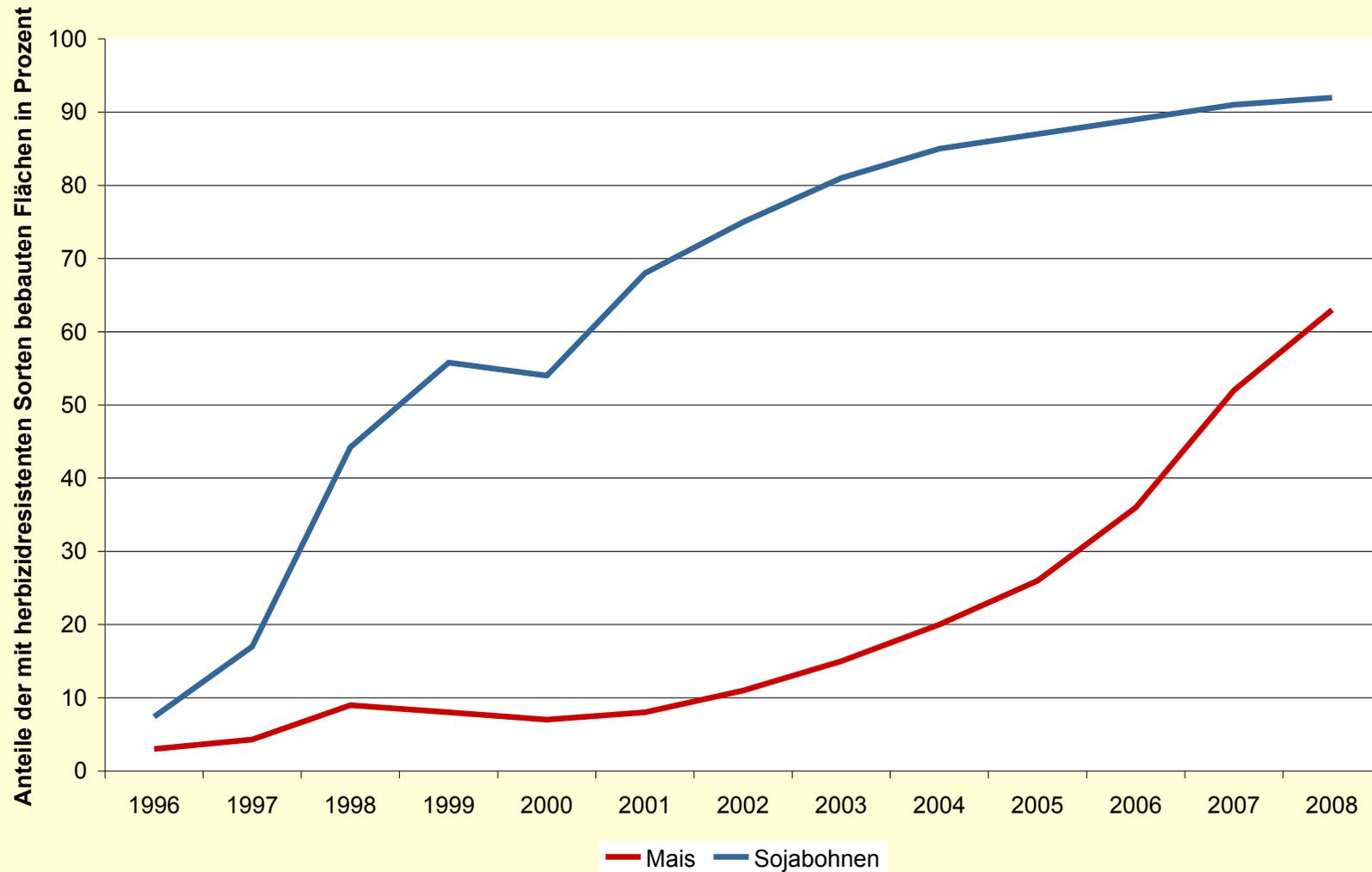
Quelle: Billen et al. 2013

Phosphormangel und -überschüsse



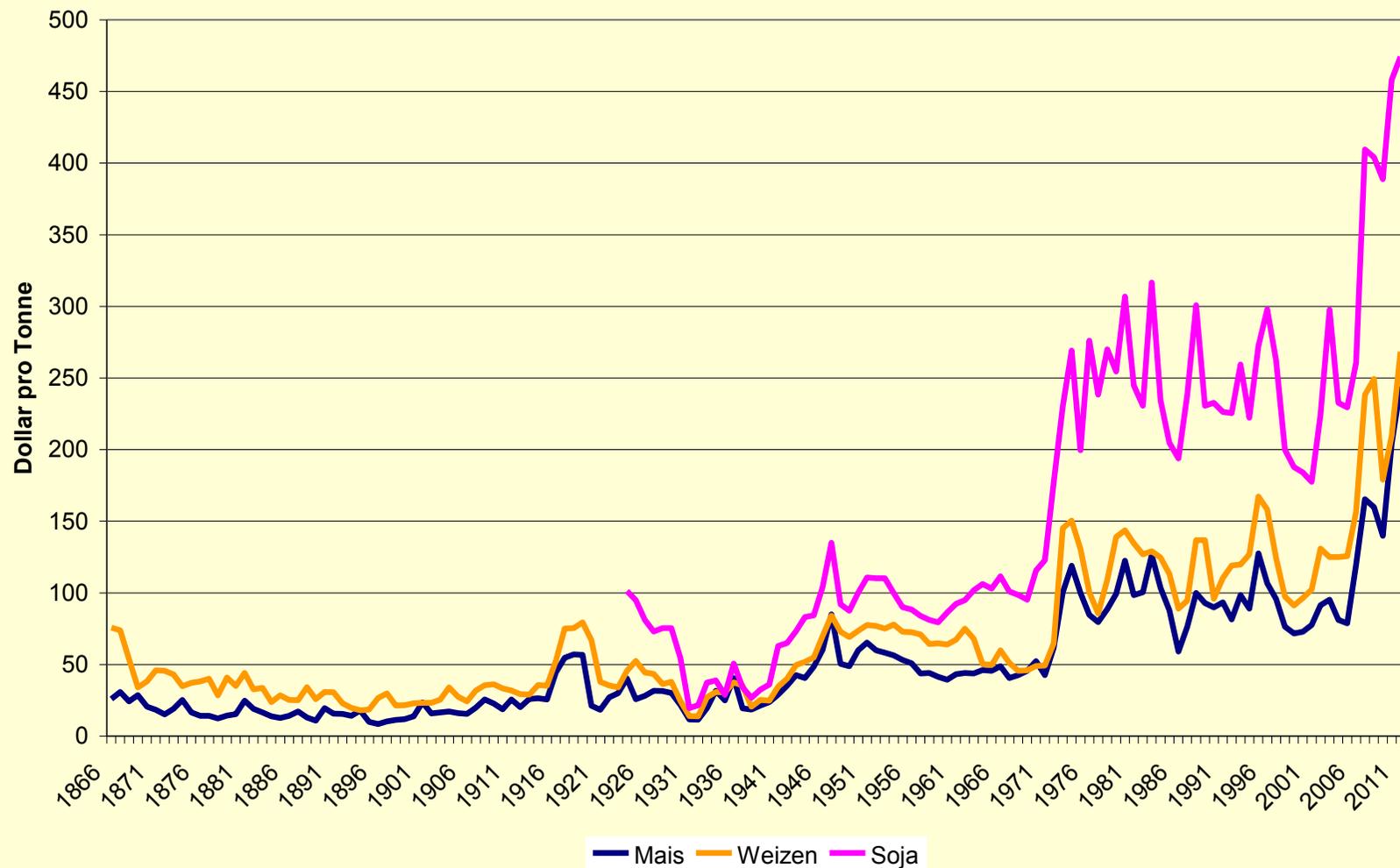
Quelle: MacDonald et al. 2011

Gentechnische Veränderungen bei Nutzpflanzen (Beispiel USA)



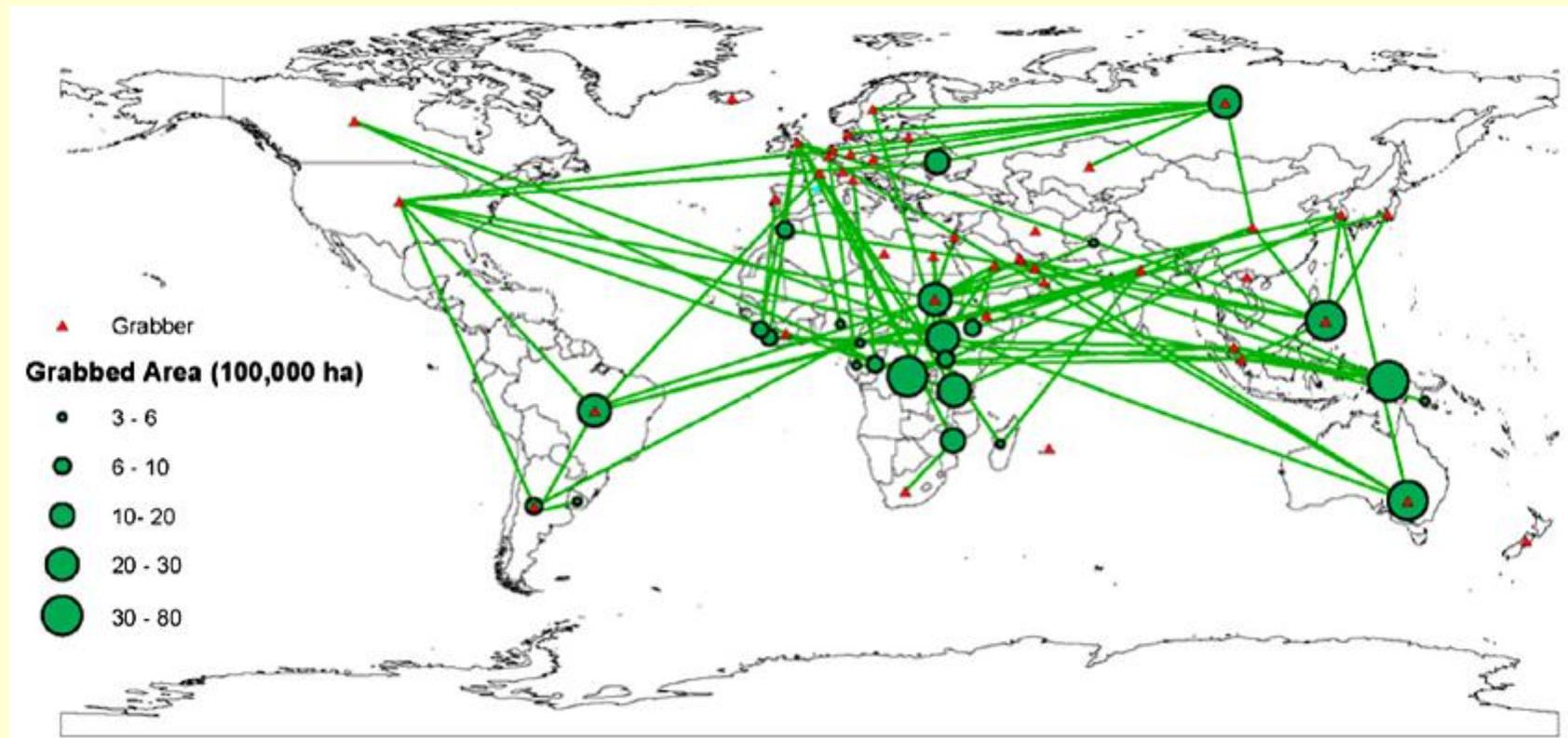
Datenquelle: Benbrook 2009

Spekulationen im Agrarsektor - Entwicklung der Marktpreise von Mais, Weizen und Soja in den USA 1966 - 2011



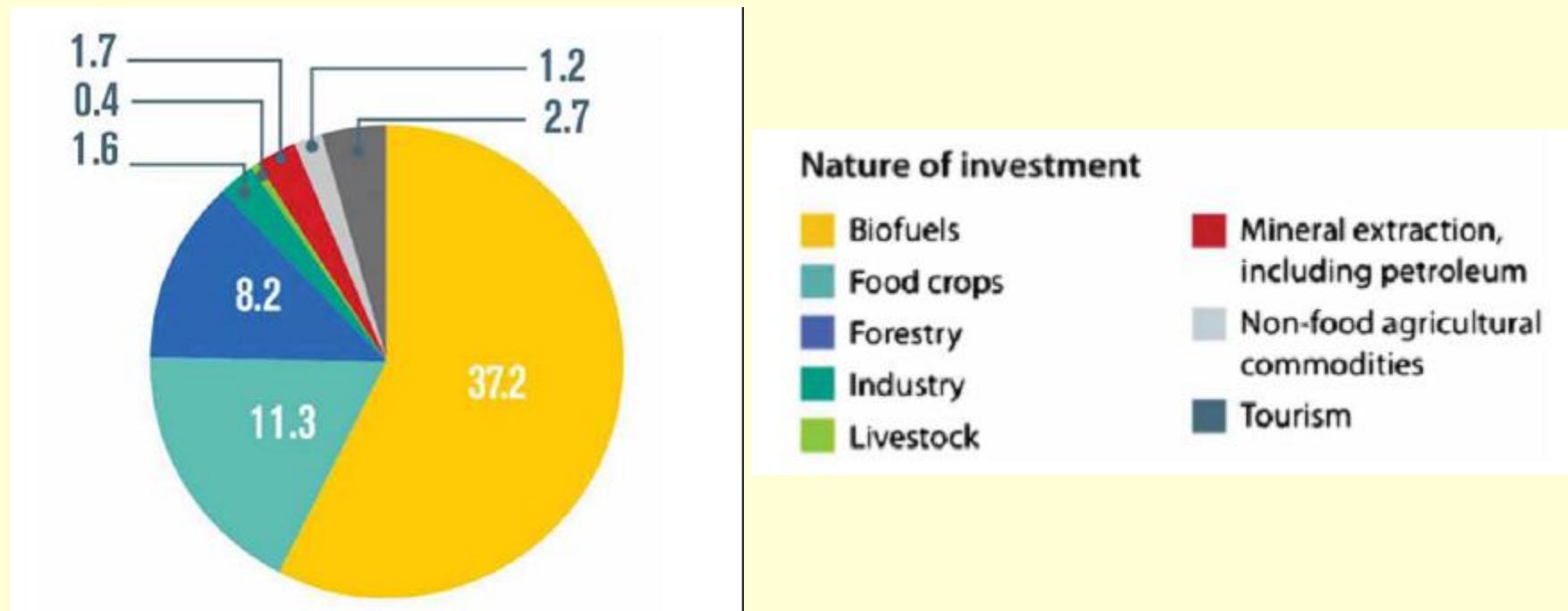
Datenquelle: USDA 2012

Globaler Aufkauf von Land- und Wassernutzungsrechten (Land grabbing)

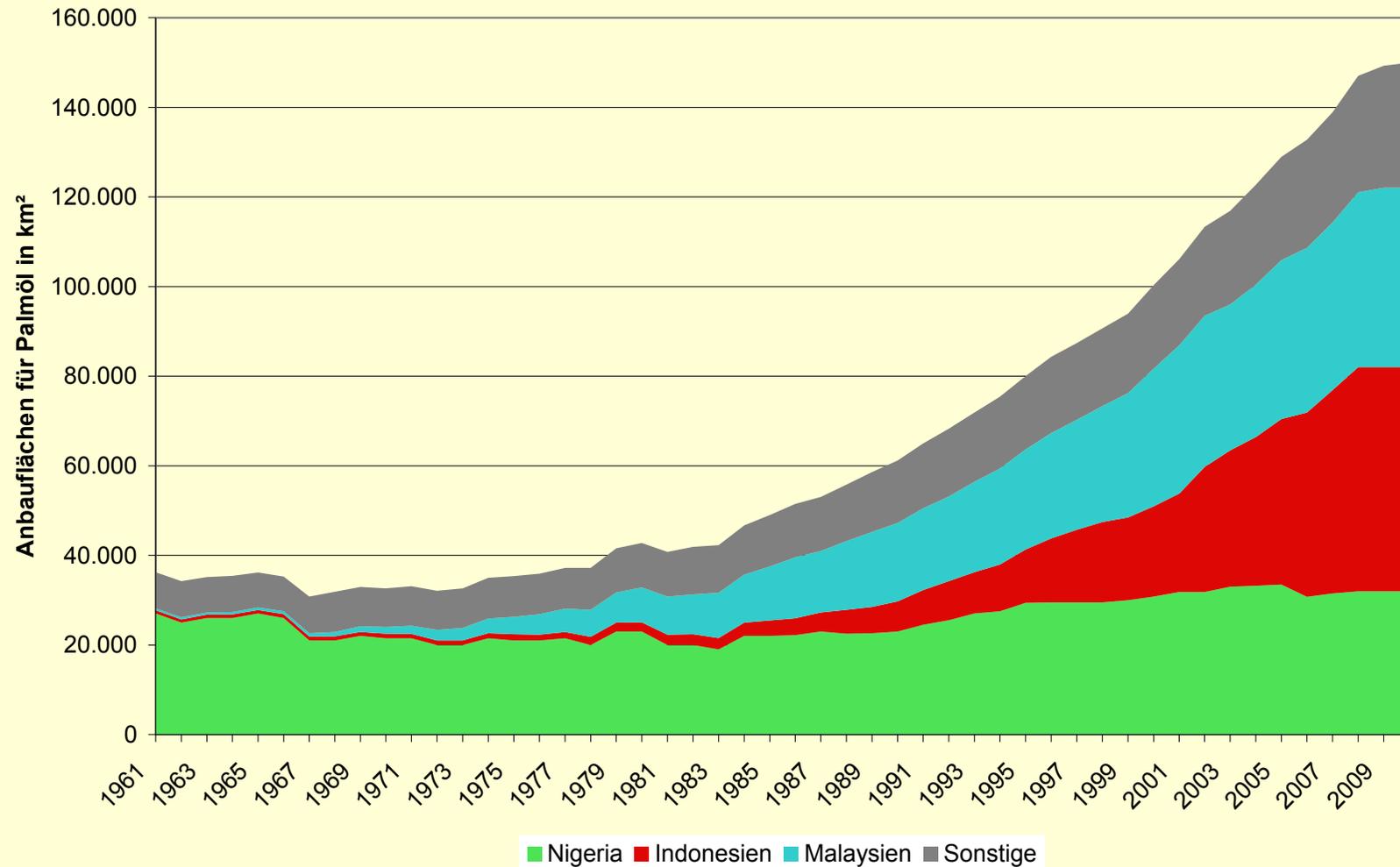


Quelle: Rulli et al. 2012

Globaler Landerwerb im Jahr 2011 in Mio. Hektar, nach Erwerbszweck

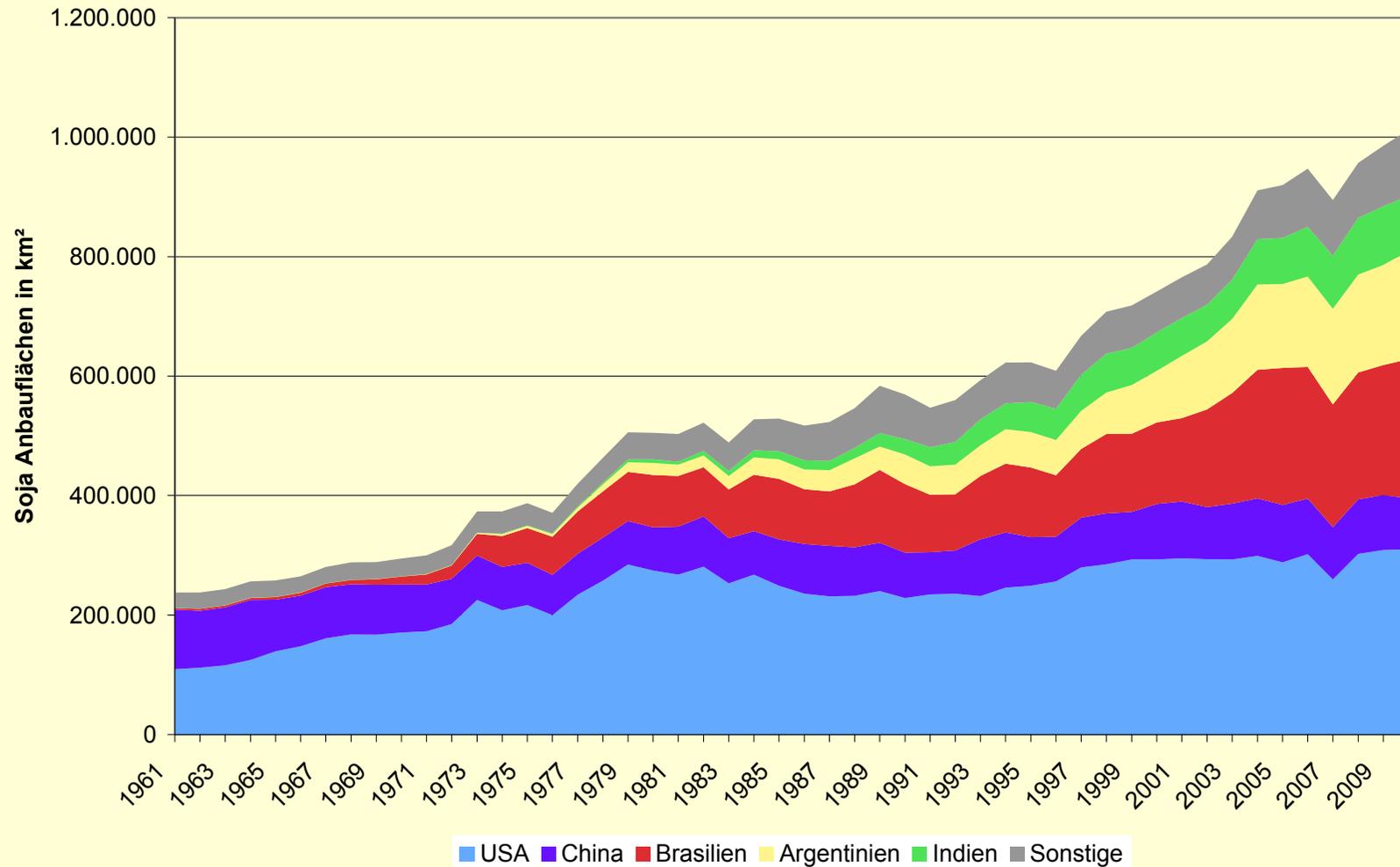


Ausweitung der Anbauflächen für die Produktion von Palmöl



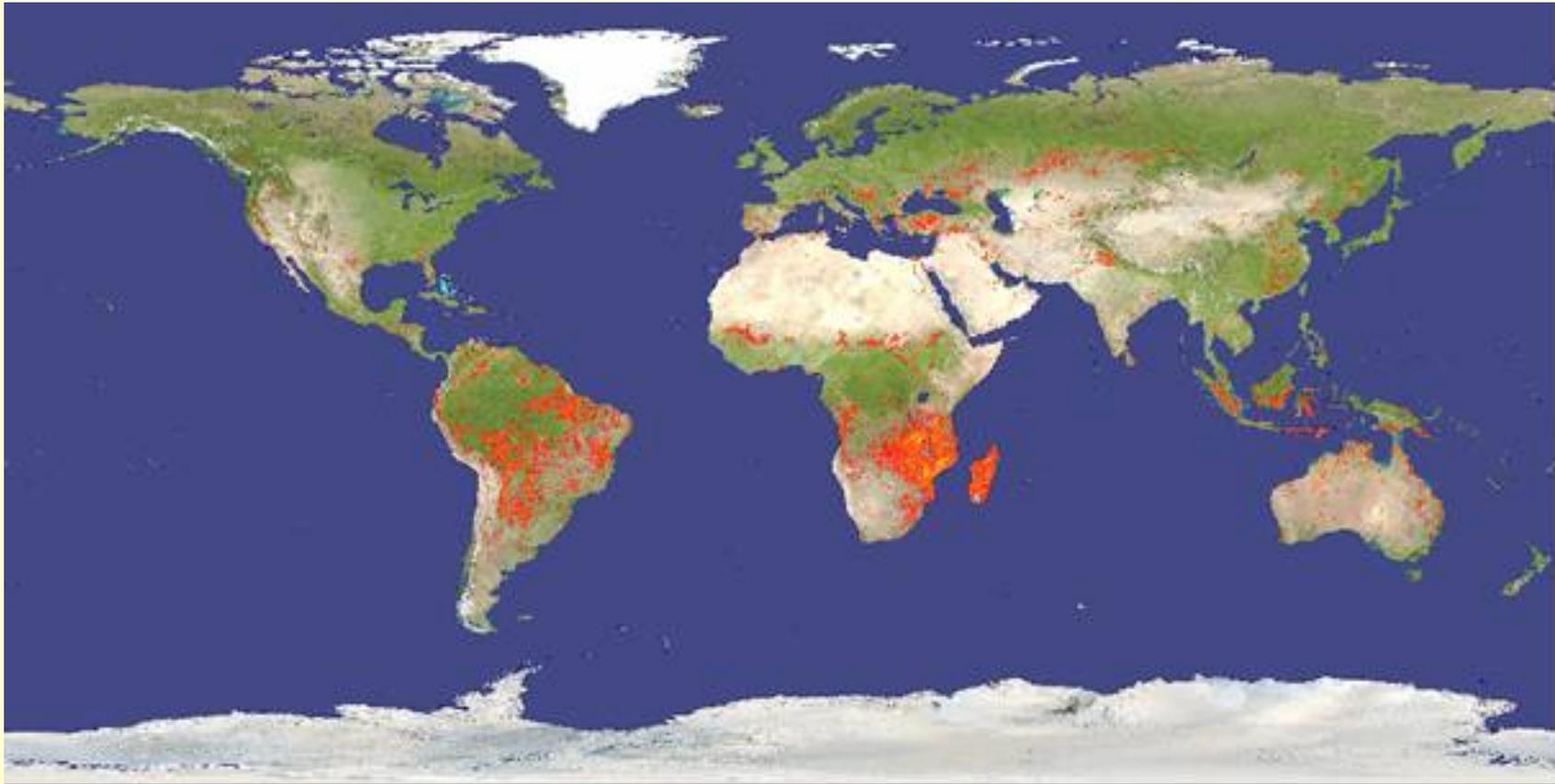
Datenquelle: FAO Statistik

Ausweitung der Anbauflächen für die Produktion von Sojabohnen



Datenquelle: FAO Statistik

Vom 8. bis 17. Oktober 2009 global registrierte Brände

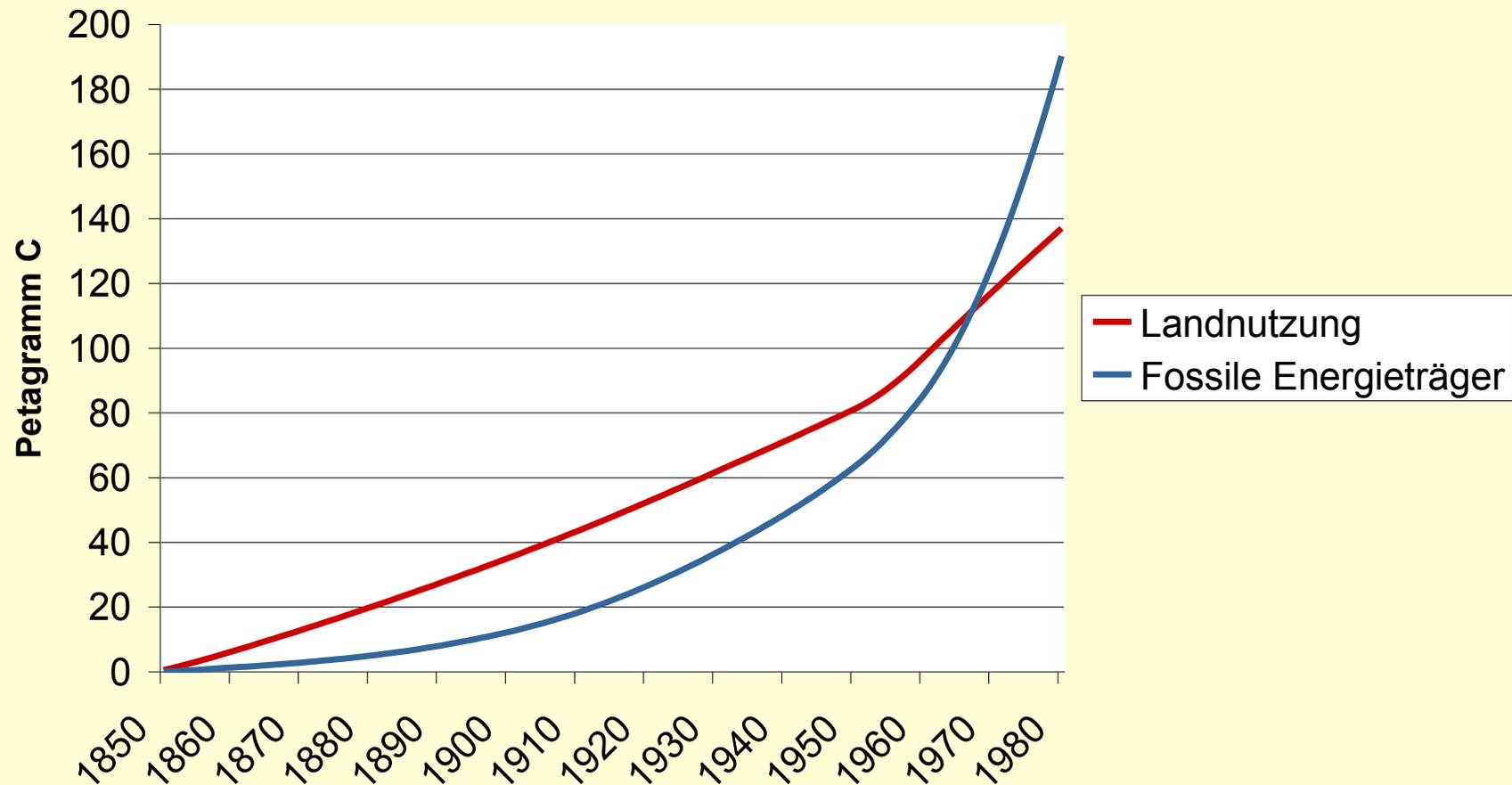


Bildquelle: <http://earthdata.nasa.gov/data/nrt-data/rapid-response/>

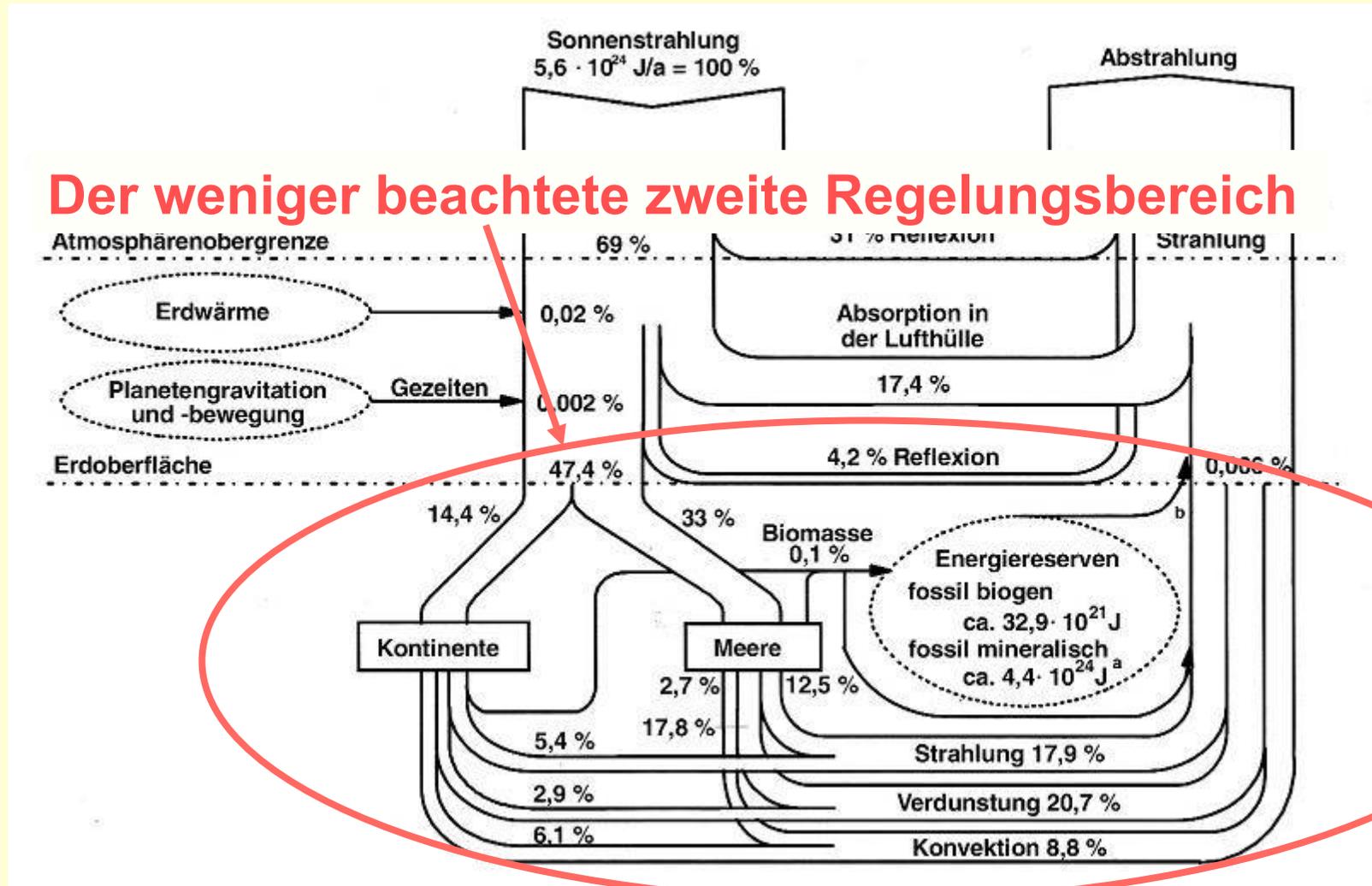
Unvollständig oder nur teilweise
erkannte Konsequenzen

Ein erster Hinweis – Emissionen aus Verbrennung und Landnutzungsänderungen

Emissionssummen

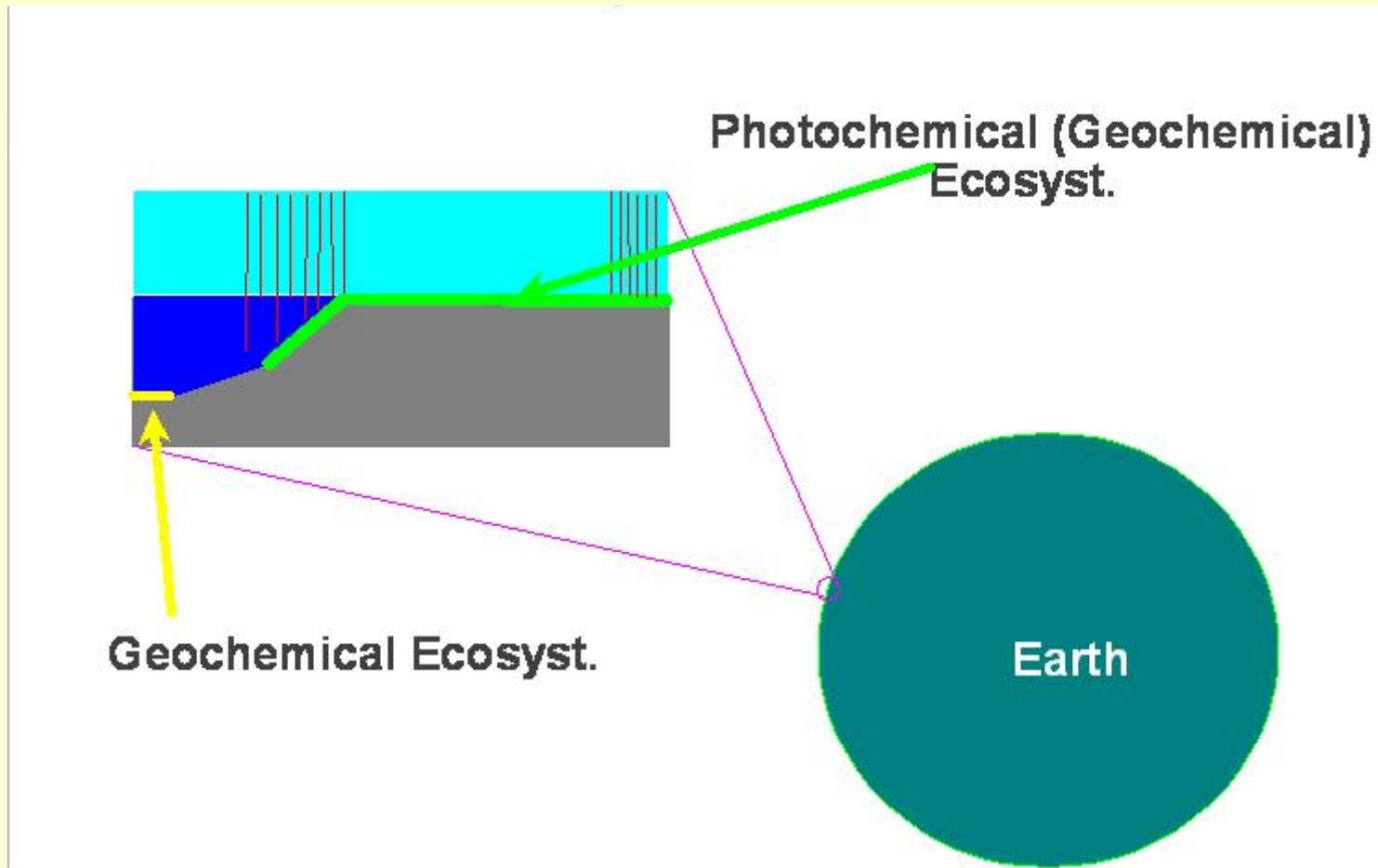


Veränderung der Regelungsleistungen von Ökosystemen

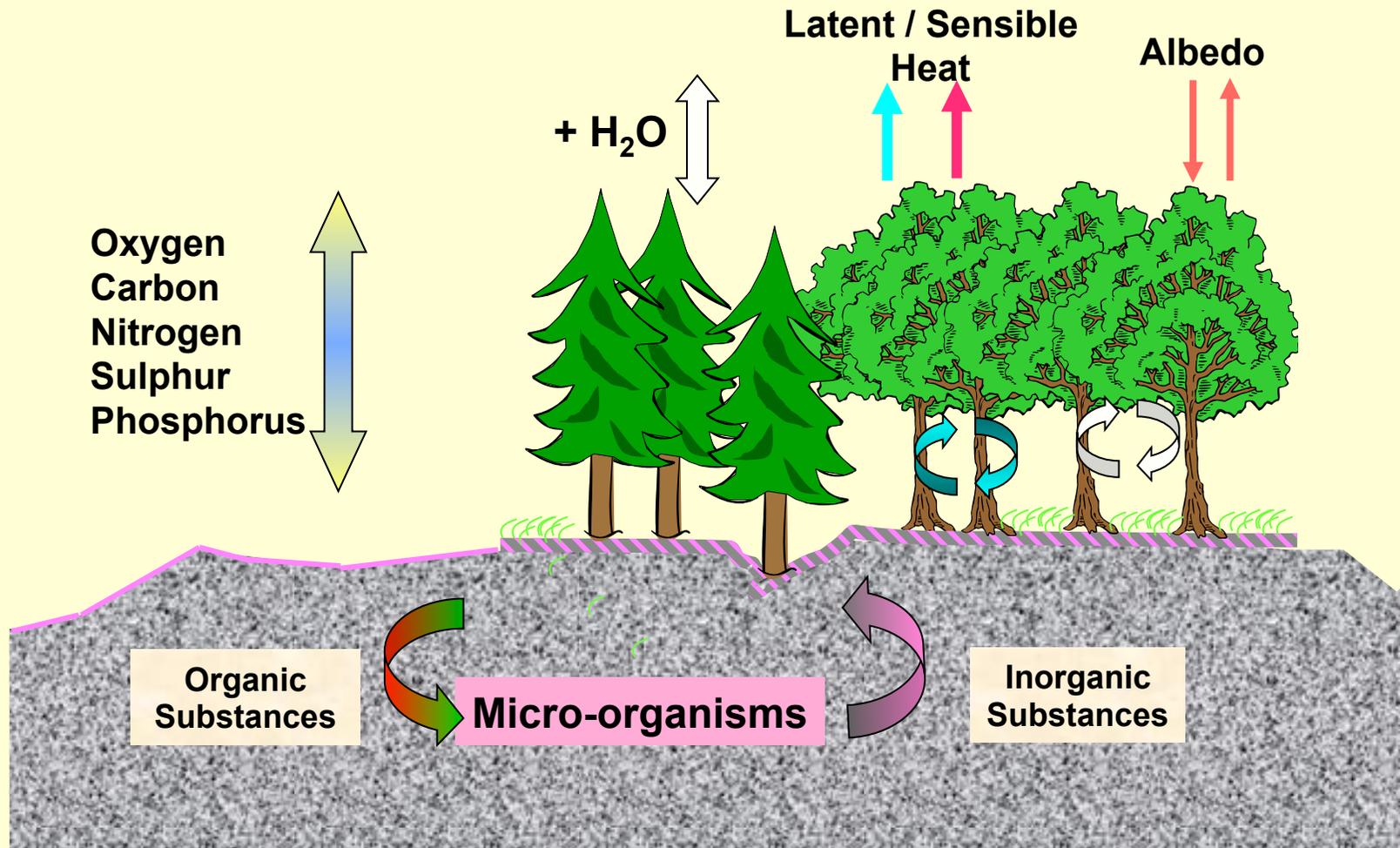


Quelle: Kaltschmitt et al. 2005

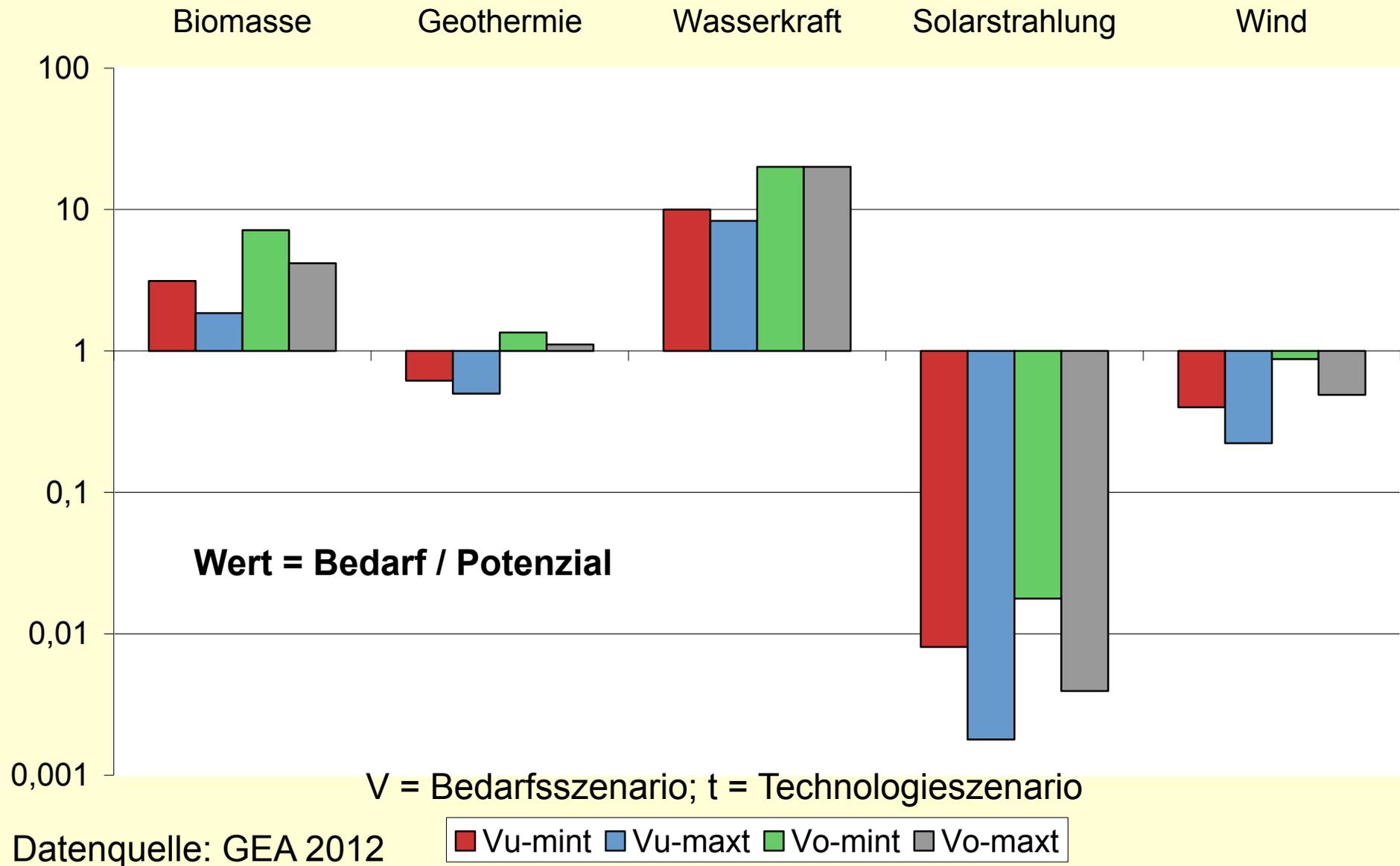
Ökosysteme – konzentriert an den Grenzbereichen abiotischer Partialsysteme



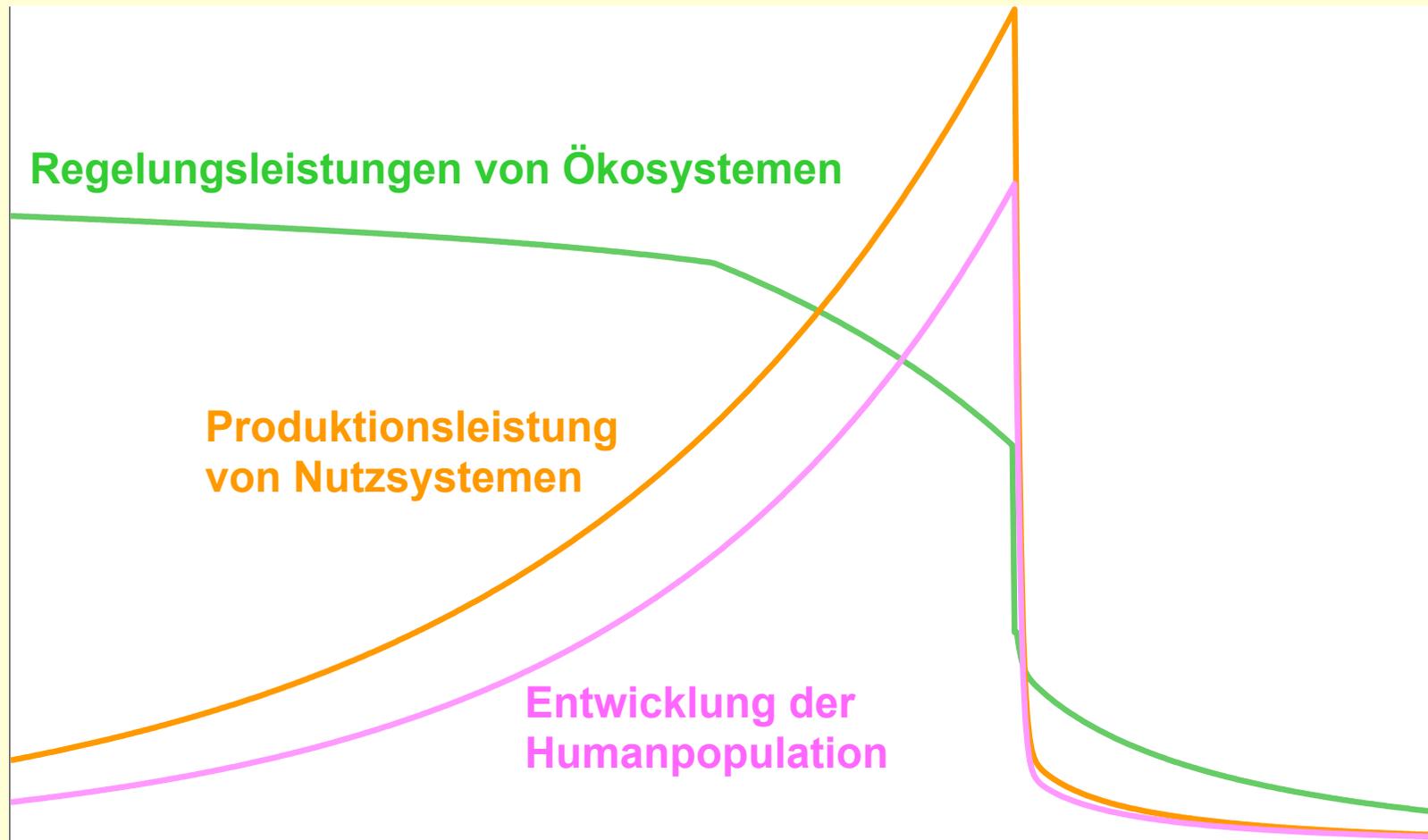
Vereinfachte Darstellung der Regelungsleistungen terrestrischer Systeme



Szenarien des Übernutzungsrisikos regenerativer Energiequellen durch den erwarteten Umwandlungsbedarf (Zeithorizont 2050)



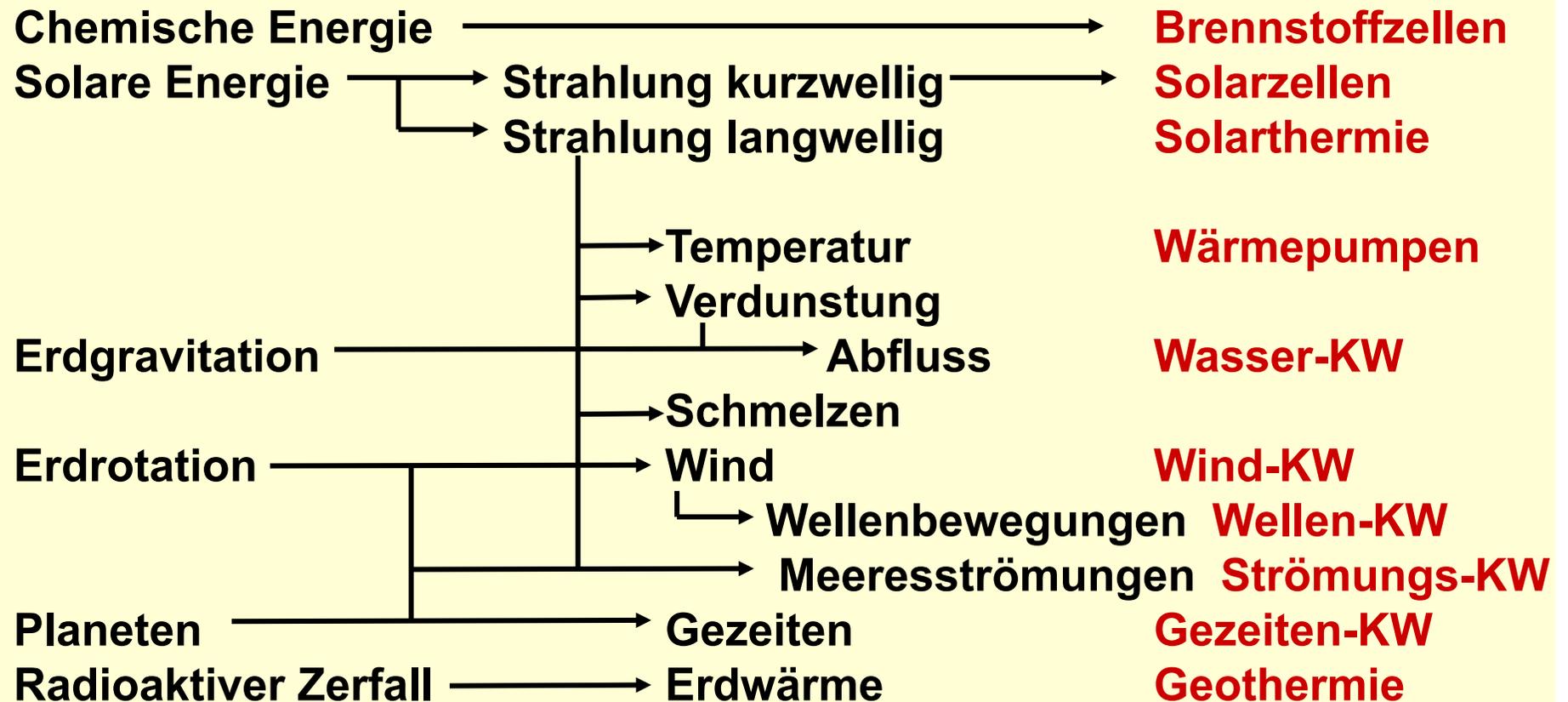
Vereinfachte Darstellung des potenziellen Risikos einer verstärkten Nutzung von biologischem Material



Lösungsansätze

Generelle Prinzipien

Technische Optionen zur Nutzung terrestrischer Energieflüsse



a) Sicherung der gesellschaftlichen Lebensgrundlagen

Vermeidung der weiteren Zerstörung von Ökosystemen für Energie- oder Nahrungsgewinnung („Wir können unsere Lebensgrundlagen verheizen oder auffressen“)

Gedankenexperiment (aus Nobel 2009):

Globales energetisches Verhältnis Biomasseproduktion zu Nahrungsbedarf gegenwärtig rund 160:1

Würden wir uns ausschließlich von Fleischfressern ernähren wäre das Verhältnis rund 1,6:1

(Anmerkung: Wir essen zwar keine Löwen, aber Forellen oder Lachs)

b) Sicherung der langfristigen Entwicklung (Entropieprinzip)

Systemisch ist Energieumwandlung sinnvoll, wenn damit die Entropie im Gesellschaftssystem abgesenkt wird. M.a.W.: Wenn dadurch ein Beitrag zur langfristigen Weiterentwicklung der Gesellschaft geleistet wird.

Beispiele:

- Für die Infrastruktur dezentraler Energieversorgungssysteme – aber nicht in Infrastruktur für die weitere Unterstützung von Skaleneffekten
- Zusätzlicher Energieaufwand für die Errichtung von „energiearmen“ Gebäuden

c) Stoffe sind erneuerbar, Arten hingegen nicht (Recyclingprinzip)

Sicherung der Recyclingfähigkeit von Produkten durch vorausschauende Materialauswahl und Produktdesign, sowie durch unterstützende gesetzliche Regelungen.

Beispiele:

- Sicherung der Reparaturmöglichkeit und Wiederverwertbarkeit durch geeignetes Produktdesign
- Sicherung der Wiedergewinnbarkeit auch kleiner Stoffmengen aus Reparaturabfällen und Altmaterialien

d) Vermeidung unnötiger Verluste (Exergieprinzip)

Einsatz der jeweils bestgeeigneten Energieform für den jeweiligen Umwandlungsbedarf.

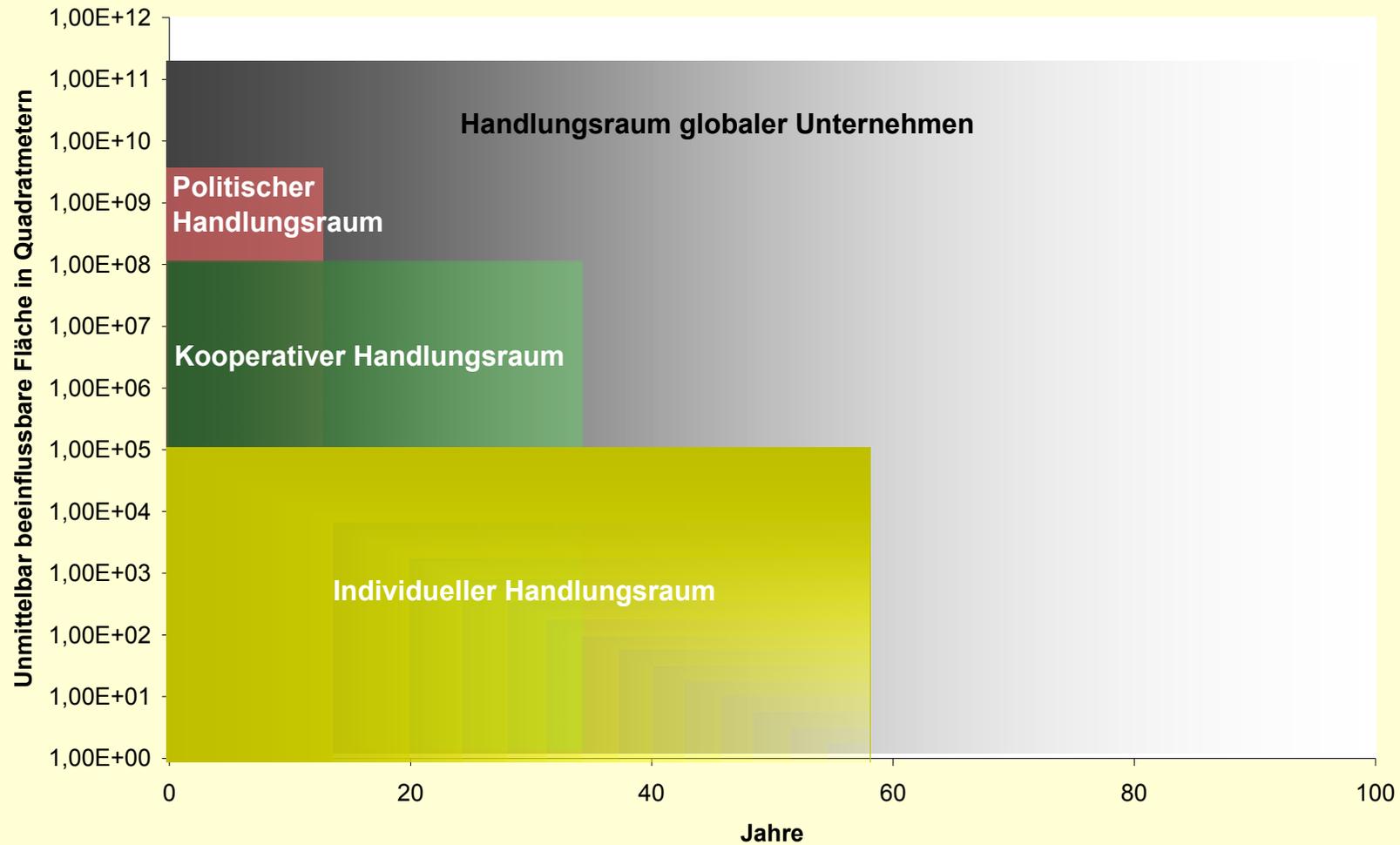
Beispiele:

- Niedrigtemperatur für Raumwärme
- Koppelung von photovoltaischen mit solarthermischen Elementen
- Geeignete lokale Speicherung aktuell nicht nutzbarer Energieflüsse
- Gewinnung der Energie möglichst direkt am Umwandlungsort – z.B. keine Solarzellen auf grüner Wiese

Lösungsansätze

Persönliche
Handlungsmöglichkeiten

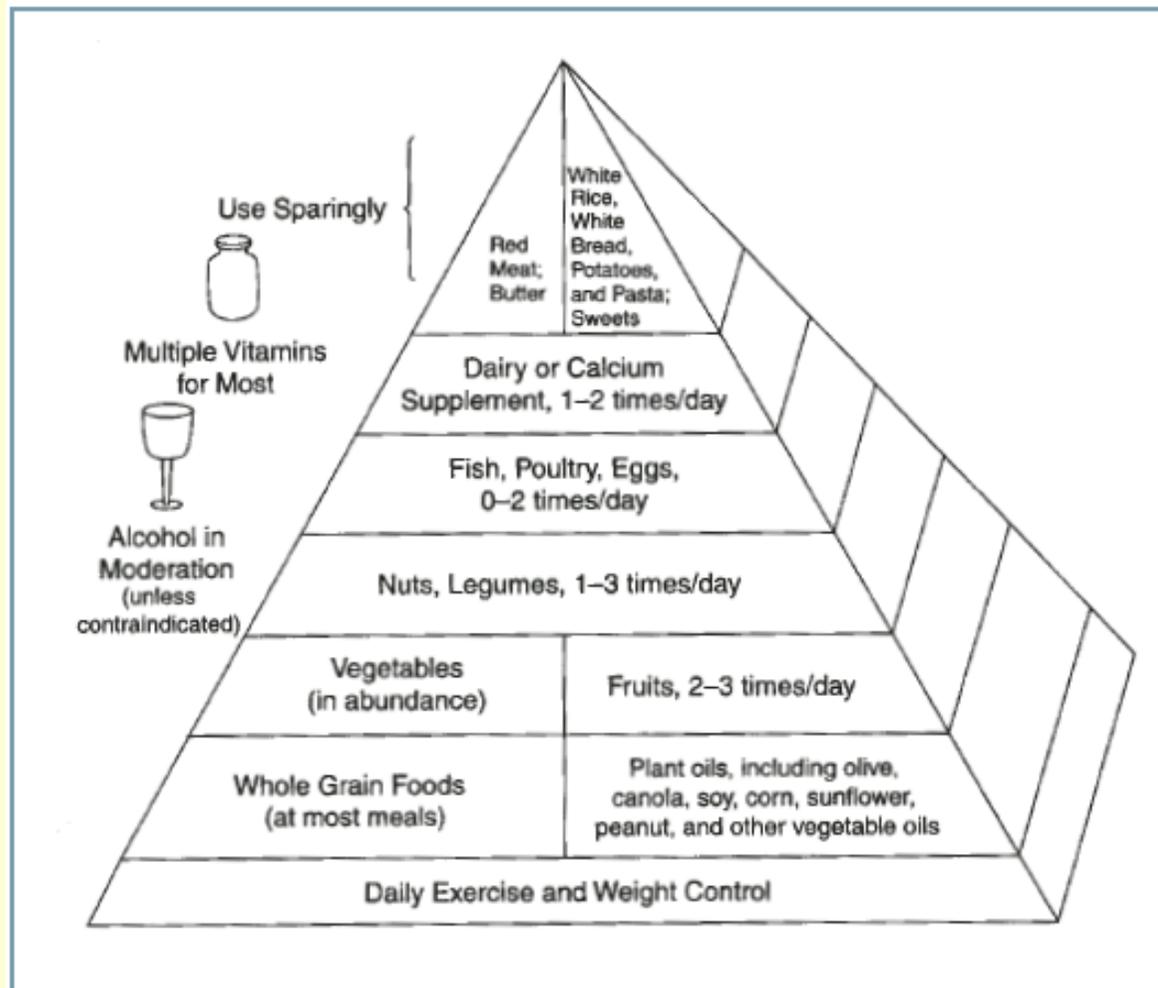
Erkennen und Wahrnehmen der eigenen Handlungsspielräume



a) Wahrung der Handlungsspielräume durch bewusste Gestaltung individueller Rahmenbedingungen

- „Dematerialisierung“ der Lebensplanung (z.B. Priorität von Investitionen für Ausbildung, Flexibilität in der Wohnortwahl - Wohnung oder Eigenheim; Kooperative Nutzung von teuren Geräten)
- Einsatz energiesparender Geräte statt „smart meter“
- Bedarfsbezogener Einkauf von Verbrauchsgütern und Nahrung

b) Ausgewogene Ernährung



Zum Schluss – einiges zum Nachdenken

Wie bringen wir alles in Einklang mit

- unserer geringen Akzeptanz von Unwägbarkeiten,
- unserer Selbstüberschätzung im Umgang mit komplexen Prozessen,
- dem inhärenten und dem transformierten Wachstumsprinzip,
- dem inhärenten „Faulheitsprinzip“,
- unserer Neugierde?

