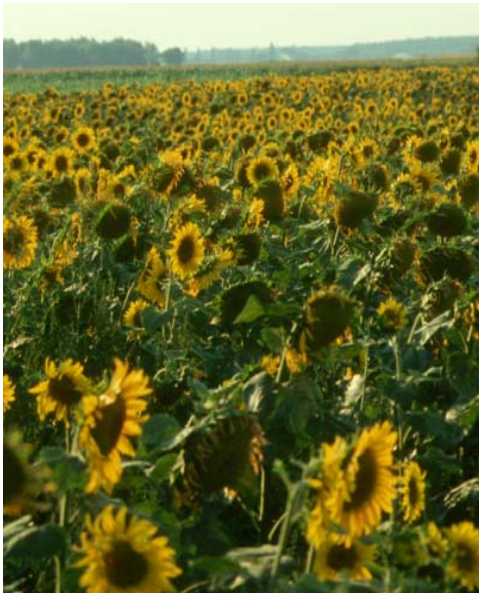


Hülsenberger Gespräche

21.- 23.5.2008 Lübeck

**Nahrungsmittel - Nachwachsende Rohstoffe -
Naturschutz –**

**Wie nutzen wir die Flächen der Welt in
nachhaltiger Weise?**

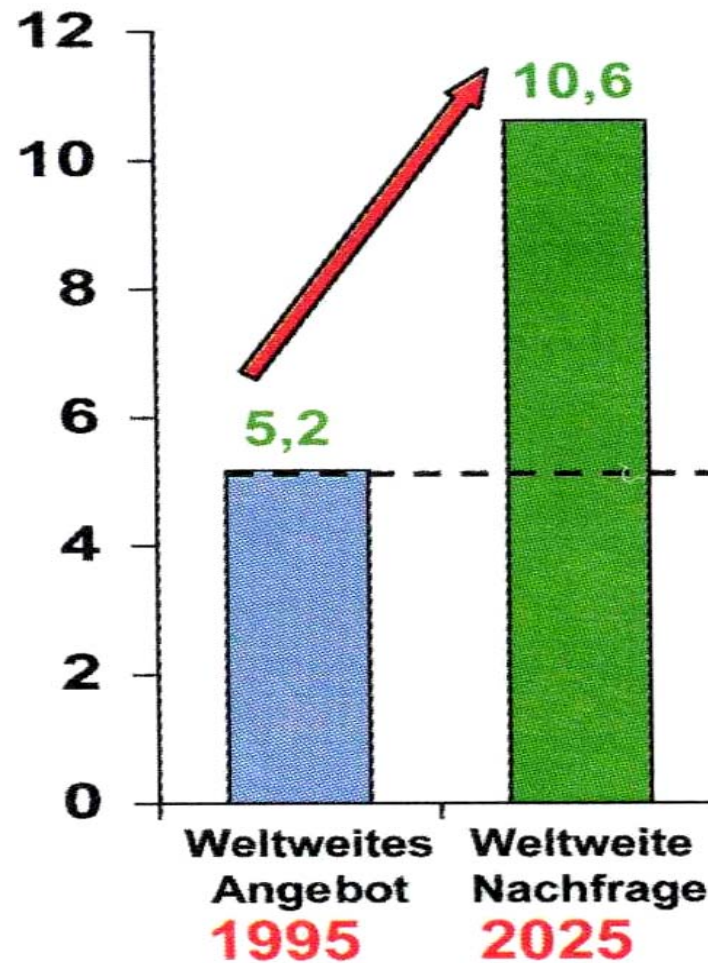


Bestimmungsgrößen für die Entwicklung der Flächennutzung

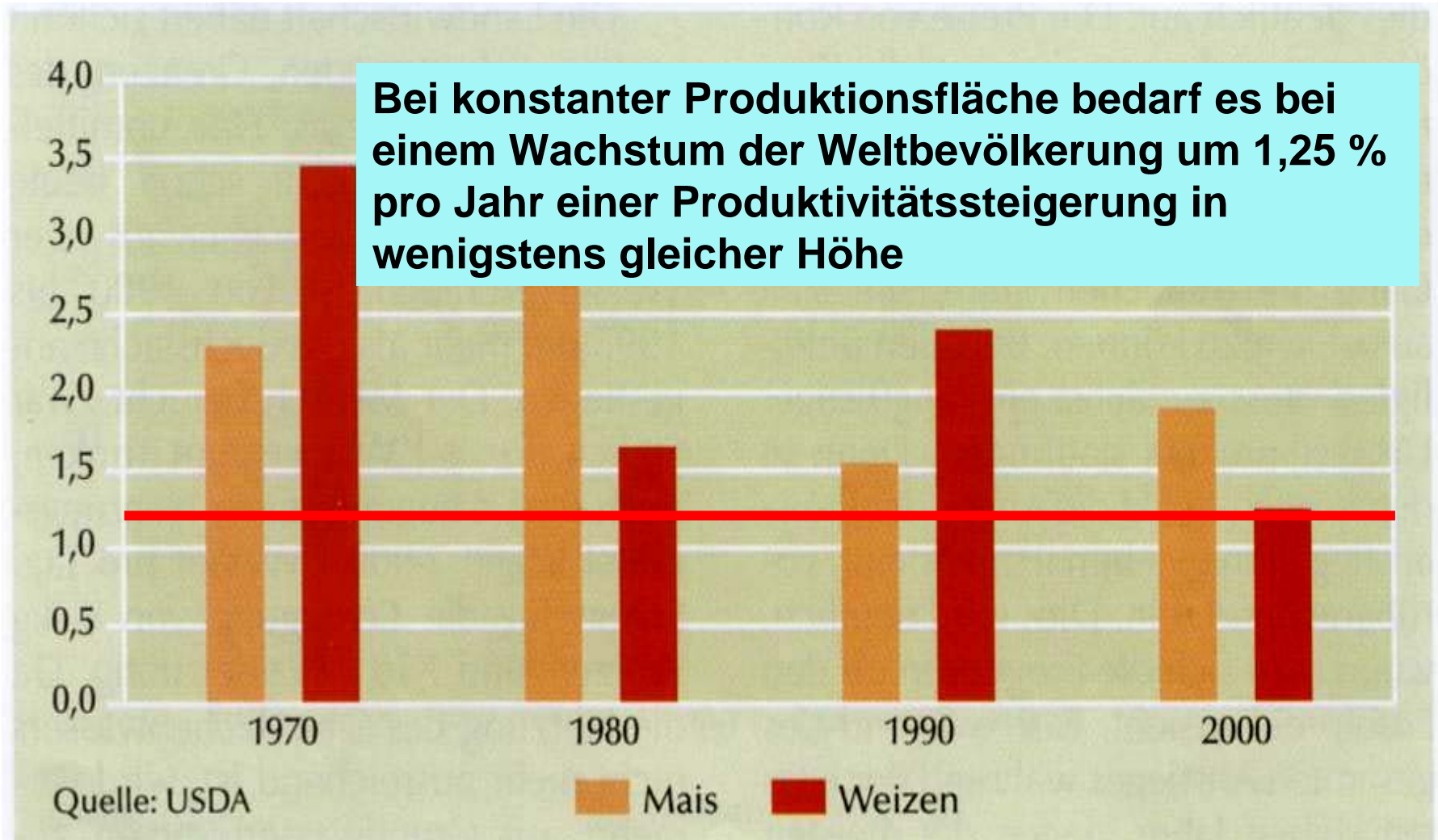
- **Globale Nahrungsmittelnachfrage**
 - **Energiepreise**
 - **Klimawandel einschließlich daraus resultierender politischer Weichenstellungen**
 - **Technologische Fortschritte in den Bereichen Pflanzenzüchtung, Anbauverfahren, Konversion und Produkte**
 - **Flächenanspruch zum Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen (biologische Vielfalt, globale Regelungsfunktionen)**
-

Prognose für die Ernährungssituation im Jahre 2025

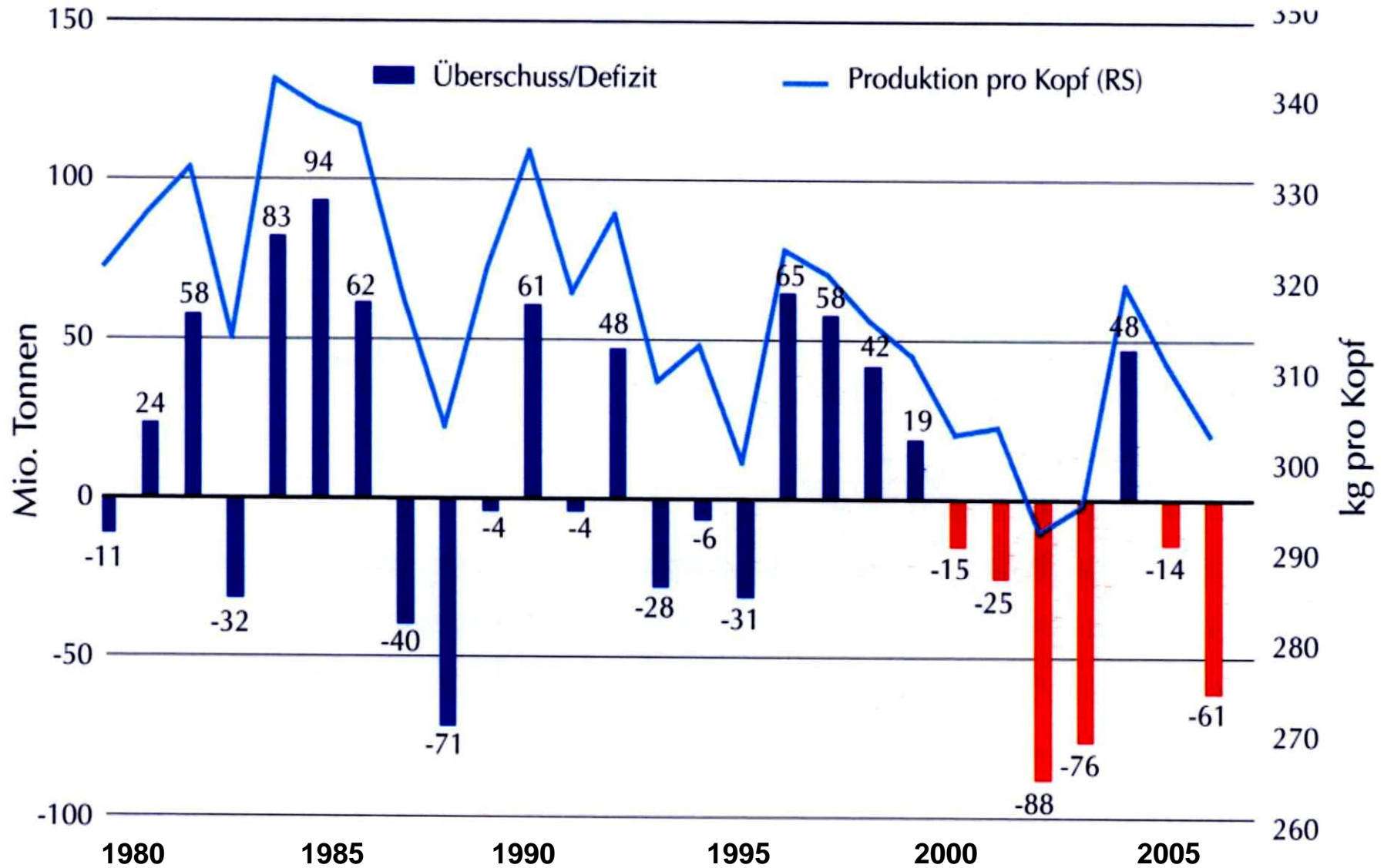
Nahrung (in Mrd. kcal/Jahr)



Weltweites Produktivitätswachstum bei Weizen und Mais (% pro Jahr)



Weltweites Getreidedefizit



Hitzfeld (2007) nach US Landwirtschaftsministerium

Jährlicher Bedarf an Getreide für die Bioethanolproduktion

- **Aktuelle Bioethanolproduktion in den USA:** 44 Mio. t Mais
- **Klimaziele der EU:** 40 Mio. t Getreide

Zum Vergleich: Weltgetreideproduktion 2007: 1,67 Mrd. t

Versorgungssicherheit wird wieder Thema!



Können wir die Welt ernähren?

Um die Welt zu ernähren, müssen die Ernten künftig viel höher ausfallen als heute. Was sind die Voraussetzungen



China schränkt die Produktion von Bio-Kraftstoffen ein

Lebensmittelknappheit – Vorerst keine neuen Projekte mehr für Bio-Ethanol aus Getreide

Angesichts steigender Getreidenpreise und ... Die Entwicklungskommission rechnet bis

Werden Nahrungsmittelwirtschaft, chemische Industrie und Energiewirtschaft zu Rohstoffkonkurrenten?

Grundsätzlich dann,

- **wenn die Preise für Nahrungsmittel geringer sind als ihr Wert als Energieträger (unter Einbeziehung der höheren Prozesskosten),**
 - **wenn chemische Produkte aus Biomasse günstiger hergestellt werden können als aus fossilen Rohstoffen.**
-

Energetischer Wert von Biomasse



**Bei einem Heizölpreis von 0,50 €/l
beträgt der energetische Wert
von 1 Tonne Biomasse
etwa 170 €**

**Aktueller Heizölpreis: 0,80 €/l
energetischer Wert von Biomasse
liegt dann bei 273 €/t**

Nicht berücksichtigt ist der höhere Aufwand von Festbrennstoffen bei der thermischen Nutzung im Vergleich zu flüssigen und gasförmigen.

Aktuelle Situation

- **Steigende Nachfrage vor allem nach Nahrungsmitteln, aber auch nach Rohstoffen für die Bioenergiebereitstellung haben eine weltweite Steigerung der Agrarpreise ausgelöst.**
- **Oberhalb von 50 \$ pro Barrel Rohöl wird in vielen Teilen der Welt die Bioenergieproduktion auch ohne politische Förderung rentabel.**
- **Daraus resultiert eine Anbindung von Agrarpreisen an Energiepreise.**



Rahmenbedingungen für eine Konkurrenz zwischen den verschiedenen Nutzungsrichtungen sind gegeben

Worum entwickelt sich Konkurrenz?

- **Konkurrenz wird sich mittel- und langfristig weniger um einzelne Pflanzenarten bzw. pflanzliche Produkte entwickeln, sondern um die Anbaufläche.**
 - **Denn: Nahrungspflanzen sind nicht in jedem Fall ideal für die energetische oder stoffliche Nutzung.**
 - **Veränderte Preisrelationen zwischen verschiedenen Fruchtarten führen zu Veränderungen der Anbauflächen der verschiedenen Fruchtarten**
-

Rahmenbedingungen für die Konkurrenz zwischen Nahrungsmitteln und Nachwachsenden Rohstoffen

- **Energiewirtschaft kann alternativ auch auf Wind, Wasser, Photovoltaik und fossile Energieträger zurückgreifen.**
 - **Chemische Industrie kann wählen zwischen fossilen Rohstoffen und Biomasse.**
 - **Für Nahrungsmittel gibt es keine wirkliche Alternative. Deren Produktion ist auf die großflächige Energiebindung durch die Photosynthese angewiesen.**
 - **Ohne Alternative ist auch der Flächenbedarf zur Sicherung globaler Regelungsfunktionen und der biologischen Vielfalt**
-

Prioritätenliste der globalen Flächennutzung

1. **Nahrungsmittel**
2. **Flächenanspruch zum Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen (globale Regelungsfunktionen, biologische Vielfalt)**
3. **Rohstoffe für die chemische Industrie**
4. **Energetische Nutzung**

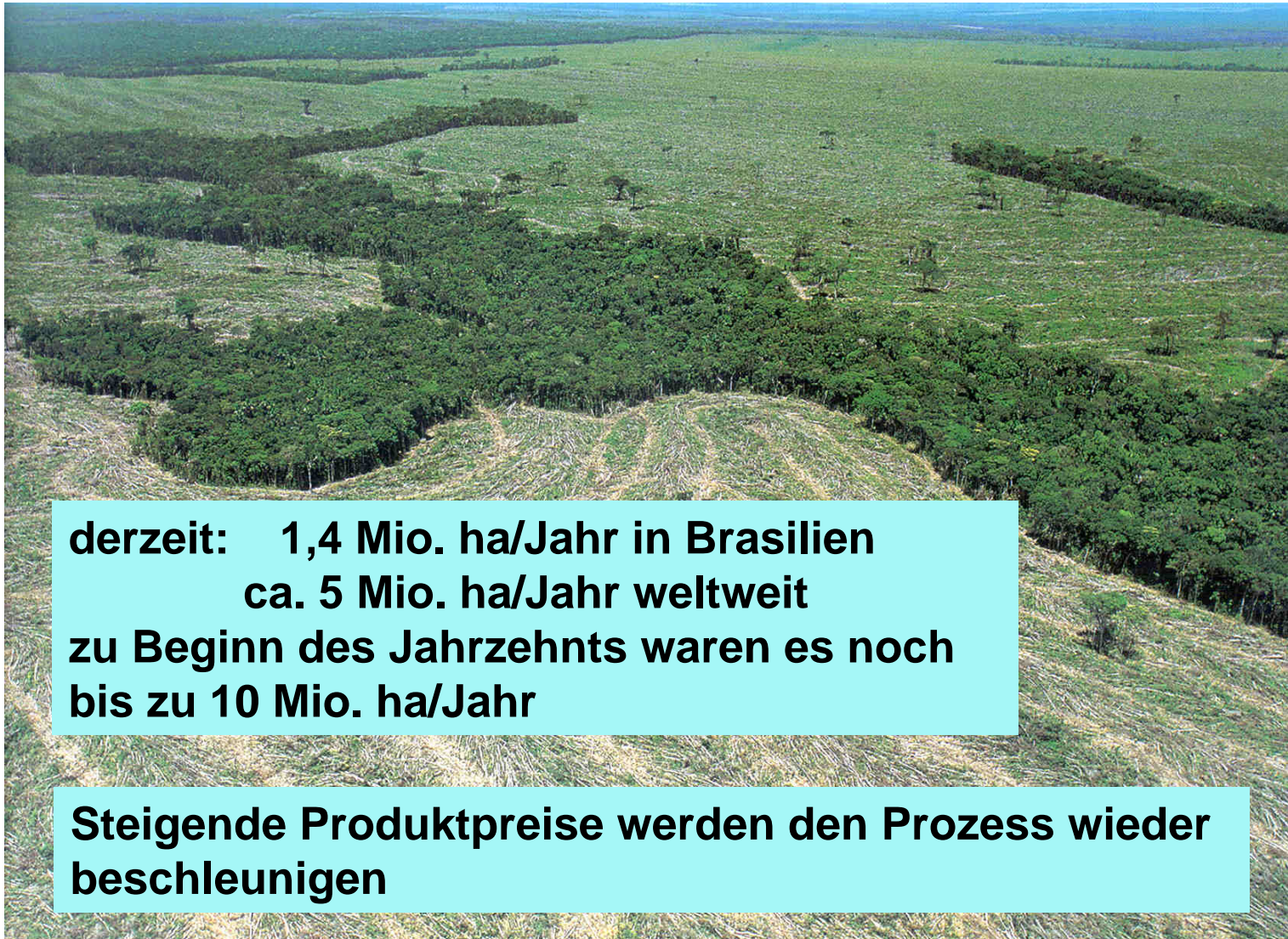
Kaskadennutzung anstreben:

1. **Nebenprodukte und Reststoffe der Nahrungsmittelproduktion als Chemie-Rohstoffe bzw. als Energieträger nutzen**
 2. **Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen am Ende des Lebensweges energetisch nutzen**
-

Folgewirkungen steigender Preise für pflanzliche Produkte

- **Stillgelegte Flächen werden wieder in Produktion genommen.**
 - **Zusätzliche Naturlandflächen werden in Produktionsflächen umgewandelt.**
 - **Genutzte Flächen werden intensiver bewirtschaftet.**
 - **Mehr Innovationen (verbesserte Sorten, effizientere Produktionsverfahren u. a.) werden zu steigenden Flächenerträgen führen.**
-

Abholzung von Regenwäldern



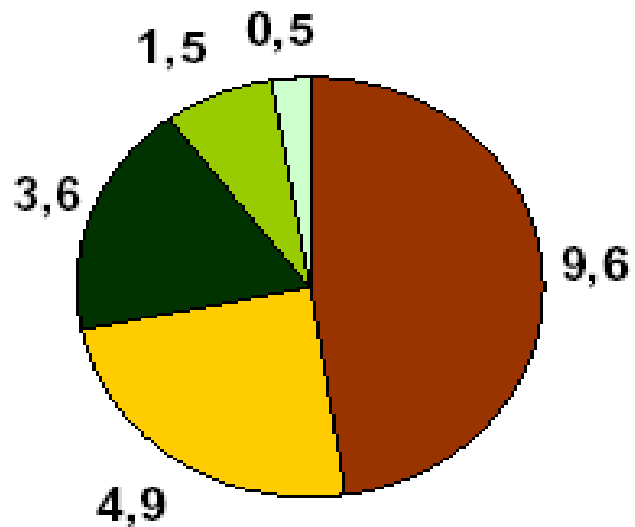
**derzeit: 1,4 Mio. ha/Jahr in Brasilien
ca. 5 Mio. ha/Jahr weltweit
zu Beginn des Jahrzehnts waren es noch
bis zu 10 Mio. ha/Jahr**

**Steigende Produktpreise werden den Prozess wieder
beschleunigen**

Prognostizierte Umwandlung von Naturland in Ackerland für den Anbau von Sojabohnen in Südamerika (2004-2020)



ca. 20 Mio. ha



- Buschsavanne
- Feuchtsavanne
- Regenwälder
- Küstenwälder
- Trockenwälder

Palmölproduktion



Anbaufläche: 9 Mio. ha
80 % in Indonesien u. Malaysia

Gesamtertrag: 33 Mio. t Öl

Durchschnittlicher Ölertrag: 3,7 t/ha



Südostasien: Zerstörung von Regenwäldern durch Entwässerung und Anlage von Plantagen



Südostasien: Durch Abholzen von Regenwäldern und durch Moorbrände werden jedes Jahr enorme Mengen an Treibhausgasen emittiert



**Jährliche CO₂-Freisetzung
durch Trockenlegung:**

0,6 Mrd. t CO₂

Anschließende Brandrodung:

1,4 Mrd. t CO₂

2,0 Mrd. t CO₂

8 % der globalen CO₂-Emission

Aufforstung und Wiedervernässung als Lösung für die Regenwaldbrände in Südostasien

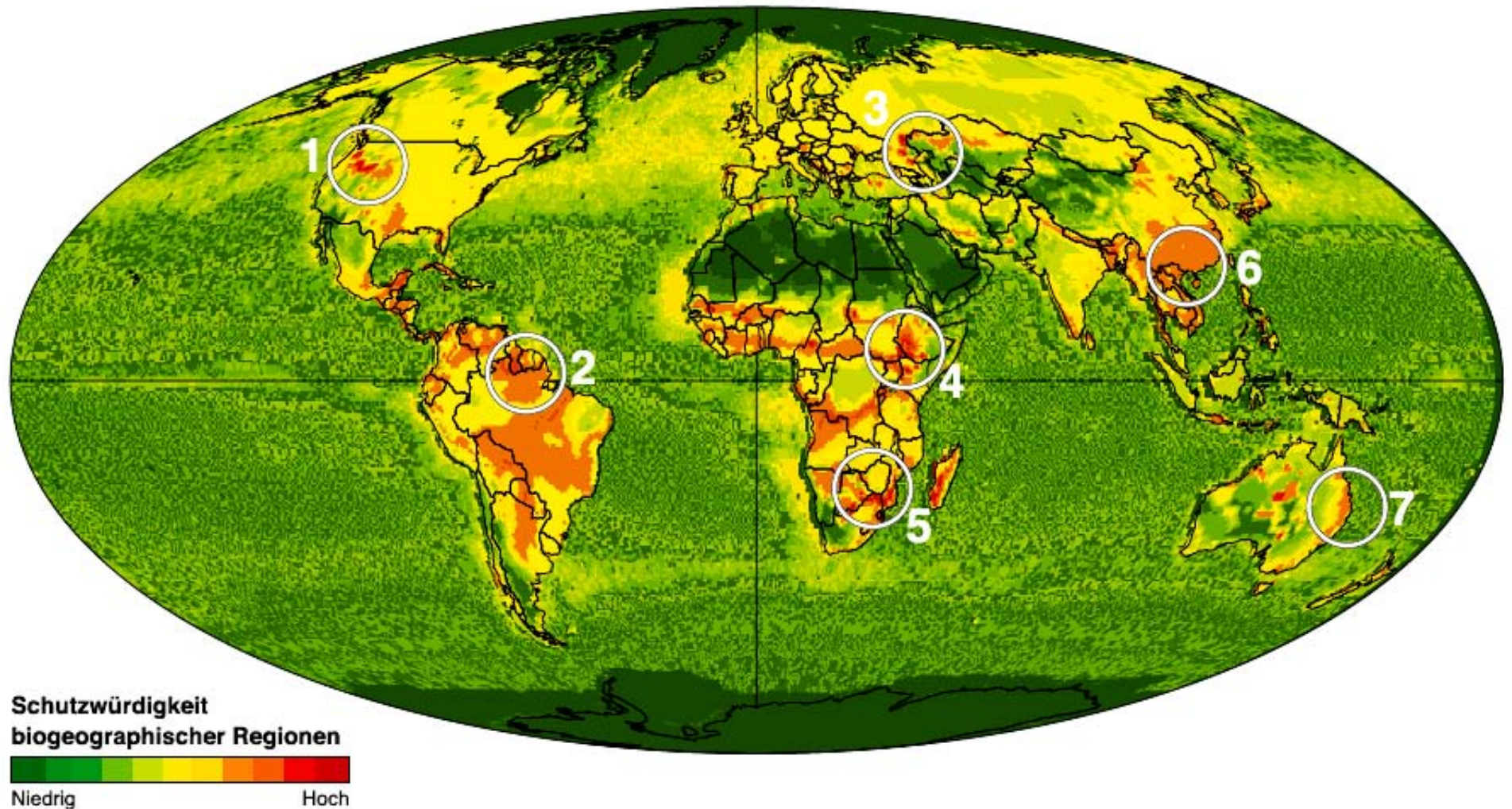


10 - 20 Mio. ha vergraste
Tropenbrache, die für
Plantagen genutzt werden
könnte

Erste Ansätze zur
Nachhaltigen Produktion:
Roundtable on Sustainable
Palmoil (RSPO) Richtlinien



Biogeografische Regionen mit wichtiger Funktion für das Erdsystem und gleichzeitig hoher klimatischer Sensibilität



Nennenswerte Ackerlandverluste durch Urbanisierung



Fotos: S. Demuth, Ökoprojekt Gronbach, Stadt Schanghai

Flächenanspruch zum Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen

Es stellt sich die Frage, wann die menschliche Nutzung der Erdoberfläche die Belastungsgrenze für den verbliebenen Rest der Biosphäre erreicht bzw. ob dieser Zeitpunkt bereits überschritten worden ist.

Ziele

- **Artenreiche, langfristig überlebensfähige Biosphäre**
 - **Gewährleistung aller lebensnotwendigen Ökosystemfunktionen**
 - **Langfristig gesicherte Funktionsfähigkeit der Böden zur Sicherung der Ernährung**
-

Gebiete mit Entwaldung und Bodendegradationen

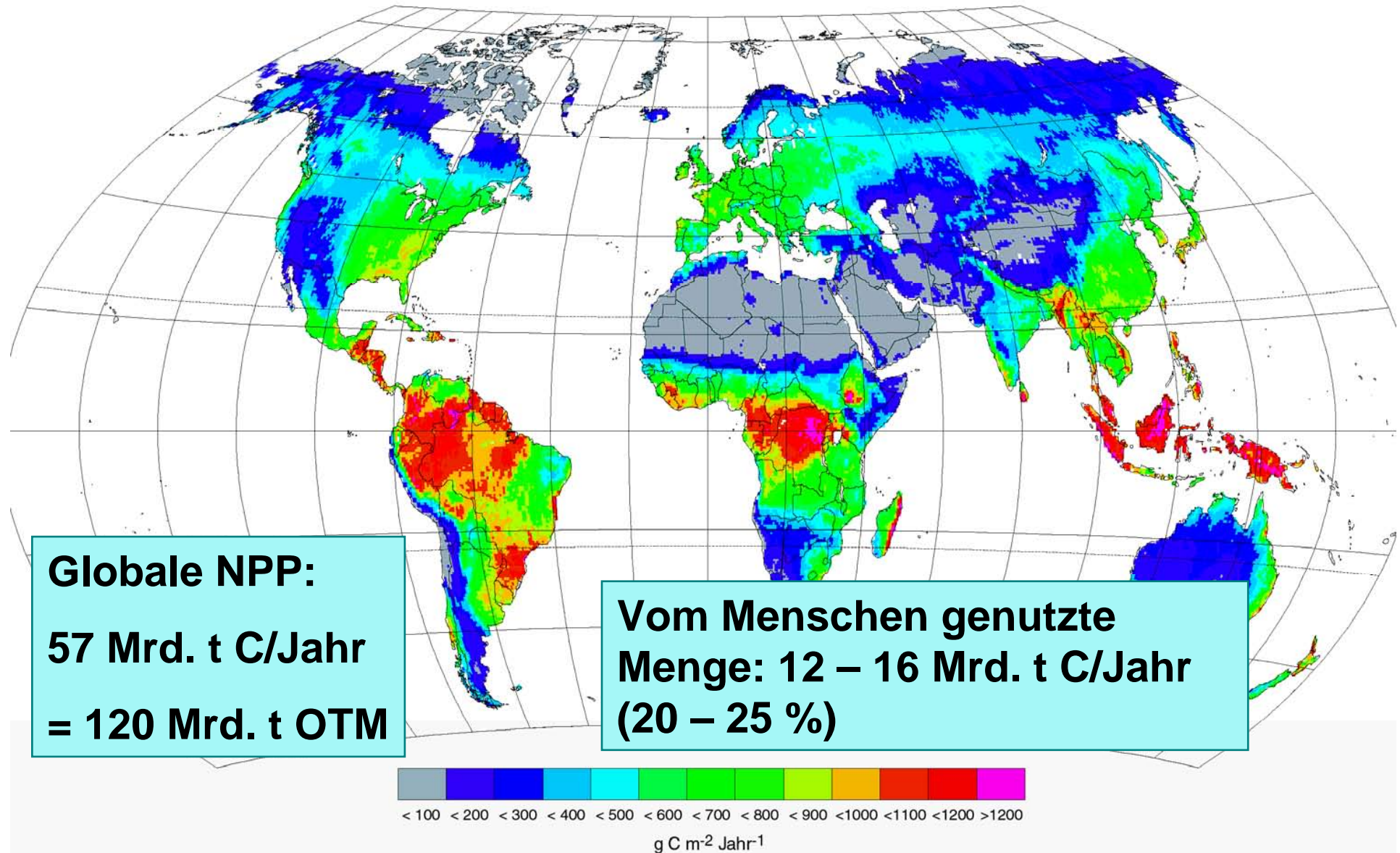
Die globale Ackerfläche wird in Zukunft nicht nennenswert zu steigern sein, ohne dass die ökologischen Kosten immens wären

- Mehr oder weniger stagnierende nutzbare Ackerfläche: z. Z. 1,7 Mrd. ha,
- Ackerfläche je Person sinkt kontinuierlich (z. Z. 0,25 ha)

Zukunftsfrage

Auf welche Reserven können wir noch zurückgreifen?

Globale Verteilung der Nettoprimärproduktion (NPP)



**Anteil der vom Menschen genutzten
Nettoprimärproduktion (NPP)* von Biomasse in den
verschiedenen Regionen der Welt (HANPP**)**

Region	NPP (Mrd. t C/Jahr)	HANPP %
Afrika	12,5	12
Ostasien	3,0	63
Süd-Zentralasien	2,0	80
Westeuropa	0,7	72
Nordamerika	6,7	24
Südamerika	16,1	6

* NPP = Net Primary Production

** HANPP = Human Appropriation of Terrestrial Net Primary Production

Anteil der vom Menschen genutzten Nettoprimärproduktion (NPP)* von Biomasse in den verschiedenen Regionen der Welt (HANPP**)

Region	NPP (Mrd. t C/Jahr)	HANPP %
Afrika	12,5	12
Ostasien	3,0	63
Süd-Zentralasien	2,0	80
Westeuropa	0,7	72
Nordamerika	6,7	24
Südamerika	16,1	6

* NPP = Net Primary Production

** HANPP = Human Appropriation of Terrestrial Net Primary Production

**Anteil der vom Menschen genutzten
Nettoprimärproduktion (NPP)* von Biomasse in den
verschiedenen Regionen der Welt (HANPP**)**

Region	NPP (Mrd. t C/Jahr)	HANPP %
Afrika	12,5	12
Ostasien	3,0	63
Süd-Zentralasien	2,0	80
Westeuropa	0,7	72
Nordamerika	6,7	24
Südamerika	16,1	6

* NPP = Net Primary Production

** HANPP = Human Appropriation of Terrestrial Net Primary Production

Studien über globale Potentiale von Biomasse zur energetischen Nutzung



IIASA: 150 – 250 Exajoule/Jahr

WBGU: ca. 100 Exajoule/Jahr
(~ 6,7 Mrd. t Biomasse)

Derzeitige Biomassenutzung:

40 Exajoule/Jahr
(~ 2,6 Mrd. t Biomasse)

Zum Vergleich:

globaler Primärenergieverbrauch:

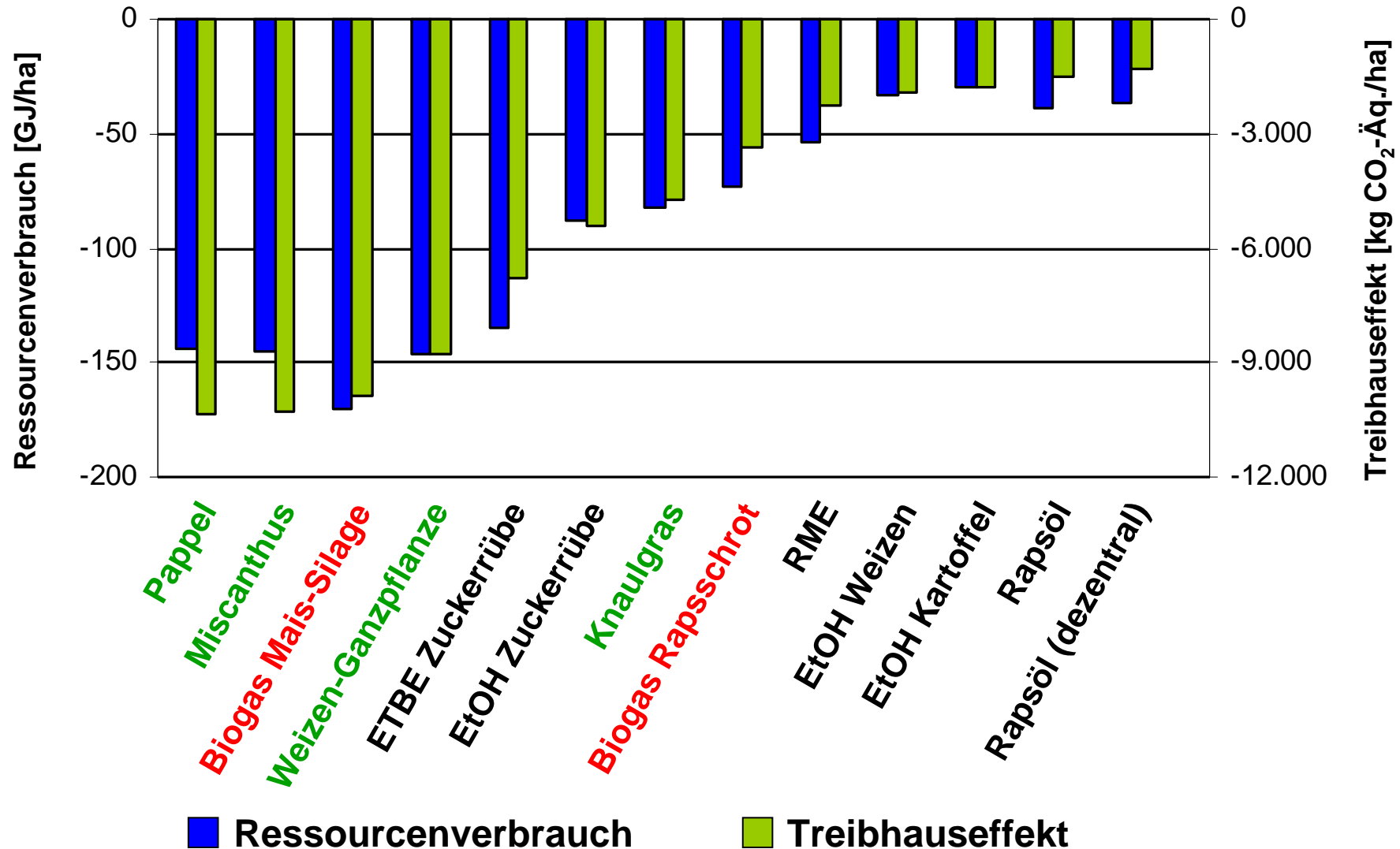
400 Exajoule/Jahr

Biomasse nachhaltig produzieren!

Nachhaltigkeitskriterien

- **Flächeneffizienz**
 - **Biodiversität**
 - **Klimawirkungen**
 - **Bodenschutz**
 - **Soziale Wirkungen**
-
- **Unabdingbare Voraussetzung für Biomasseproduktion ist eine Nachhaltigkeitsbewertung auf hohem Niveau**
 - **Global schwierig umsetzbar (nationale Gesetzgebung, Kontrollierbarkeit, Ausweichmöglichkeiten)**
-

Vergleich heimischer Bioenergeträger hinsichtlich Ressourcenverbrauch und Treibhauseffekt



Wege der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe

- **Syntheseleistung der Natur ausnutzen**
gezielter Anbau mit speziell zu diesem Zweck optimierten Pflanzen (Zucker, Öle, Stärke, PHB)
- **Totalabbau zu C-1 und sukzessiver Wiederaufbau**
insbesondere zur Nutzung von Reststoffen und Nebenprodukten

Es besteht ein hoher Forschungs- und Entwicklungsbedarf, weil die Konversionswege von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen größtenteils völlig unterschiedlich sind im Vergleich petrochemischen Rohstoffen.

Industrielle Biotechnologie ist der Schlüssel für die Zukunft nachwachsender Rohstoffe als Chemierohstoff

Fazit

- **Fläche ist ein knappes Gut**
- **Zur Sicherung von Biodiversität und Ökosystemfunktionen ist eine noch nicht quantifizierbare Fläche erforderlich**
- **Klare Priorisierung der Biomassenutzung:
Nahrungsmittel > stoffliche Nutzung > Bioenergie**
- **Relevanz stofflicher und energetischer Biomassenutzung nimmt stark zu, dabei vorrangig Reststoffe und Nebenprodukte nutzen**
- **Vorrangig Nichtackerland für Nachwachsende Rohstoffe nutzen**
- **Nachhaltigkeit der Biomassenutzung auf hohem Niveau gewährleisten**
 - + **Flächeneffizienz (Biodiversität sichern)**
 - + **CO₂-Minderungseffekte**
- **Technologieentwicklung als Schlüsselfaktor**



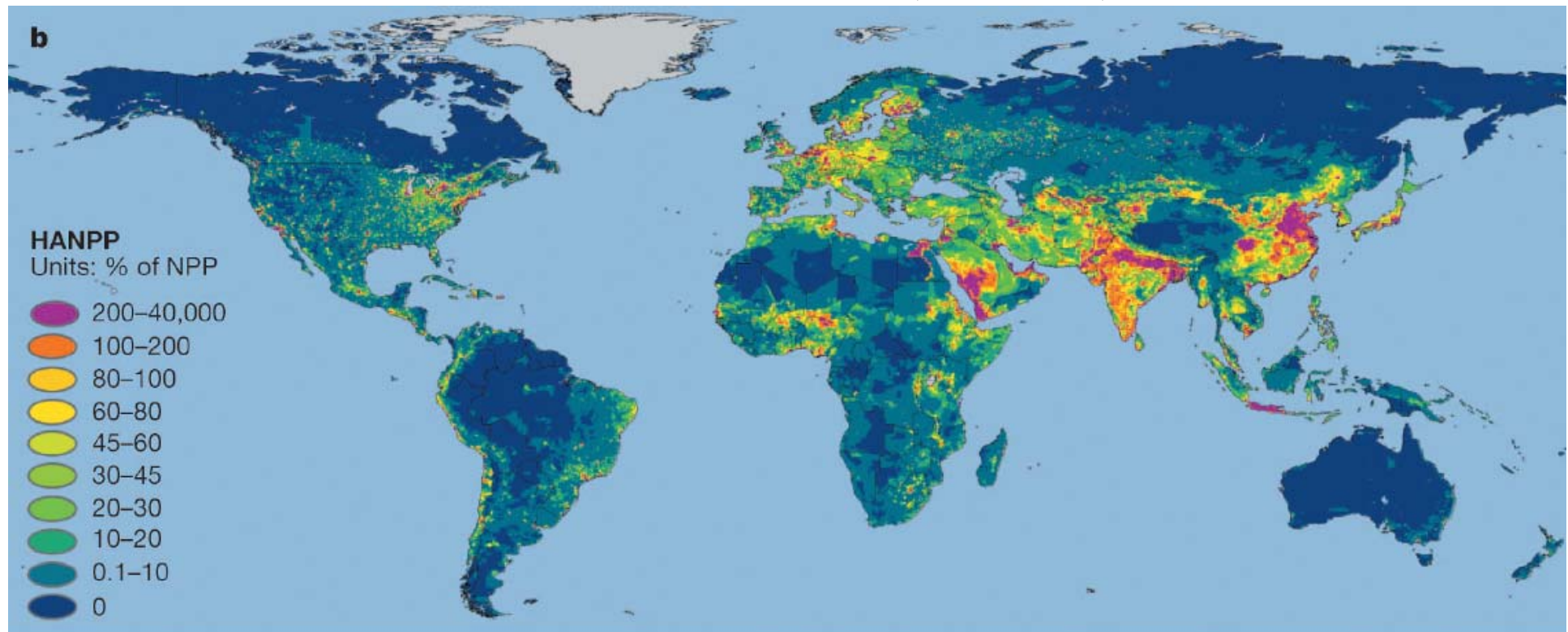
**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Indikatorenset des DLG-Nachhaltigkeitsstandards zur Nachhaltigkeitsbewertung landwirtschaftlicher Betriebe

	Ökologische Indikatoren	Ökonomische Indikatoren	Soziale Indikatoren
1	Stickstoff-Saldo	Betriebseinkommen	Entlohnung der Arbeitskraft
2	Phosphor-Saldo	Relative Faktorentlohnung	Arbeitslastung
3	Humus-Saldo	Ausschöpfung Kapitaldienstgrenze	Gesellschaftliche Leistungen
4	Treibhausgase	Eigenkapitalveränderung	Urlaubstage
5	Energieintensität	Nettoinvestition	Mitbestimmung
6	Pflanzenschutzintensität	Gewinnrate	Aus- und Fortbildung
7	Bodenschadverdichtung		
8	Bodenerosion		
9	Agrobiodiversität		
10	Landschaftspflege		

Schätzung des Anteils der vom Menschen genutzten Nettoprimärproduktion

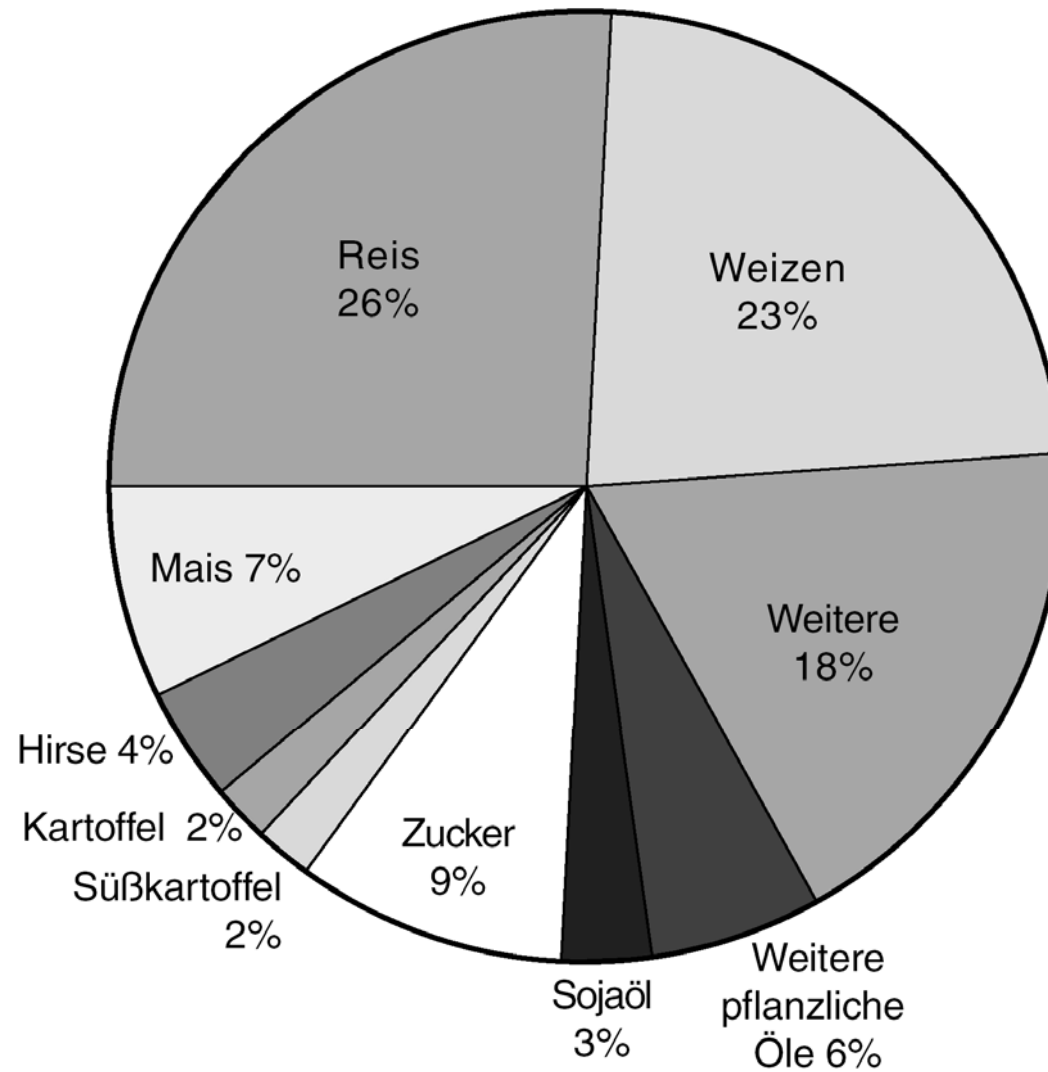
Globale NNP: 57 Mrd. t C/Jahr
Vom Menschen genutzte Menge: 12 – 16 Mrd. t C/Jahr (20 – 25 %)
davon Lebensmittel: 53 % Wohnraum, Verkehr, Industrie: 40 %



HANPP = Human Appropriation of Terrestrial Net Primary Production

IMHOFF et al. (2004), HABERL et al. (2007)

Wichtigste Kulturpflanzenarten der Welternährung



Wer sind die Hungernden in der Welt?

steigende Nahrungsmittelpreise

Arme, 20 %

Armut und Hunger nehmen zu

Armut und Hunger werden geringer

Hirten und Fischer, 10 %

Armut und Hunger werden geringer

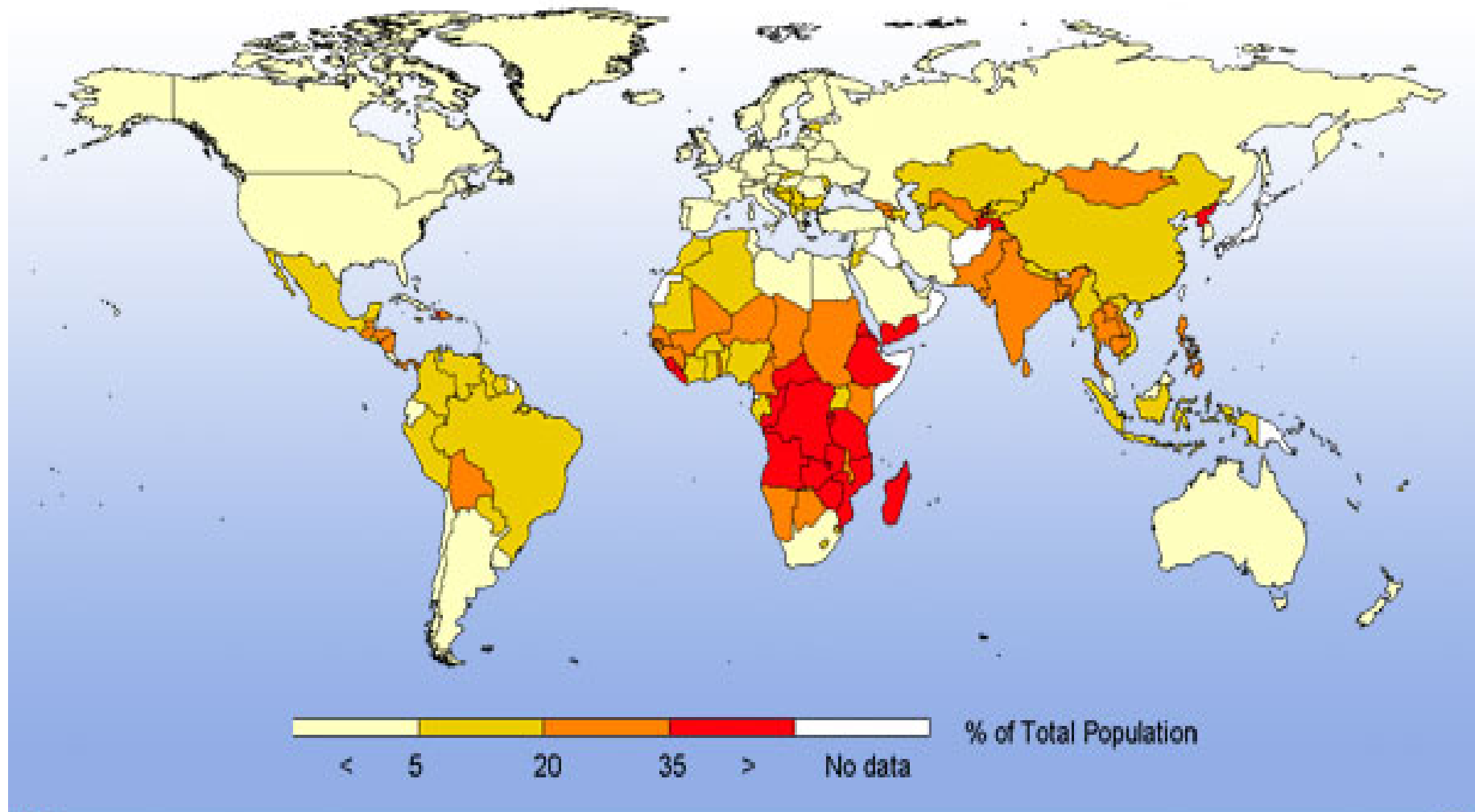
Kleinbauern, 50 %

Armut und Hunger nehmen zu

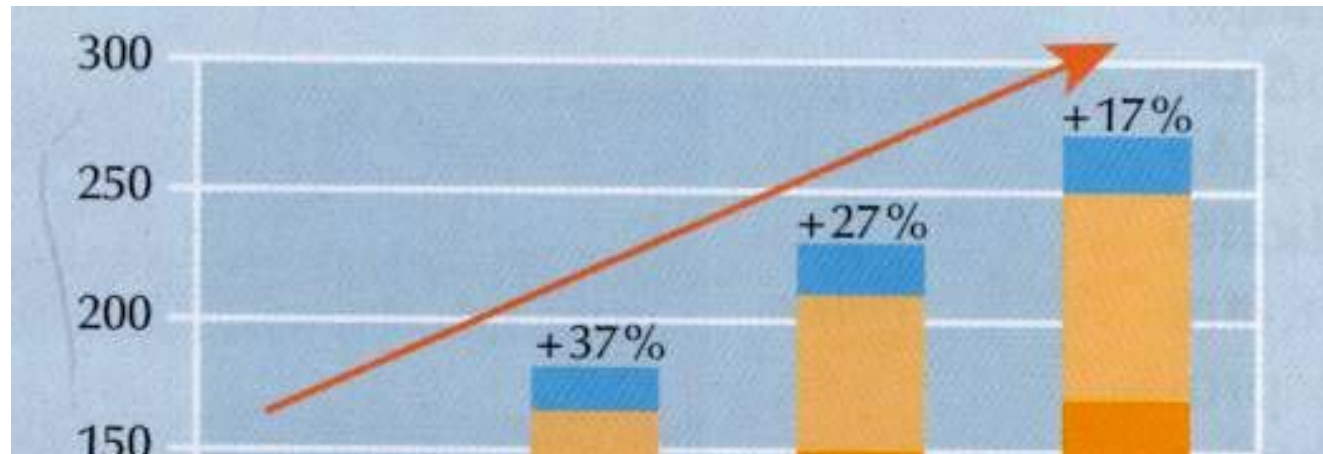
Landlose, 20 %

sinkende Nahrungsmittelpreise

Anteil Hungernder



Entwicklung der weltweiten Nachfrage nach Fleisch (in Mio. t)



1,7 % Nachfragezuwachs entsprechen 4,25 Mio. t pro Jahr

Bei einer Futterverwertung von 1:4 und einem Getreideertrag von 40 dt/ha werden bei gleich bleibenden Erträgen jedes Jahr 4,25 Mio. ha Ackerland zusätzlich benötigt.

