

---

# Land- und Forstwirtschaft im Klimawandel

„Klimawandel als gesellschaftliche Herausforderung in Bosnien und Herzegowina“  
Antworten aus der Perspektive technischer Disziplinen

Prof. Dr. Norbert Reinsch,  
Forschungsbereich Genetik und Biometrie  
Leibniz-Institut für Nutztierbiologie  
18196 Dummerstorf



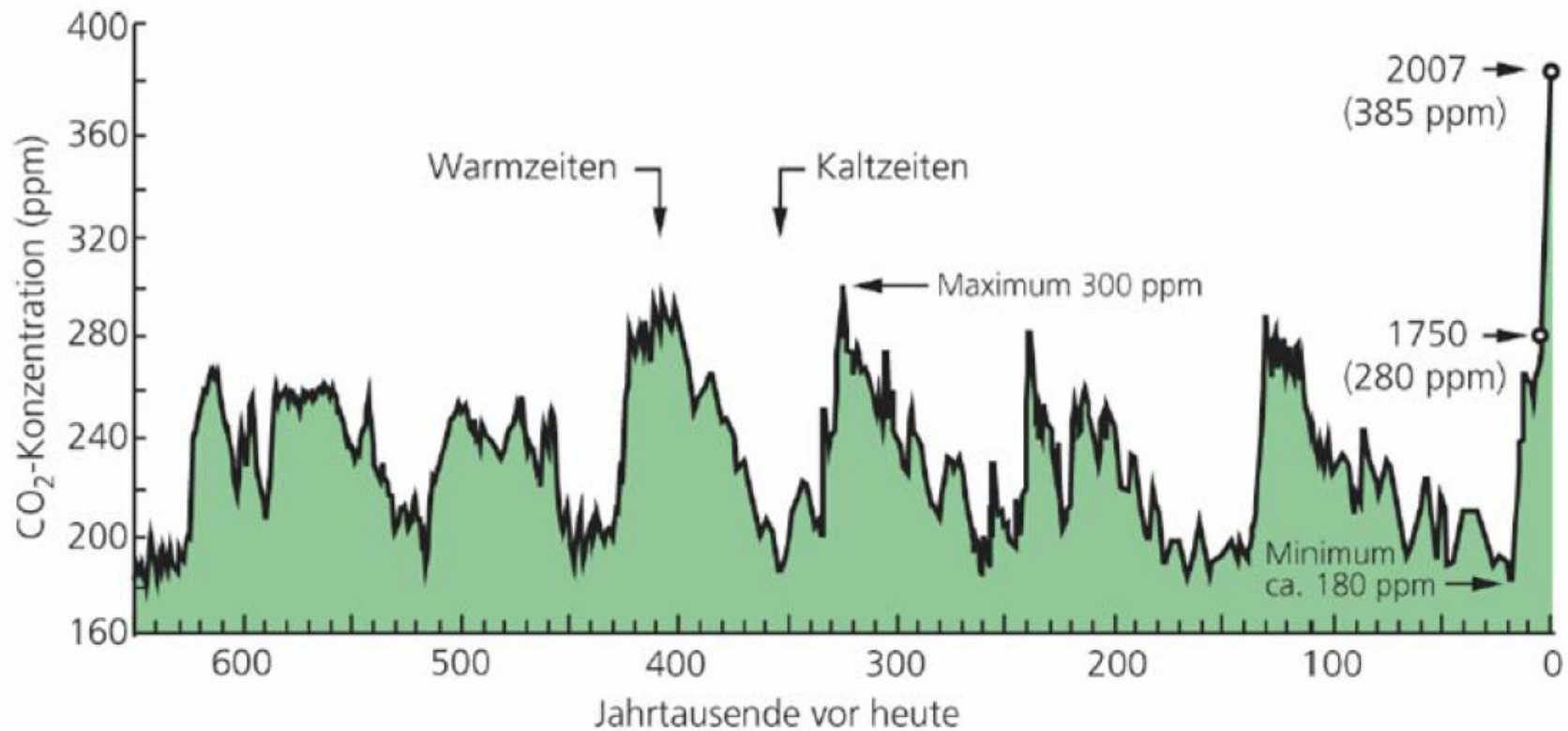
# Übersicht

---

- **Klimawandel - die Ausgangslage**
- **Auswirkungen auf Land- und Forstwirtschaft**
- **Anpassung und Emissionsvermeidung**
- **Womit beginnen?**



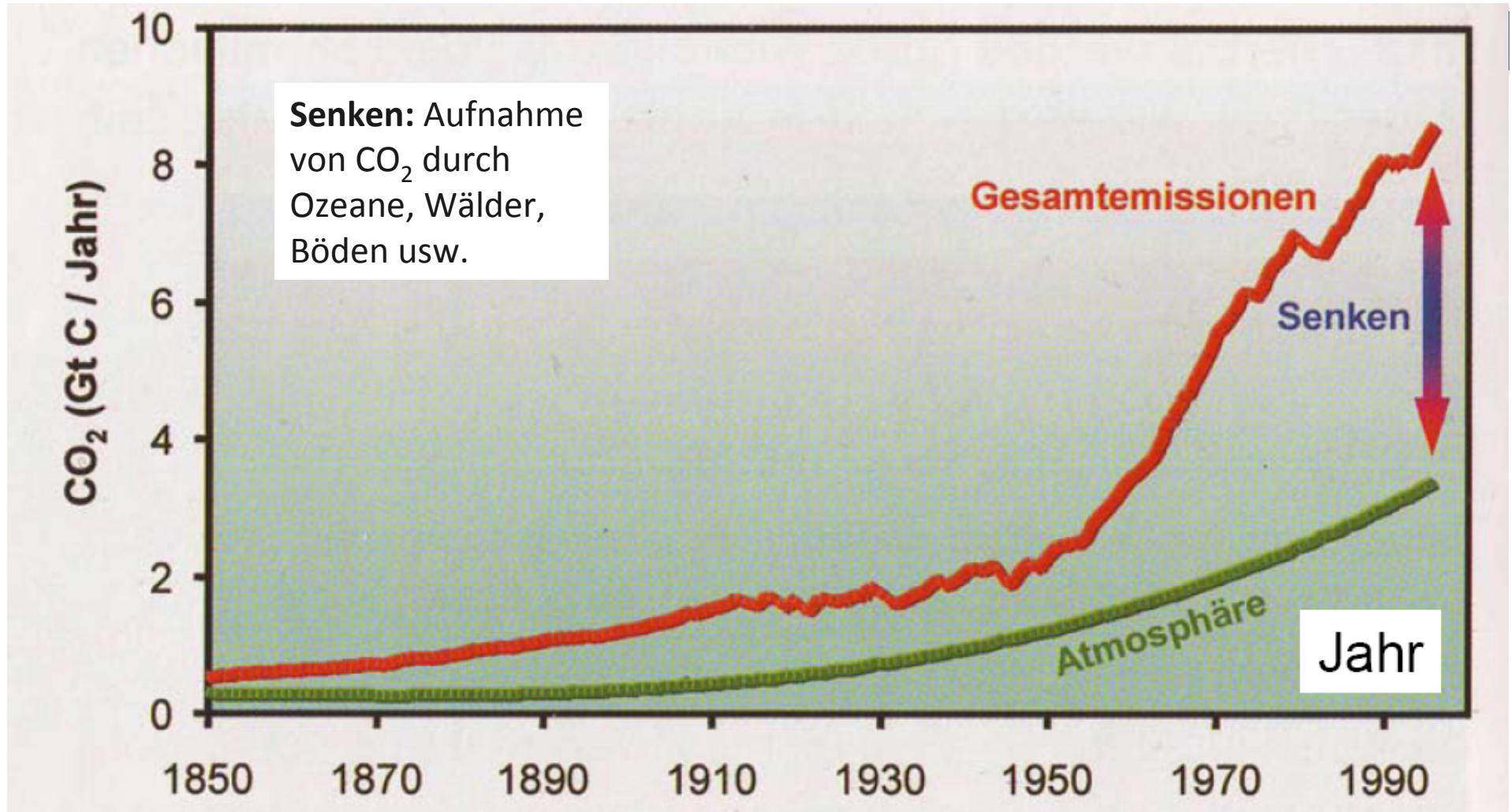
# Langfristiger Verlauf der CO<sub>2</sub>-Konzentration



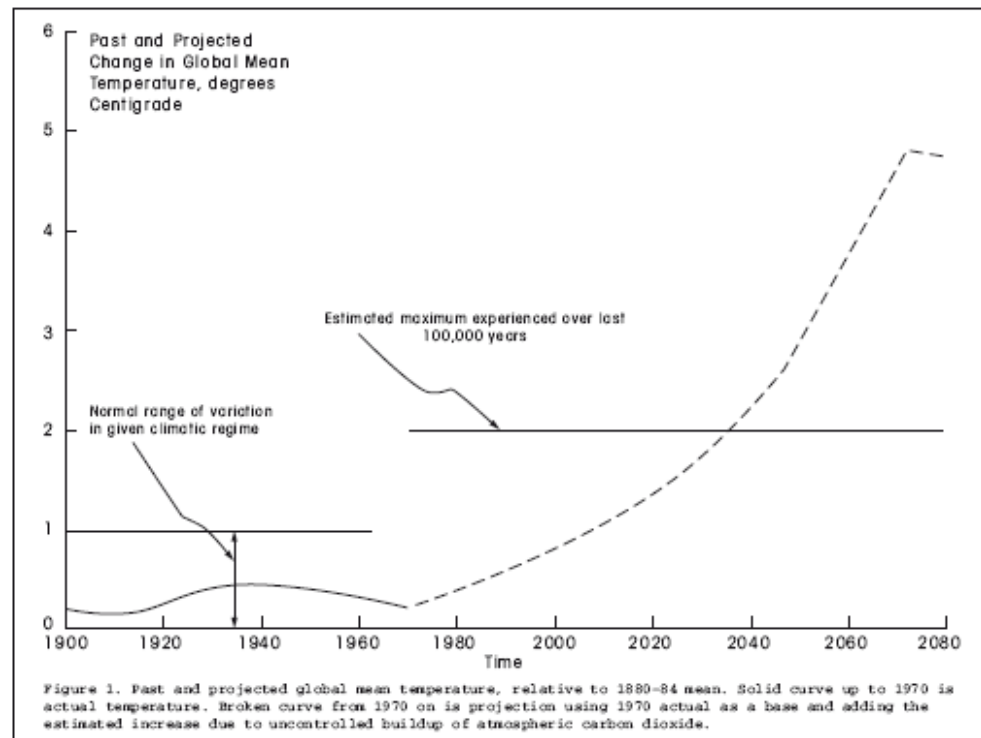
Aus: Strasburger, *Lehrbuch der Botanik*, 36. Aufl.  
© Spektrum Akademischer Verlag GmbH 2008



# Emissionen und CO<sub>2</sub>-Konzentration



# Temperaturanstieg und das Zwei-Grad Ziel



Quelle: William D. Nordhaus, Strategies for the Control of Carbon Dioxide, Connecticut 1977, S. 3.

# Das Zwei-Grad Ziel

---

- **Begrenzung des Temperaturanstiegs auf ca. 2 Grad**
- **Konzentration der Klimagase bei unter ca. 400 ppm CO<sub>2</sub>-Äquivalenten halten!**

**gilt einerseits als erreichbar und andererseits als ausreichend um katastrophenhafte Zuspitzungen weitgehend zu vermeiden**



# Das Zwei-Grad Ziel

- **2 °C entspricht der natürlichen Variationsbreite**
- **über 2 °C schwere Schäden für das Ökosystem und katastrophenhafte Veränderungen möglich: veränderte Meeresströmungen, Wassermangel .....**
- **oberer Rand der Bandbreite der Temperaturen der letzten 800.000 Jahre wird eingehalten**

(von der Würmeiszeit mit 10,4 °C bis zur Eem-Warmzeit mit 16,1 °C Durchschnittstemperatur)



# Das Zwei-Grad Ziel

---

- **seit 1996 Ziel der EU-Klimapolitik**
- **dient der Ausrichtung und Abstimmung der gemeinsamen Klimapolitik:**

**„Koordinationspunkt“**

C.C.Jaeger, J.Jaeger, APuZ 32-33/2010



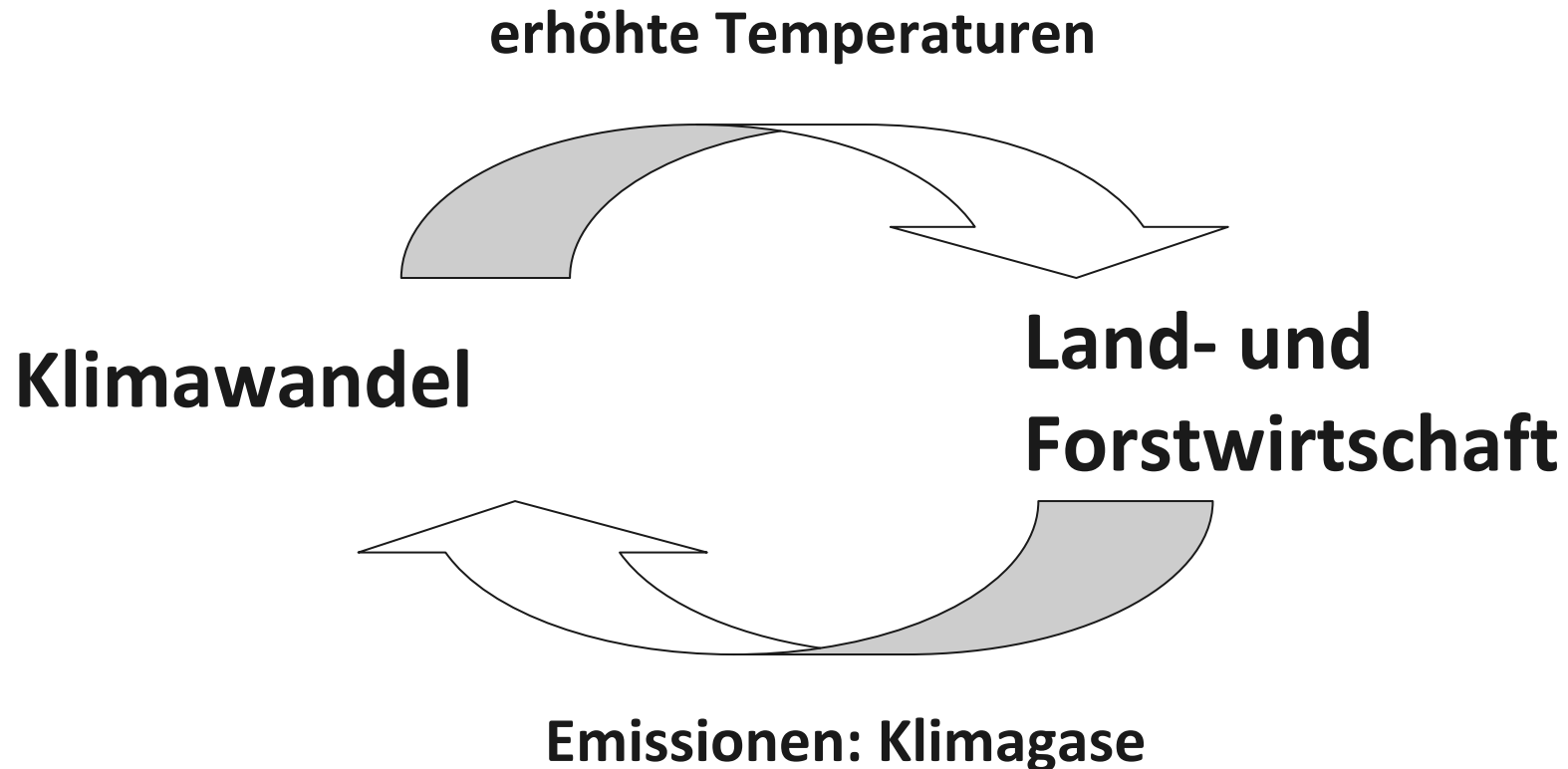
# Maßnahmen zur Erreichung des Ziels

- **einfache Maßnahmen** zur verbesserten Energieeffizienz
  - Energiesparlampen
  - effiziente Haushaltsgeräte
  - Wärmedämmung ...
- **bis 30 US-\$ je eingesparte Tonne CO<sub>2</sub>** – betrifft Land- und Forstwirtschaft
  - Anpflanzung von Bäumen
  - Erhalt von Wäldern ...
- **50 bis 150 US-\$ je eingesparte Tonne CO<sub>2</sub>** – betrifft Energieversorgung
  - Solarenergie
  - Windenergie
  - CO<sub>2</sub>-Speicherung ...

S. Narain, APuZ 32-33/2010



# Aufgaben



**Anpassung an Temperaturanstieg und Vermeidung von Klimagasen  
sind gleichzeitig vonnöten**

# Übersicht

---

- **Klimawandel - die Ausgangslage**
- **Auswirkungen auf Land- und Forstwirtschaft**
- **Anpassung und Emissionsvermeidung**
- **Womit beginnen?**



# Globale Auswirkungen des Klimawandels

- **Häufung von Extremereignissen**
  - **Veränderte Strömungen in Atmosphäre und Ozeanen**
  - **Ansteigen des Meeresspiegels**
  - **Rückgang der Agrarproduktion**
  - **Zunehmende Anzahl von Klimaflüchtlingen**
- Hungerkatastrophen**

IPCC, 2007



# Extremereignisse

**Spätfröste**

**Sommerliche Dürreperioden**

**Stürme**

**Starkregen**

**Nass-Schnee**

**Waldbrände**

**Massenauftreten von Insekten**

**=> höhere Verluste und Verlustrisiko, verringerte Produktivität,  
höhere Kosten in Land- und Forstwirtschaft**



# Klimaerwärmung und Schadorganismen

**Einwanderung wärmeliebender Arten**

**zusätzliche Generationen pro Jahr**

**geringere Mortalität im Winter**

**häufigeres Massenaufreten**

**ausgeweitete Risikozonen**

**gesteigerte Instabilität von Waldgesellschaften**

**=> erhöhte Kosten für Pflanzen- und Forstschutz, erhöhte  
Ausfall- und Verlustrisiken**

IPCC, 2007



# Auswirkung der Klimaerwärmung auf Wälder

besonders betroffen:

- **Waldökosysteme in Grenzlagen**
- **Wälder mit eingengter Diversität**
- **stark spezialisierte Arten**
- **montane und alpine Arten**

erhöhte Gefährdung der Wälder durch:

- **häufigere Waldbrände**
- **Stress (Temperatur, Schädlinge)**
- **steigende Mortalität**

Anstieg:

- **Zuwachs**
- **Nährstoffumsatz**
- **Verwitterung**



# Übersicht

---

- **Klimawandel - die Ausgangslage**
- **Auswirkungen auf Land- und Forstwirtschaft**
- **Anpassung und Emissionsvermeidung**
- **Womit beginnen?**



# Die Wirksamkeit der wichtigsten Klimagase

Treibhausgas	Summenformel	Treibhauspotenzial (CO <sub>2</sub> = 1)
Kohlenstoffdioxid	CO <sub>2</sub>	1
Methan	CH <sub>4</sub>	23
Lachgas	N <sub>2</sub> O	296

IPCC, 2006; Flachowsky, Hülsenberger Gespräche 2010



# Die Entstehung der wichtigsten Klimagase

## Anthropogene Emissionen von Treibhausgasen.

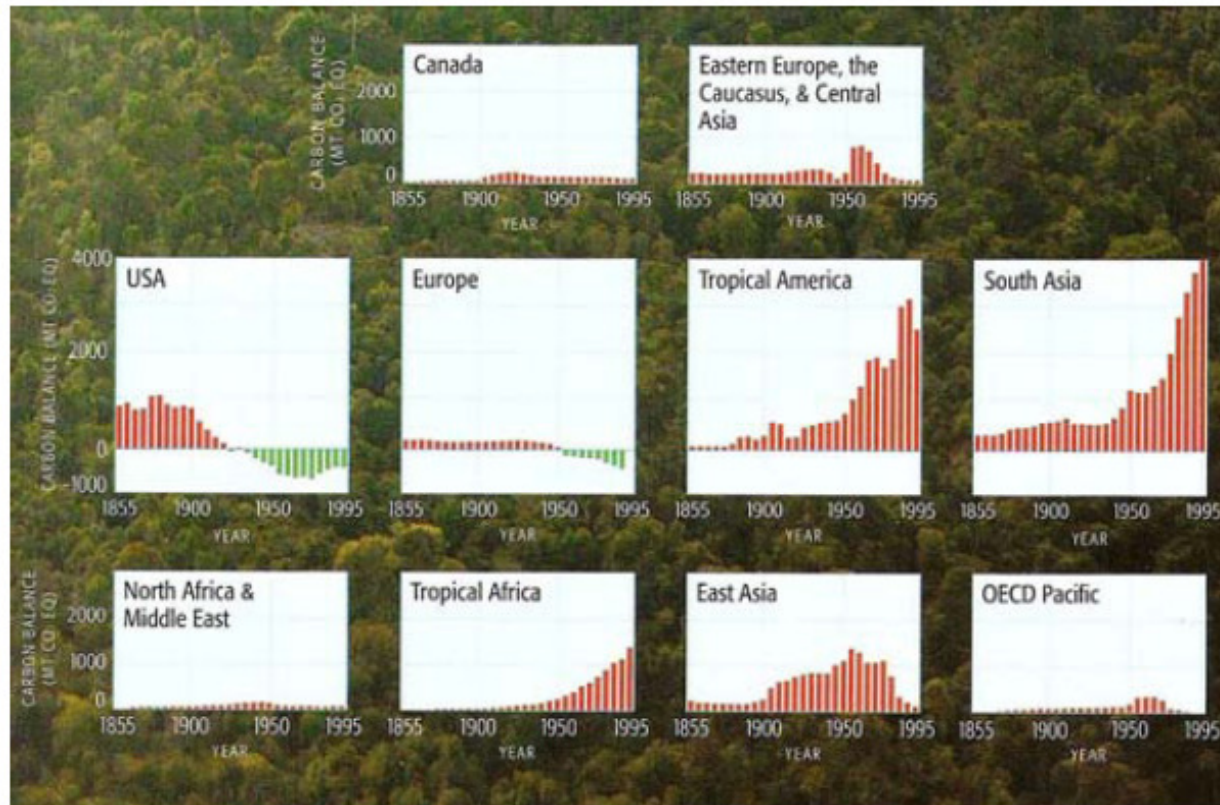
CO <sub>2</sub>	75 % fossile Energie 20 % Waldrodungen ← 5 % Holznutzung (Entwicklungsländer) ←
CH <sub>4</sub>	27 % fossile Energie 23 % Viehhaltung ← 11 % Reisanbau ← 16 % Abfälle (Müll, Abwasser) 11 % Biomasse-Verbrennung 6 % Tierexkremete ←
FCKW	Treibgas in Spraydosen, Kältetechnik, Dämm-Material, Reinigung
N <sub>2</sub> O	23 - 48 % Bodenbearbeitung incl. Düngung ← 15 - 38 % Chemische Industrie 17 - 23 % fossile Energie 15 - 19 % Biomasseverbrennung ←
Ozon	Indirekt über Vorläufersubstanzen wie z. B. Stickoxide (NO <sub>x</sub> ), u.a. Verkehrsbereich

Schönwiese C.D. 2002: Klima in Diskussion. Allgemeine Forstzeitschrift (AFZ-DerWald) 8, 386-387.

→ signifikanter Anteil der Land- und Forstwirtschaft an der Entstehung von Klimagasen



# Die Entstehung der wichtigsten Klimagase



Historische Trends der Kohlenstoffemission und -aufnahme.

These graphs show historical trends in forest carbon emissions (red) and uptake (green) for the period between 1855 and 2000 in Mt CO<sub>2</sub> equivalents. The US and Europe have become net carbon sinks after a long history of deforestation.

Mann M.E., Kump, L.R.: 2000

# Maßnahmen zum Klimaschutz

## Verringerung von Emissionen

- verbesserte Dünger- und Nährstoffausnutzung
- erhöhte Futterverwertung

durch:

verbesserte Sorten, ackerbauliche Maßnahmen, Tierzucht, Futterumstellung .....

IPCC, 2007



# Maßnahmen zum Klimaschutz

## Verstärkte Entnahmen aus der Atmosphäre

- CO<sub>2</sub>-Bindung durch organische Substanz in Böden
- Wälder, Baumpflanzungen als CO<sub>2</sub>-Senke
- mehrjährige Pflanzungen

durch:

**pfluglose Bestellung, Anbau von Zwischenfrüchten,  
Aufforstung, Holzerzeugung im Schnellumtrieb .....**

IPCC, 2007



# Maßnahmen zum Klimaschutz

## Emissionsvermeidung

- **Biomasse und Biokraftstoffe statt fossiler Brennstoffe**
- **Vermeidung von Landnutzungsänderungen**

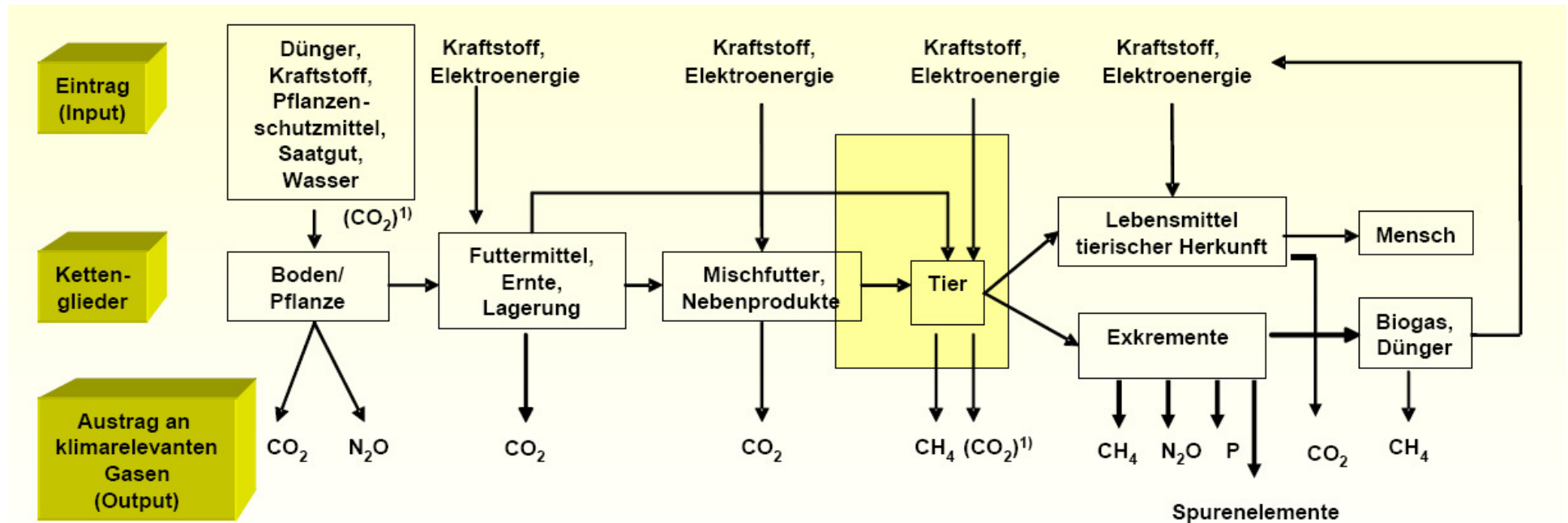
durch:

**Verbrennung von Stroh und Holz, Erzeugung von Biogas, Bioalkohol, Biodiesel usw., Vermeidung von Entwaldung**

IPCC, 2007



# Regional angepasste Systemanalysen nötig



1) CO<sub>2</sub> wird durch die Photosynthese gebunden und durch Umsetzungen im Tier freigesetzt, es wird als emissionsneutral betrachtet.

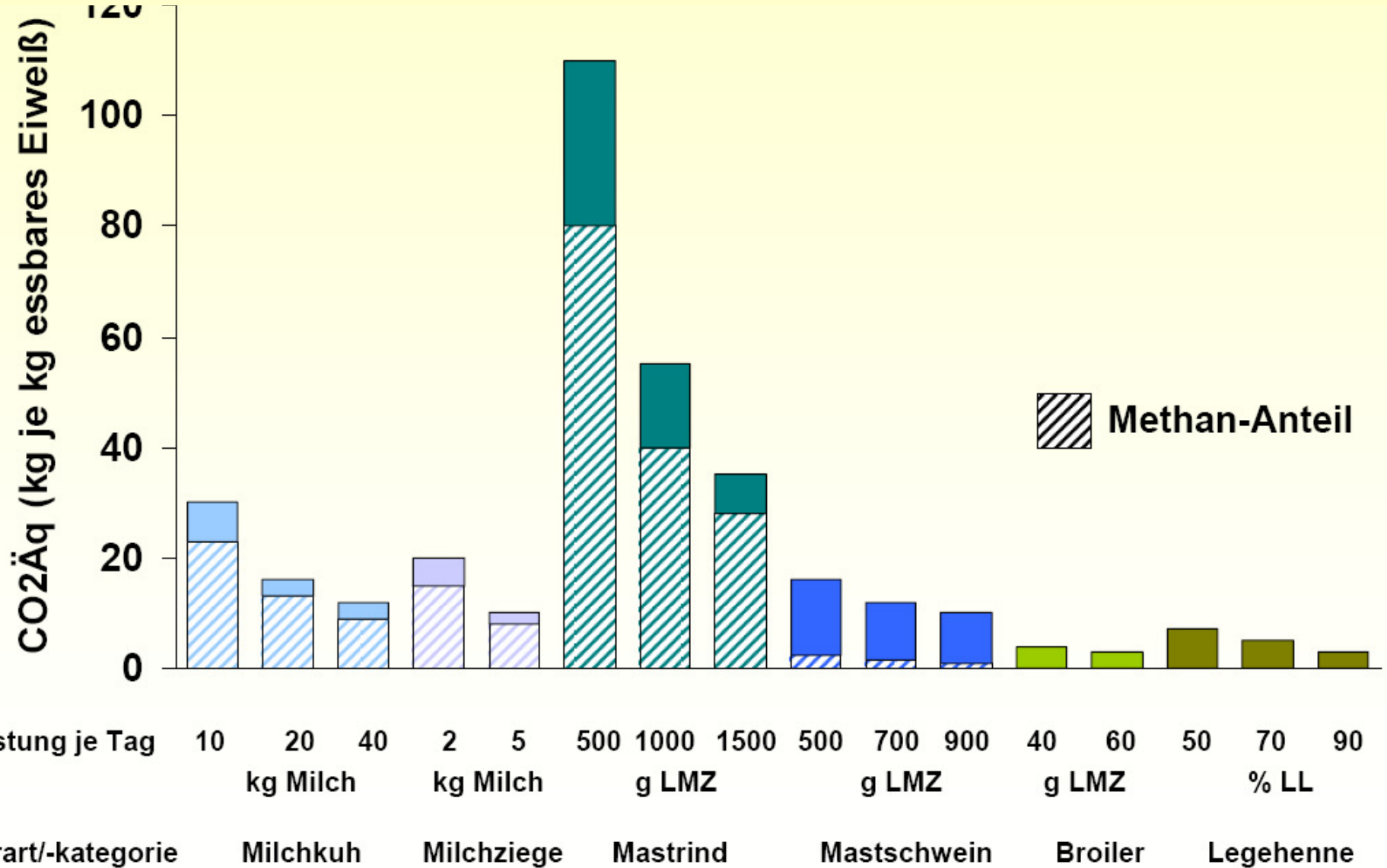
Flachowsky, Hülsenberger Gespräche 2010



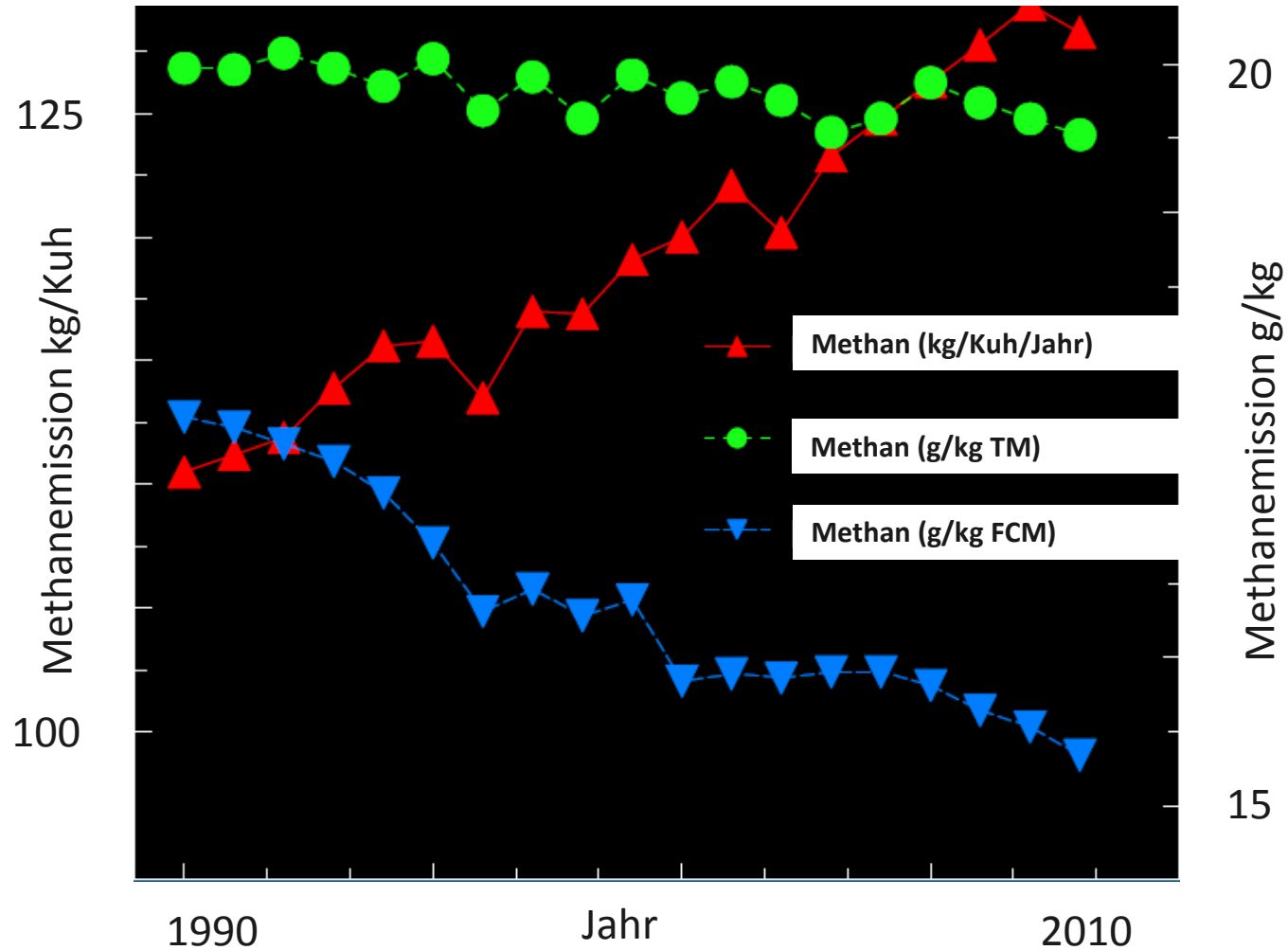
# Beispiel: Emissionen je Milchkuh

Emissionsquelle	Emissionen (kg/Kuh und Jahr)		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Düngerproduktion	210	5,5	1,1
Futtererzeugung	83		1,2
Transport, Behandlung	43		
Pansenfermentation		119	
Fermentation bei Güllelagerung		19	0,9
Emissionen aus Boden, Lagerung, Wasser		-1	1,8
<b>Gesamt</b>	<b>336</b>	<b>143</b>	<b>5</b>
CO <sub>2</sub> -Äquivalente (kg/Kuh und Jahr) (g/kg Milch) <sup>1)</sup>		5200	650
CO <sub>2</sub> -Äquivalente der einzelnen Emissionen (kg/Kuh)	336	3290	1500
<b>(% der Gesamtemission)</b>	<b>6</b>	<b>65</b>	<b>29</b>

# Emissionen je kg essbares Protein



# Zusammenhang von Milchleistung und Emissionen



nach Dijkstra, Hülsenberger Gespräche 2010



# Übersicht

---

- **Klimawandel - die Ausgangslage**
- **Auswirkungen auf Land- und Forstwirtschaft**
- **Anpassung und Emissionsvermeidung**
- **Womit beginnen?**



# Vorarbeiten zur Entscheidungsfindung

**Studien und Forschung (sowohl mit technisch-biologisch-physikalischer Ausrichtung als auch ökonomisch-sozial)**

- **Datenerhebung**

**Veränderung von Temperaturen, Artenverbreitung**

**Landnutzung, Emissionen, Verbräuche ...**

- **Potentiale für die Schaffung von Einkommens- und Beschäftigungschancen ...**

- **Erkennung von gesetzlichen Hindernissen und Fördermöglichkeiten ...**



# Interesse gewinnen

bei den handelnden Akteuren:

Landwirten, Waldbesitzern, Hausbesitzern, Industriebetrieben,  
Gemeinden, Städten, Wohnungsbaugesellschaften .....

Interesse für Handlungsmöglichkeiten wecken durch:

Ausbildung

Messen, Veröffentlichungen

Pilotprojekte .....



# Praktische Umsetzung

**Anstoß und Beispiel durch öffentlichen Sektor:**

Voraussetzung sind geeignete gesetzliche Rahmenbedingungen

**einfach realisierbare Maßnahmen als Ausgangspunkt**

z.B. Beheizung öffentlicher Gebäude mit Biomasse

**koordinierte Programme für solche Maßnahmen**

viele Heizprojekte => Markt für Heiztechnik entsteht => Herstellerfirmen entstehen => Technik wird verbessert .....

**Ausrichtung an regional angepassten „Koordinationsziele“**



---

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit !**

