

Übersicht über Lehrinhalte zum Modul: Regionale, ökologische Erzeugung und Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte

- 1. Ausgangssituation für regionale Erzeugung und Vermarktung**
- 2. Erfassung und Quantifizierung von Nachhaltigkeitswirkungen**
- 3. Die Ökobilanzierung von Produkten und Produktionsverfahren**
- 4. Energetische Betrachtung regionaler und globaler Strategien für die Erzeugung von Nahrungsmitteln**
- 5. Naturschutz auf ackerbaulich genutzten Flächen**





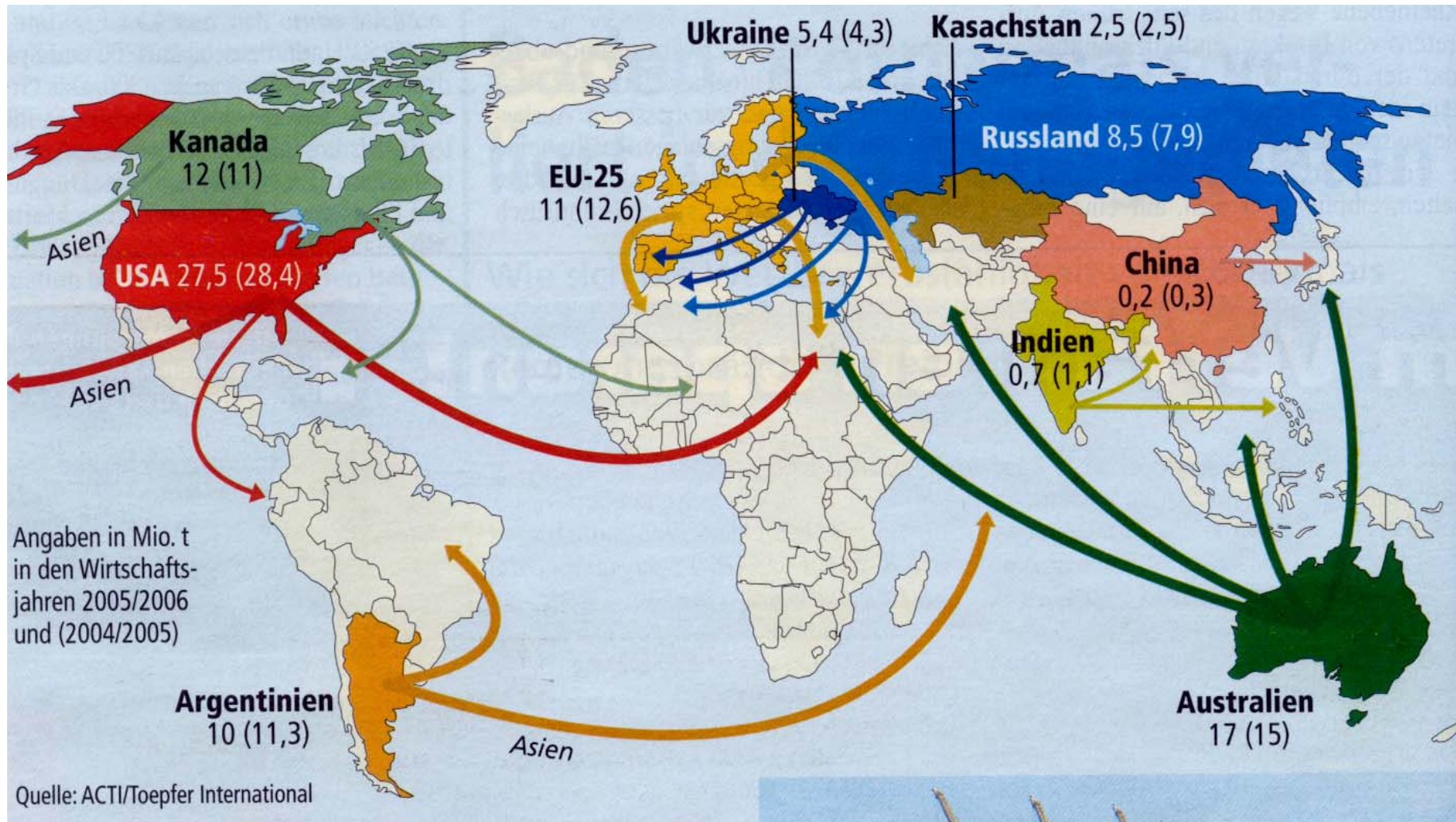
Vorlesungsunterlagen unter:

www.dbu.de/wahmhoff

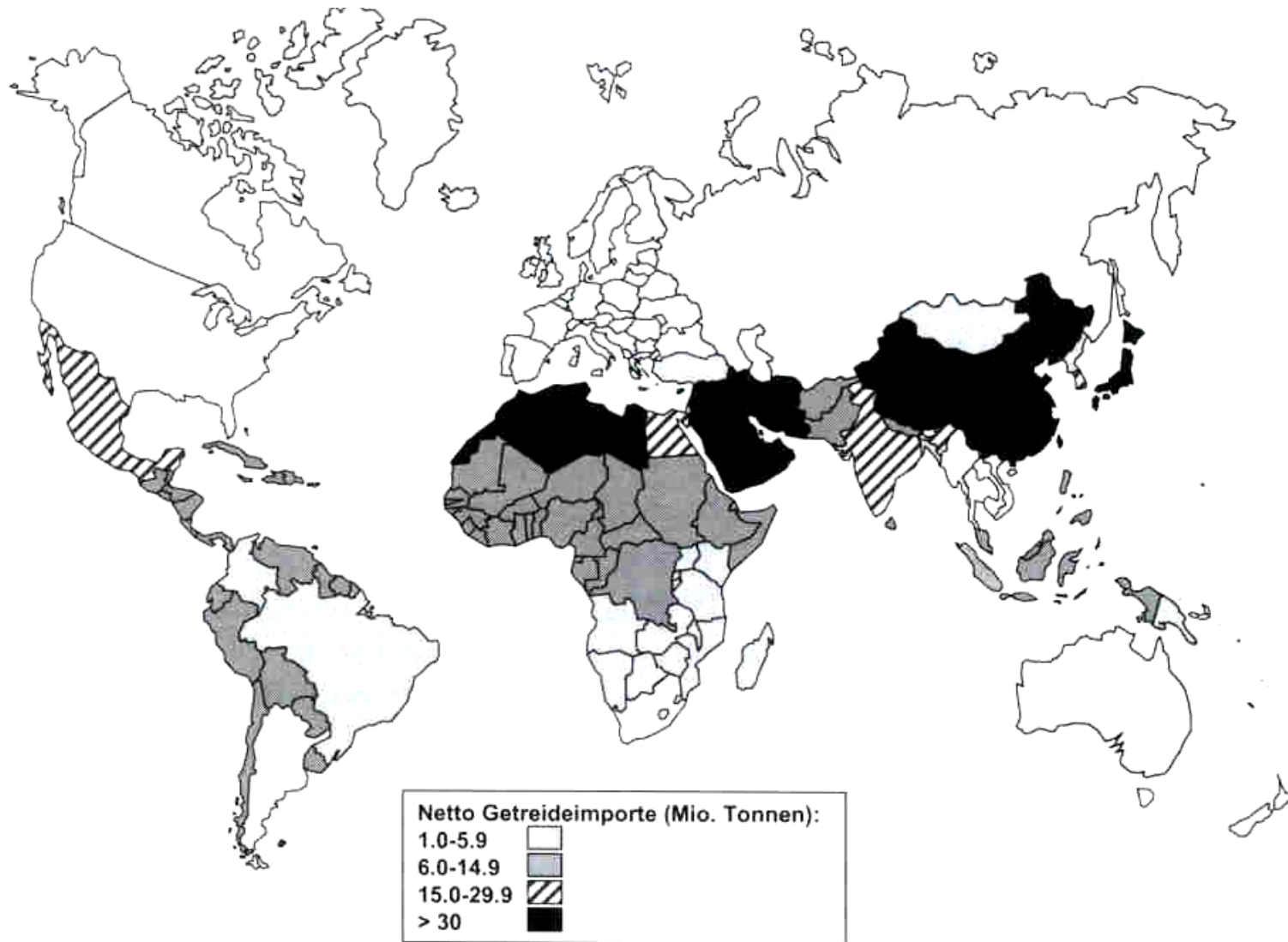
Der aktuelle Weltmarkt für Weizen (Mio. t)

		million tons					
WHEAT		04/05	05/06	06/07	07/08 est	08/09 forecast	
						24.04	30.05
	Production	628	620	593	604	645	650
Trade	110	110	110	105	110	109	
Consumption	616	624	611	612	630	632	
Stocks	141	137	120	112	128	131	
<i>year/year change</i>	+12	-4	-17	-8		+19	
5 major exporters**	60	59	39	27	37	38	

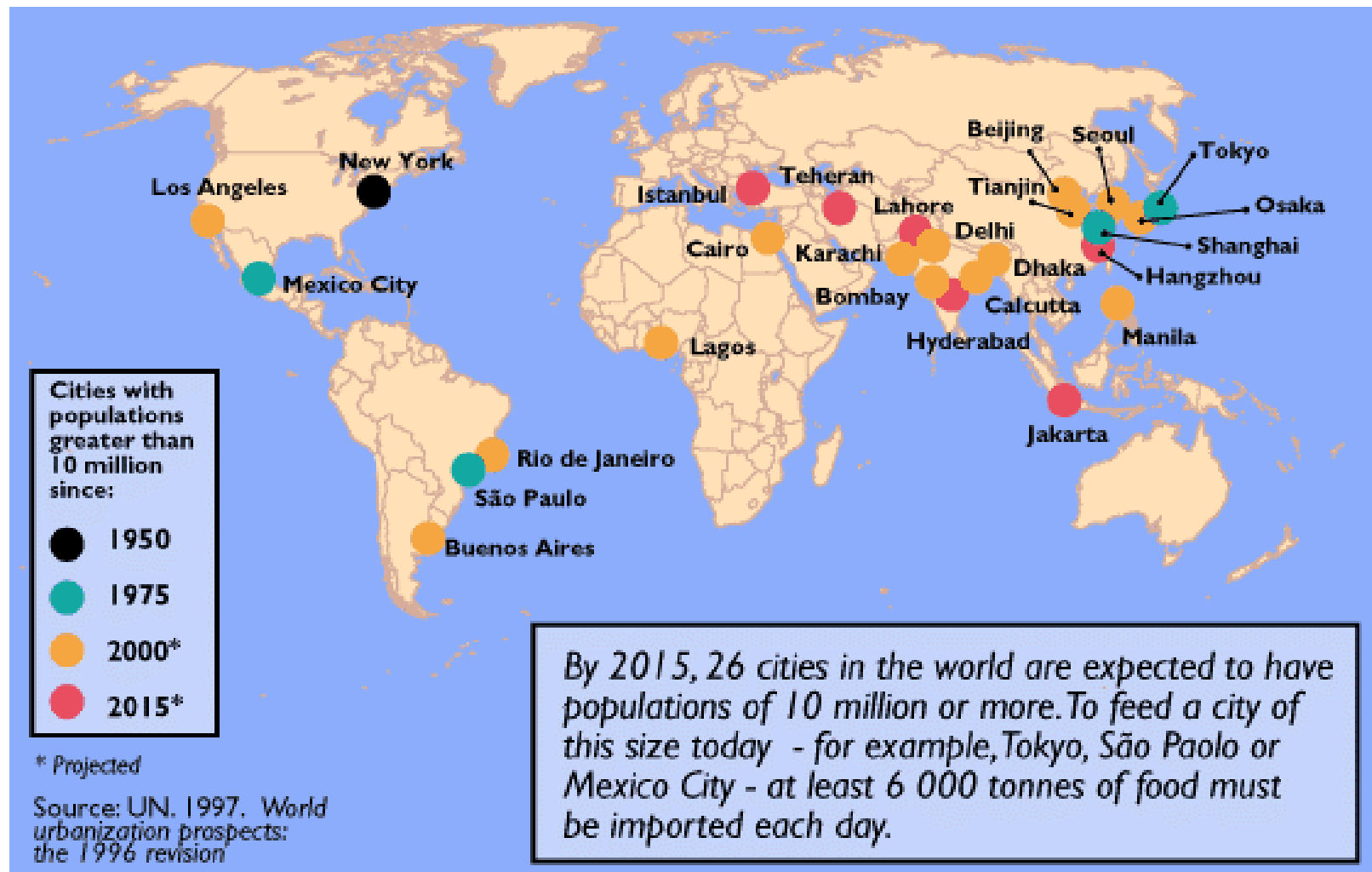
Die wichtigsten Exporteure von Weizen im Jahre 2005 (in Mio. t)



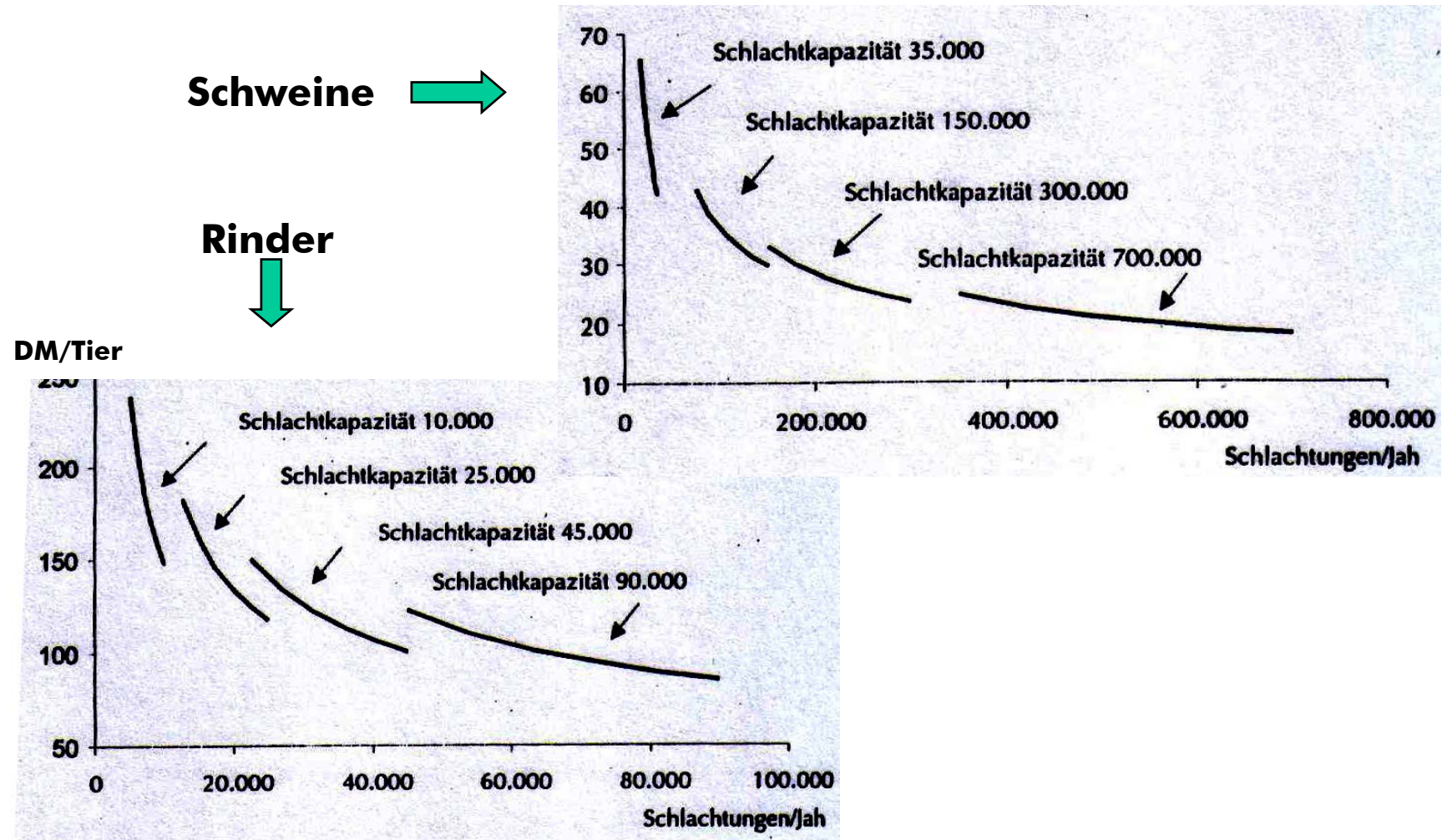
Netto-Getreideimporte in Länder und Regionen, geschätzt für das Jahr 2025



Nahrungsmittelversorgung der urbanen Bevölkerung



Betriebsgrößeneinfluss auf die Schlachtkosten (DM/Tier)



nach BONGAERTS (2000)

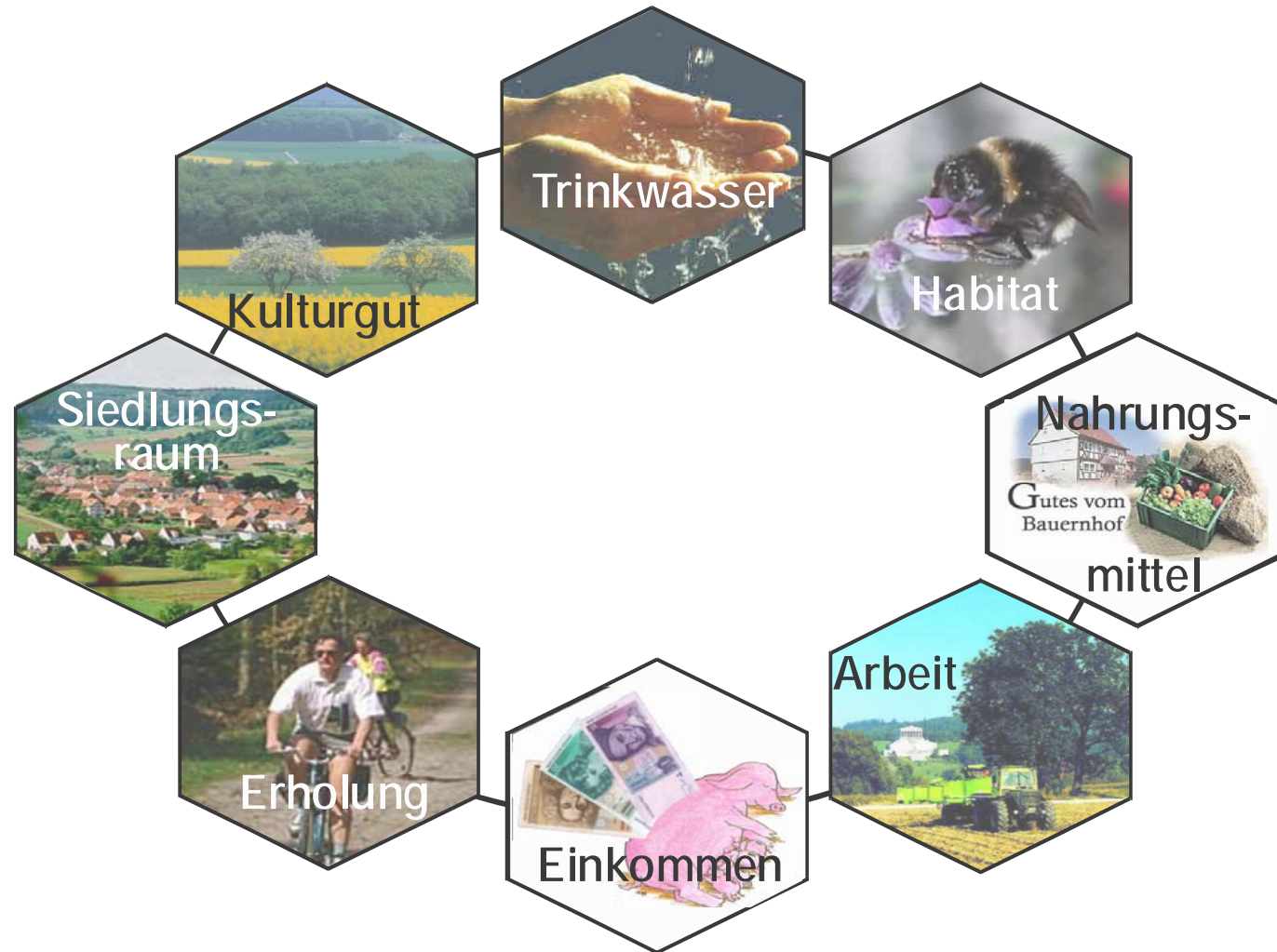
Übergeordnete Ziele der Regionalentwicklung

- **Stärkung der Region durch Entwicklung von Konzepten, die die besonderen Stärken und Schwächen einer Region als Ausgangspunkt für die zukünftige Entwicklung nehmen.**
 - **Vermehrte und effizientere Nutzung des regionalen Potentials (vorhandene Naturausstattung, Wirtschaftspotentiale z. B. bestehende Unternehmen, Rohstoffquellen, Arbeitskräfte) durch Entwicklung von Konzepten für Kooperationsformen zwischen Wirtschaft, Kommunen und Bevölkerung.**
 - **Förderung regionaler Stoffkreisläufe durch Bevorzugen der regionalen Leistungen, durch Produktion vor Ort und Vernetzung von Unternehmen in der Region.**
-

Handlungsfelder der Regionalentwicklung

- **Gewerbe und Produktion**
 - **Wohnungs- und Siedlungsbau**
 - **Verkehr**
 - **Freizeit und Tourismus**
 - **Land- und Forstwirtschaft**
-

Multifunktionalität der Landnutzung



Gründe für regionale Lebensmittelerzeugung

- **Schaffen von Marktnischen für landwirtschaftliche Produkte, um der Konkurrenz des Weltmarktes zu entgehen.**
 - **Vertrauensbildung durch enge Beziehung zwischen Produzenten und Konsumenten**
 - **Erhalt einer regionaltypischen Kulturlandschaft**
 - **Landwirtschaft und Naturschutz in Einklang bringen**
 - **Beiträge zur Nachhaltigkeit im Sinne der lokalen Umsetzung der Agenda 21**
-

Landschaftspflege durch Beweidung



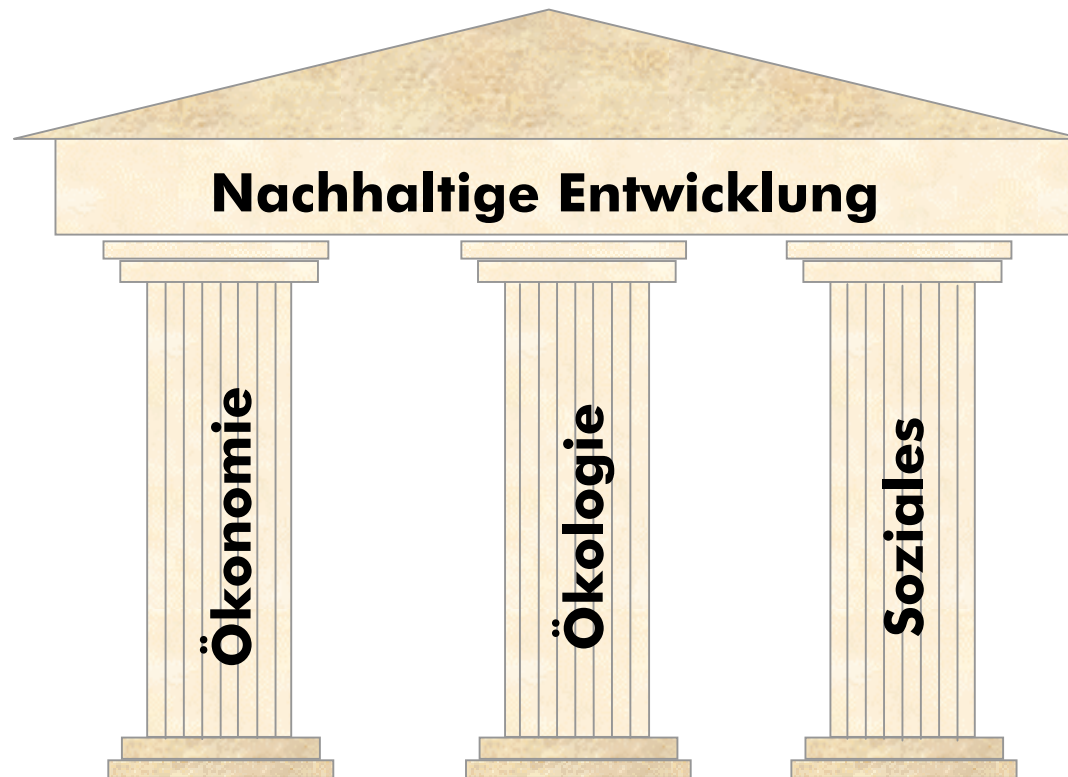
Fotos: STIFTUNG NATUR UND UMWELT RHEINLAND-PFALZ

Was heißt „Nachhaltige Entwicklung“?

Von „Nachhaltiger Entwicklung“ einer Volkswirtschaft, einer Region oder eines Sektors wie z. B. der Landwirtschaft spricht man, wenn dauerhaft

- **ökonomisch effizient** gewirtschaftet und die Wettbewerbsfähigkeit gesichert bzw. verbessert wird;
 - die Lebens- und Arbeitsbedingungen **sozial akzeptabel** sind und Umverteilung mit Augenmaß betrieben wird;
 - Produktions-, Distributions- und Konsumprozesse **umweltfreundlich** gestaltet werden und somit das Naturkapital in seinem Leistungspotenzial nicht beeinträchtigt wird.
-

Säulen der Nachhaltigkeit



nach CHRISTEN (2003)

Komponenten einer nachhaltigen Landwirtschaft

- **Gewährleistung der Nahrungsmittelversorgung und der Nahrungsmittelqualität**
 - **dauerhafter Erhalt der Produktionsgrundlagen**
 - **Minimierung der Umweltbelastungen**
 - **Erhalt der biologischen Vielfalt**
 - **Sicherstellung der ökonomischen Existenzfähigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe**
 - **Berücksichtigung intergenerationaler Gerechtigkeit**
 - **Verfolgen einer nachhaltigen Entwicklung im globalen Maßstab**
-

Instrumente der Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertung

<i>Bewertungs- instrument</i>	<i>Produkt- linienanalyse</i>	<i>Produkt- Ökobilanz</i>	<i>Ökoaudit</i>	<i>Umw.verträglich- keitsprüf.</i>	<i>Techn.folg.- abschätzung</i>
Bezug auf Untersuchung von	Produkt	Produkt	Prod.- stätte	Technische Anlagen	Technik/ Technologie
Einzelwirkungen z.B. aus Herstellungs- prozessen	x	x		x	x
Gesamtwirkung (alle Prozesse ent- lang des Produkt- lebensweges)	x	x		x	x
Ökologische Aspekte	x	x		x	x
Risiko	x	x			x
Soziale Aspekte	x	x			x
Kommunikation, Management			x		

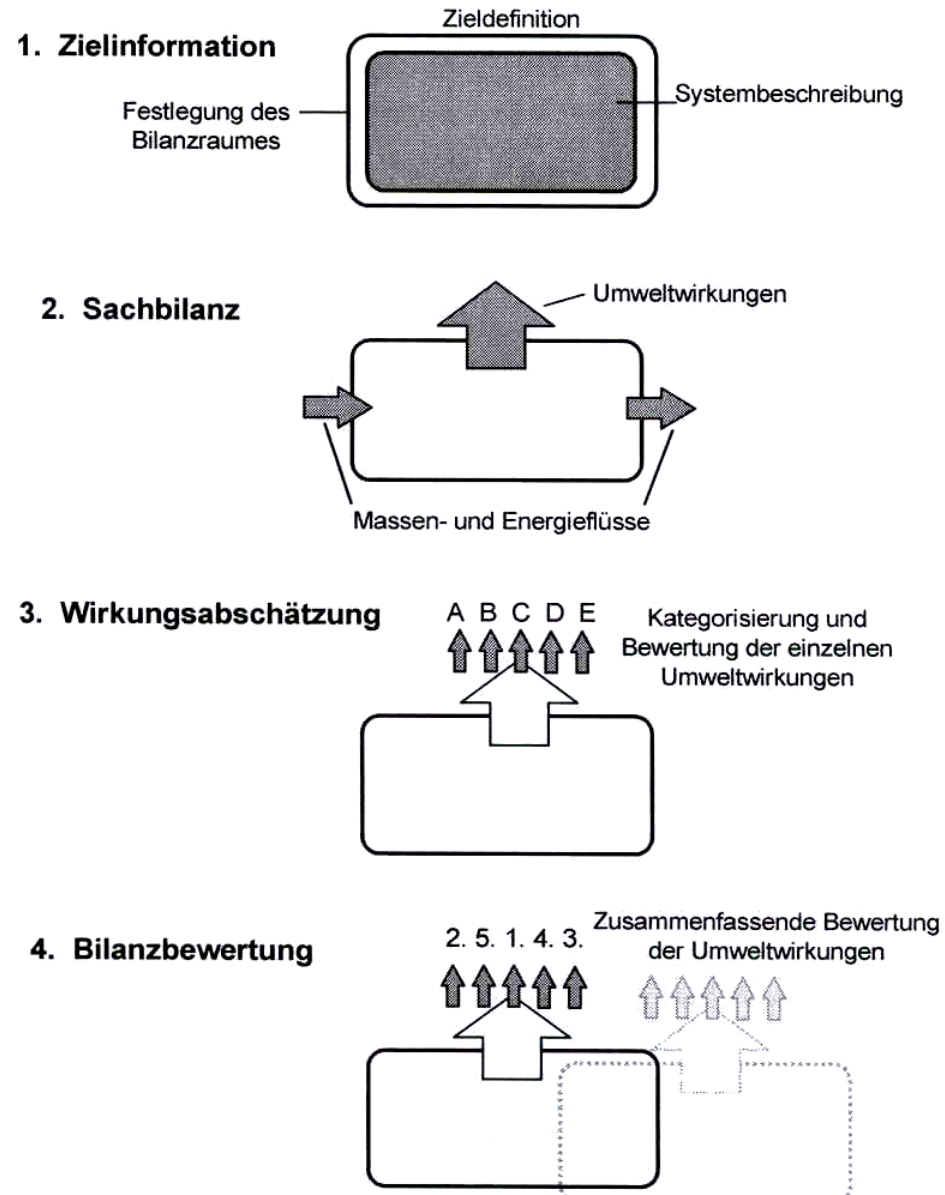
Ökobilanz: Definition und Kriterien

Eine Ökobilanz ist ein möglichst umfassender Vergleich der Umweltauswirkungen zweier oder mehrerer unterschiedlicher Produkte, Produktgruppen, Systeme, Verfahren oder Verhaltensweisen.

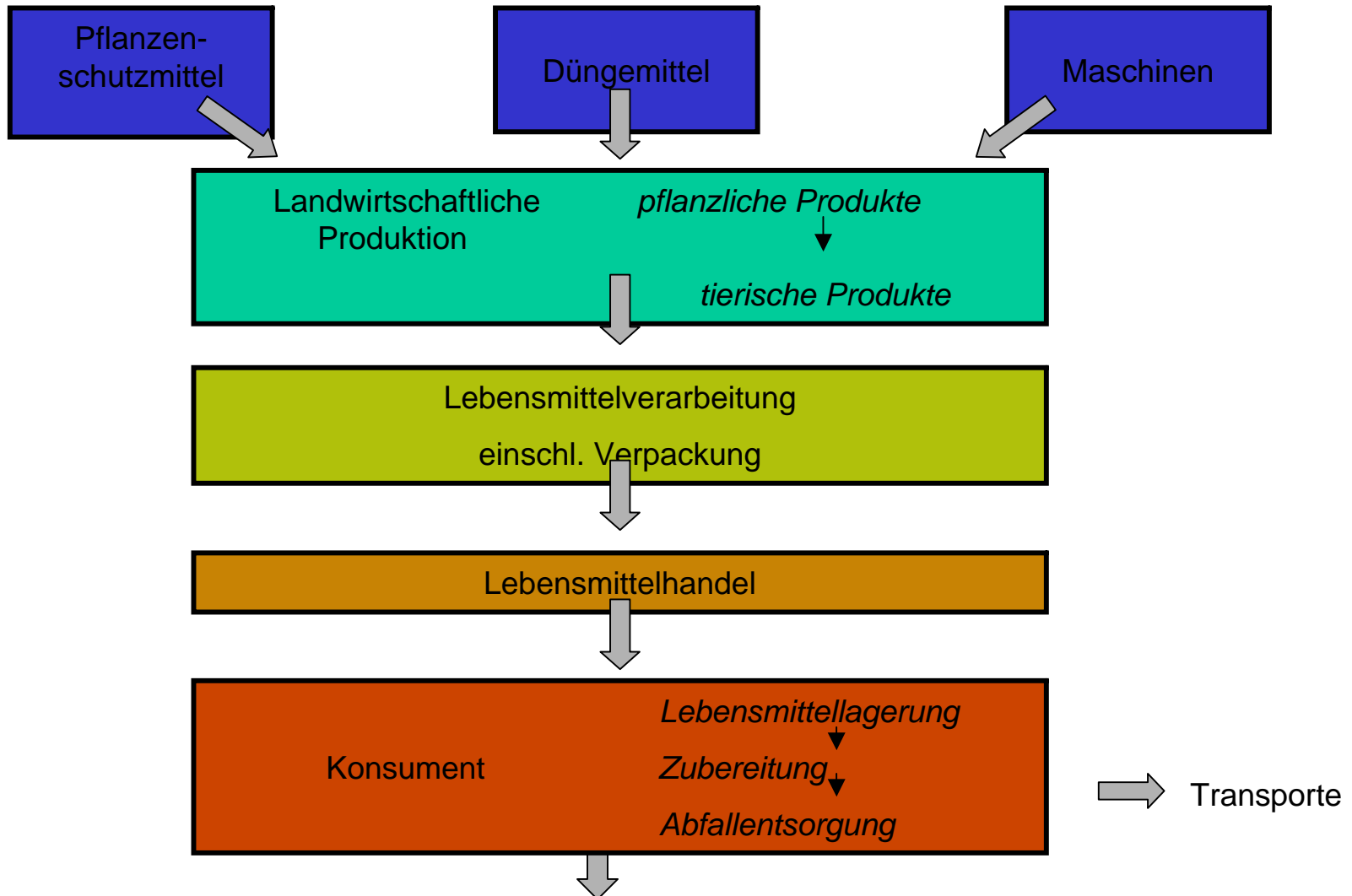
Kriterien:

- **Wissenschaftlichkeit und Objektivität (bzw. Neutralität)**
 - **Nachvollziehbarkeit und Transparenz**
 - **Machbarkeit**
-

Struktur der Ökobilanz (nach ISO 14000 ff)



Bilanzrahmen für die Nachhaltigkeitsbewertung von Lebensmitteln



Umweltwirkungsbereiche (Wirkungskategorien)

- **Ressourcenverbrauch**
 - **Naturraumbeanspruchung**
 - **Treibhauseffekt**
 - **Ozonabbau**
 - **Eutrophierung**
 - **Versauerung**
 - **Ökotoxizität**
 - **Humantoxizität**
 - **Lärmbelastung**
 - **Sommersmog**
-

**Indikatorgruppen zur Bewertung pflanzenbaulicher
Aktivitäten hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen
(ökosystemarer Ansatz)**

**Ressourcenverbrauch/
-beanspruchung**

kritischer Verbrauch

**Systemzustände/
-funktionen**

**kritische
Zustände/Funktionen
(critical states/functions)**

Immissionen

**kritische Einträge
(critical loads)**

Emissionen

**kritische Austräge
(critical losses)**

Indikatoren zur Bewertung pflanzenbaulicher Aktivitäten Ressourcenverbrauch/-beanspruchung

Indikatorgruppe	Indikator	Einheit
Energienutzung	genutzte Energie je Produkteinheit	MJ/GE ¹⁾
Rohstoffver- brauch	Verbrauch P_2O_5, K_2O und CaO je Produkteinheit ²⁾	kg/GE
Flächenbean- spruchung	Fläche je Produkteinheit	ha/GE

¹⁾ MJ: Megajoule, GE: Getreideeinheit

²⁾ soweit direkt fossilen Ursprungs

Nachhaltigkeitswirkungen der Pflanzenproduktion auf der Ebene des Schlages

Ökonomie

- Deckungsbeitrag

Ressourcenverbrauch/-beanspruchung

- Energienutzung
- Rohstoffverbrauch
- Flächenbeanspruchung

Systemzustände/-funktionen

- Bodenverdichtung
- P_2O_5 -, K_2O -, MgO -Gehalte
- bodenbiologische Funktionen
- pH-Wert
- Humussaldo
- Artenvielfalt

Immissionen

- Einträge Cd Pb Zn Cr Cu Ni

Emissionen

- NO_3 -Austrag ins Grundwasser
- PSM-Austrag ins Grundwasser
- PSM-Austrag in Nachbarökosysteme
- N_2O -Entbindung in die Atmosphäre
- NH_3 -Entbindung in die Atmosphäre
- PSM-Rückstände im Erntegut
- Toxine im Erntegut
- erosiver Bodenaustrag
- erosiver Nährstoffaustrag (P_2O_5 , N)

PSM = Pflanzenschutzmittel

Nachhaltigkeitswirkungen des Brotbackens

Ökonomische/Soziale Wirkungen

- Gewinn
- Einkommensverteilung
- Unfallgefährdung

Ressourcenverbrauch/-beanspruchung

- Energienutzung
- Rohstoffverbrauch
- Flächenbeanspruchung

Systemzustände/-funktionen

Immissionen

Emissionen

- Treibhauseffekt (CO₂, N₂O, CH₄, Wasserdampf)
- Stratosphärischer Ozonabbau (N₂O)
- Versauerung (SO₂, NO_x, NH₃)
- Ökotoxizität (luft- und abwassergetragene Schadstoffe)
- Humantoxizität (luftgetragen: CO, SO₂, NO_x, NH₃, HCL, Dioxine u.a., produktgetragen: PSM-Rückstände, Mykotoxine im Brot)
- Lärm

Schlüsselindikator Energienutzung je Produkteinheit beim Backen von Brot

Ökonomische/Soziale Wirkungen

- Gewinn
- Einkommensverteilung
- Unfallgefährdung

Ressourcenverbrauch/-beanspruchung

- **Energienutzung**
- Rohstoffverbrauch
- Flächenbeanspruchung

Systemzustände/-funktionen

Immissionen

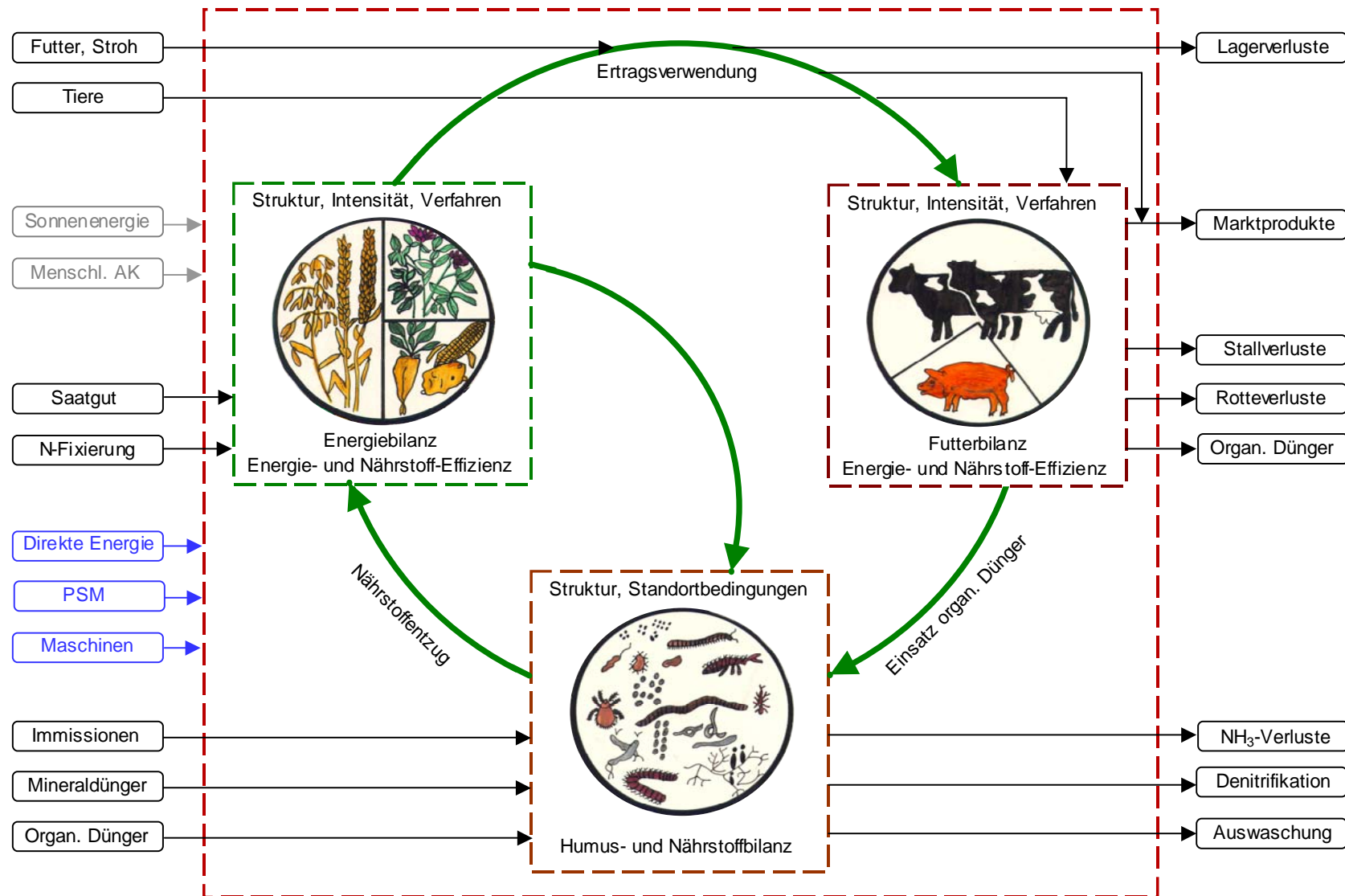
Emissionen

- Treibhauseffekt (CO₂, N₂O, CH₄, Wasserdampf)
 - Stratosphärischer Ozonabbau (N₂O)
 - Versauerung (SO₂, NO_x, NH₃)
 - Ökotoxizität (luft- und abwassergetragene Schadstoffe)
 - Humantoxizität (luftgetragen: CO, SO₂, NO_x, NH₃, HCL, Dioxine u.a., produktgetragen: PSM-Rückstände, Mykotoxine im Brot)
 - Lärm
-

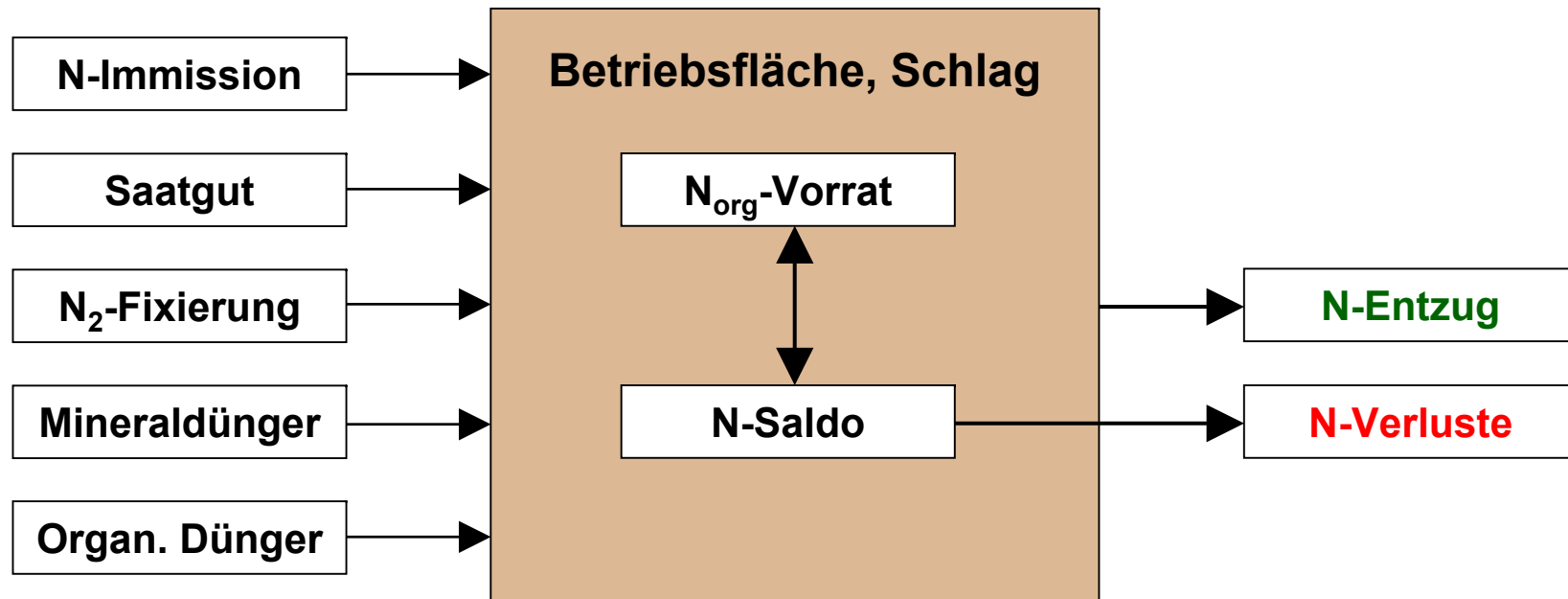
Nachhaltigkeitsbewertungssystem REPRO

- **Ziel und Ansatz:**
Nachhaltigkeit des Betriebes auf der Basis der Analyse der Stoff- und Energieflüsse und ökonomischer Berechnungen im untersuchten landwirtschaftlichen System.
Komplette Erfassung aller Aktivitäten aus Pflanzenbau und Tierhaltung auf Ebene des Schlages beziehungsweise des Stalls.
- **Modularer Aufbau:**
Sechs miteinander vernetzte Module (Bewirtschaftungssystem, Stammdaten, Standort, Stoff- und Energieflüsse, Ökologische Bewertung und Ökonomische Bewertung) und circa 200 Indikatoren.
- **Bewertungsfunktion für die Indikatoren:**
Errechnetem Betriebswert wird ein Zielerreichungsgrad zugeordnet, dessen Wert sich zwischen `0` (ungünstigster Fall) und `1` (günstigster Fall) bewegen kann.

Systemansatz von REPRO: Vernetzte Stoff- und Energieflüsse auf Betriebsebene



REPRO: Indikator Stickstoffsaldo: N-Flüsse zur Berechnung des flächenbezogenen N-Saldos



REPRO: Informationssystem „Agrar-Nachhaltigkeitsindikatoren“

Bewertung des Indikators „Flächenbezogener N-Saldo“

Landwirtschaft

Pflanzenbau
Anbaustruktur
Bodenbearbeitung
Düngung
PSM-Einsatz

Tierhaltung
Tierbesatz
Tierleistung
Futtereinsatz
Düngeraufbereitung

3
2
5
2

3
2
2
2

N-Saldo

Umwelt

Boden
Humus-/N-Gehalt
Bodenleben
Wasser
NO ₃ -Gehalt
Luft
NH ₃ -Emission
N ₂ O-Emission
Biodiversität
Segetalflora

3
2

4
3
3

2

→ **1** keine Beziehung

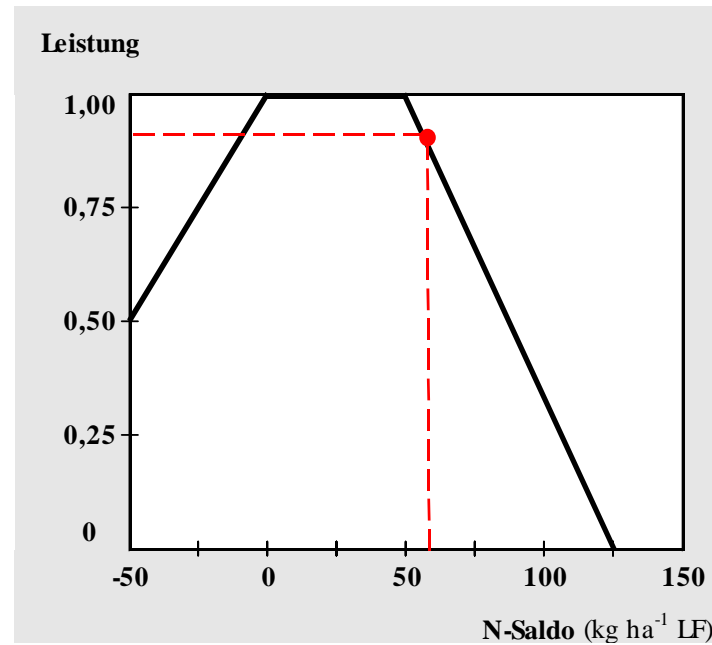
→ **5** enge Beziehung

REPRO: Übersicht ökologischer Indikatoren

Erfasste Umweltbereiche

	Indikator	Umweltbereich				
		Ressourcen	Boden	Wasser	Luft	Biodiversität
1	N-Saldo	+	+	++	++	+
2	P-Saldo	++	++	++		+
3	Humus-Saldo		++	+	+	
4	Biodiversität		+			++
5	Energieintensität	++			+	
6	Pflanzenschutzintensität			+		++
7	Bodenschadverdichtung		++			
8	Bodenerosion		++	+		
9	Treibhausgase				++	
10	Landschaftspflege					++

Bewertung der Nachhaltigkeit im System REPRO am Beispiel des Stickstoffsaldos



Bereich	kg N ha ⁻¹	Begründung
N-Defizit	-50 - 0	Abnahme Boden-N und Ertragspotential
Optimalbereich	0 - 50	unvermeidbare N-Verluste
N-Überschuss	50 - 125	erhöhte N-Verluste
	> 125	überhöhte N-Verluste
Ausschlusskriterium?	> 150	nicht tolerierbare N-Verluste

Nachhaltigkeitszertifikat für landwirtschaftliche Betriebe



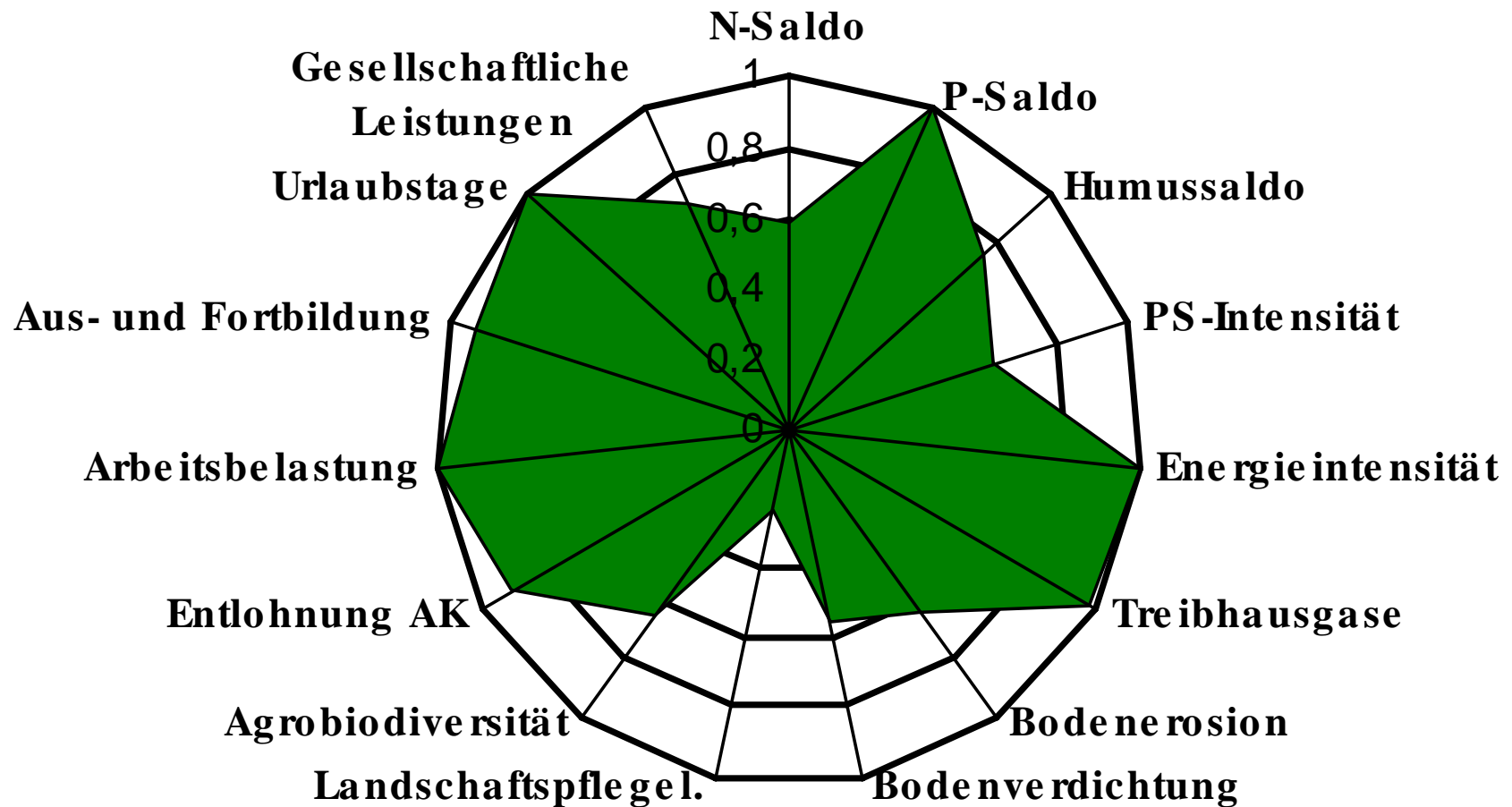
Indikatoren für die Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe

Ökologie	Soziales	Ökonomie
Stickstoffsaldo	Entlohnung Arbeitskraft	Betriebseinkommen
Phosphorsaldo	Arbeitsbelastung	Faktorentlohnung
Humussaldo	Aus- und Fortbildung	Ausschöpfung Kapitaldienstgrenze
Energieintensität	Urlaubstage	Nettoinvestition
Treibhausgase	Mitbestimmung	Gewinnrate
Pflanzenschutzintensität	Gesellschaftliche Leistungen	Eigenkapital- veränderung
Biodiversität		
Bodenverdichtung		
Bodenerosion		
Landschaftspflege		

Auswertung pflanzenbaulich-ökologischer Indikatoren

Indikator	2004	2005	2006	Ø	Wertung
N- Saldo kg/ha	82	78	122	94	(0,59)
P- Saldo kg/ha	4,7	2,9	26,3	11,3	(1,00)
H- Saldo HE/ha	0,41	0,32	0,32	0,35	(0,74)
Treibhausgase CO ₂ /GJ	11,7	12,0	14,4	12,7	(0,98)
Energieintensität MJ/GE	144	144	176	155	(1,00)
PS- Intensität (Index)	0,5	0,63	0,67	0,6	(0,60)
Agrobiodiversität	0,68	0,61	0,67	0,65	(0,65)
Landschaftspflege	0,23	0,23	0,23	0,23	(0,23)
Bodenerosion t/ha/a	5,3	4,4	5,4	5,0	(0,63)
Bodenschadverdichtung	0,1	0,07	0,07	0,18	(0,55)
Ergebnis					(0,70)

Nachhaltigkeitsprofil eines landwirtschaftlichen Betriebes



Nachhaltigkeitsindikatoren für die Handlungs- und Entscheidungsebene eines Individuums

Ein Verbraucher benötigt z. B. folgende Informationen, damit er bei der Beschaffung seiner Nahrungsmittel Nachhaltigkeitsaspekte berücksichtigen kann:

- **Energienutzung**
- **Ressourcenverbrauch**
- **Flächeninanspruchnahme**
- **Sozialwirkungen**

Entsprechende Informationen gehören in einfacher Form auf die Produktverpackung (z.B. in Form von Schulnoten [1 – 6] oder Zeichen [*, ++, +, -, --])

Grundlagen Energie

1 Joule = die Arbeit, die verrichtet wird, um ein Gewicht von 100 g um 1 Meter hochzuheben

1 J = 1 Ws

1 kWh = 3,6 MJ

1 kWh = 860 kcal

1 l Diesel/Heizöl enthält rund 40 MJ

Energieverbrauch verschiedener Feldarbeiten

Arbeitsgang	Energie- aufwand MJ/ha
Pflügen	488
Hacken	188
Spritzen	38

Arbeitsgang	Energie- aufwand MJ/ha
Mähdrusch	863
Zuckerrüben- ernte	1173
Silomaisernte	1419

Energieaufwand für die Herstellung von Düngemitteln

Düngemittel	MJ pro kg Nährstoff
Harnstoff (N)	46,1
Kalkammonsalpeter (N)	35,1
Triple-Superphosphat (P₂O₅)	9,9
Kaliumchlorid (K₂O)	3,5
Kalkdünger (CaO)	1,5

von OHEIMB (1987), SCHOLZ et al. (1998)

Energieaufwand für die Produktion, Ernte und Lagerung von Getreide

Fruchtart	MJ/kg
Hafer	3,2
Wintergerste	3,3
Winterweizen	3,5
Winterroggen	4,0
Zum Vergleich	
Winterraps	5,7

Energieaufwand für die Pflanzenproduktion in unterschiedlichen Betriebstypen

Betriebstypisierung (Gigajoule/ha)

Organische Betriebe (KÖPKE & HAAS 1997)
6,8

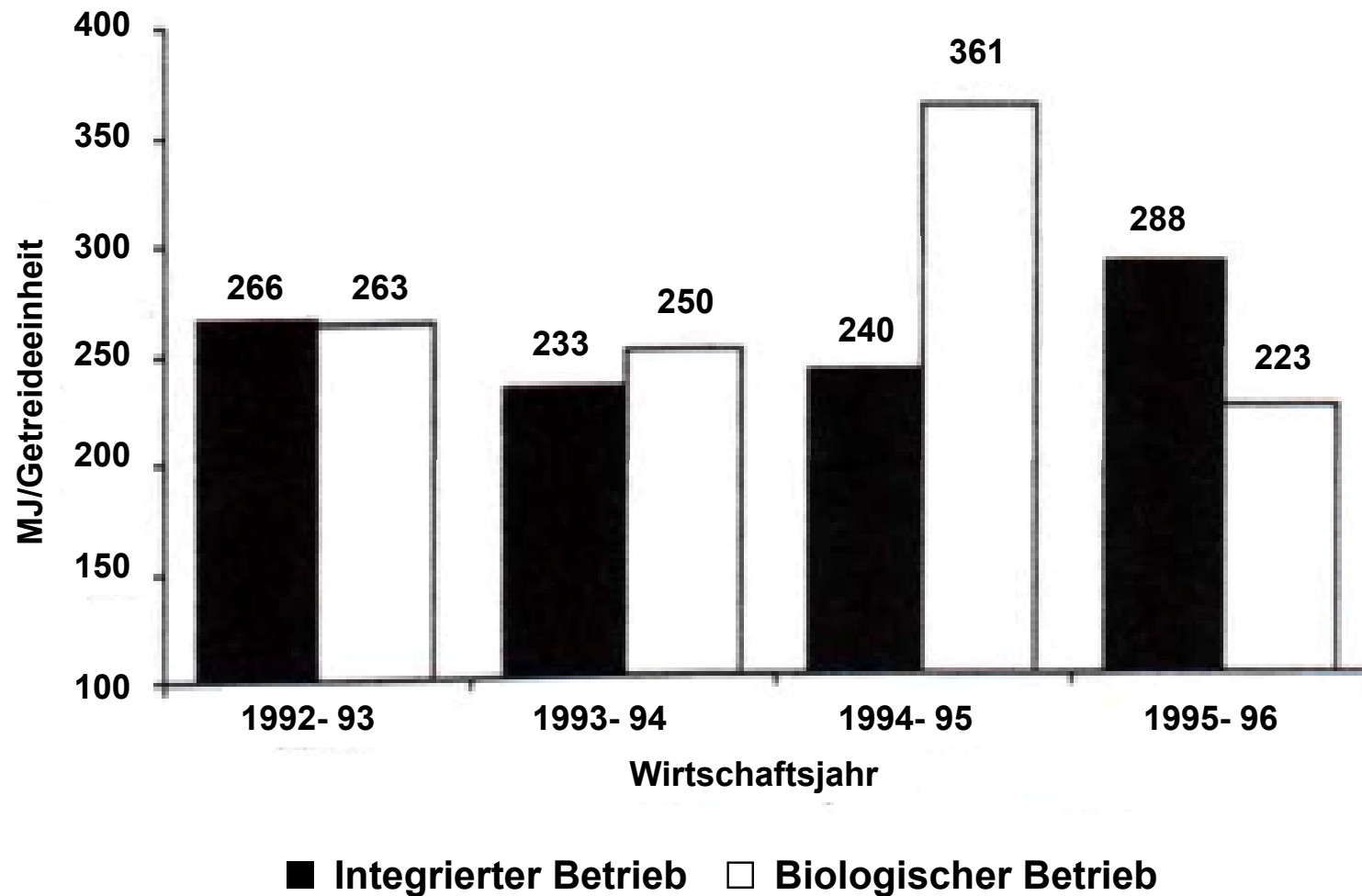
Organischer Betrieb (WECHSELBERGER et al. 1997)
7,2

Integrierter Betrieb (WECHSELBERGER et al. 1997)
17,5

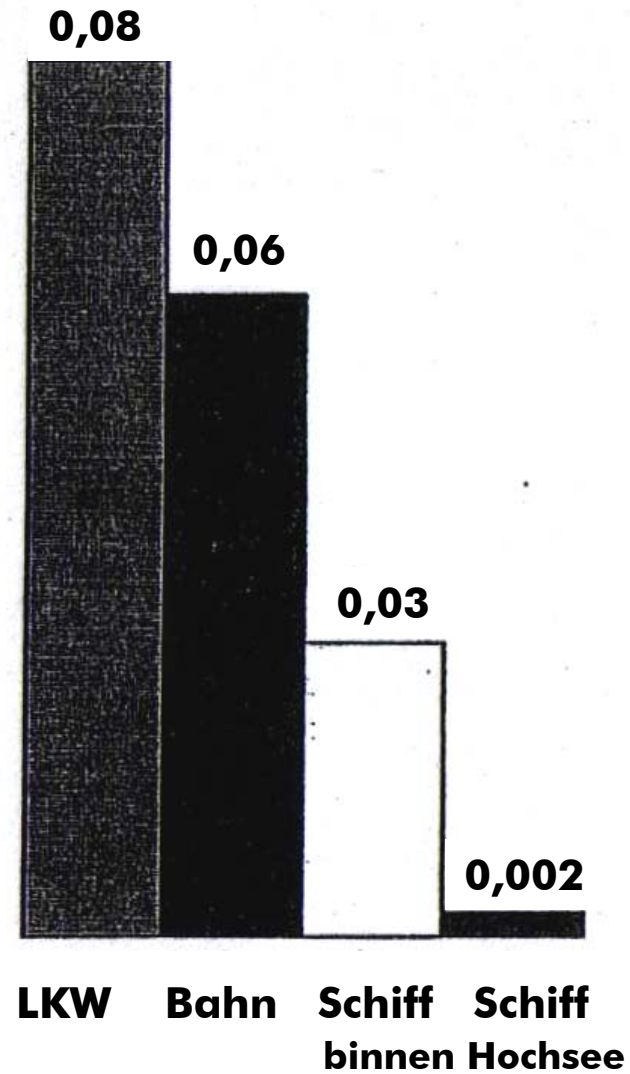
Integrierter Betrieb (TREMEL 2000)
13,0

Konventionelle Betriebe (WETTRICH & HAAS 1999) **18,9**

Fruchtfolgebezogene Entwicklung der Energie-Effizienz

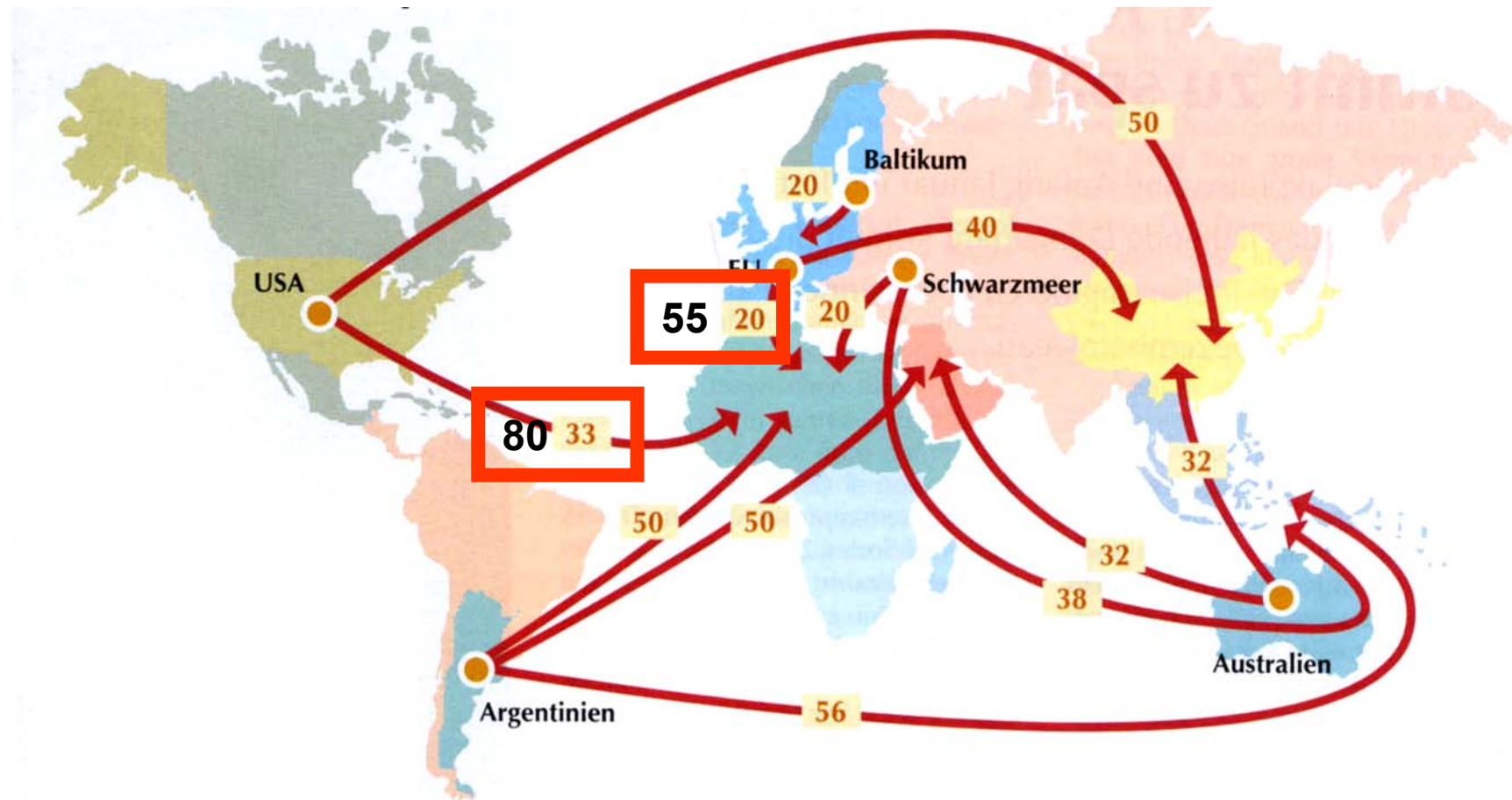


Transportkosten von Getreide (in €/tkm)

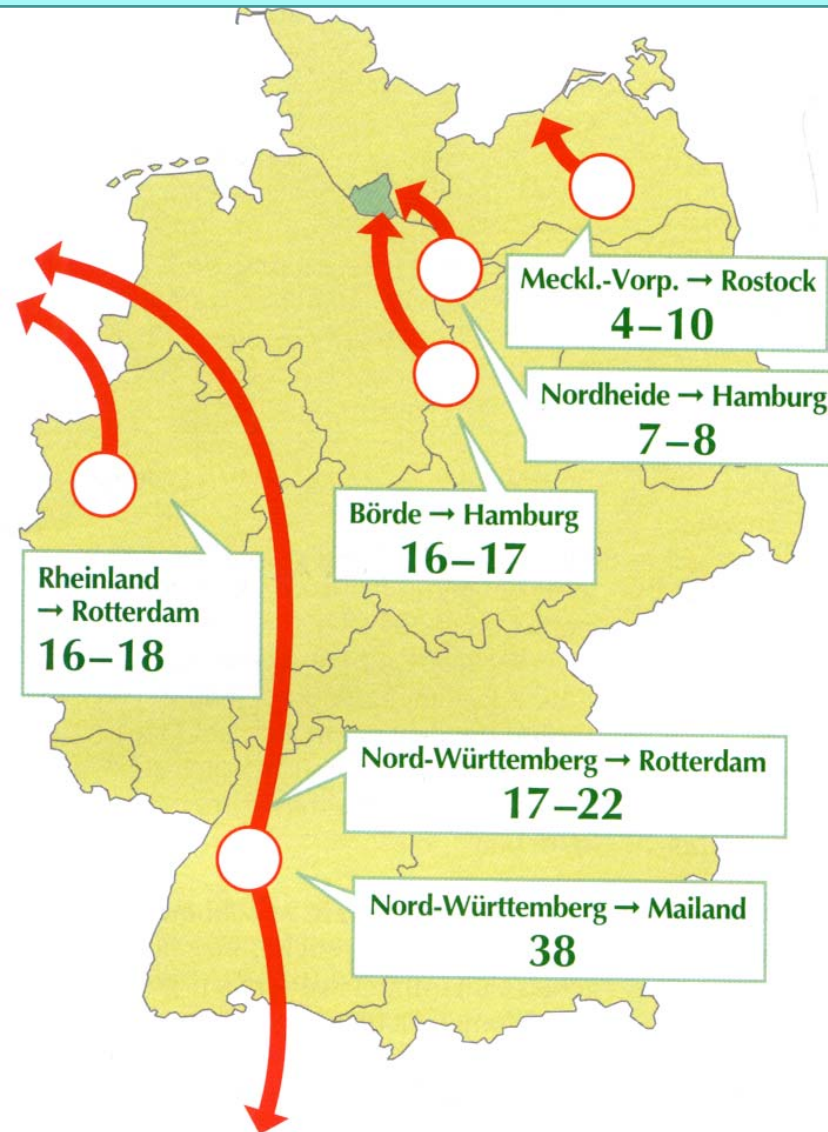


nach HEISSENHUBER (1998)

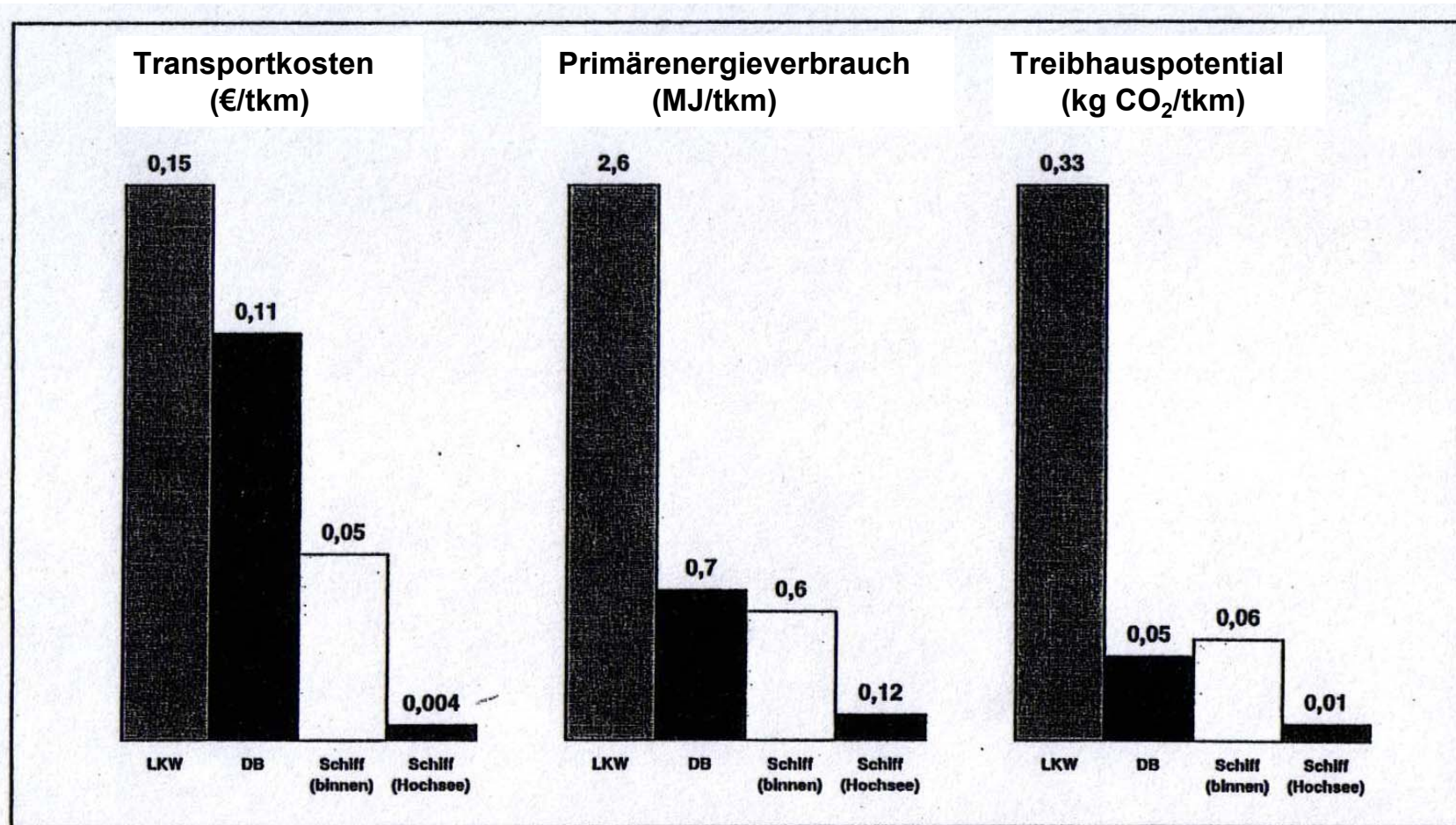
Transportkosten für Getreide (in €/t)



Transportkosten für Getreide zum Hafen (in €/t)

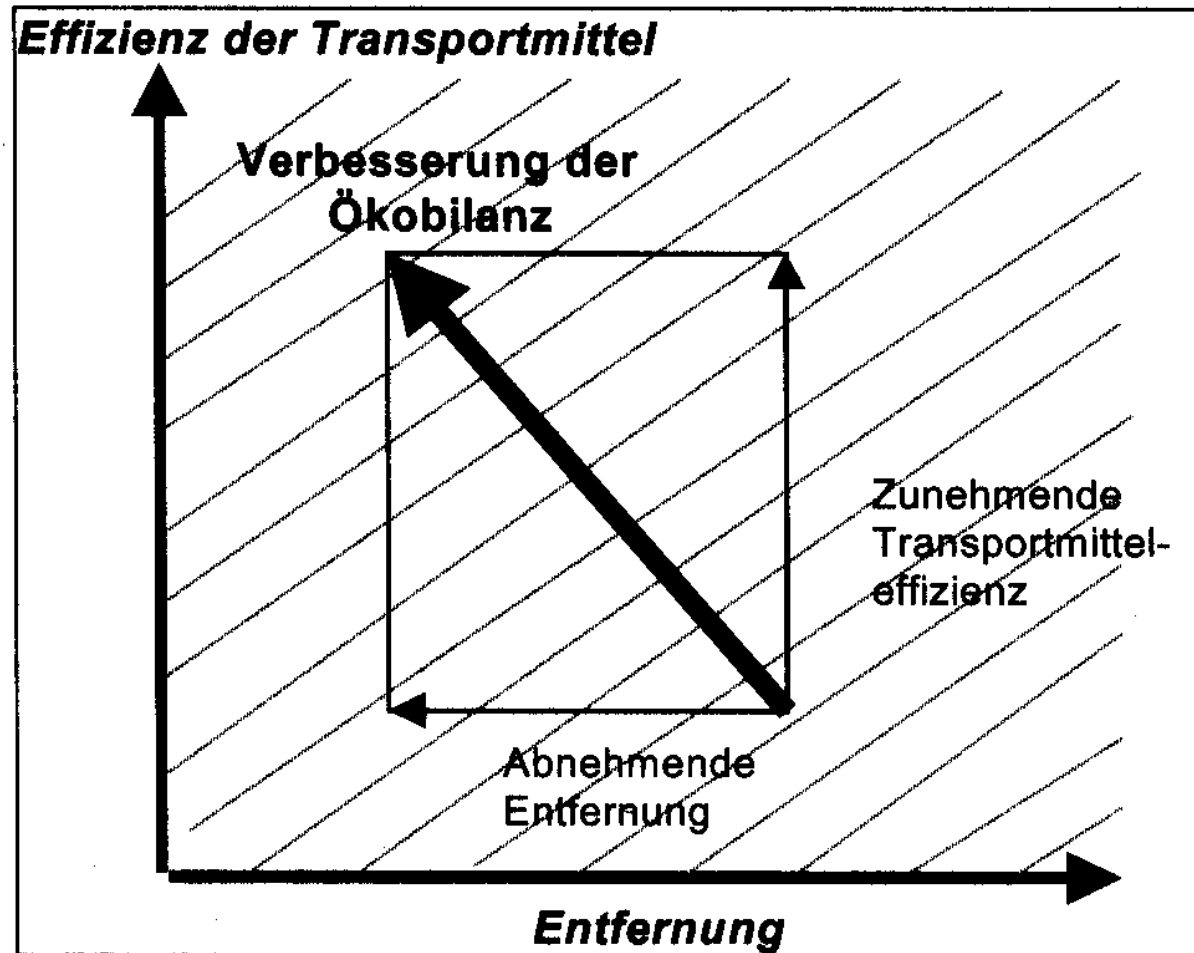


Ökonomische und ökologische Aspekte des Transportes von Getreide

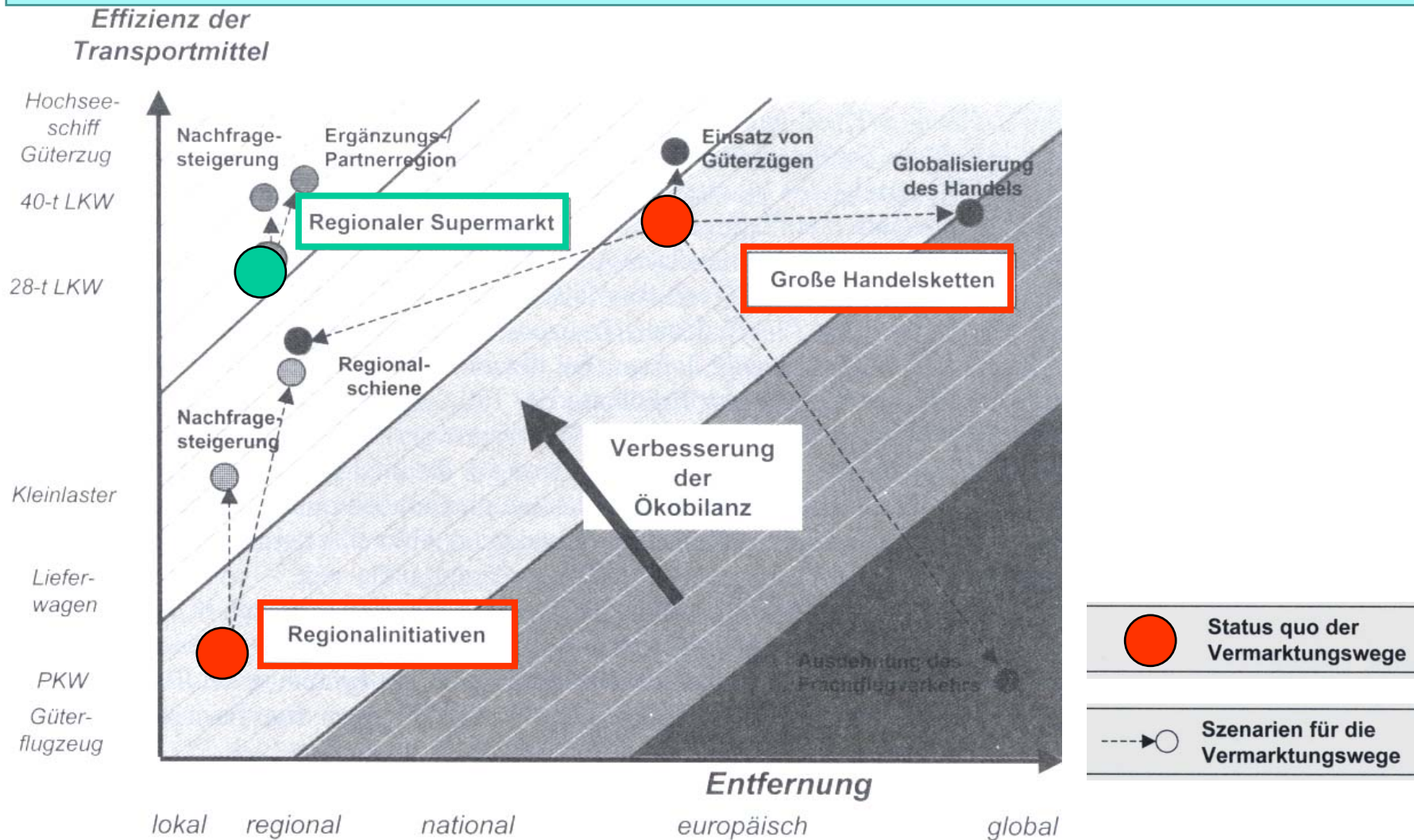


verändert nach HEISSENHUBER (1998)

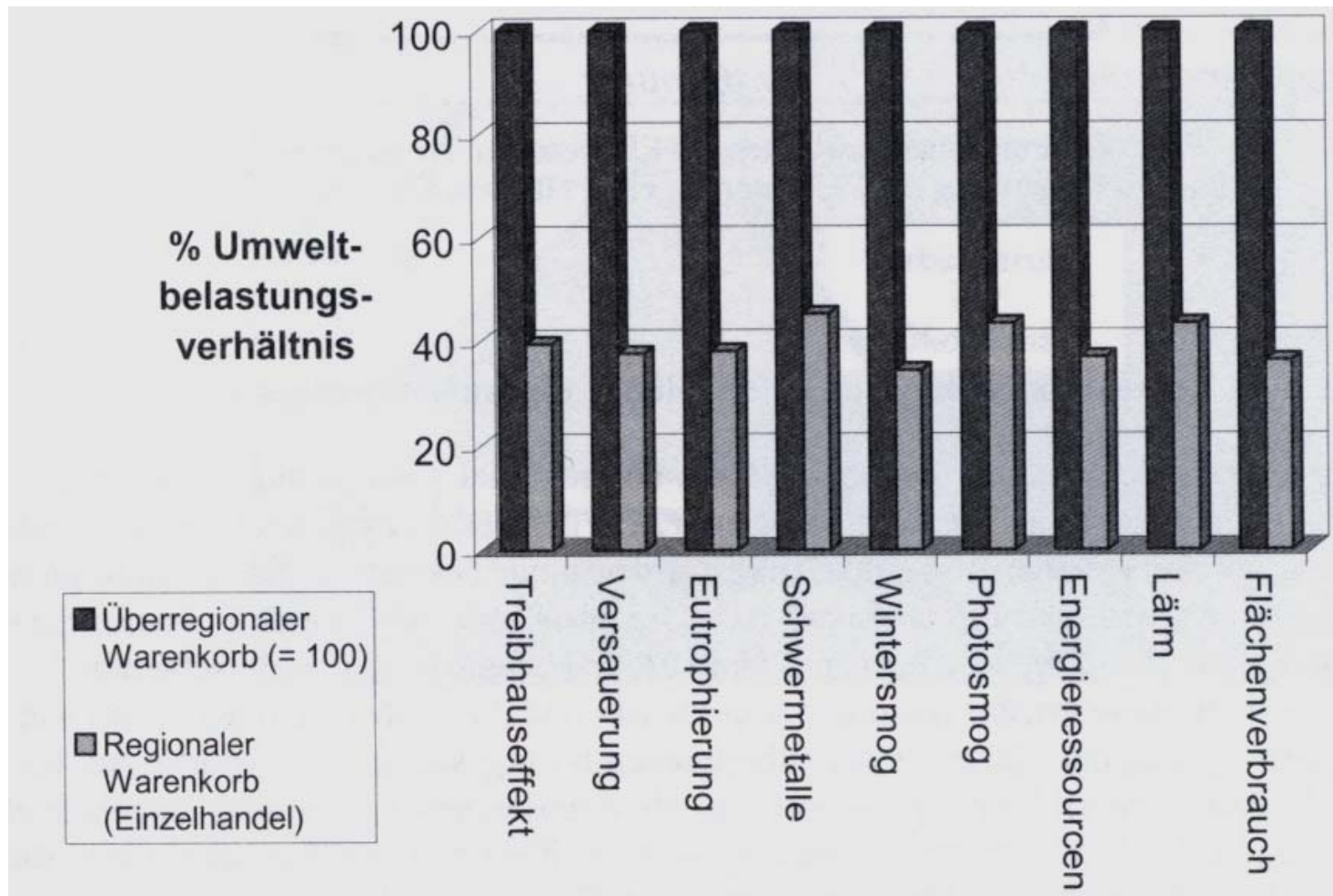
Zusammenhang zwischen der Effizienz der Transportmittel und der Entfernung zur Verbesserung einer Handels-Ökobilanz



Handels-Ökobilanzwerte für Lebensmittel unterschiedlicher Herkunftsräume differenziert nach Absatzwegen



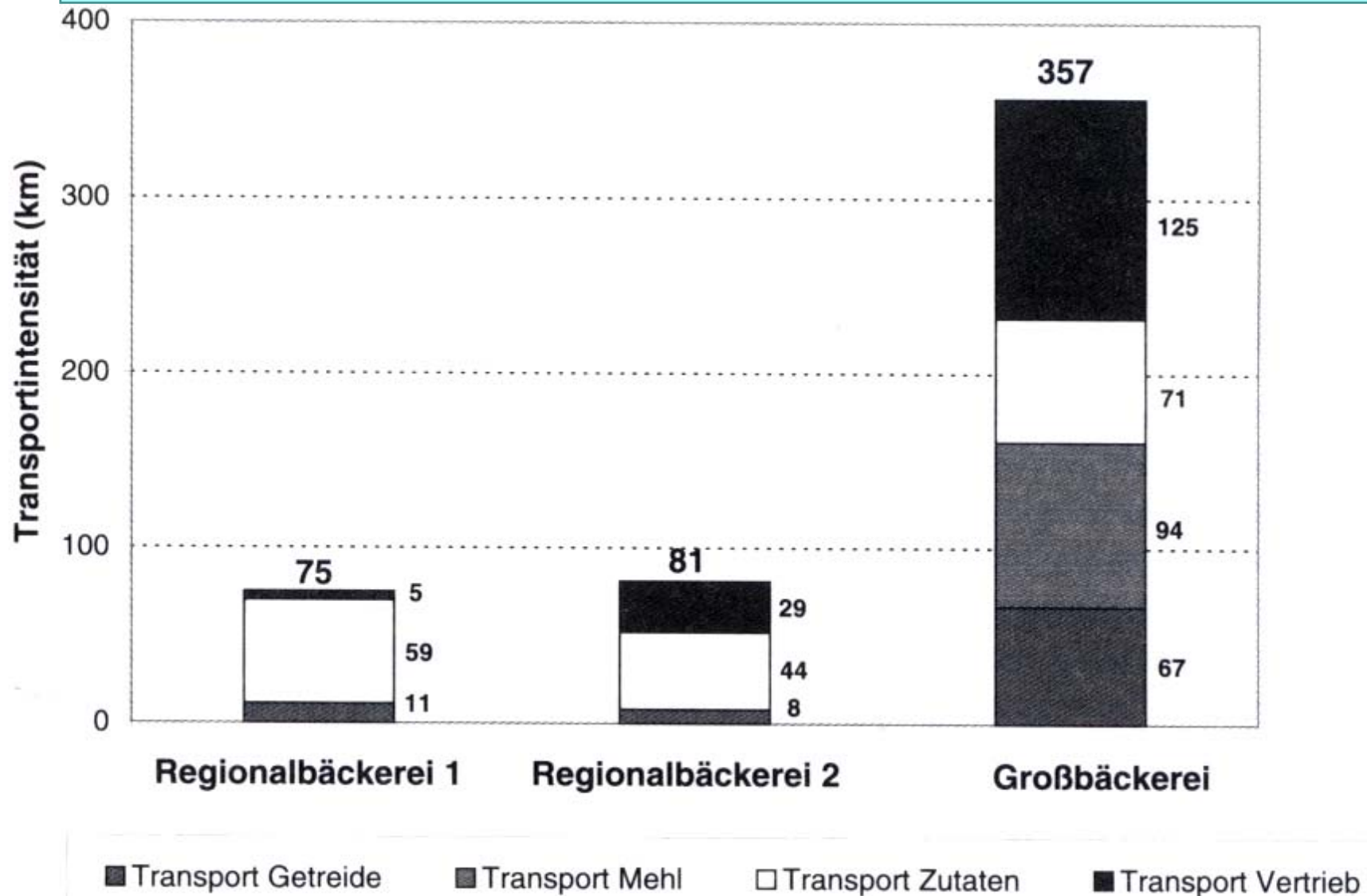
Vergleich der handelsbezogenen Umweltbelastungen eines regionalen Warenkorbes des Lebensmitteleinzelhandels und eines überregionalen Warenkorbes



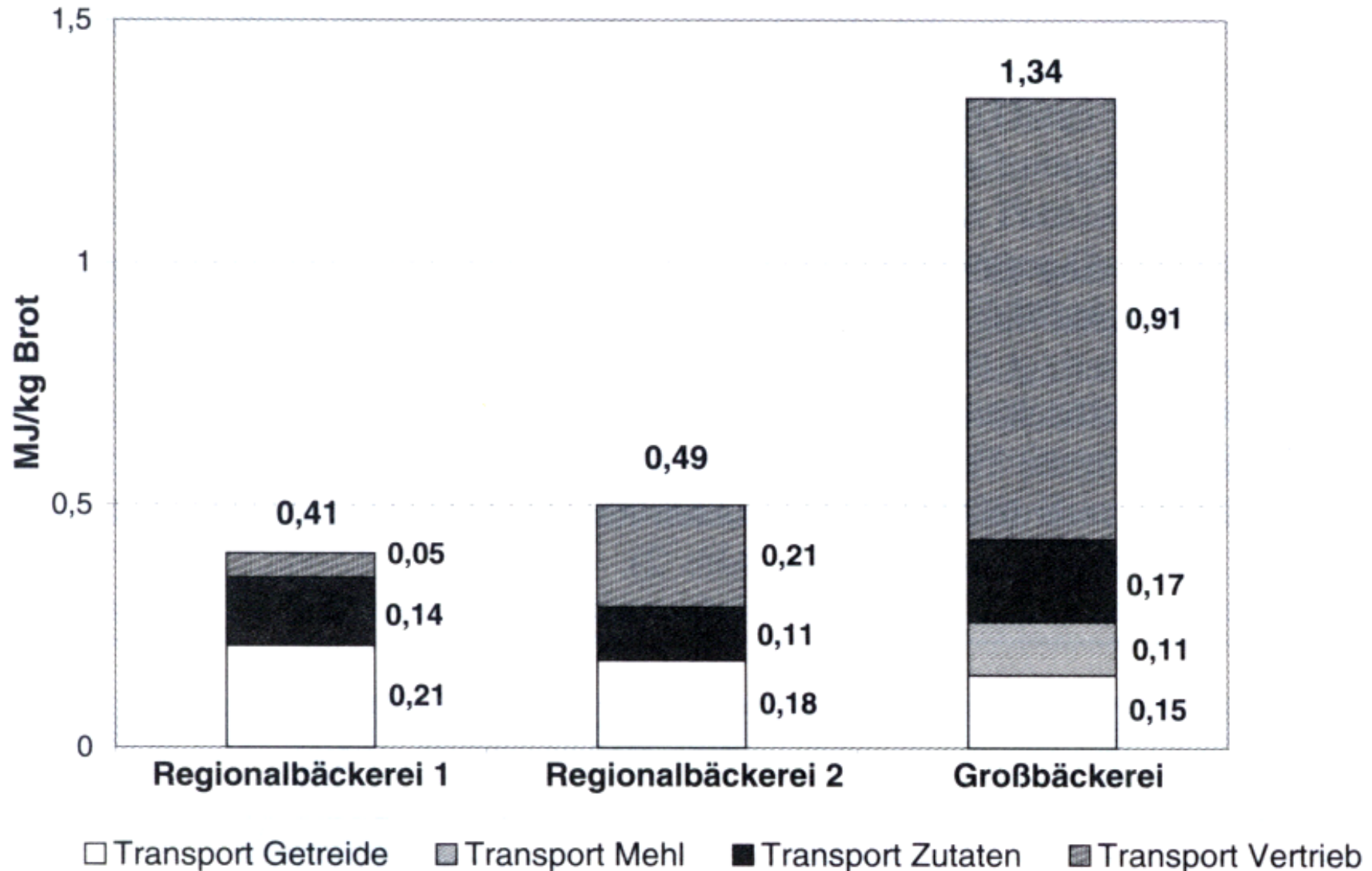
Überblick über die Güterverkehrsleistungen für die Herstellung und den Vertrieb von Brot

<i>Herstellungsstufen</i>	<i>Regionalbäckerei 1</i>	<i>Regionalbäckerei 2</i>	<i>Großbäckerei</i>
Getreide Anzahl der Lieferanten Transport vom Landwirt bis zum Ort der Mehlherstellung Transportmittel	Ein Landwirt (Oberbayern) PKW Gesamtstrecke 27 km, Ø 650 kg je Transportvorgang	Fünf Landwirte (Oberbayern) PKW, Kleinbus Klein-LKW Gesamtstrecke 36 bis 125 km, Ø 317 kg je Transportvorgang	Ca. 300 Landwirte (vorw. aus Bayern) z.T. Selbstanlieferung mit schleppergezogenen Transportwagen, z.T. Abholung durch LKW (Silozüge bzw. Planwagen mit Anhänger, 24 t Nutzlast)
Mehl Transport von der Mühle zum Ort der Brotherstellung	Nicht erforderlich (Vermahlung in der Bäckerei)	Nicht erforderlich (Vermahlung in der Bäckerei)	Silozüge mit 24 t Nutzlast (Entfernung 67 km)
Brot Transport von der Bäckerei zu den Verkaufsstellen	3 Filialen auf 10 km-Strecke	4 Filialen und 3 Verkaufsstellen in Naturkostläden auf 40 km-Strecke	jährlich ca. 9000 Fahrten mit Ø 1230 kg Brot/Fahrt

Transportintensität bei der Herstellung und dem Vertrieb von Brot

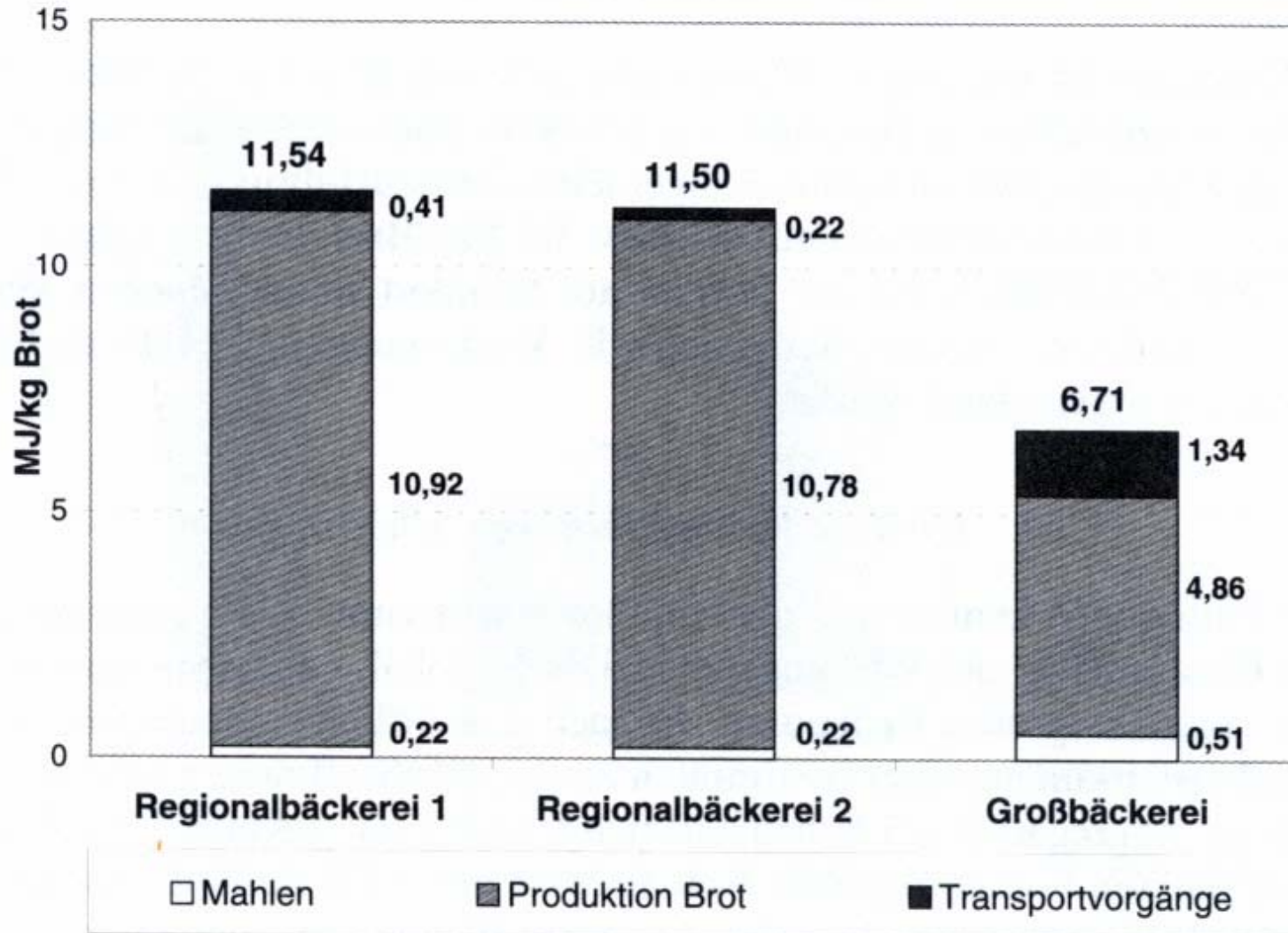


Energienutzung für den gesamten Transport pro kg Brot



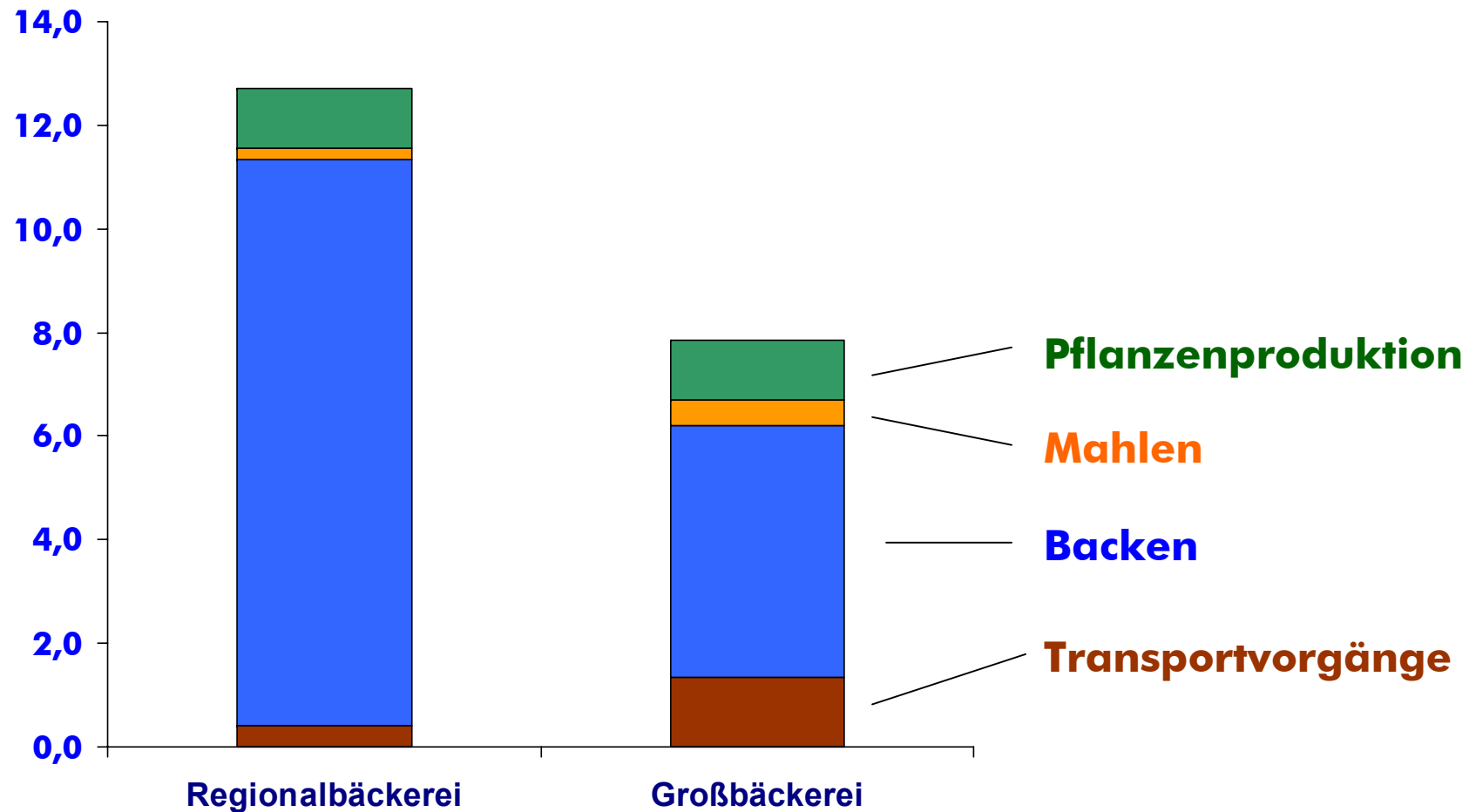
(SCHMIDTLEIN et al. 2002)

Energienutzung bei der Herstellung und dem Vertrieb von Brot



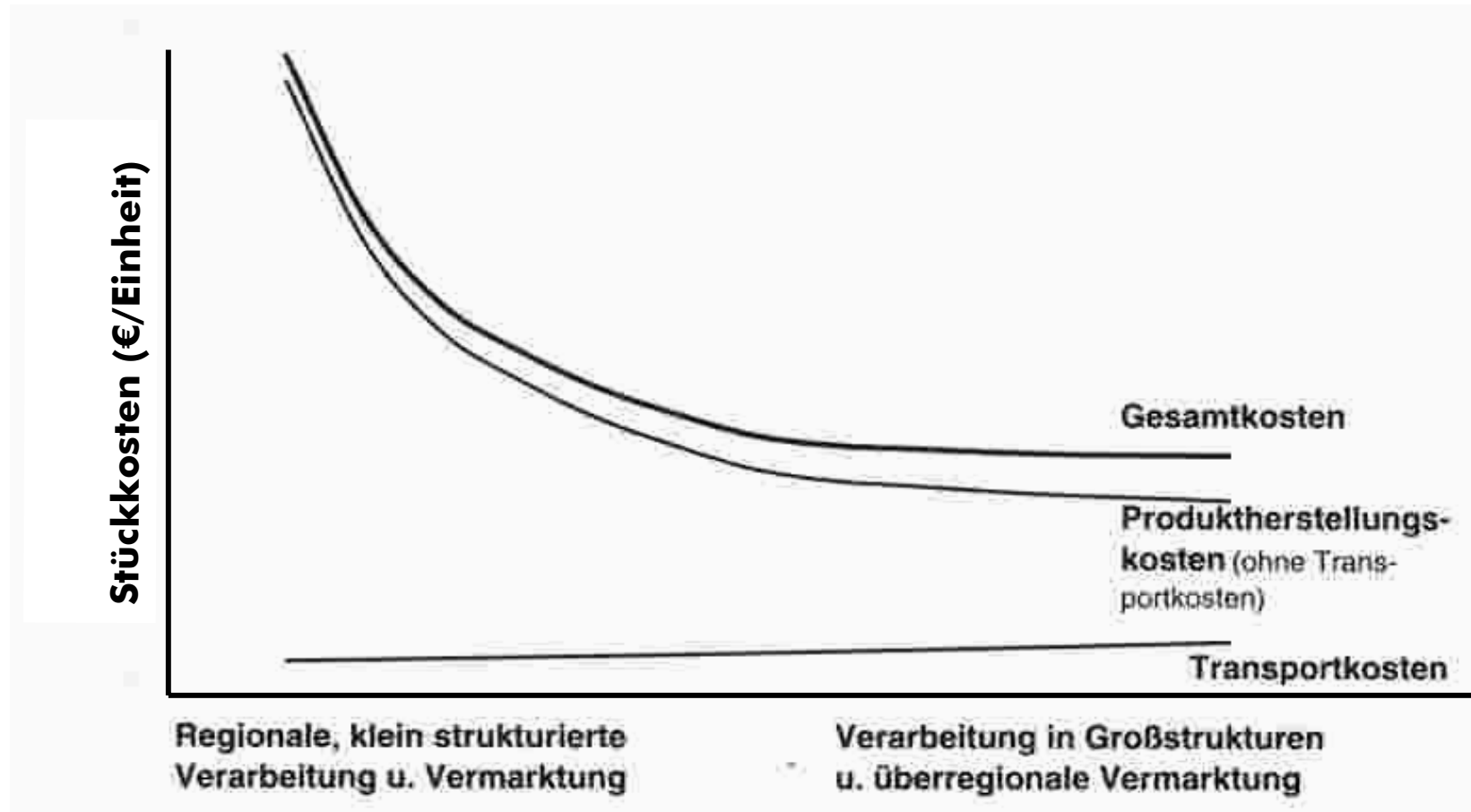
Energienutzung bei der Herstellung und dem Vertrieb von Brot

MJ/kg Brot



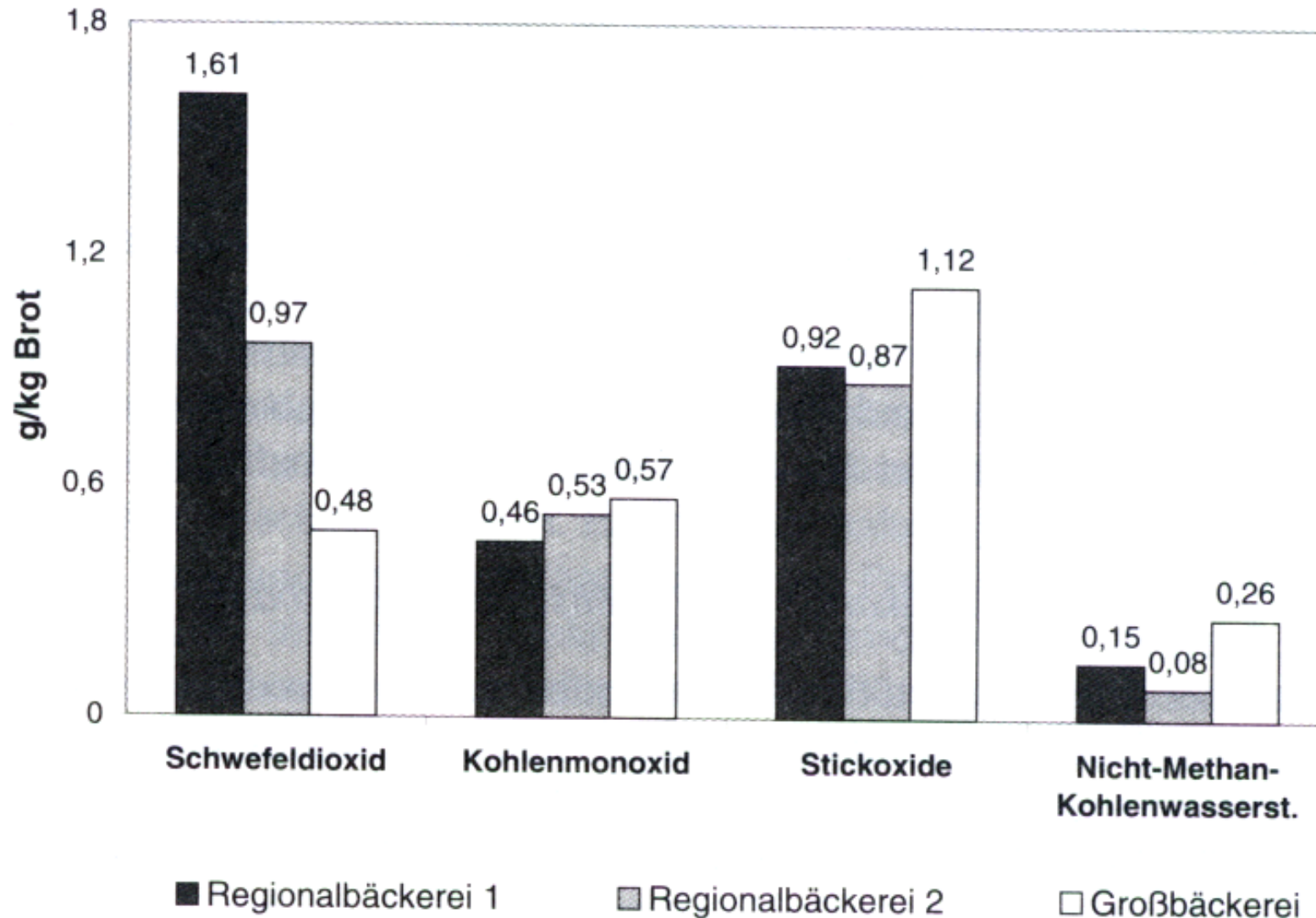
nach SCHMIDTLEIN et al. (2002), ENQUETE-KOMMISSION „Schutz der Erdatmosphäre“ (1994)

Einfluss steigender Transportkosten auf die strukturelle Entwicklung der Verarbeitung und Vermarktung in der Region



(SCHMIDTLEIN et al. 2002)

Ausgewählte Emissionen für die Herstellung und den Vertrieb von Brot



Energieaufwand Brotherstellung

**Der Gesamtenergieaufwand für die
Bereitstellung von 1 kg Brot beträgt zwischen
6 und 12 MJ**

Zum Vergleich:

**Energieaufwand, um 10 Brötchen mit einem
Mittelklasse-Pkw vom Bäcker zu holen
(Entfernung: 1 km):**

8 MJ für 10 Brötchen = ~25 MJ/kg Brot

Durchschnittlicher Energiebedarf für die Bereitstellung von Gemüse

Gemüseart	Energiebedarf (MJ/kg)
Gemüse der Saison	7,6
Gemüse der Saison aus Europa	12,2
Dosengemüse	20,6
Tiefkühlgemüse	23,0
Gemüse in Mehrweggläsern	24,8
Gemüse in Einweggläsern	27,3
Gemüse aus beheizten Gewächshäusern	46,6
Frischgemüse mit Flugzeug importiert	108

(nach KRAMER & VERSCHILLEN 1996)

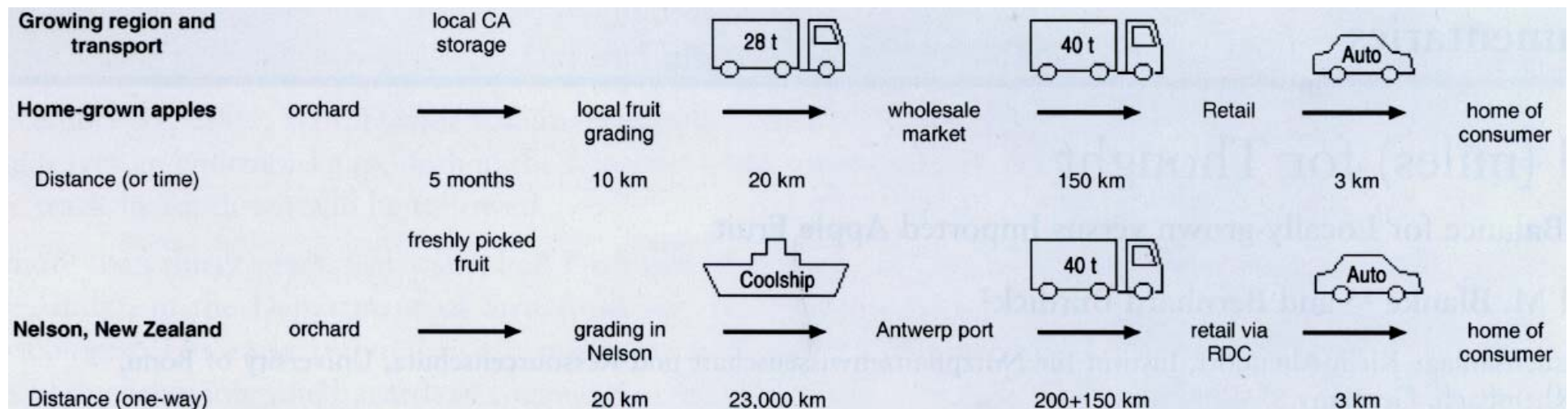
Durchschnittlicher Energiebedarf für die Bereitstellung verschiedener Nahrungsmittel

Produkt	Energiebedarf (MJ/kg)
Reis	21
Zucker	17
Margarine	17
Käse	76
Fisch	79
Geflügelfleisch, Schweinefleisch	86
Rindfleisch	110

Vergleich lokal erzeugter Äpfel der Sorte Braeburn im Vergleich zu importierten aus Neuseeland

Parameter	Apple	Apple
Variety	Braeburn	Braeburn
Rootstock	M 9	MM 106
Growing region	Meckenheim/Bonn	Nelson/New Zealand
Harvest	mid-October	End of March
Yield	40 t/ha	90 t/ha
Storage	5 months til March	Fresh fruit (no storage)
Marketing	April: Rhine-Ruhr	April: Rhine-Ruhr

Transport – Vergleich lokal erzeugter Äpfel der Sorte Braeburn im Vergleich zu importierten aus Neuseeland



CA = controlled atmosphere,
RDC = regional distribution center

Primärenergiebedarf – Vergleich lokal erzeugter Äpfel im Vergleich zu importierten aus Neuseeland

Home-grown, local fruit	Energy per unit [per kg, t, km or day]	Primary energy requirement [MJ/kg apples]	Import from New Zealand	Energy per unit [per kg, t, km or day]	Primary energy requirement [MJ/kg apples]
Apple cultivation	2.8 MJ/kg ¹	2.800	Apple cultivation	2.8 MJ/kg ¹	2.100
20 km transport to Meco	3.47 MJ/t/km ²	0.069	40 km transport to Nelson	3.47 MJ/t/km ²	0.139
Initial cooling	86.3 kJ/kg ³	0.086	Initial cooling	86.3 kJ/kg ³	0.086
150 days CA storage at 1°C in Meckenheim	5.4 kJ/kg/day	0.810	23,000 km reefer Nelson-Antwerp ³	0.11 kJ/kg/km ³	2.534
			28 days cooling on board ³	10.8 kJ/kg/day ³	0.302
Packaging	650 kJ/kg	0.650	Packaging	650 kJ/kg	0.65
40 km in < 28 t truck to wholesale market Roisdorf	2.32 MJ/t/km ²	0.093	200 km in < 40 t truck to regional distribution centre	1,38 MJ/t/km ²	0.276
150 km < 40 t truck to retail	1.38 MJ/t/km ²	0.207	150 km < 40 t truck to retail	1.38 MJ/t/km ²	0.207
Cooling on truck 95 km	0.3 MJ/t/km	0.028	Cooling on truck 175 km	0.3 MJ/t/km	0.055
Consumer shopping 6 km ⁴	3.83 MJ/km ⁴	1.150	Consumer shopping 6 km ⁴	3.83 MJ/km ⁴	1.150
	Local fruit	5.893		Imported fruit	7.499

BLANKE & BURDICK (2005)

¹PIMENTEL (1979), ²FRISCHKNECHT et al. (1994), ³HOCHHAUS et al. (1994), ⁴KJER (1994)

Von der Landwirtschaft ausgehende Umweltbelastungen

- **Artenrückgang in der Agrarlandschaft**
 - **Stoffausträge ins Grundwasser und in Oberflächengewässer**
 - **Belastung des Bodens mit den Problembereichen Erosion, Schadverdichtung und stoffliche Belastung**
 - **Freisetzung gasförmiger Verbindungen (Lachgas, Methan), die zum Treibhauseffekt und zum stratosphärischen Ozonabbau beitragen**
 - **Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung, die zur Versauerung und Eutrophierung beitragen**
 - **Beeinträchtigung der Nahrungsmittelqualität**
-

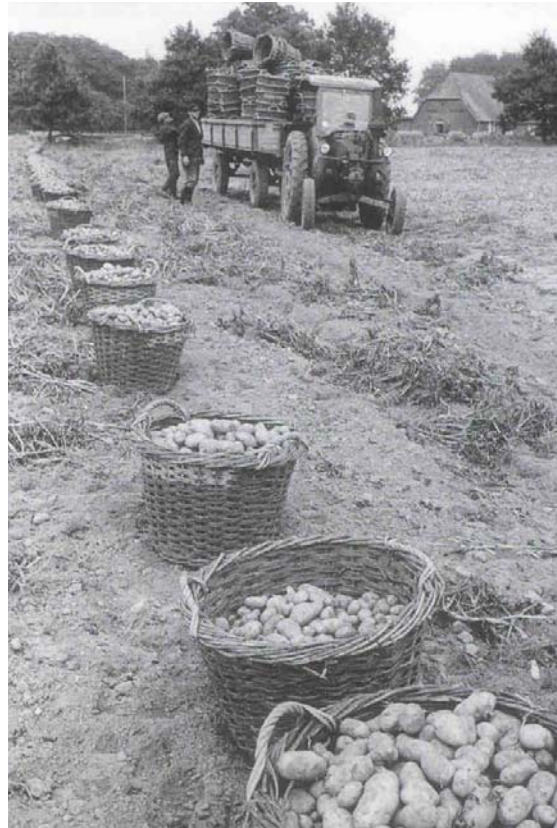
Artenrückgang in der Agrarlandschaft



**Jede Form der Landnutzung führt zu einem
nutzungstypischen Arteninventar**

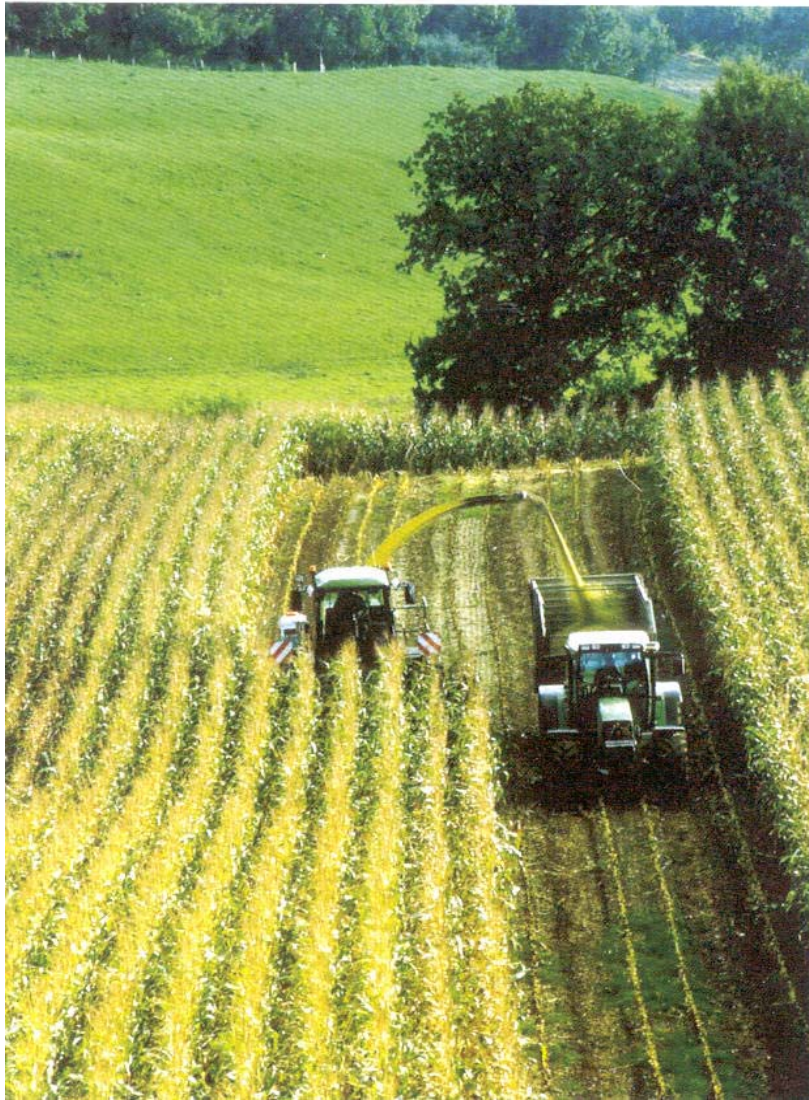


Es ist unvermeidlich, dass es zu Anpassungen bei den Tier- und Pflanzenarten kommt, wenn ...

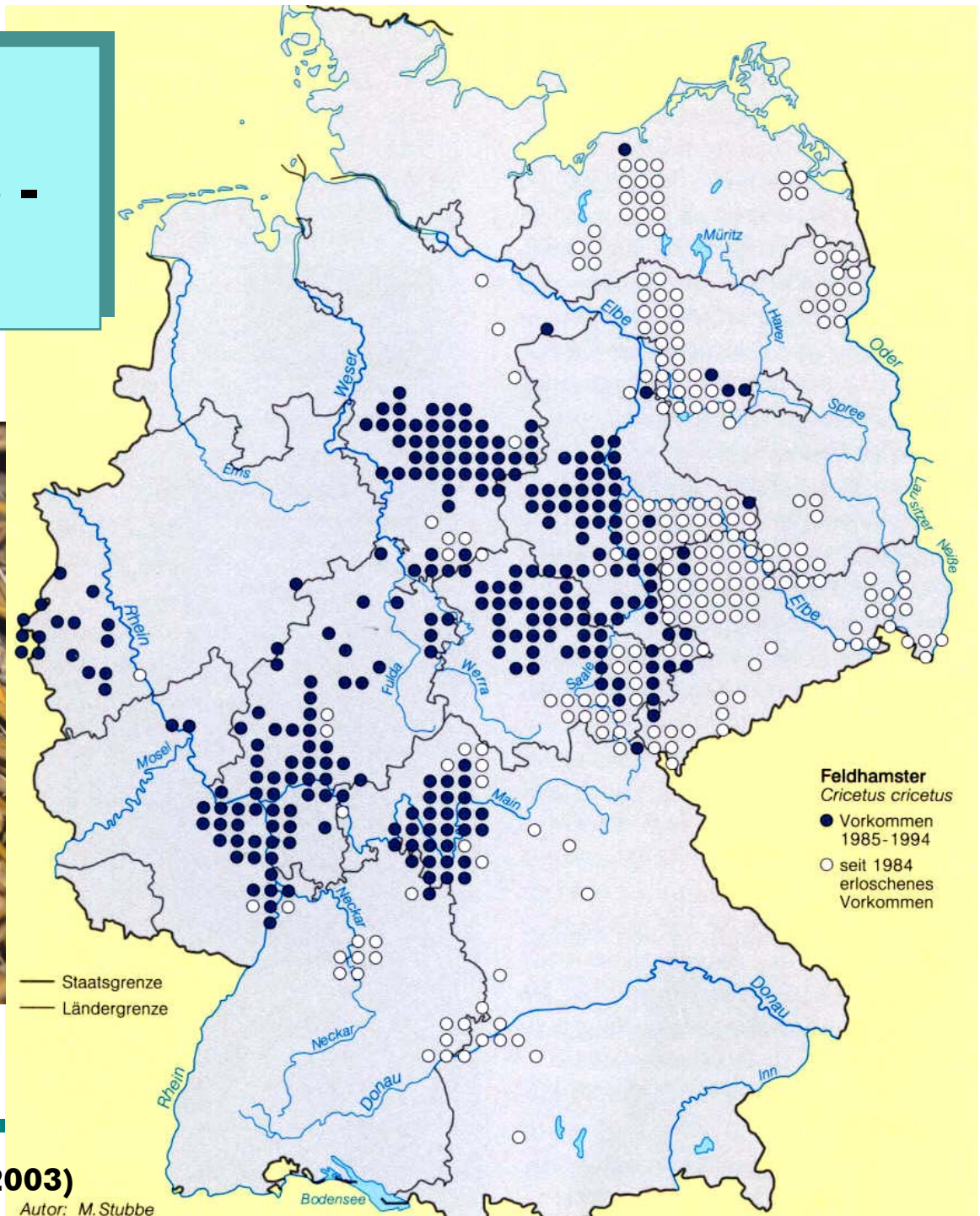


Fotos: Schiffer

... sich die Landnutzung in 50 Jahren vollständig verändert!



Verbreitung des Feldhamsters 1985 - 1994



Rückgang von Unkrautarten in Deutschland

auf Äckern vorkommende Pflanzenarten:

ca. 350

davon wirtschaftlich wichtig:

ca. 50

Aufgeführt in einer der
Kategorien der **Roten Liste**: 93



Adoniströschen (*Adonis aestivalis*)



Lämmersalat
(*Arnoseris minimus*)

Herkunft von Unkräutern

Apophyten

Pflanzenarten, die vor Beginn des Ackerbaues in einem Gebiet auf natürlichen (primären) Standorten vorkamen und dann auch Bestandteil der Acker-Begleitflora wurden

Anökophyten

Pflanzenarten, die auf natürlichen Standorten heimatlos sind und die erst auf anthropogenen Standorten in (prä)historischer Zeit entstanden sind

Beispiele für Apophyten



Galium aparine (Klettenlabkraut)



Stellaria media (Vogelmiere)

Beispiele für Unkrautarten mit natürlichem Vorkommen in der Vegetation Mitteleuropas (Apophyten)

Ackerkratzdistel

Ackerschachtelhalm

Ackerwinde

Stechender Hohlzahn

Klettenlabkraut

Gemeiner Rainkohl

Cirsium arvense

Equisetum arvense

Convolvulus arvensis

Galeopsis tetrahit

Galium aparine

Lapsana communis

Beispiele für Anökophyten 1



***Viola arvensis* (Ackerstiefmütterchen)**



***Sinapis arvensis* (Ackersenf)**

Beispiele für Anökophyten 2

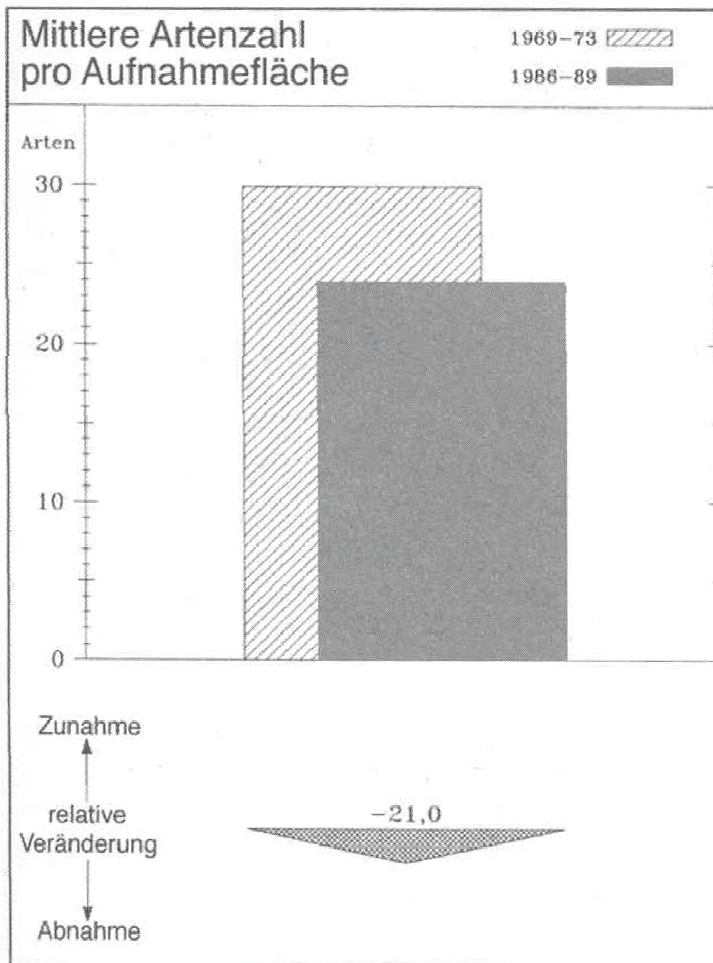


Avena fatua (Flughäfer)



Agrostemma githago (Kornrade)

Veränderungen im Auftreten von Ackerwildkräutern

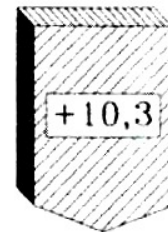


Vergleich von Vegetationsaufnahmen aus dem Zeitraum 1969-73 mit Aufnahmen der gleichen Flächen aus den Jahren 1986-89 in Nordbayern

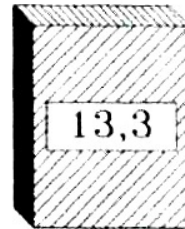
Vergleich der mittleren Artenzahl pro Aufnahme­fläche

Veränderungen im Auftreten von Ackerwildkräutern

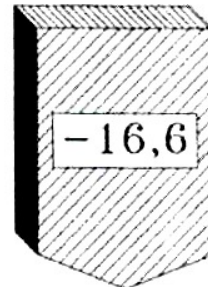
zugewanderte Arten*)
(neu gefundene
Arten)



ortstreue Arten
(wiedergefundene
Arten)



abgewanderte Arten*)
(nicht mehr gefundene
Arten)

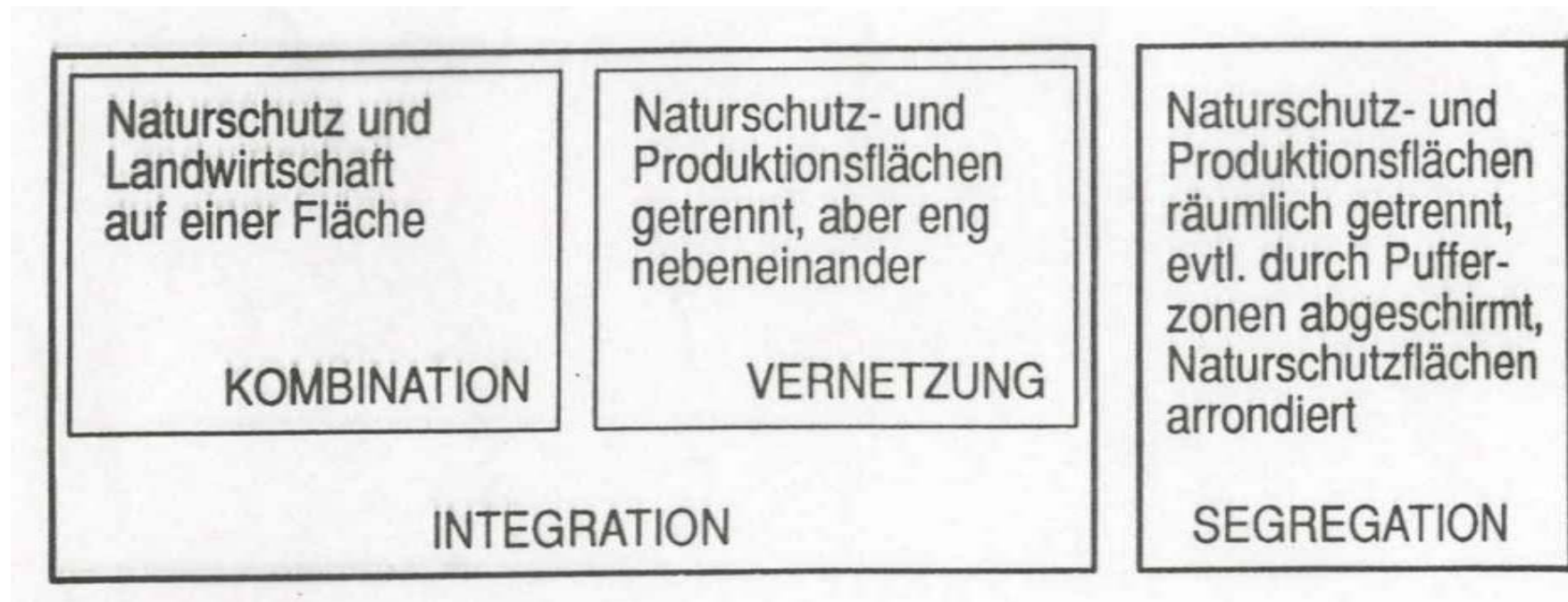


**Vergleich von
Vegetationsaufnahmen
aus dem Zeitraum 1969-
73 mit Aufnahmen der
gleichen Flächen aus den
Jahren 1986-89**

**Die Zahlen geben den
durchschnittlichen
Artenaustausch pro
Fläche an**

*) Pfeilgröße relativ zu den
ortstreuen Arten

Räumliche Konzepte für das Verhältnis von Naturschutz und Landwirtschaft



Maßnahmen zum Schutz von Unkrautarten

- **Ökologischer Landbau**
- **Selbstbegrünte Rotationsbrachen (max. 3jährige Dauerbrache)**
- **Ackerrandstreifenprogramme /Teilflächenmanagement**
- **Museumshöfe**

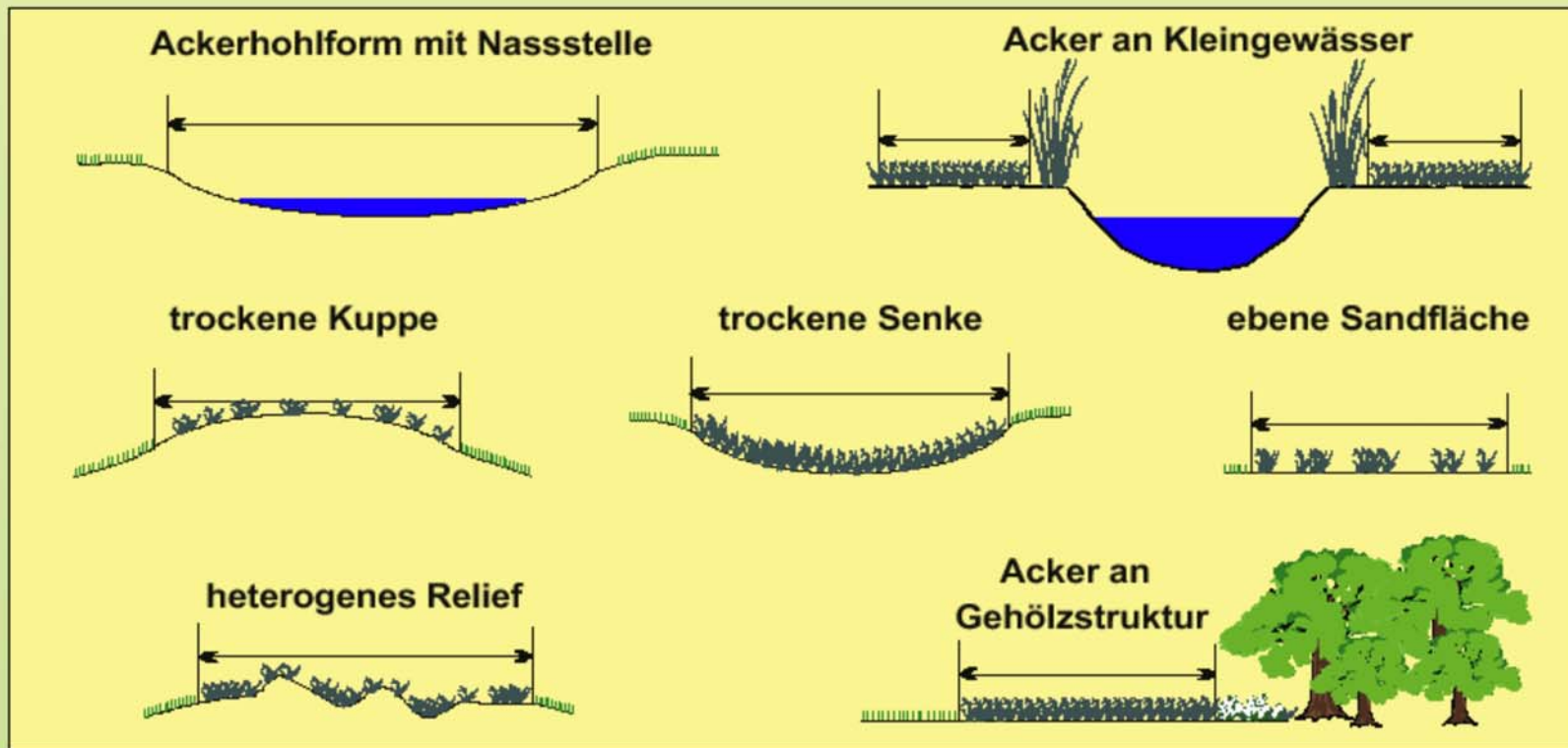
Finanzierungsbasis der Maßnahmen über:

- **höhere Produktkosten (z.B. Erlöst aus regionaler Vermarktung)**
 - **Honorierung ökologischer Leistungen**
 - > **zweite Säule der EU-Förderung**
 - > **nationale und regionale Naturschutzprogramme**
 - **Eintrittsgelder, Produktverkauf**
-

Anlage von Randstreifen in der Köln-Aachener Bucht

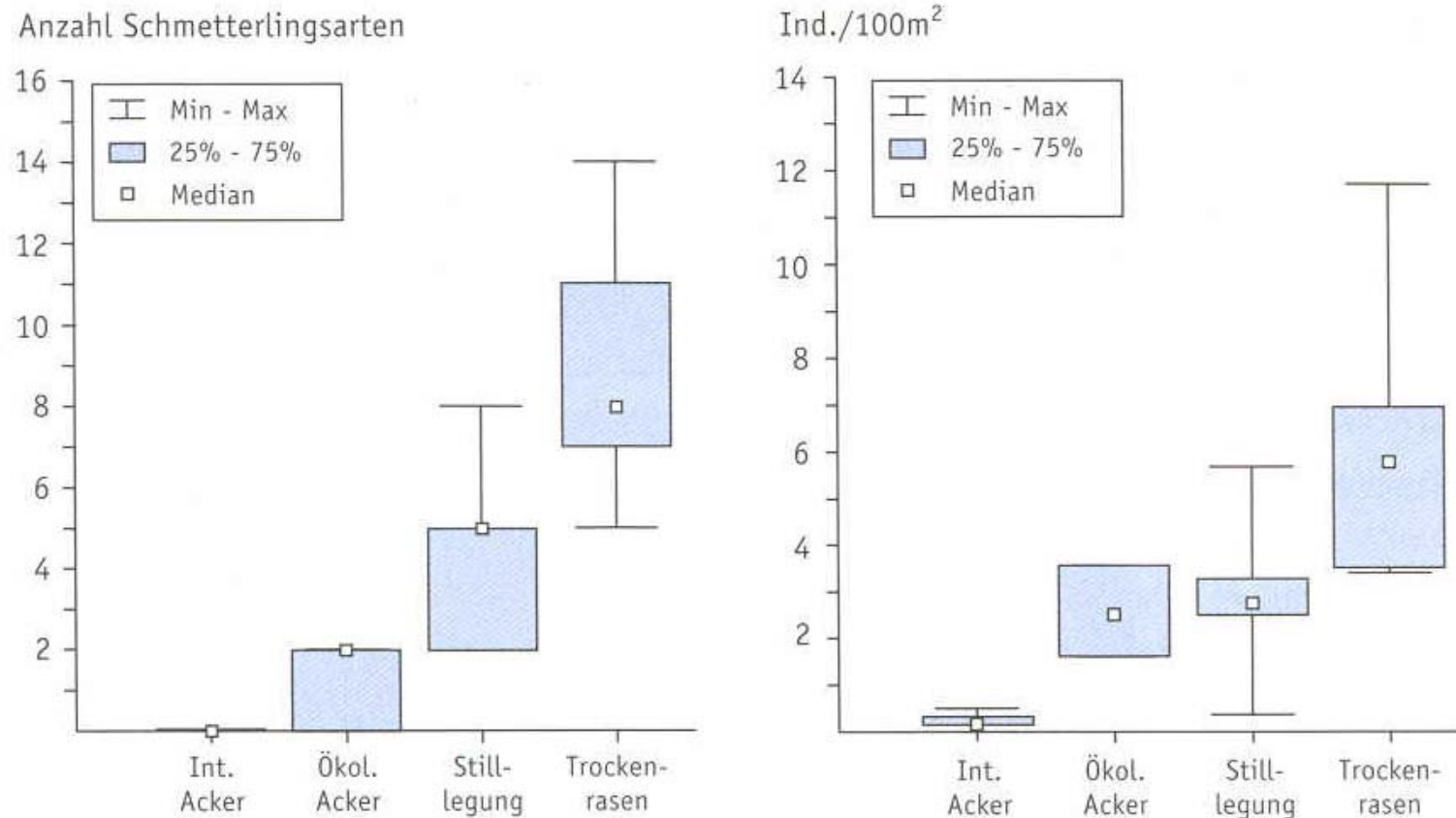


Strukturen für kleinflächige Stilllegungen



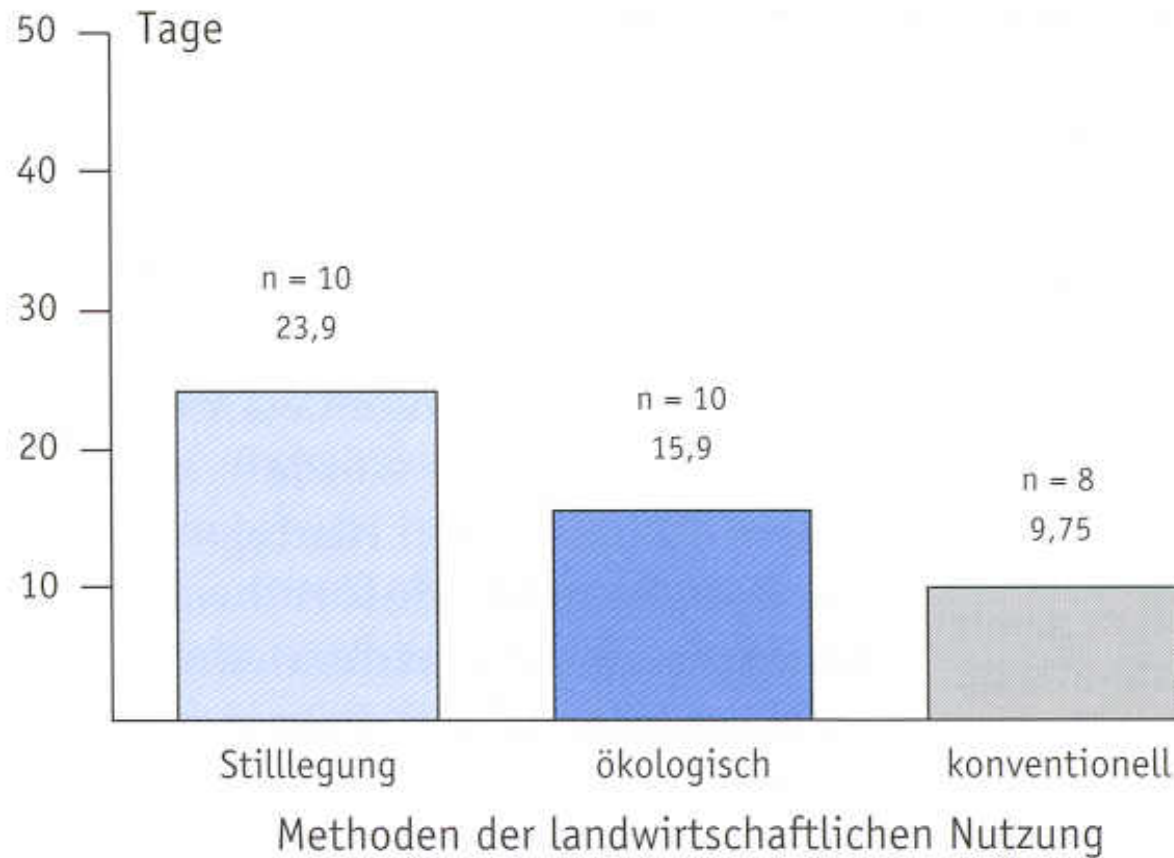
Schnittdarstellung der einzelnen, für die Anlage von kleinflächigen Stilllegungen besonders geeigneten Teilflächen von Ackerschlügen

Durchschnittliche Artenvielfalt (A) und Dichte (B) von spezialisierten Schmetterlingen in 4 Habitattypen mit verschiedenen Arten der Landnutzung



Int. Äcker = Intensiv genutzte Äcker, Ökol. Äcker = ökologisch bewirtschaftete Äcker

Durchschnittliche Aufenthaltsdauer von besenderten Wachteln auf unterschiedlich bewirtschafteten Flächen



nach HERRMANN & DASSOW (2003)

Beitrag der Landwirtschaft zum Naturschutz

Landwirtschaftliche Flächennutzung (Ackerbau, Grünlandwirtschaft) schafft die Voraussetzungen bzw. gewährleistet den Erhalt von Vegetationsformen, die auf regelmäßige Eingriffe angewiesen sind (Wiesen, Weiden, Halbtrockenrasen, Unkrautfluren, Heiden etc.)

Landwirtschaftliche Nutzung kann die Kosten für den Erhalt bestimmter Vegetationsformen vermindern, wenn es gelingt, für die erzeugten Produkte einen höheren Preis zu erzielen, indem der Käufer die mit der Erzeugung verbundenen ökologischen Leistungen honoriert.
