



Mal zu trocken – mal zu nass...
Konsequenzen unterschiedlicher Wasserverfügbarkeit



Inhalt

1. Begriffsdefinitionen



Inhalt

1. Begriffsdefinition
2. **Boden- und pflanzenphysiologische Zusammenhänge**



Inhalt

1. Begriffsdefinition
2. Boden- und pflanzenphysiologische Zusammenhänge
3. **Versuchsergebnisse mit Ackerfuttermischungen**



Inhalt

1. Begriffsdefinition
2. Boden- und pflanzenphysiologische Zusammenhänge
3. Versuchsergebnisse mit Ackerfuttermischungen
4. **Konsequenzen für den Futterbau**

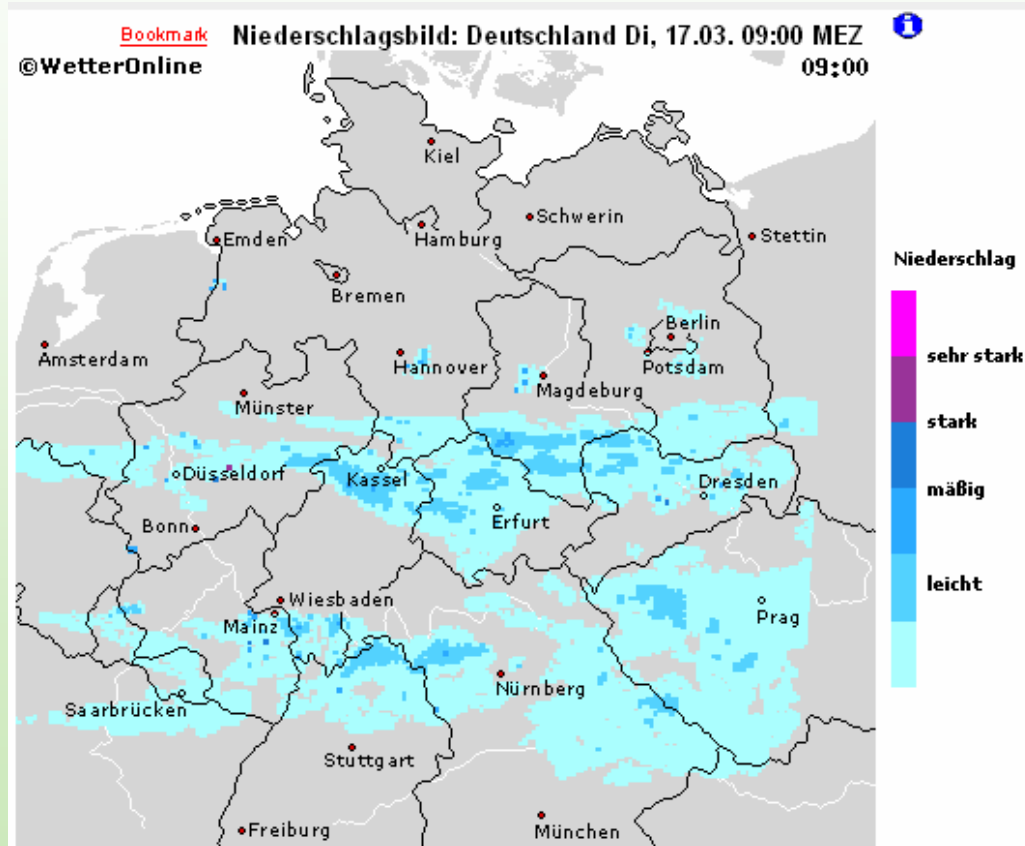


Begriffsdefinition (1)



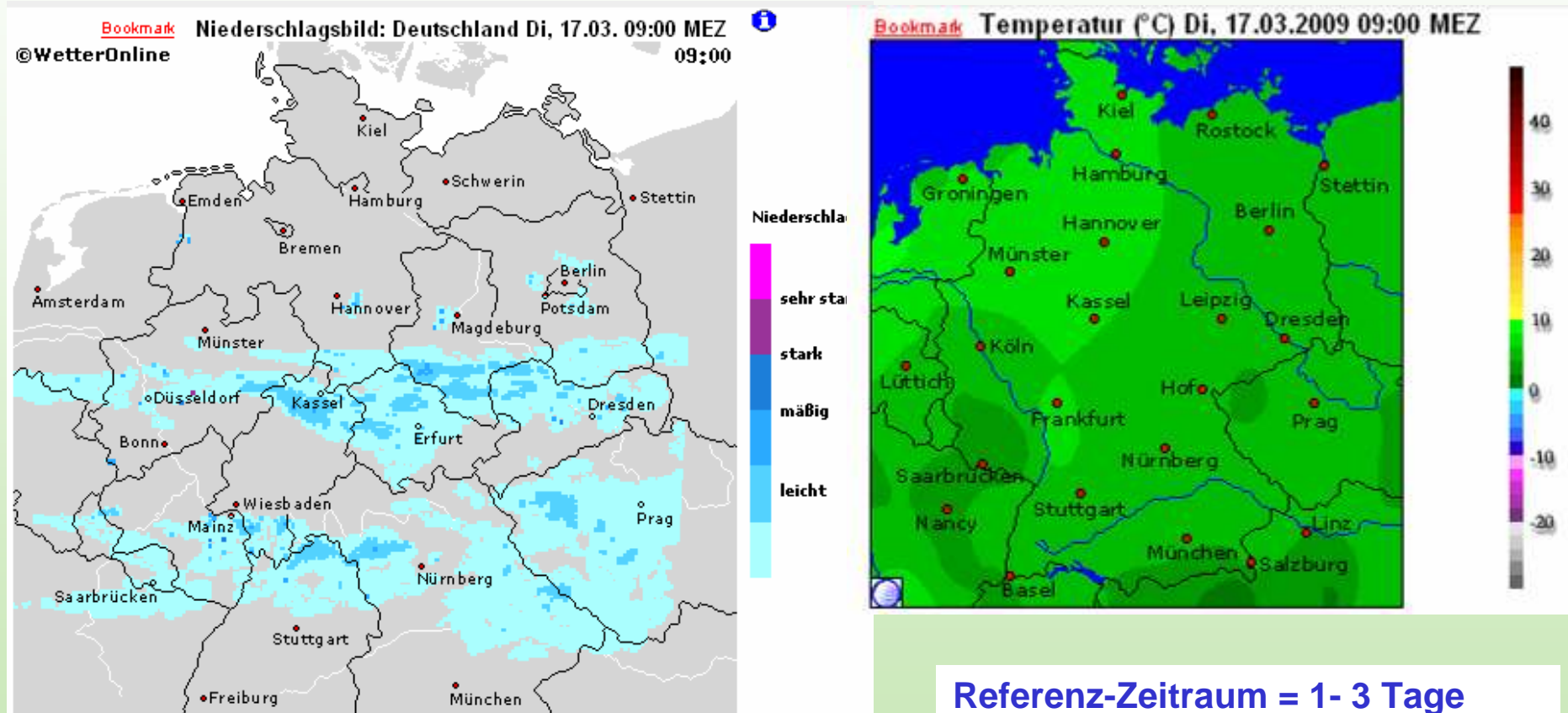
Begriffsdefinition (2)

Wetter = atmosphärischer Zustand (Temperatur, Niederschlag, Luftbewegung, Feuchtigkeit) zu bestimmter Zeit an einem bestimmtem Ort



Begriffsdefinition (3)

Wetter = atmosphärischer Zustand (Temperatur, Niederschlag, Luftbewegung, Feuchtigkeit) zu bestimmter Zeit an einem bestimmtem Ort



Referenz-Zeitraum = 1- 3 Tage

Begriffsdefinition (4)

typische "V-b Wetterlage":

- Tiefdruckgebiet zieht von Frankreich bogenförmig über das Mittelmeer um die Alpen herum
- nordostwärts über Österreich, Ungarn und Polen
- besonders im Sommer gefährlich, weil das warme Mittelmeer die Luft erwärmt und diese viel Feuchtigkeit aufnimmt



Begriffsdefinition (5)

typische "V-b Wetterlage":

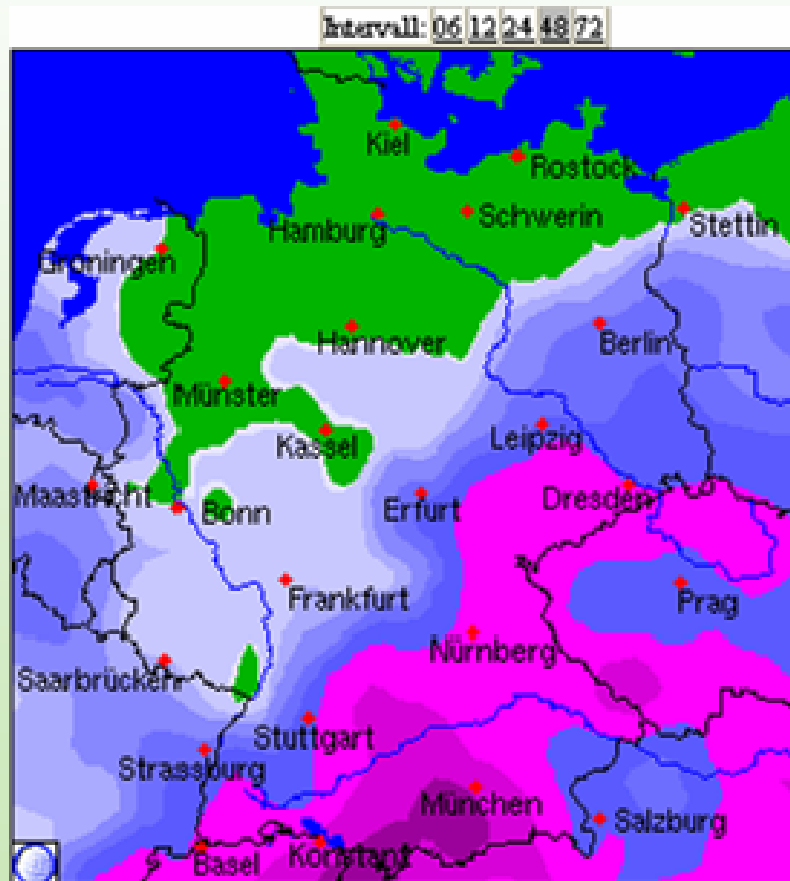
- Tiefdruckgebiet zieht von Frankreich bogenförmig über das Mittelmeer um die Alpen herum
- nordostwärts über Österreich, Ungarn und Polen
- besonders im Sommer gefährlich, weil das warme Mittelmeer die Luft erwärmt und diese viel Feuchtigkeit aufnimmt
- warme Luftschicht stößt dann nordwärts auf am Boden liegende Kaltluft:

•Extreme Niederschläge!



Begriffsdefinition (6)

typische "V-b Wetterlage":



- Tiefdruckgebiet zieht von Frankreich bogenförmig über das Mittelmeer um die Alpen herum
- nordostwärts über Österreich, Ungarn und Polen
- besonders im Sommer gefährlich, weil das warme Mittelmeer die Luft erwärmt und diese viel Feuchtigkeit aufnimmt
- warme Luftschicht stößt dann nordwärts auf am Boden liegende Kaltluft:
 - **Extreme Niederschläge!**

Niederschlagshöhe in Liter/m² (in 48 Stunden)



Begriffsdefinition (7)

Witterung = abgrenzbare, für die jeweilige Jahreszeit typische Abfolge von atmosphärischen Zuständen



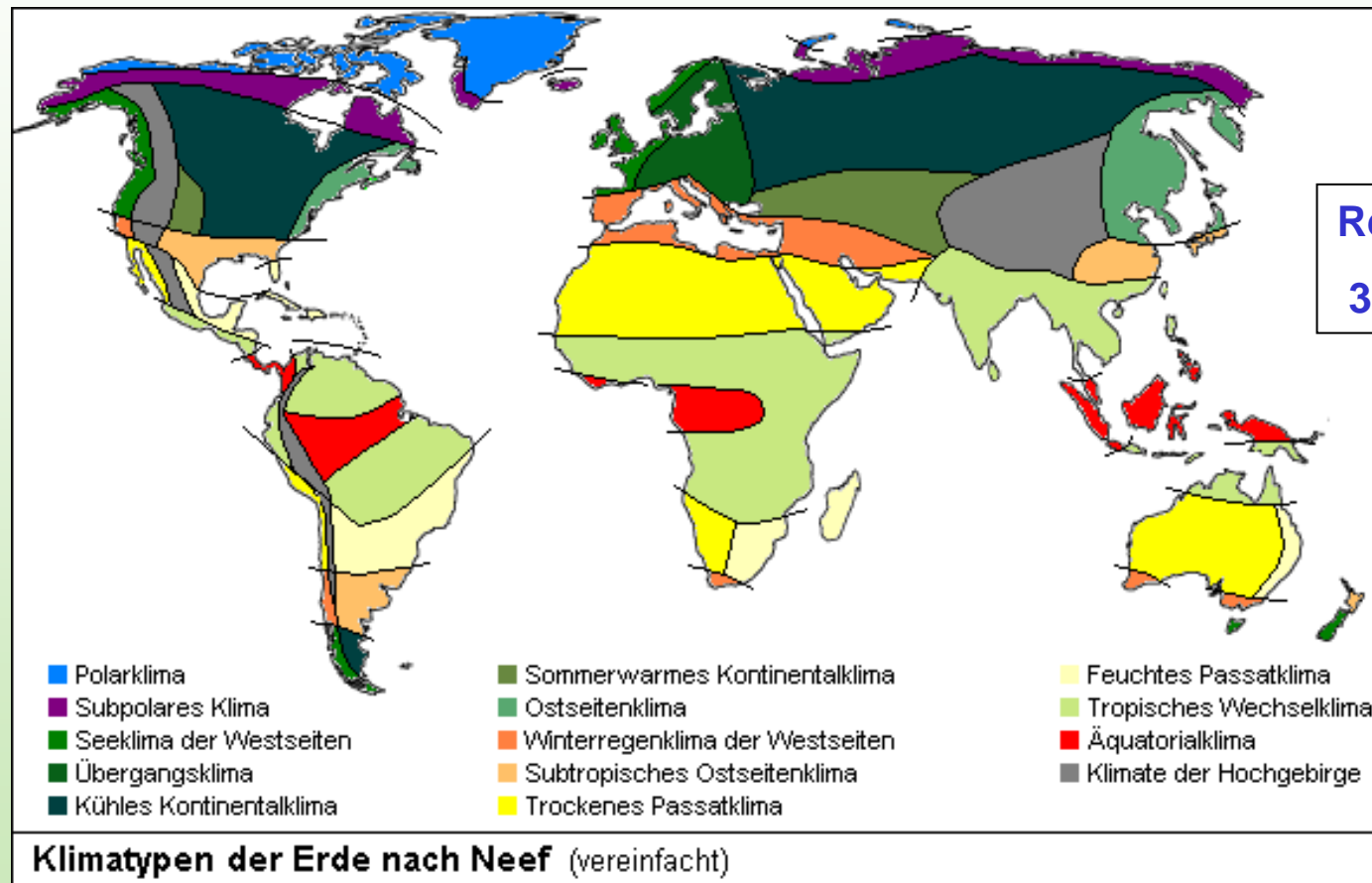
Durch bestimmte Niederschlags- und Temperaturverhältnisse charakterisierte „Witterungsperiode“

**Referenz-Zeitraum =
1- mehrere Wochen**



Begriffsdefinition (8)

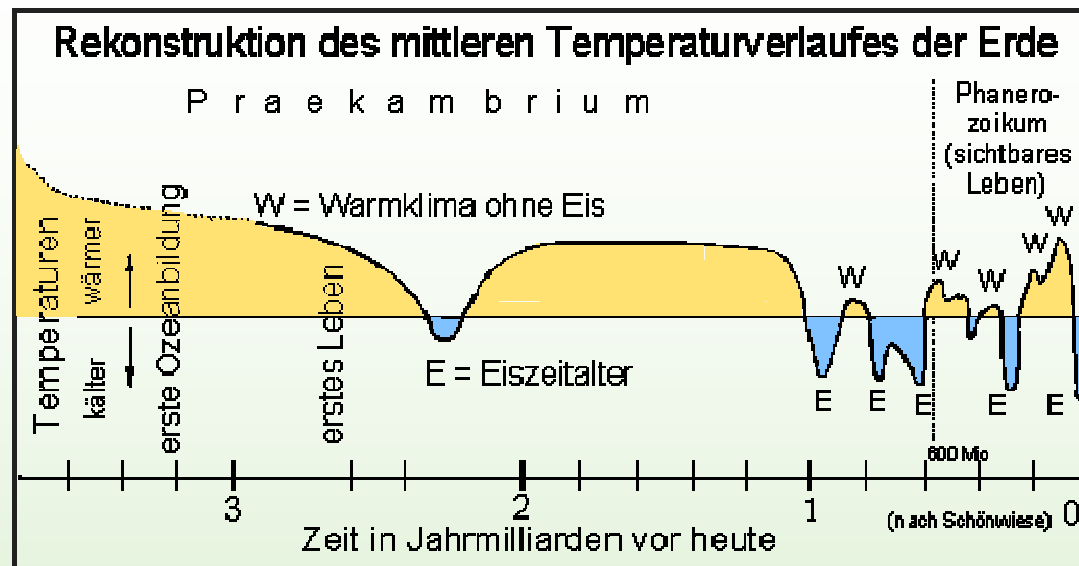
Klima = Wetterverlauf einschließlich aller Extremwerte über einen langen Zeitraum für ein bestimmtes Gebiet



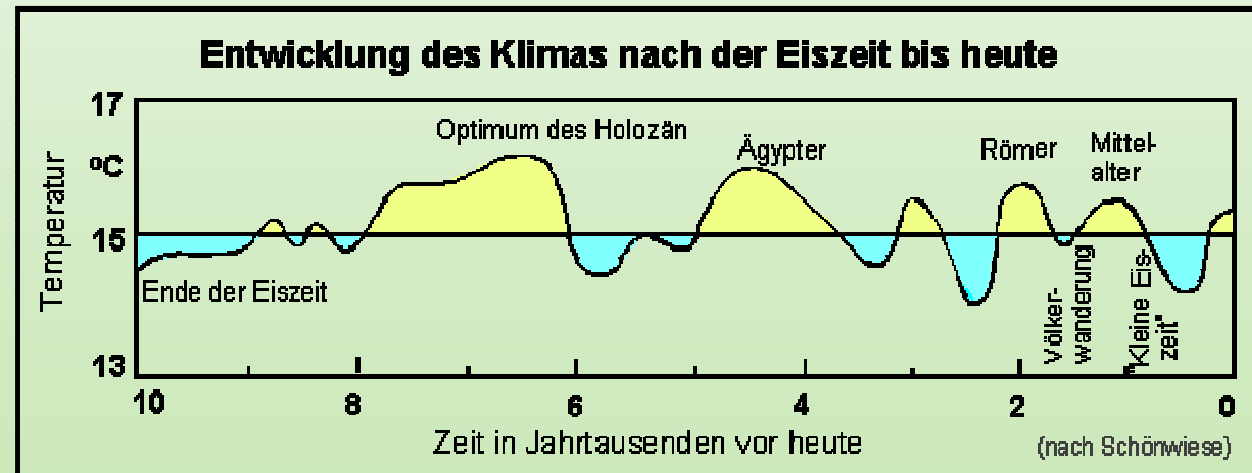
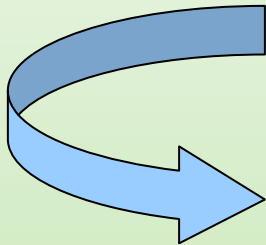
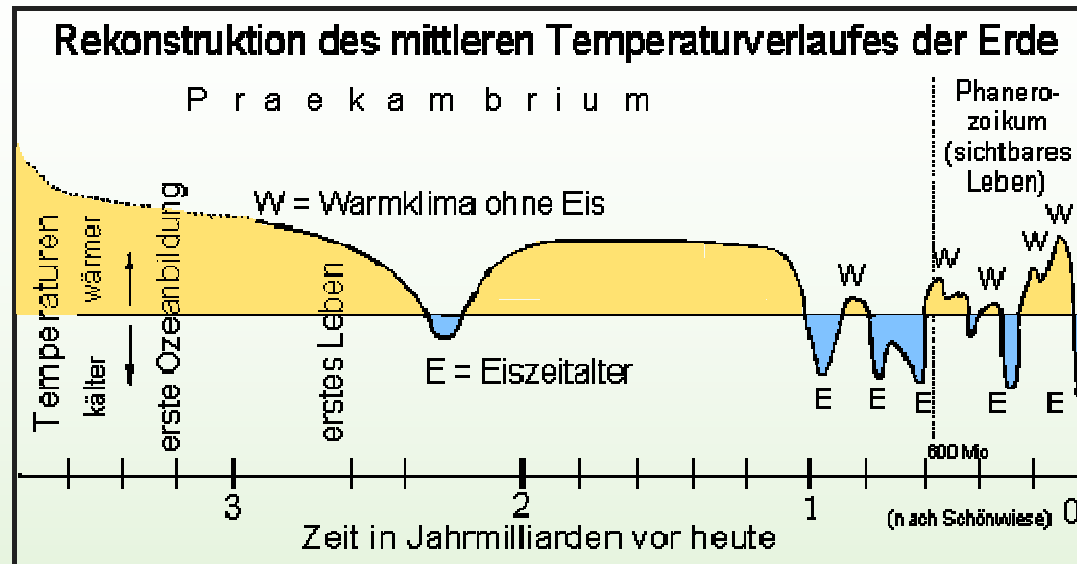
Referenz-Zeitraum =
30 Jahre (WMO)



Begriffsdefinition (9)

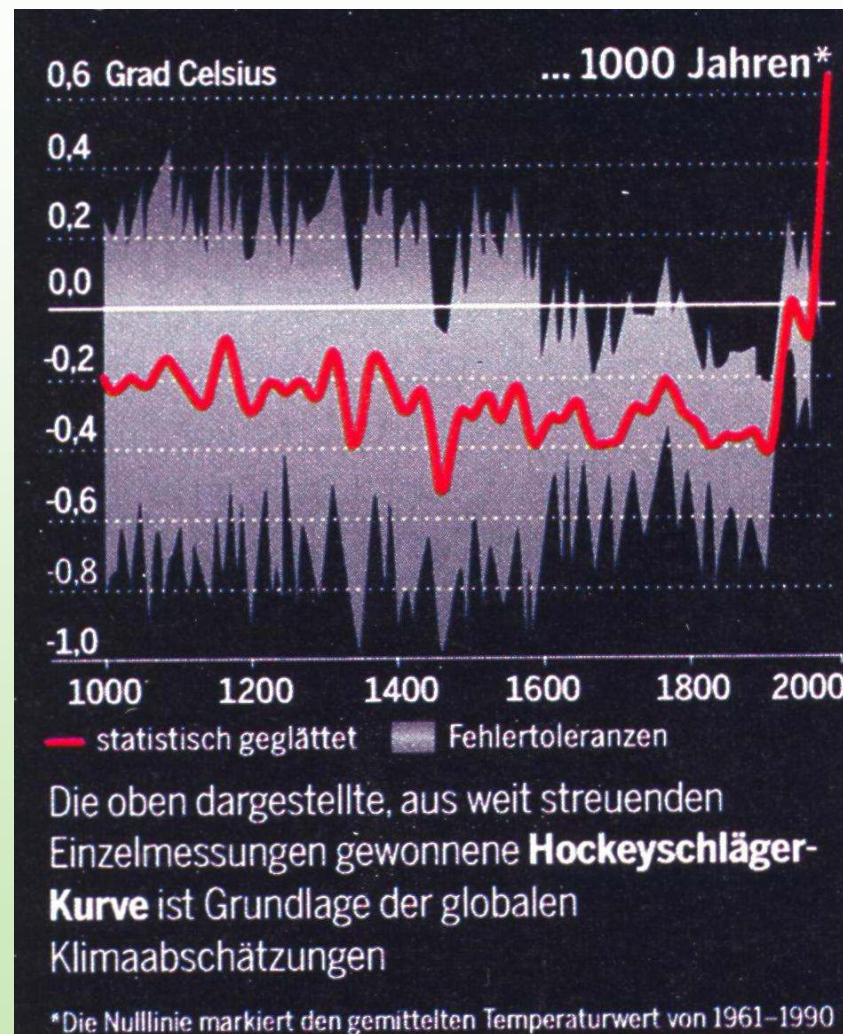
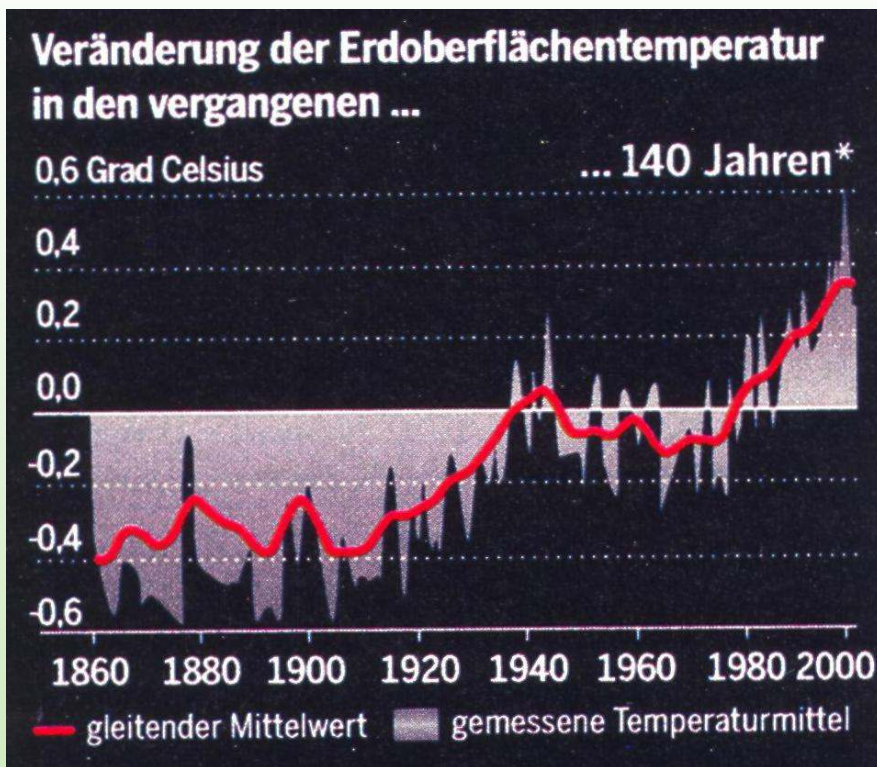


Begriffsdefinition (9)



Begriffsdefinition (10)

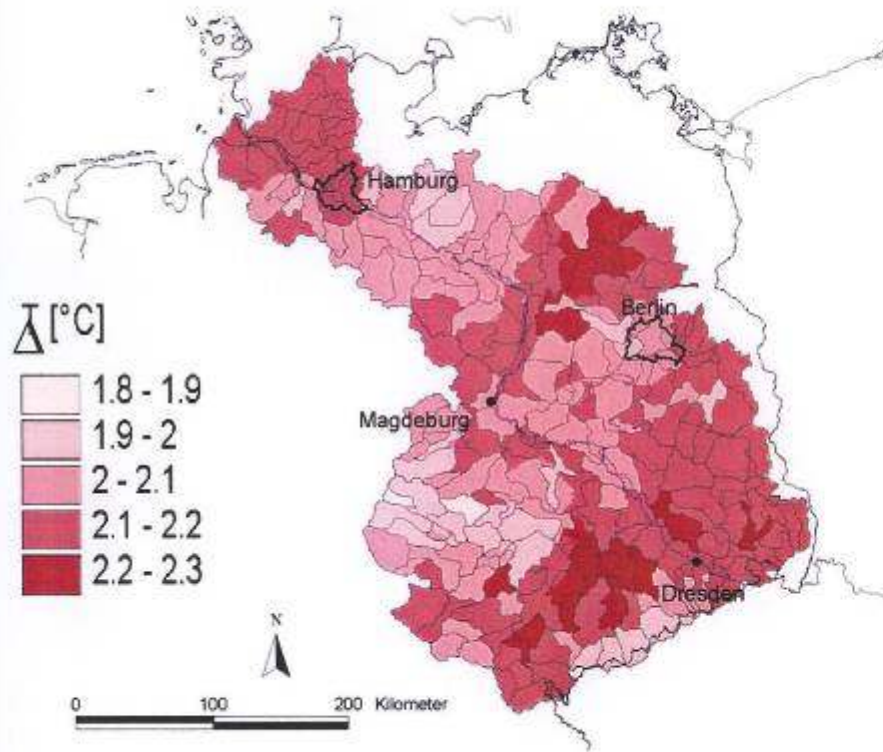
Alles eine Frage der Zeit:



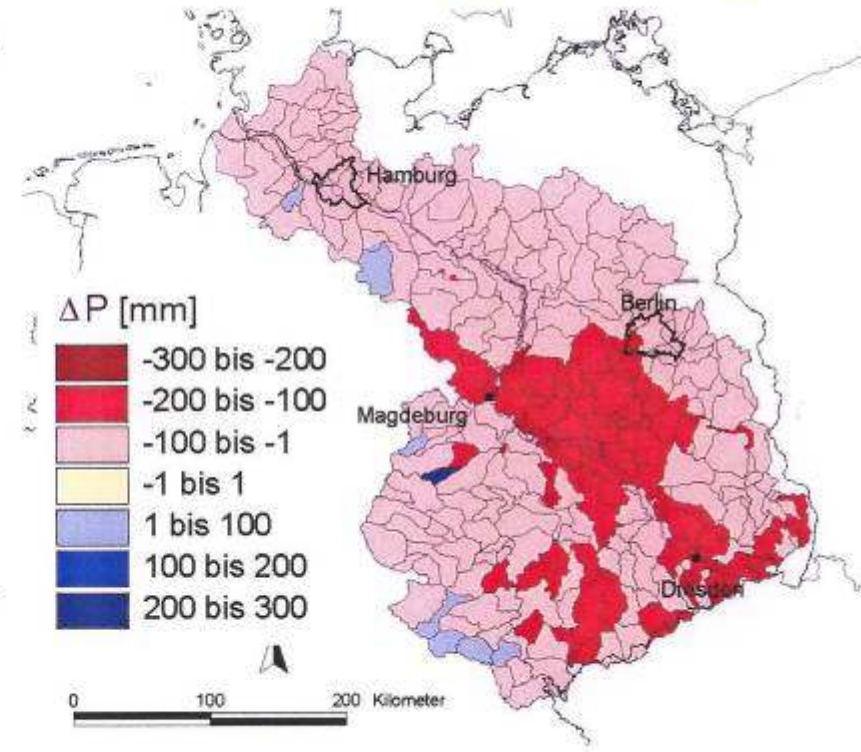
Begriffsdefinition (11)

Szenarium der Änderung von Temperatur und Niederschlag für Sachsen (2050)

Temperaturänderung



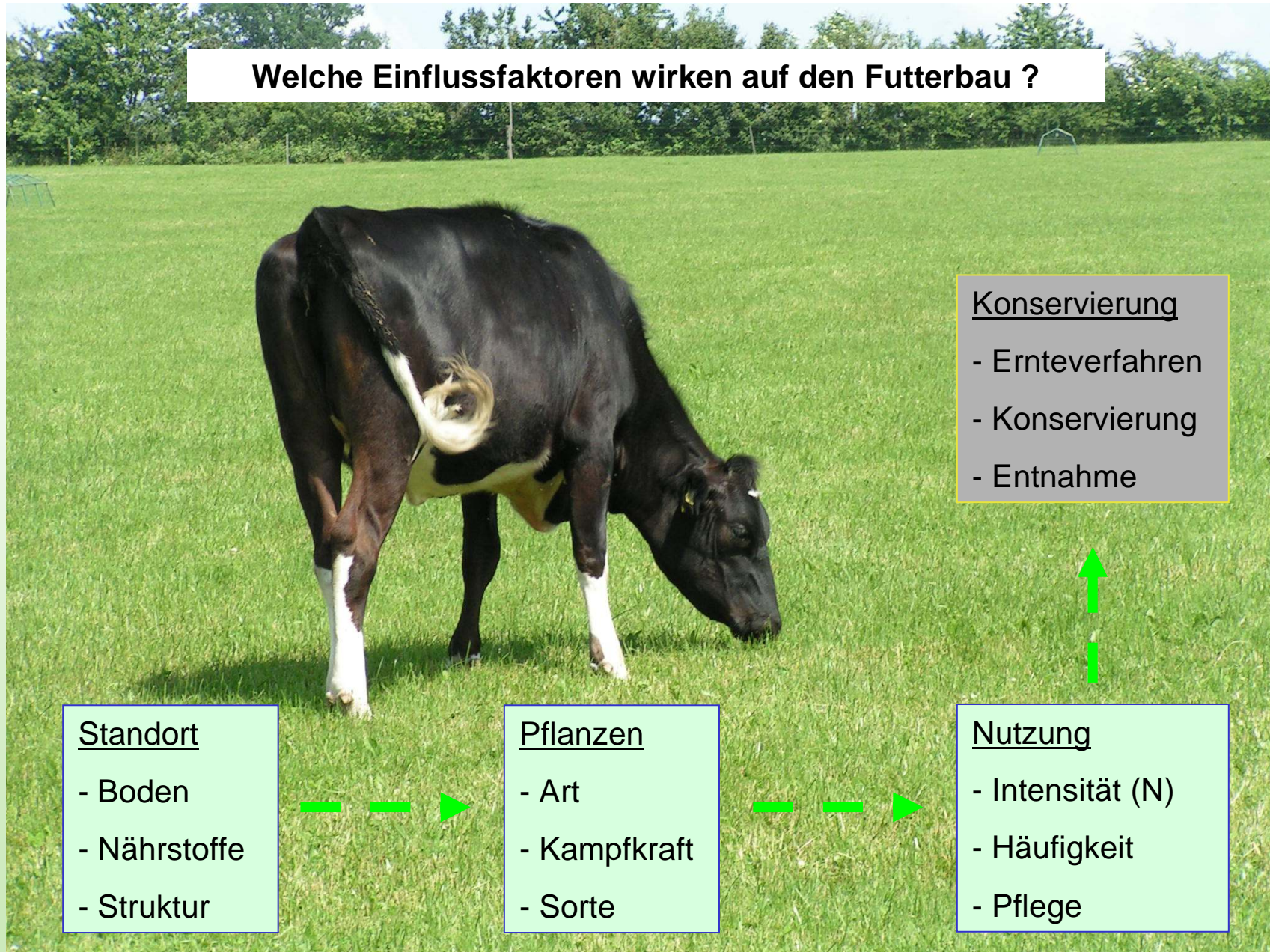
Niederschlagsänderung



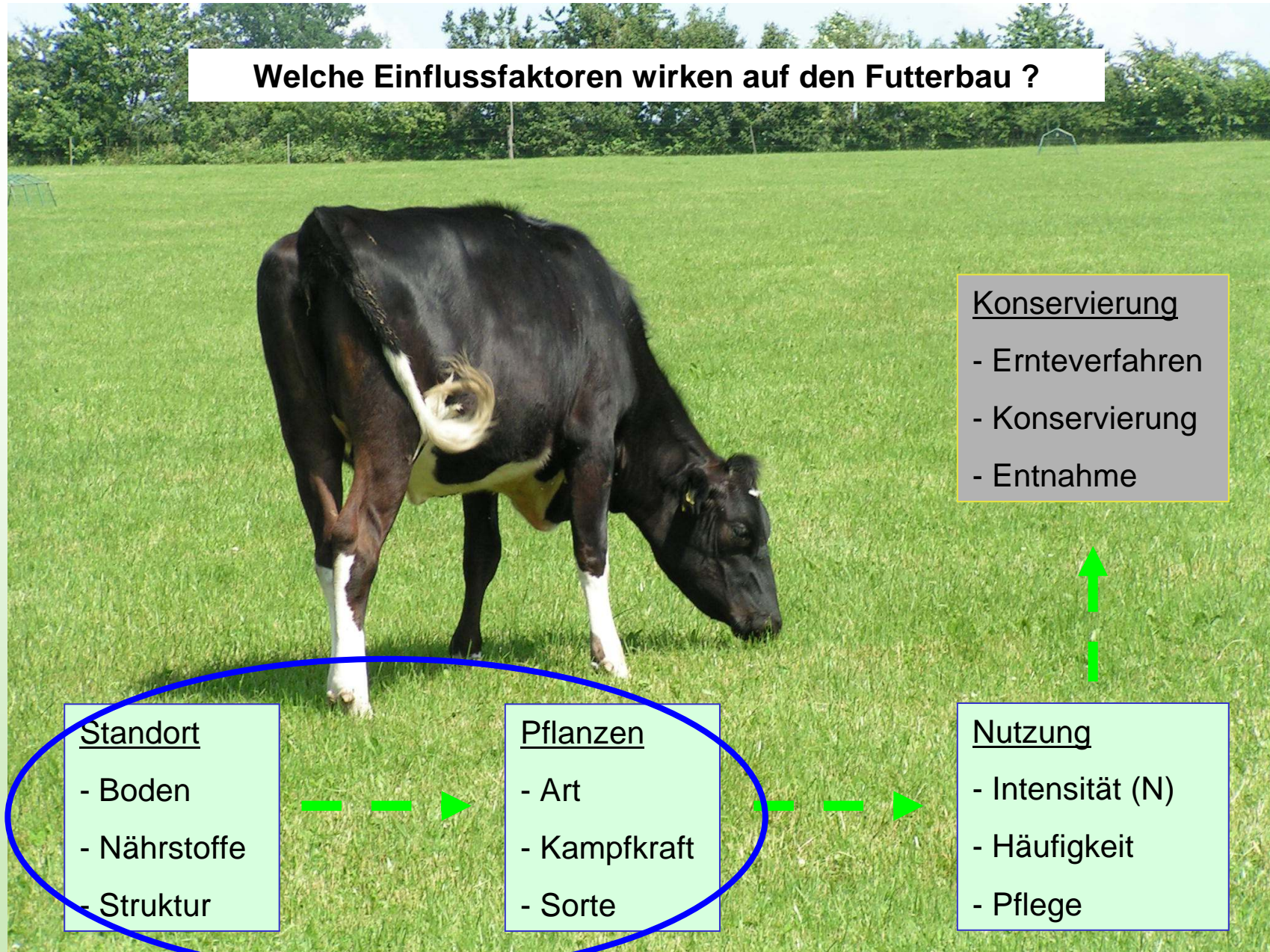
Quelle: Gerstengarbe et al. 2002



Welche Einflussfaktoren wirken auf den Futterbau ?



Welche Einflussfaktoren wirken auf den Futterbau ?

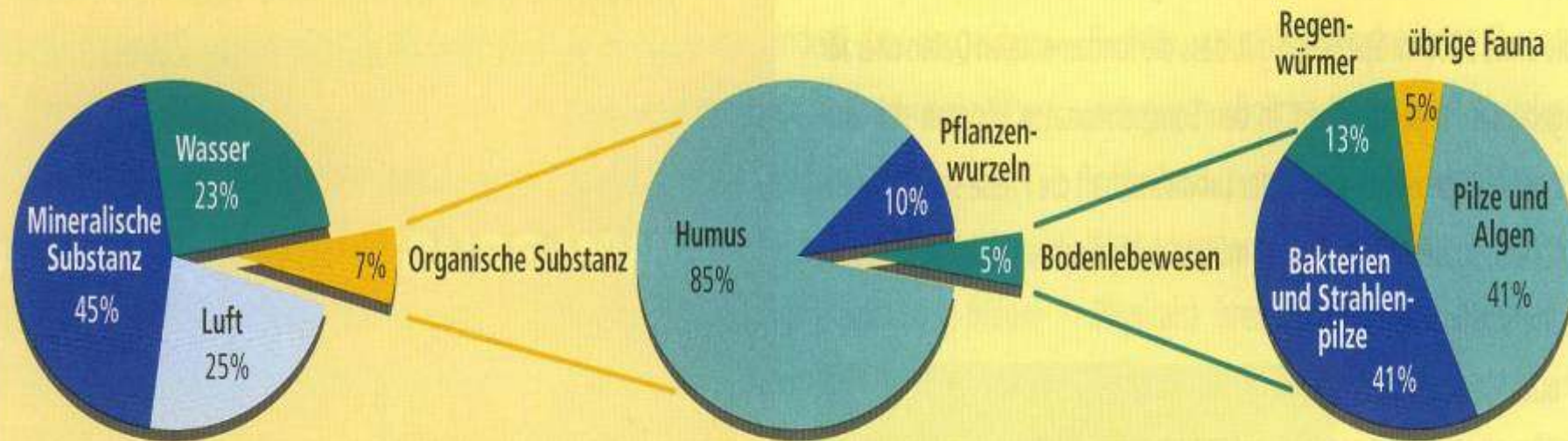


Boden – nicht nur „Stand“-ort der Pflanzen



Boden (1)

Abb. 1: Schematischer Aufbau des Bodens



Böden bestehen hauptsächlich aus mineralischer Substanz (45%), entstanden durch die Verwitterung von Gestein. Hinzu kommen noch Wasser (23%), Luft (25%) und die organische Substanz (7%).

Quelle: aid Heft, Bodenpflege, Düngung, Kompostierung



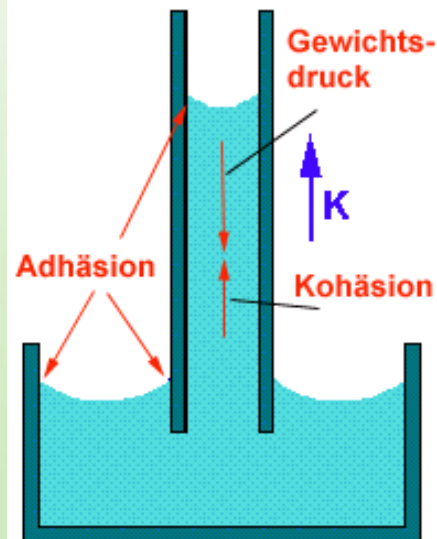
Boden (2)

Tab. 13. Einteilung von Porengrößenbereichen nach Porendurchmesser, Dränfähigkeit und Wasserspannung (cm Wassersäule bzw. pF-Wert)

Porengrößenbereich	Porendurchmesser (μm)	Dränfähigkeit	Wassersäule (cm)	pF-Wert
Grobporen, weite	> 50	schnell dränend	1 – 60	0 – 1,8
Grobporen, enge	50 – 10	langsam dränend	60 – 300	1,8 – 2,5
Mittelporen	10 – 0,2	nicht dränend	300 – 15000	2,5 – 4,2
Feinporen	< 0,2		> 15000	> 4,2

Kapillarkraft K

HEYLAND 1996



$K \gg$ je dünner die Kapillare



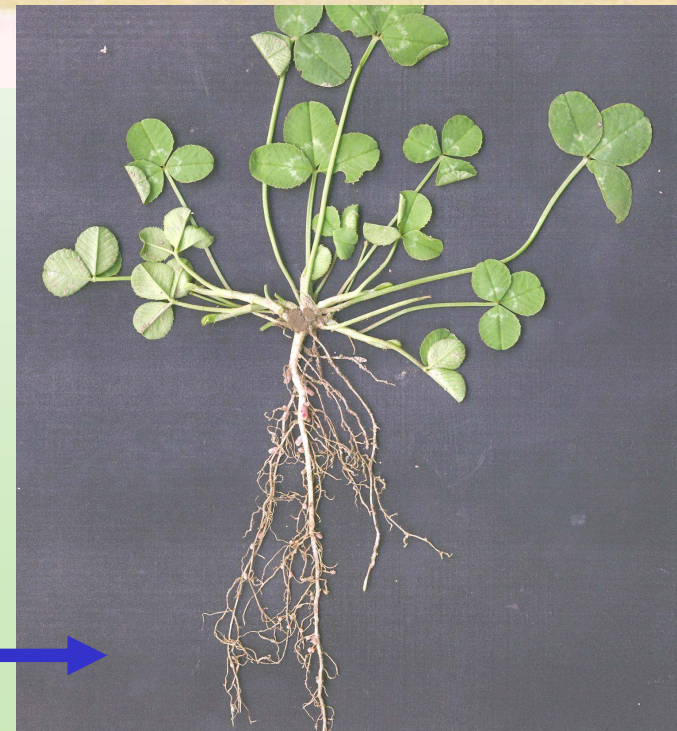
Boden (3)

Tab. 13. Einteilung von Porengrößenbereichen nach Porendurchmesser, Dränfähigkeit und Wasserspannung (cm Wassersäule bzw. pF-Wert)

Porengrößenbereich	Porendurchmesser (μm)	Dränfähigkeit	Wassersäule (cm)	pF-Wert
Grobporen, weite	> 50	schnell dränend	1 – 60	0 – 1,8
Grobporen, enge	50 – 10	langsam dränend	60 – 300	1,8 – 2,5
Mittelporen	10 – 0,2	nicht dränend	300 – 15000	2,5 – 4,2
Feinporen	< 0,2		> 15000	> 4,2

Porenanteil und –größe wichtig für:

- Wasserhaushalt (Nährstoffe)



1996



Boden (4)

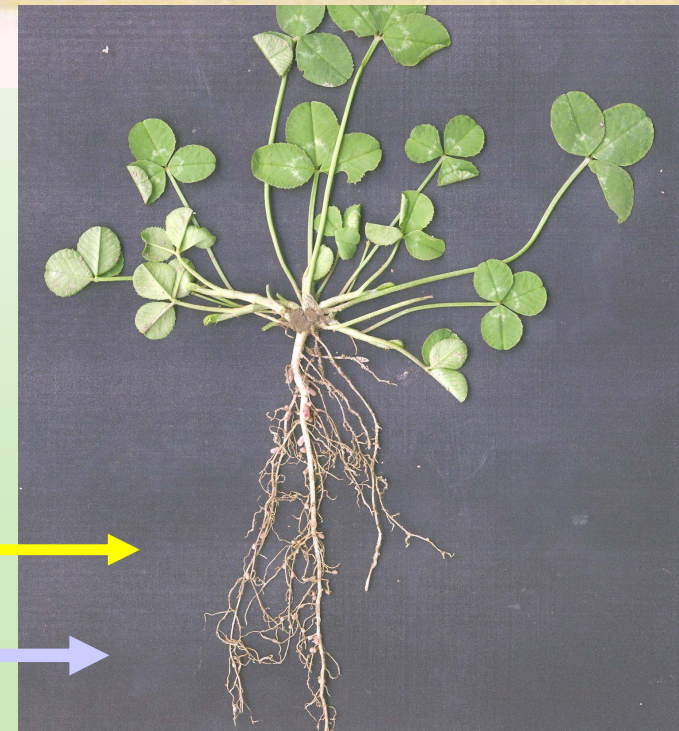
Tab. 13. Einteilung von Porengrößenbereichen nach Porendurchmesser, Dränfähigkeit und Wasserspannung (cm Wassersäule bzw. pF-Wert)

Porengrößenbereich	Porendurchmesser (µm)	Dränfähigkeit	Wassersäule (cm)	pF-Wert
Grobporen, weite	> 50	schnell dränend	1 – 60	0 – 1,8
Grobporen, enge	50 – 10	langsam dränend	60 – 300	1,8 – 2,5
Mittelporen	10 – 0,2	nicht dränend	300 – 15000	2,5 – 4,2
Feinporen	< 0,2		> 15000	> 4,2

Porenanteil und –größe wichtig für:

• Gashaushalt (CO₂, O₂)

• Wasserhaushalt (Nährstoffe)



1996



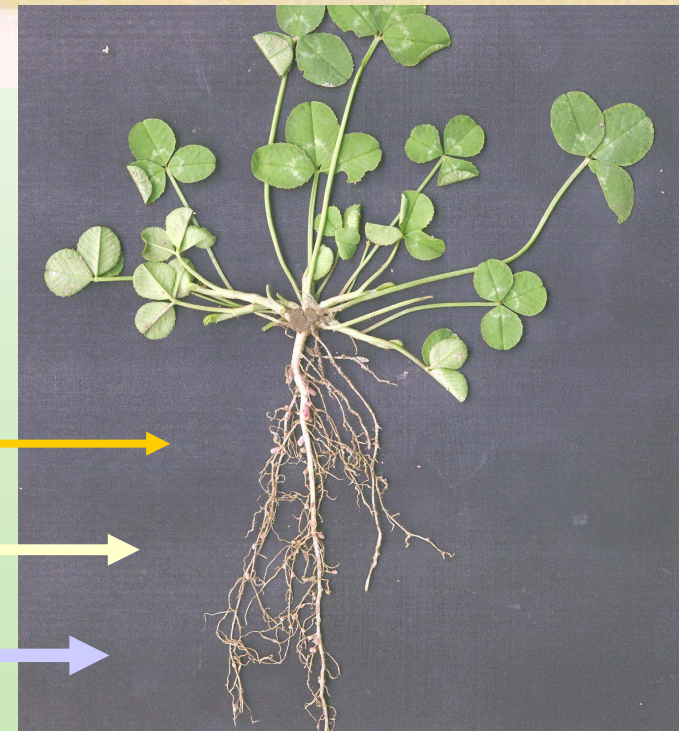
Boden (5)

Tab. 13. Einteilung von Porengrößenbereichen nach Porendurchmesser, Dränfähigkeit und Wasserspannung (cm Wassersäule bzw. pF-Wert)

Porengrößenbereich	Porendurchmesser (μm)	Dränfähigkeit	Wassersäule (cm)	pF-Wert
Grobporen, weite	> 50	schnell dränend	1 – 60	0 – 1,8
Grobporen, enge	50 – 10	langsam dränend	60 – 300	1,8 – 2,5
Mittelporen	10 – 0,2	nicht dränend	300 – 15000	2,5 – 4,2
Feinporen	< 0,2		> 15000	> 4,2

Porenanteil und –größe wichtig für:

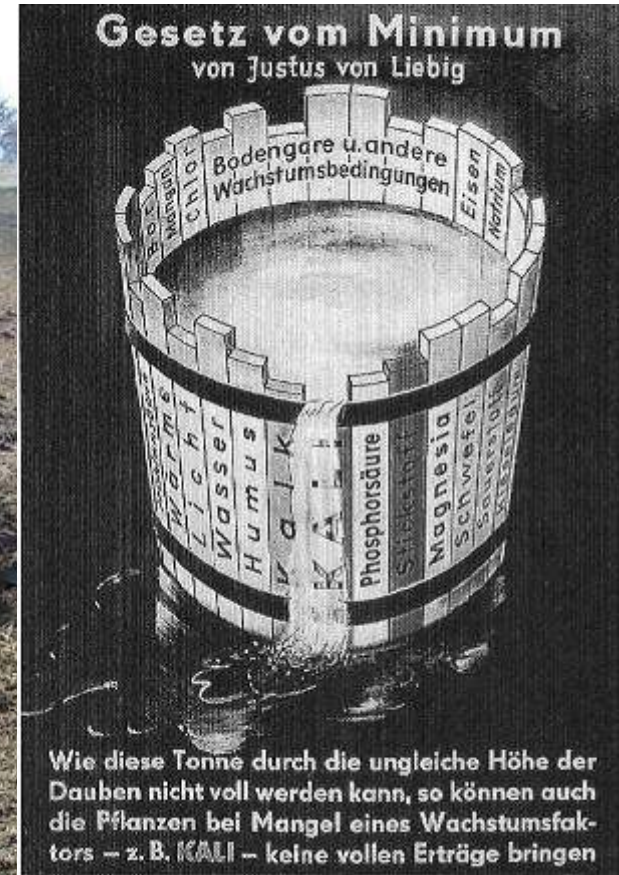
- Wärmehaushalt (N)
- Gashaushalt (CO_2 , O_2)
- Wasserhaushalt (Nährstoffe)



1996



Boden (6)



08.04.2006





Edwin Steffen
Referat Grünland, Feldfutterbau

Köllitsch, 18.03.2009



Boden (7)

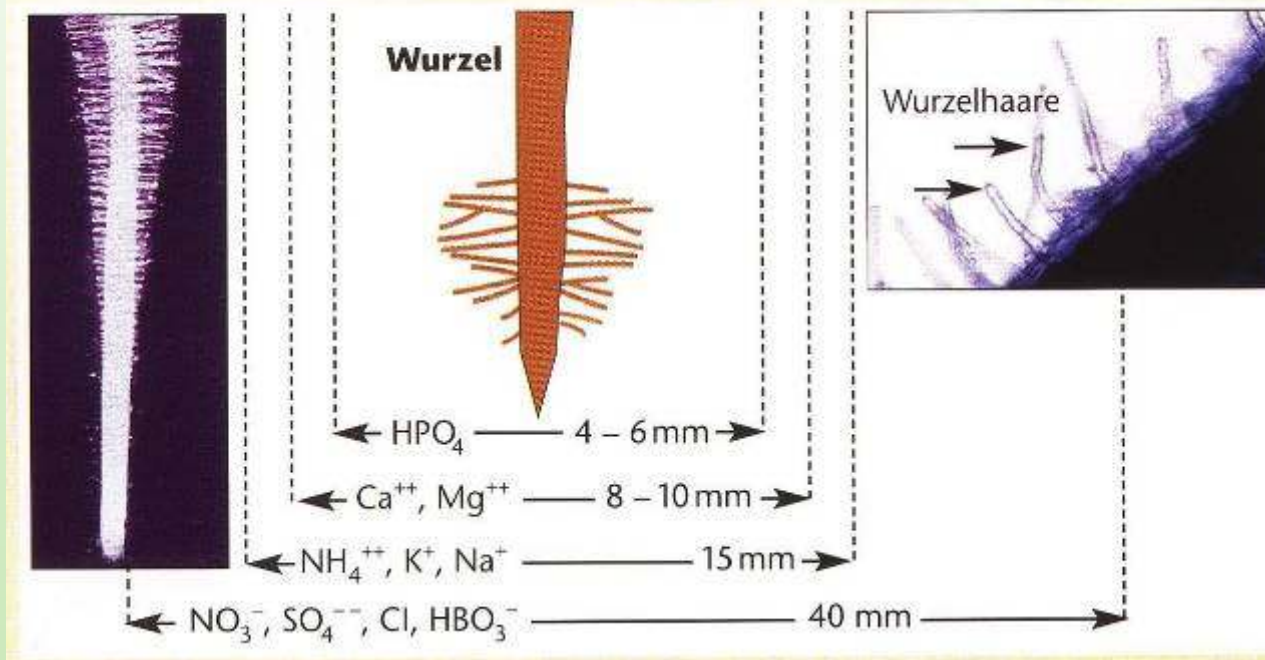


Aufnahmeverfügbarkeit von Nährstoffen im Wurzelraum

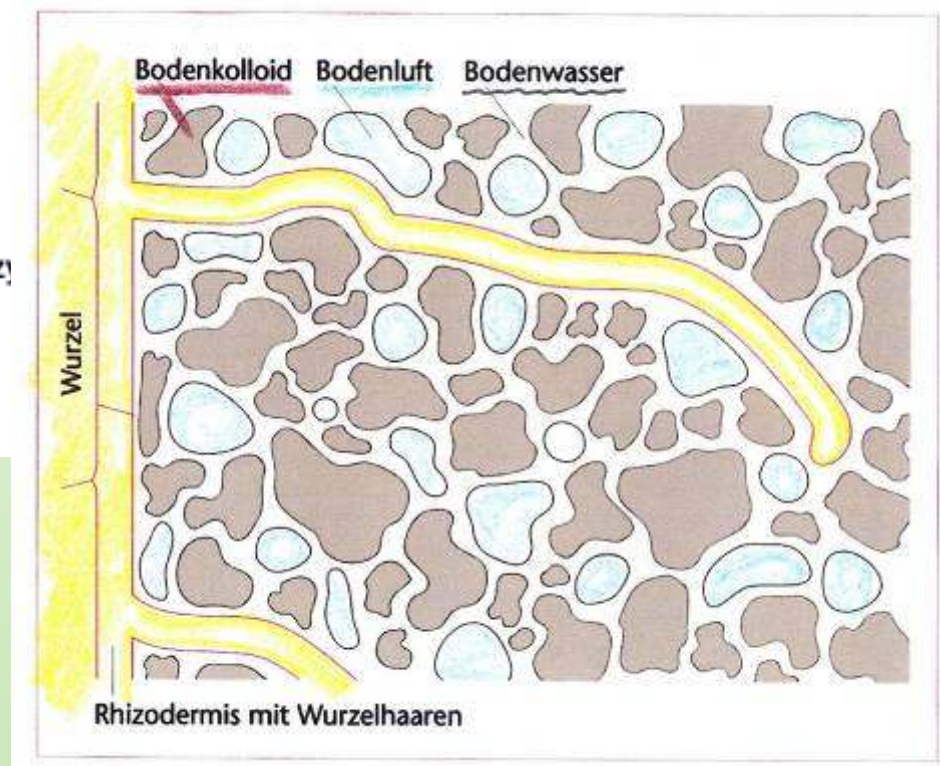
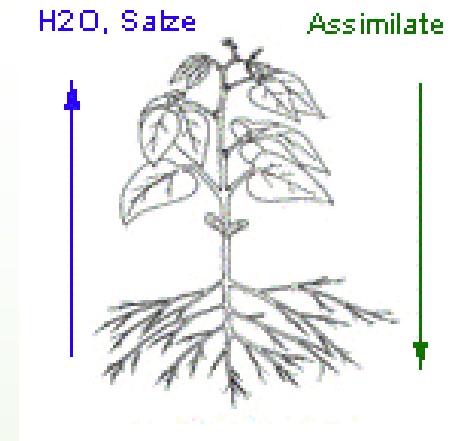
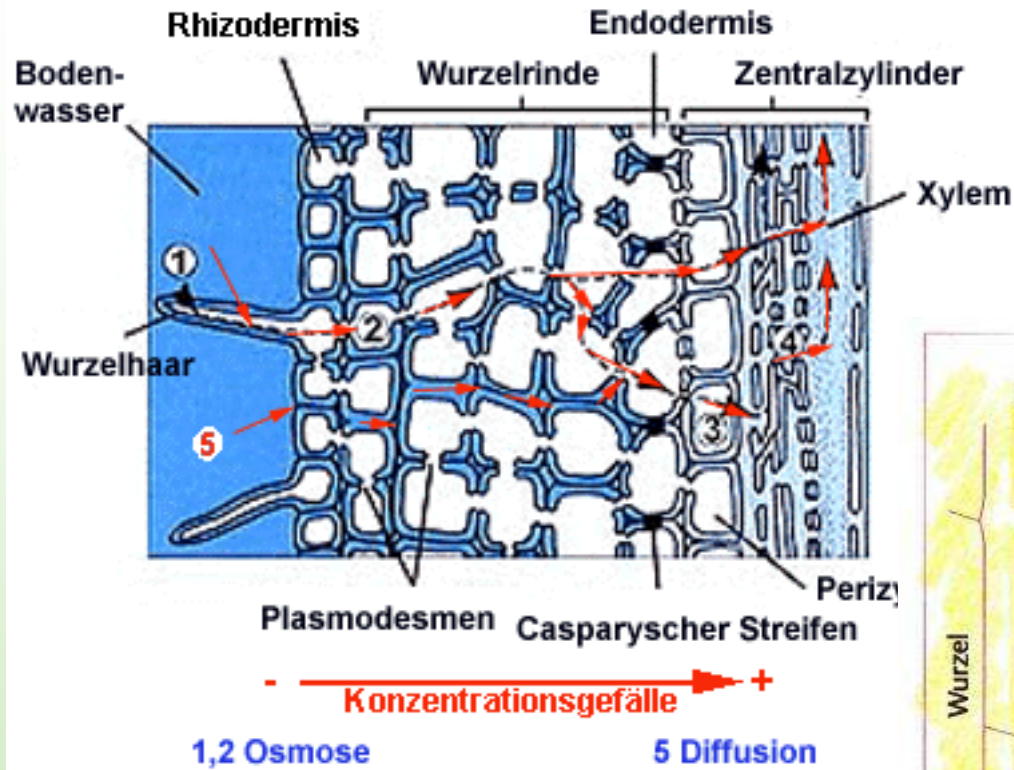
Warum Durchwurzelbarkeit
so wichtig?



Wurzeln erschließen die einzelnen Nährstoffe im Boden aus unterschiedlicher Entfernung
Fotos: Rost T., Knee M., 2003



Wasseraufnahme durch die Wurzel



Kalk = fördert Bodengare !

Kalzium-Entzug ausgewählter Kulturen (1)

Kultur	dt/ha Frischmasse ²⁾		kg/ha Ca ³⁾	
Winterraps	30	60	70	150
Wintergerste	50	80	35	50
Winterroggen	40	70	25	45
Winterweizen	60	90	40	55
Hafer	40	70	35	55
Sommergerste	40	70	40	65
Kartoffeln	400	600	25	35
Zuckerrüben	500	700	130	170
Futterrüben	800	1 000	110	130
Silomais	500	700	50	70
<u>Rotklee</u>	500	800	170	270
<u>Klee gras</u>	500	800	130	170
<u>Luzerne</u>	500	800	210	310
Feldgras	500	800	70	100
Hülsenfrucht-Futtergemenge	300	400	60	70
Futterroggen/Grünhafer	300	400	30	40

¹⁾ Versuchsergebnisse des Instituts für Pflanzenernährung Jena-Zwätzen (Kerschberger, M. 1985); ²⁾ Angaben für Haupternte-
produkt: Korn, Knollen, Rüben, Grünmasse; ³⁾ Ca-Entzug für Haupt- und Nebenernteprodukt (Stroh, Kraut, Blatt)

KERSCHBERGER, MARKS 2007



Kalzium-Entzug ausgewählter Kulturen (2)

Kultur	dt/ha Frischmasse ²⁾		kg/ha Ca ³⁾	
Winterraps	30	60	70	150
Wintergerste	50	80	35	50
Winterroggen	40	70	25	45
Winterweizen	60	90	40	55
Hafer	40	70	35	55
Sommergerste	40	70	40	65
Kartoffeln	400	600	25	35
Zuckerrüben	500	700	130	170
Futterrüben	800	1 000	110	130
Silomais	500	700	50	70
<u>Rotklee</u>	500	800	170	270
<u>Klee gras</u>	500	800	130	170
<u>Luzerne</u>	500	800	210	310
Feldgras	500	800	70	100
Hülsenfrucht-Futtergemenge	300	400	60	70
Futterroggen/Grünhafer	300	400	30	40

Humus-
Mehrer!

¹⁾ Versuchsergebnisse des Instituts für Pflanzenernährung Jena-Zwätzen (Kerschberger, M. 1985); ²⁾ Angaben für Haupteernte-
produkt: Korn, Knollen, Rüben, Grünmasse; ³⁾ Ca-Entzug für Haupt- und Nebenernteprodukt (Stroh, Kraut, Blatt)

KERSCHBERGER, MARKS 2007



Kalzium-Entzug ausgewählter Kulturen (3)

Kultur	dt/ha Frischmasse ²⁾		kg/ha Ca ³⁾	
Winterraps	30	60	70	150
Wintergerste	50	80	35	50
Winterroggen	40	70	25	45
Winterweizen	60	90	40	55
Hafer	40	70	35	55
Sommergerste	40	70	40	65
Kartoffeln	400	600	25	35
Zuckerrüben	500	700	130	170
Futterrüben	800	1 000	110	130
Silomais	500	700	50	70
<u>Rotklee</u>	500	800	170	270
<u>Klee gras</u>	500	800	130	170
<u>Luzerne</u>	500	800	210	310
Feldgras	500	800	70	100
Hülsenfrucht-Futtergemenge	300	400	60	70
Futterroggen/Grünhafer	300	400	30	40

¹⁾ Versuchsergebnisse des Instituts für Pflanzenernährung Jena-Zwätzen (Kerschberger, M. 1985); ²⁾ Angaben für Haupternte-
produkt: Korn, Knollen, Rüben, Grünmasse; ³⁾ Ca-Entzug für Haupt- und Nebenernteprodukt (Stroh, Kraut, Blatt)

KERSCHBERGER, MARKS 2007

Humus-
Mehrere...

**Kalk-
„Räuber“!**



Stoffwechsel (1)

Ein beträchtlicher Teil der von der Photosynthese gebildeten Kohlenhydrate wird von der Pflanze zur Deckung ihres eigenen Energiebedarfes wieder veratmet. Diese Veratmung kann aufgeteilt werden in

- Wachstumsatmung (Bildung neuer Biomasse) und
- Unterhaltungsatmung (metabolische Aktivitäten der bestehenden Biomasse).

Während die Wachstumsatmung nur indirekt von der Temperatur beeinflusst wird, besitzt die Unterhaltungsatmung eine hohe Temperaturabhängigkeit (RIEDO und ROSSET, 1997). Steigende Temperaturen bewirken eine Erhöhung der Unterhaltungsatmung und somit weniger Kohlehydrate zur Reservebildung bzw. zum Massenwachstum.

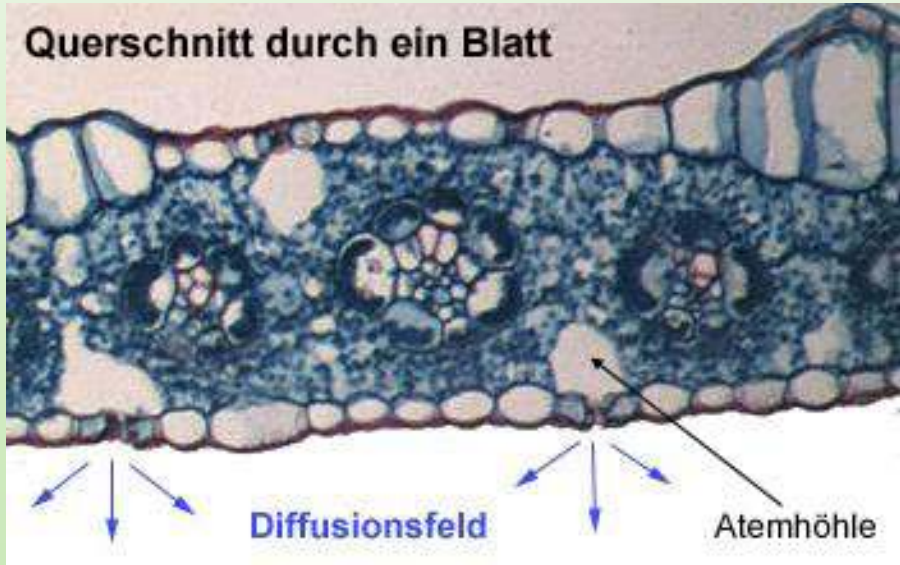
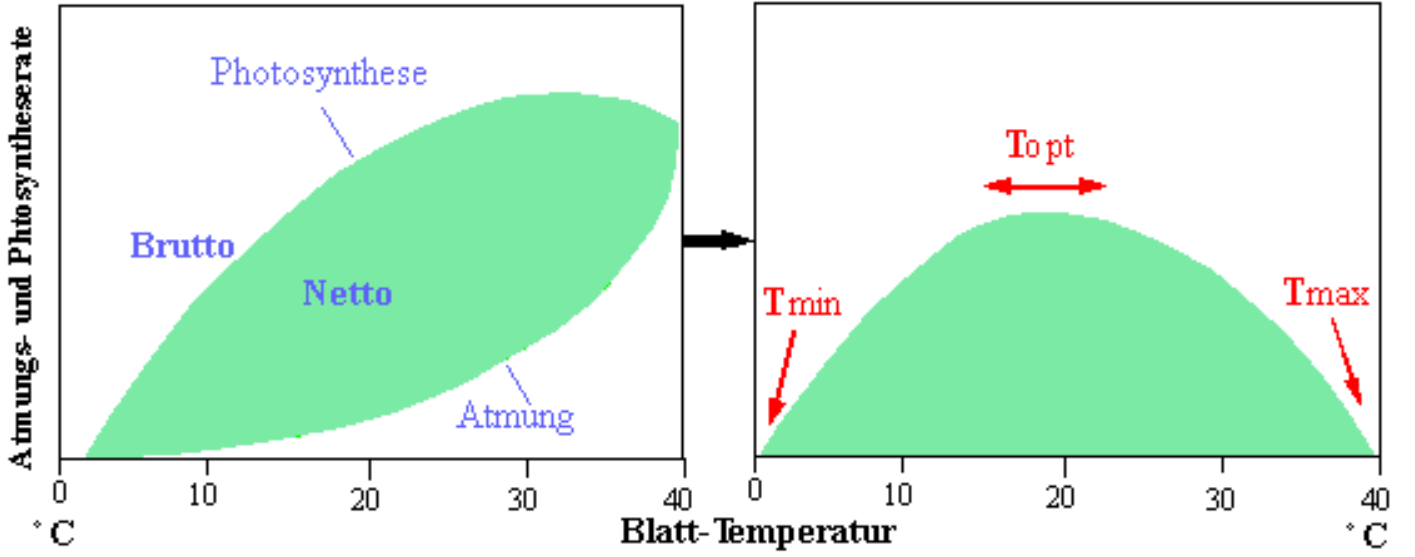
Eine weitere enge Beziehung besteht zwischen Temperatur und Transpiration. Neben der einfachen Verdunstung des Wassers aus dem Boden kommt den Pflanzen als „Bindeglied“ zwischen Bodenwasser und atmosphärischem Wasser eine große Bedeutung zu. Zwischen dem Wasserpotenzial des Bodens (Y_{Boden}) und dem Potenzial der Atmosphäre ($Y_{\text{Atmosphäre}}$) existiert ein Gefälle, das nach Ausgleich strebt:

$$Y_{\text{(Atmosphäre)}} < Y_{\text{(Blatt)}} < Y_{\text{(Xylem)}} < Y_{\text{(Wurzel)}} < Y_{\text{(Boden)}}.$$

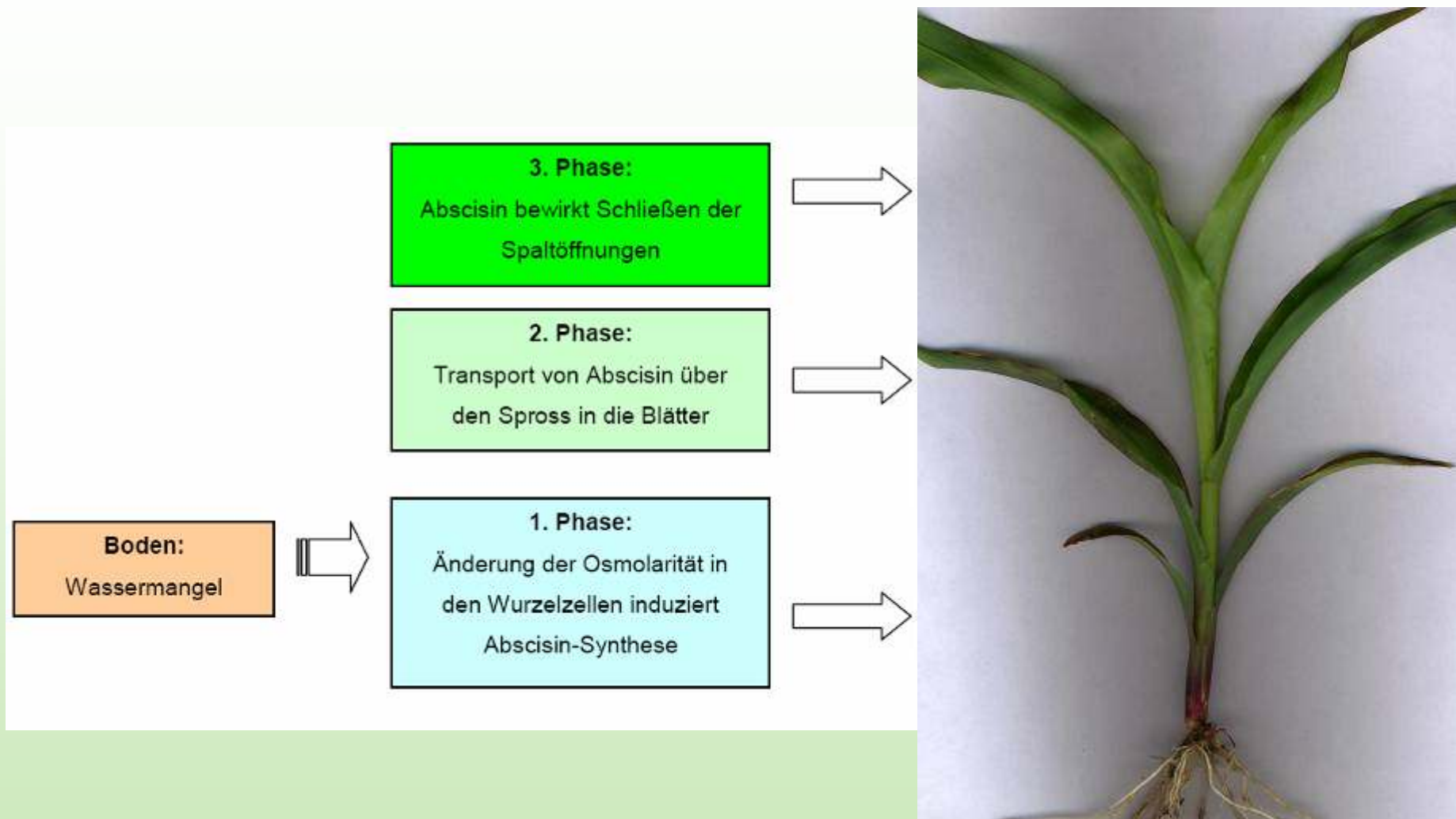
Treibende Kraft für diesen Gefälleausgleich ist die Luft mit einem Wasserpotenzial von -300 bar.



Stoffwechsel (2)



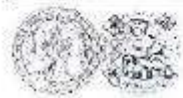
Stoffwechsel (3)



Stoffwechsel (4)

Vergleich der **Transpirationskoeffizienten** verschiedener Pflanzen. Für die Produktion von 1,0 kg TM benötigt:

- Hirse 277 l Wasser
 - Mais 349 l Wasser
 - Zuckerrübe 443 l Wasser
 - Gerste 527 l Wasser
 - Rotklee 698 l Wasser
-
- Den höchsten Wasserbedarf hat Mais im Juli/August mit mögl. 100 mm Niederschlag/Monat.



Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften

Professur Spezieller Pflanzenbau
Dr. R. Hoffmann-Bahnsen





Edwin Steffen
Referat Grünland, Feldfutterbau

Köllitsch, 18.03.2009





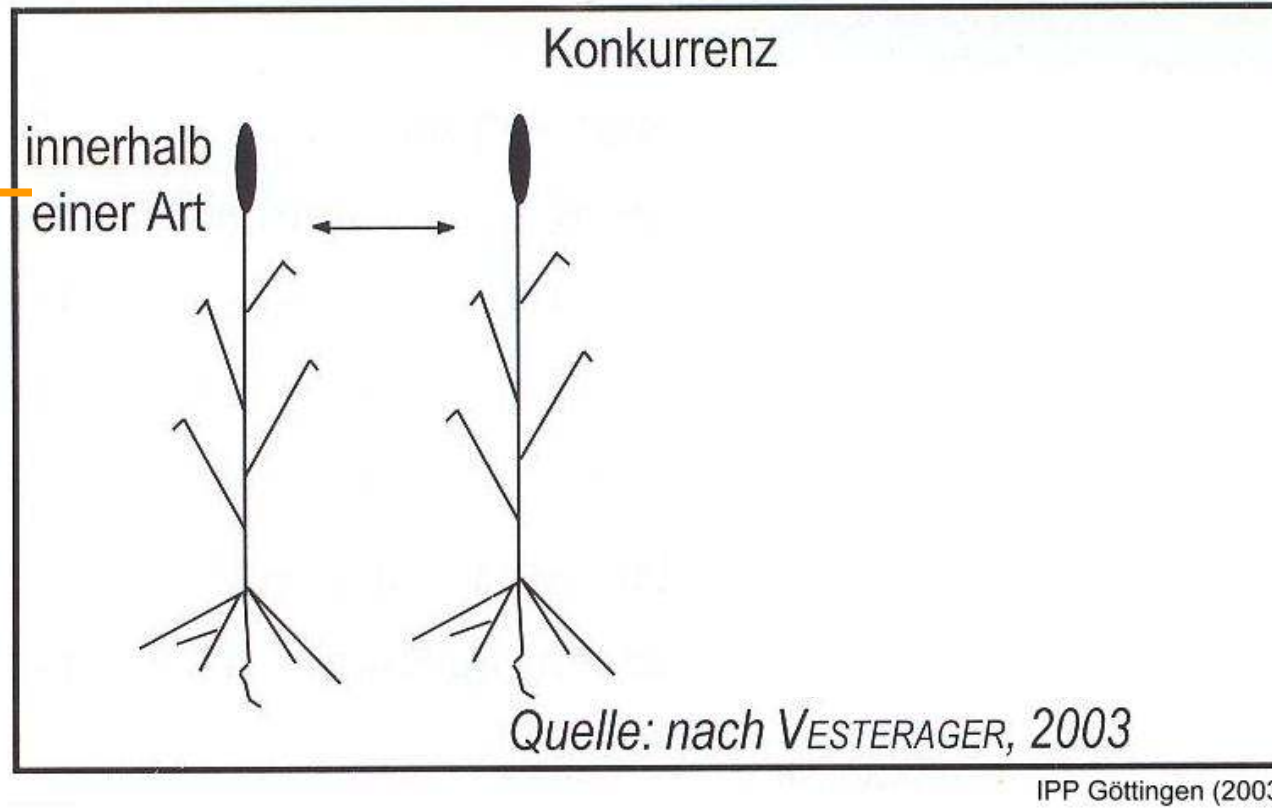


Edwin Steffen
Referat Grünland, Feldfutterbau

Freistaat  Sachsen
Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Köllitsch, 18.03.2009

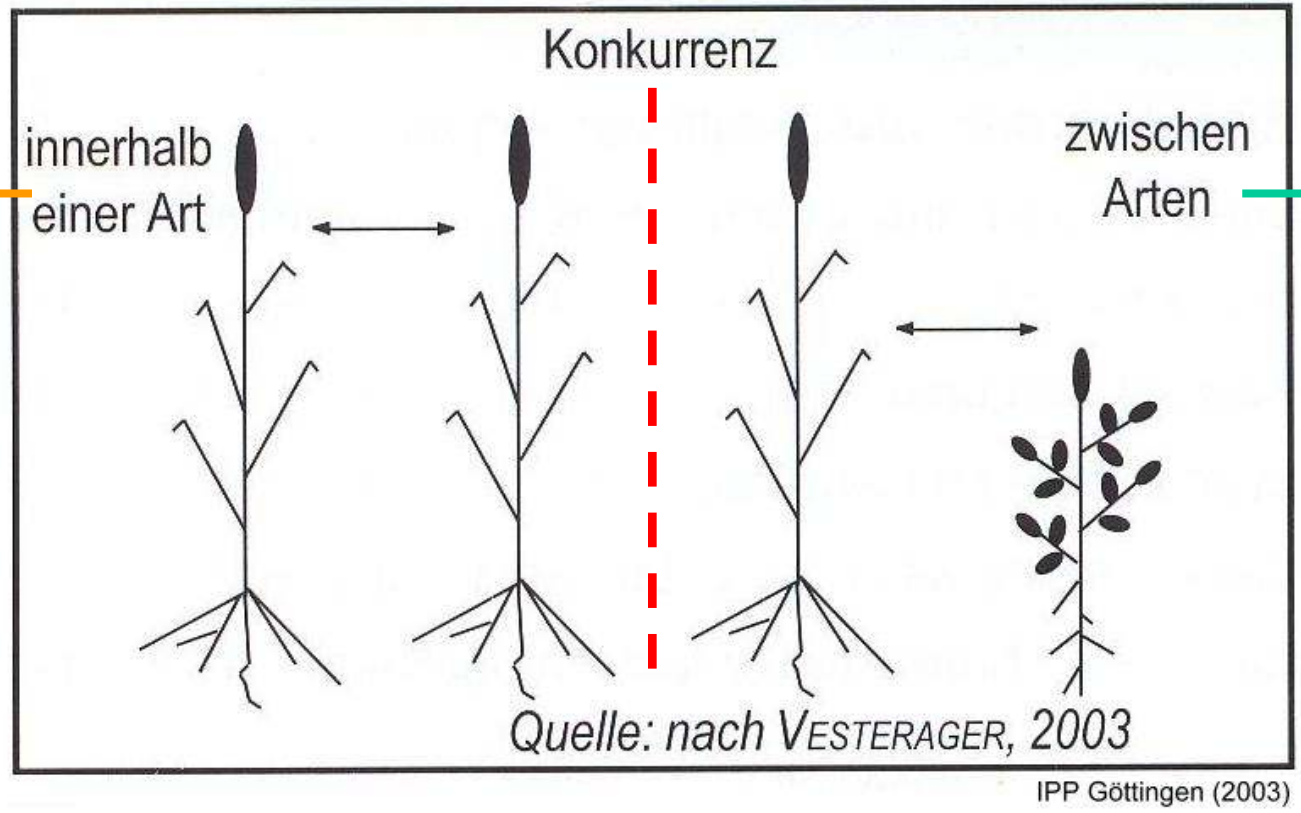




Intra-spezifisch:

- Konkurrenz derselben Art um denselben Lebensraum (-ansprüche)





Intra-spezifisch:

- Konkurrenz derselben Art um denselben Lebensraum (- ansprüche)

Inter-spezifisch:

- Konkurrenz zwischen verschiedenen Arten um unterschiedliche Lebensräume (- ansprüche)



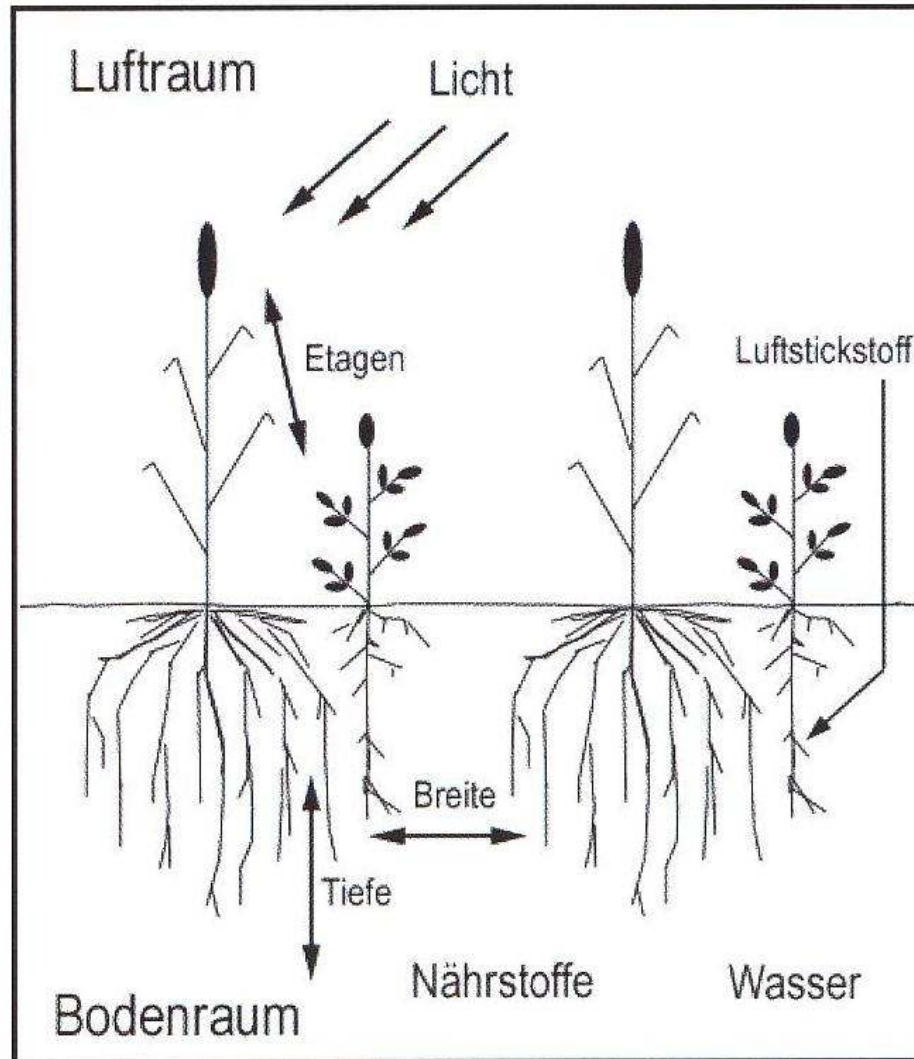


Abb. 11: Nutzung von Wachstumsfaktoren im Gemenge (Quelle: eigene Darstellung) IPP Göttingen (2003)

Wachstumsansprüche der Futterpflanzen:

- Boden (Krume, Unterboden)
- Wasservorrat
- Nährstoffvorrat
- Standraum (Lichtfaktor)



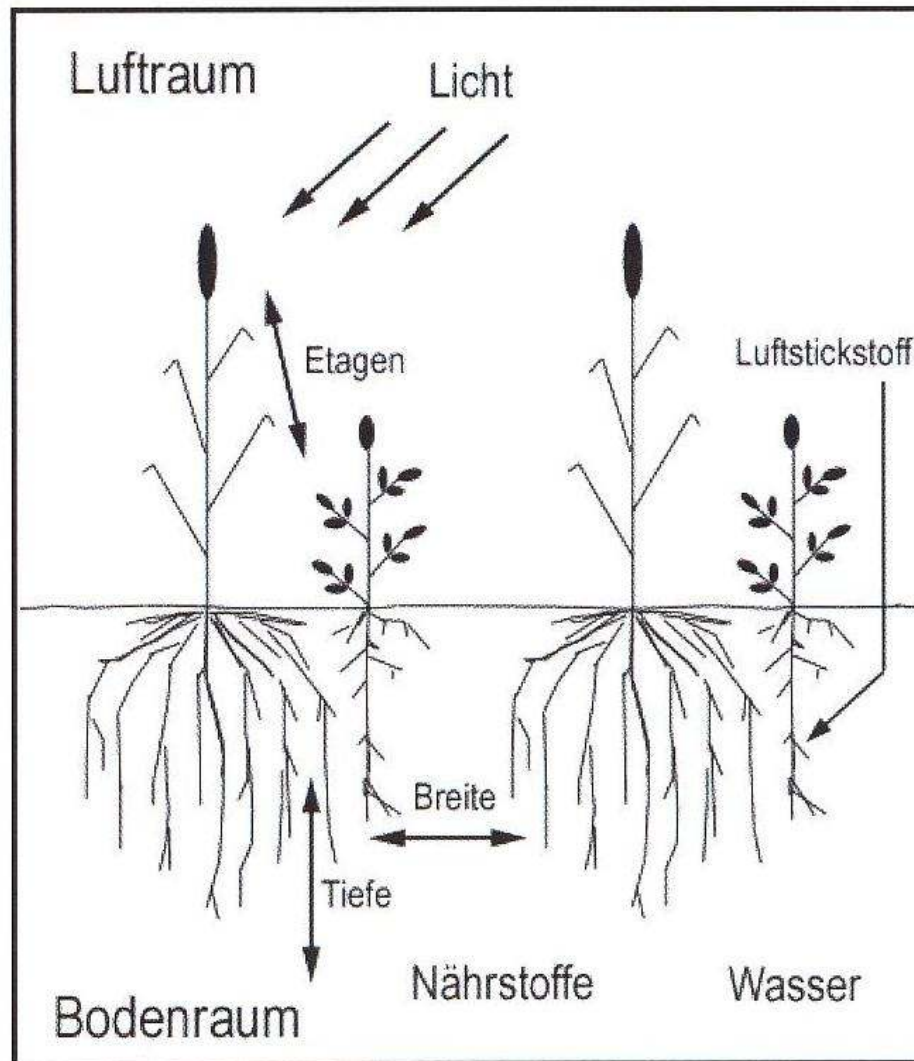


Abb. 11: Nutzung von Wachstumsfaktoren im Gemenge (Quelle: eigene Darstellung) IPP Göttingen (2003)

Wachstumsansprüche der Futterpflanzen:

- Boden (Krume, Unterboden)
- Wasservorrat
- Nährstoffvorrat
- Standraum (Lichtfaktor)



Pflanzengemenge haben **mehr Spielraum** und damit mehr Vorteile!

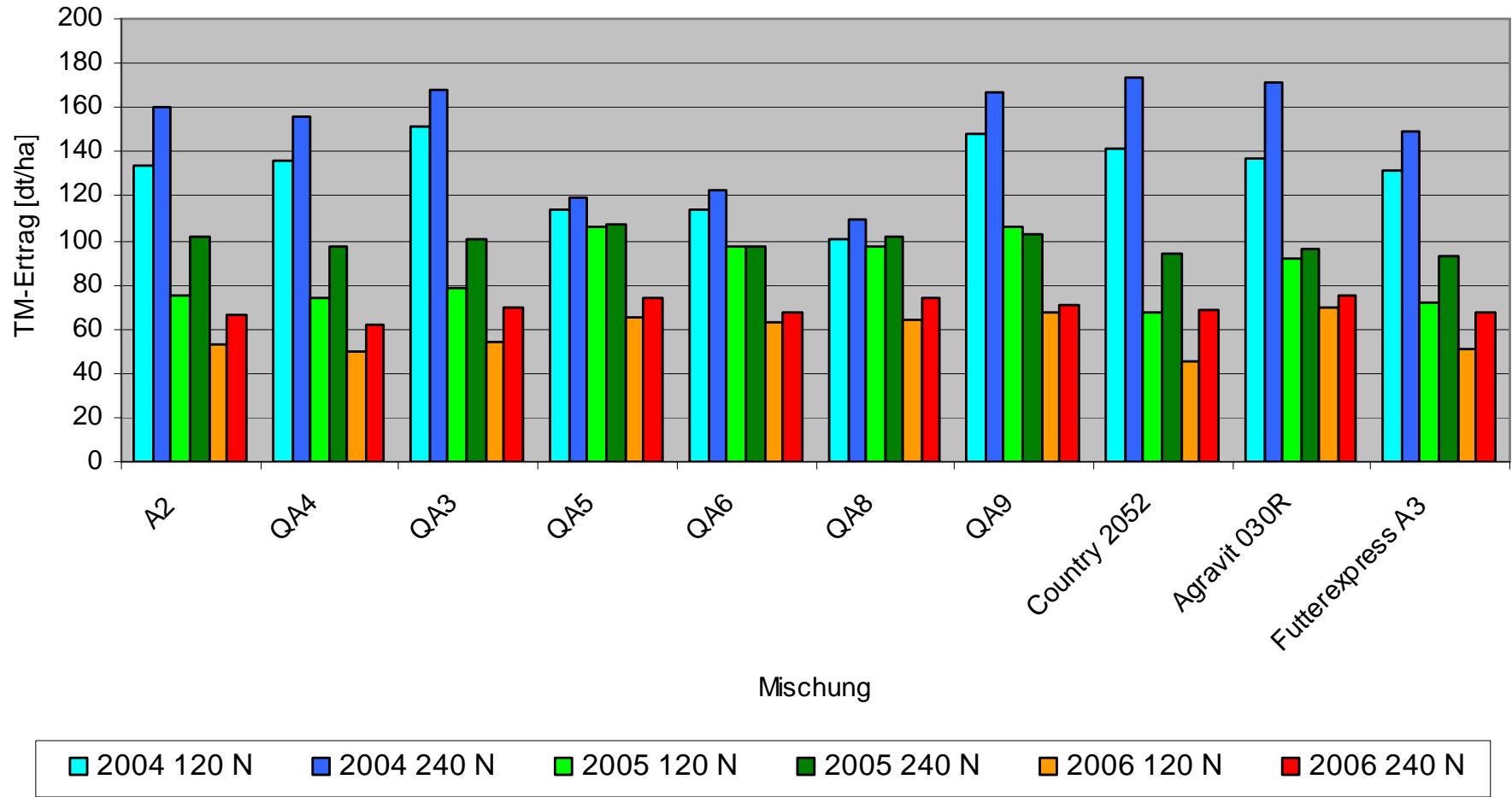


	Sächsische Qualitäts-Saatmischungen								Firmen-Mischungen				
Mischung	QA3	QA4	QA5	QA6	QA7	QA8	QA9	QA10	Futter-Express A3	Country 2052	Agravit 030 R	A2	A3
Standort *)	Cg , Fo	Cg	Cg , Fo	Cg , Fo	Fo	Cg , Fo	Cg , Fo	Fo	Cg	Cg	Cg	Cg	Fo
Welsch. Weidelgras (d)	9	5					2			4		20	
Welsch. Weidelgras (t)	4						3		13		7	10	10
Einj. Weidelgras		5										15	
Bastard-Weidelgras	4						4		9	4			10
Deut. Weidelgras (fr)	2									12	7		15
Deut. Weidelgras (mi)	5			2					23	5	11		
Deut. Weidelgras (sp)				2									
Festulolium	11						5						
Wiesenschwingel			9	10		5		8		10			
Wiesenlieschgras			3	3		2		4					
Knaulgras					4								
Glatthafer					3			2					
Rotklee			13	11		6	11	5			7		
Weißklee											3		
Luzerne					13	7		6					
Persischer Klee		10											
Gesamt:	35	20	25	28	20	20	25	25	45	35	35	45	35

*) Cg = Christgrün / Vogtland; Fo = Forchheim / Erzgebirge



TM-Erträge von Ackerfutmischungen in Abhängigkeit von der N-Düngung (Christgrün 2004 - 2006)



Durchschnitt TM- Ertrag (Christgrün 2004-2006)

TM/ha/Jahr [dt]

Tukey-B

Jahr	N	Untergruppe		
		1	2	3
2006	20	63,453804219		
2005	20		92,737533562	
2004	20			140,153751666

Die Mittelwerte für Gruppen in homogenen Untergruppen werden angezeigt.

Basiert auf Typ III Quadratsumme

Der Fehlerterm ist "Mittel der Quadrate (Fehler) = 48,066".

a Verwendet Stichprobengrößen des harmonischen Mittels = 20,000

b Alpha = ,05

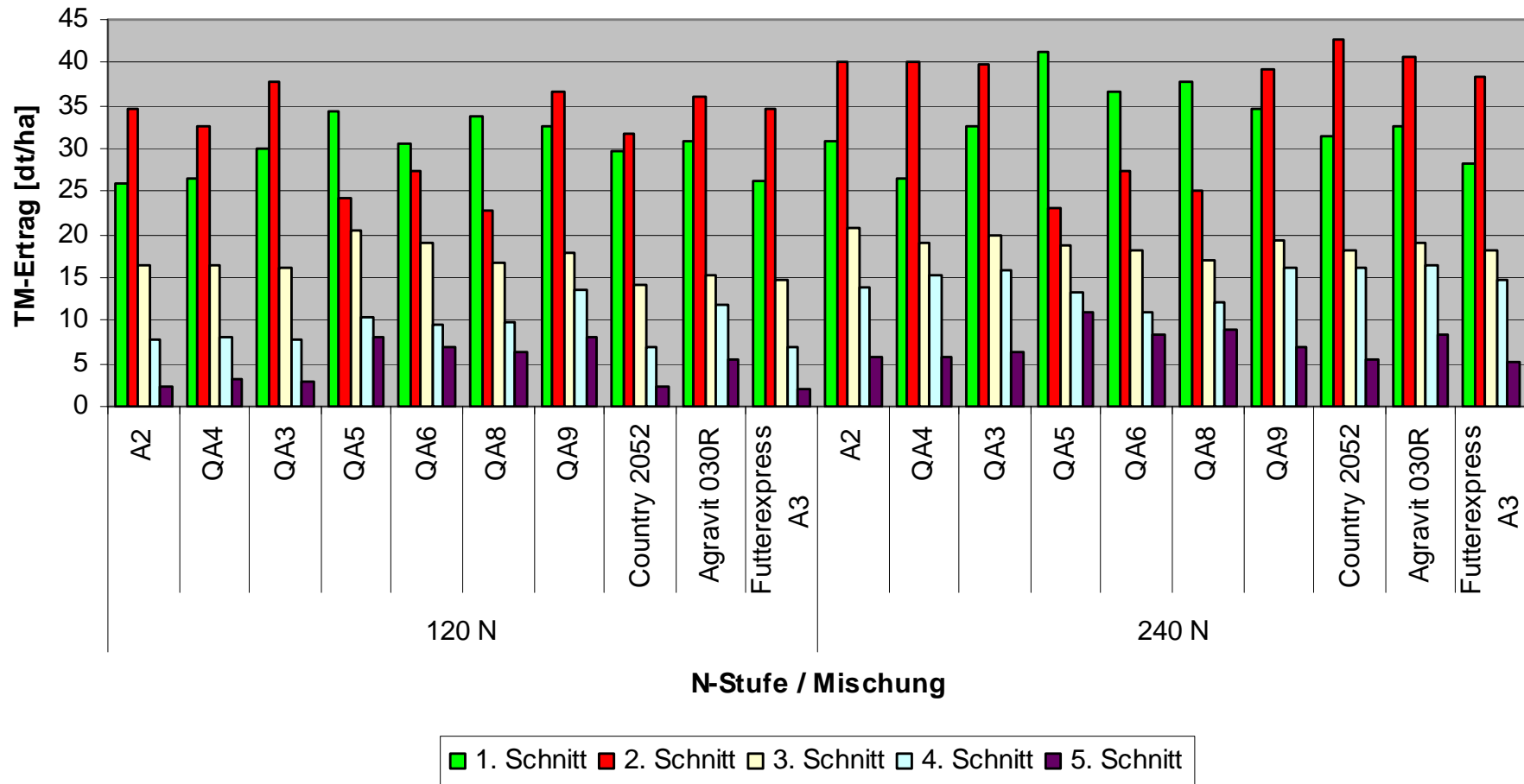
TM/ha/Jahr [dt]

Tukey-B

Faktor 2_Mi	N	Untergruppe		
		1	2	3
6	6	90,977333457		
5	6	93,614341915	93,614341915	
10	6	93,925477175	93,925477175	
2	6	95,664156524	95,664156524	
4	6	97,353585753	97,353585753	97,353585753
1	6	98,141352821	98,141352821	98,141352821
8	6	98,316628955	98,316628955	98,316628955
3	6	103,423712259	103,423712259	103,423712259
9	6		106,417275100	106,417275100
7	6			109,983100862



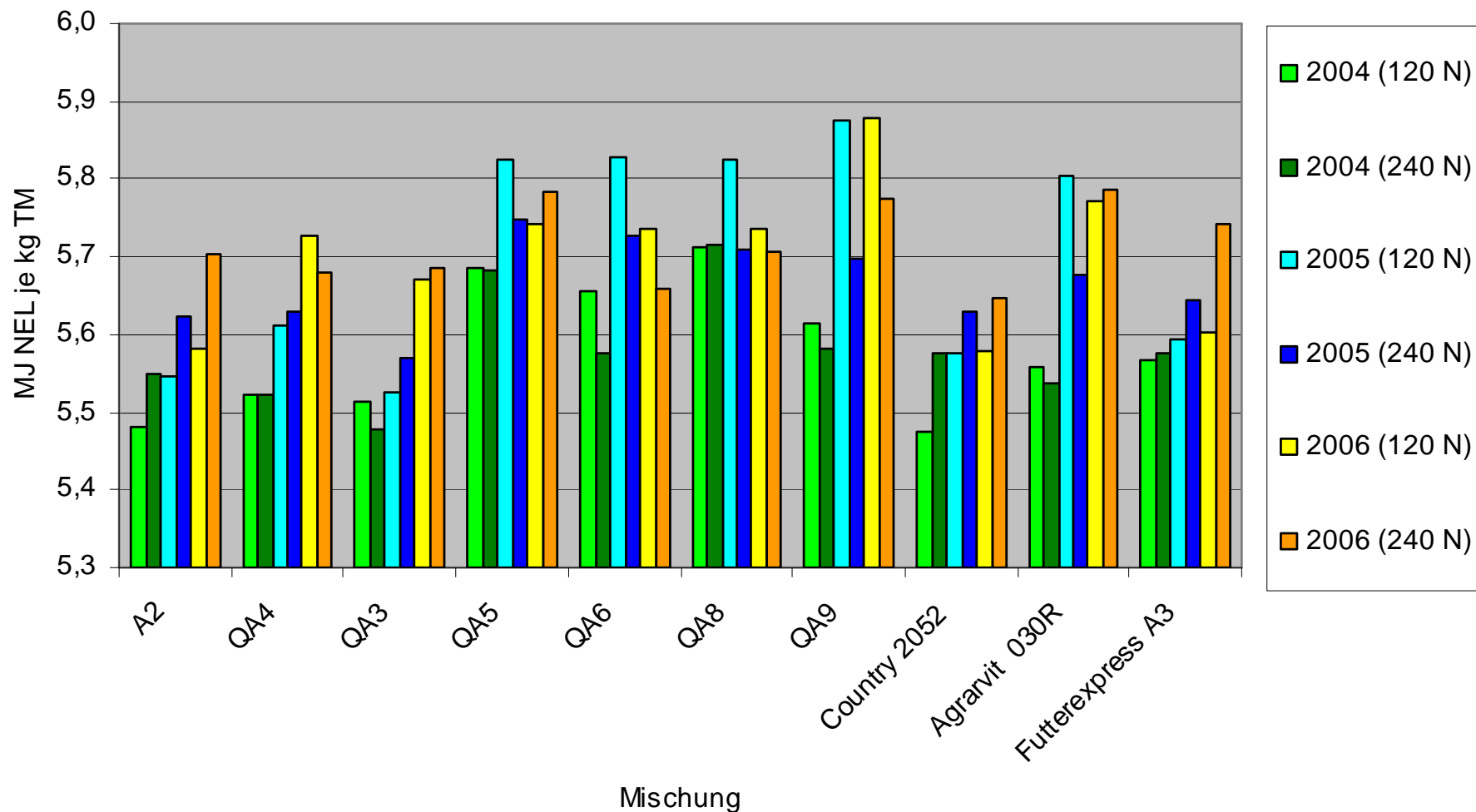
Durchschnittlicher TM-Ertrag von Ackerfutmischungen je Schnitt und N-Stufe Christgrün
2004-2006)



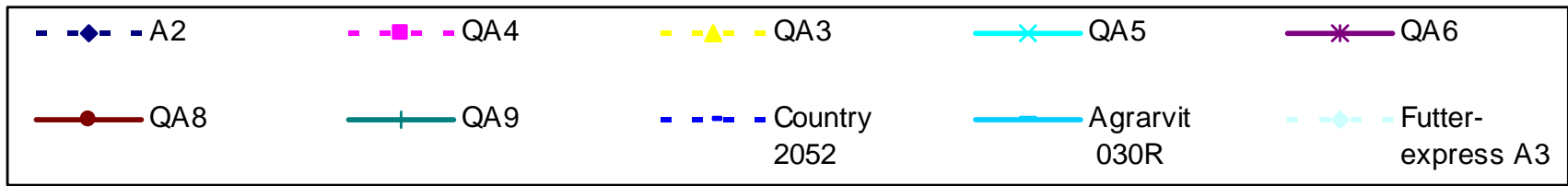
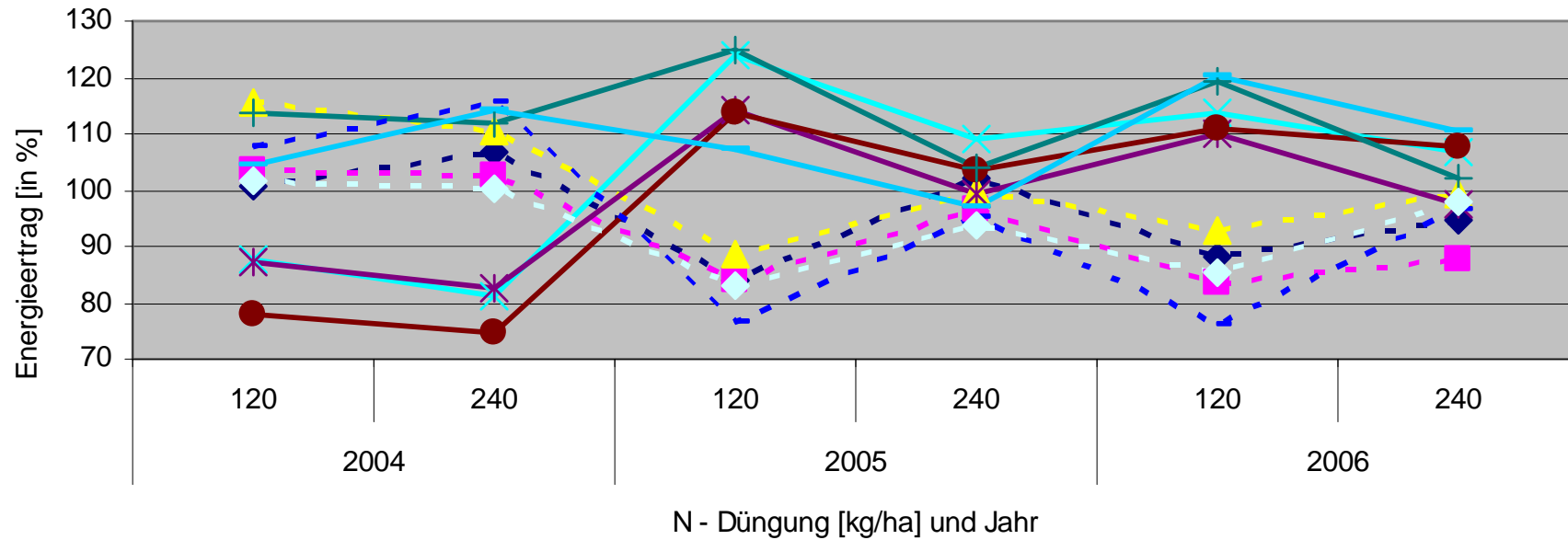
Klassische Rolle des 1. Schnittes = Hauptertrag?



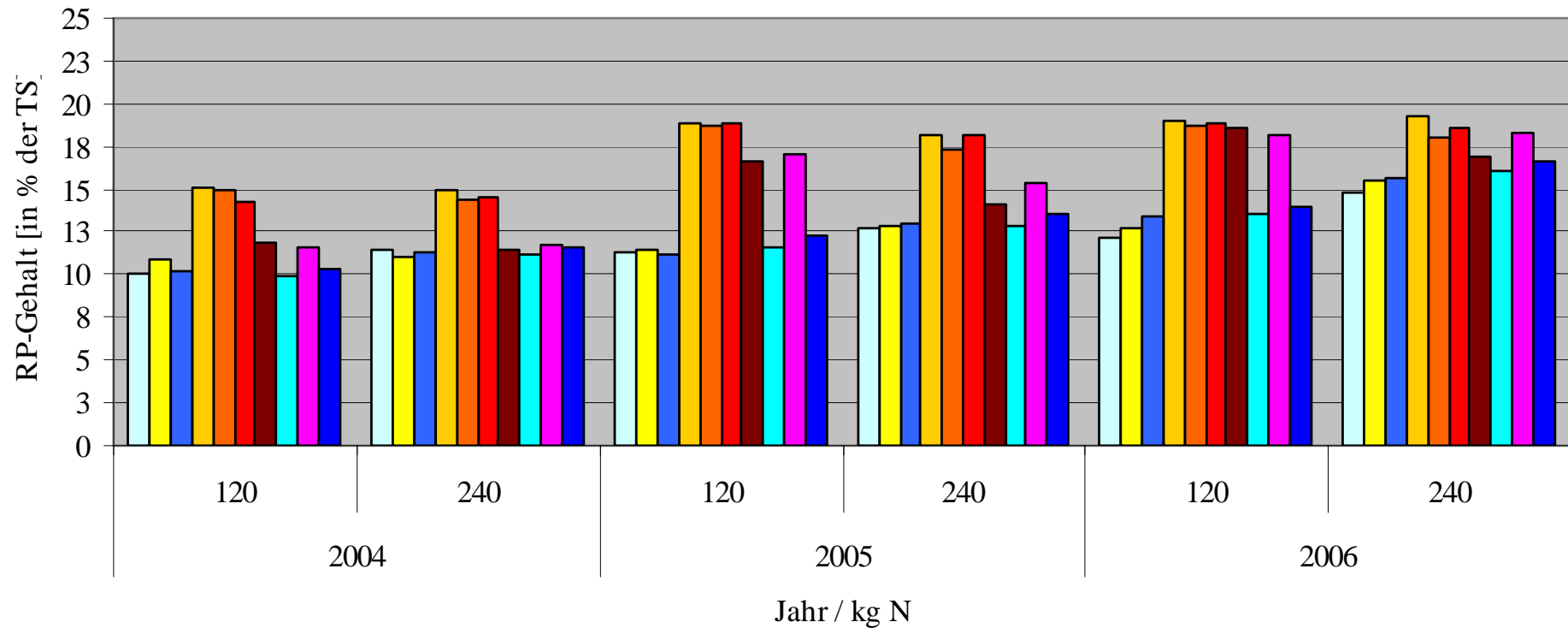
Durchschnittlicher Energiegehalt von Ackerfuttermischungen (Christgrün 2004-2006)



Relativer Energieertrag von Ackerfuttermischungen 2004 - 2006 im Vergleich zum Mittel je N-Stufe und Jahr



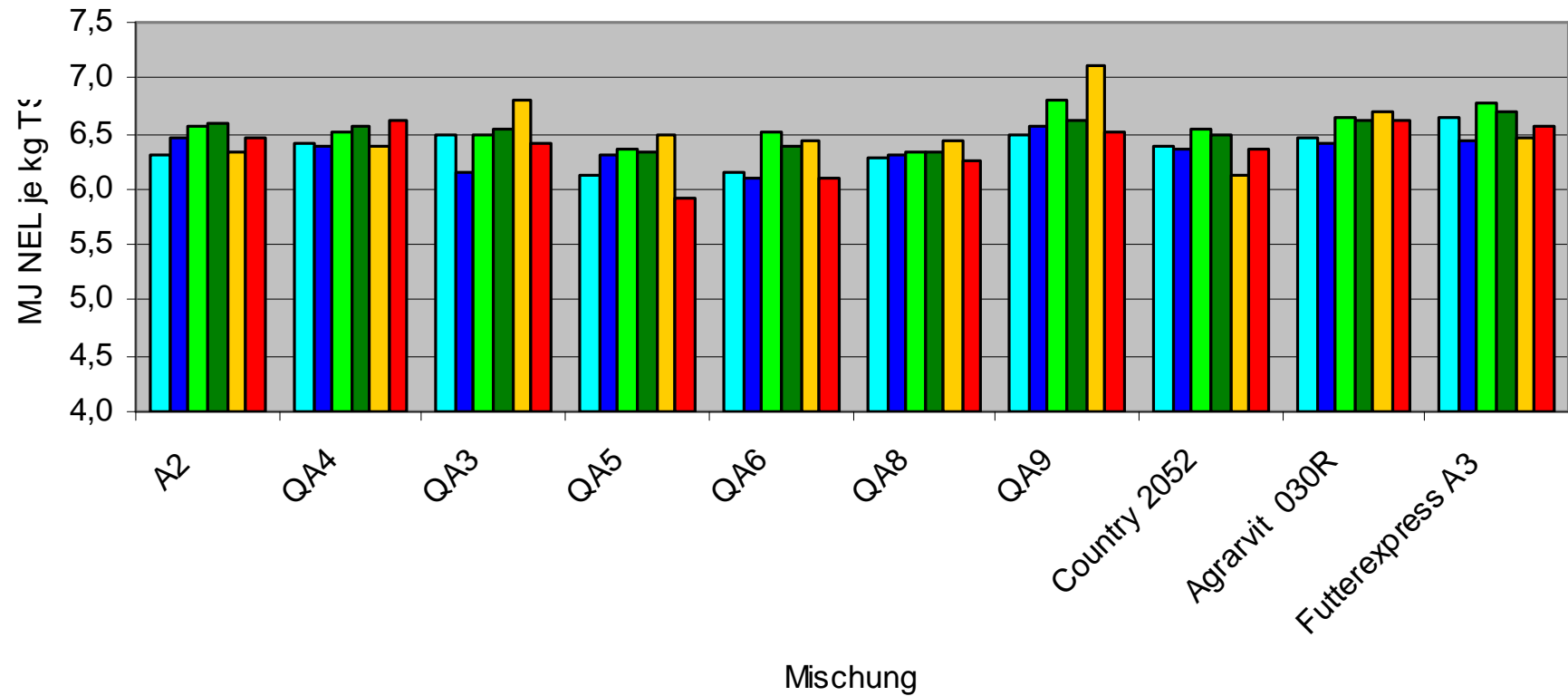
RP-Gehalt von Ackerfuttermischungen in Abhängigkeit von der N-Düngung (Christgrün 2004-2006)



- A2
- QA4
- QA3
- QA5
- QA6
- QA8
- QA9
- Country 2052
- Agrarvit 030R
- Futterexpress A3



Energiegehalt von Ackerfutmischungen zum 1. Schnitt je Jahr und N-Stufe (Christgrün 2004-2006)



2004 120

2004 240

2005 120

2005 240

2006 120

2006 240



MJ NEL- Gehalt nur 1. Schnitt (Christgrün 2004-2006)

Tukey-B

Jahr	N	Untergruppe		
		1	2	3
2004	40	6,1270101371017 6		
2006	40		6,17858792456123	
2005	40			6,33187532139087

Die Mittelwerte für Gruppen in homogenen Untergruppen werden angezeigt.

Basiert auf Typ III Quadratsumme

Der Fehlerterm ist "Mittel der Quadrate (Fehler) = ,005".

a Verwendet Stichprobengrößen des hamonischen Mittels = 40,000

b Alpha = ,05

NEL [MJ/kg TS] RN

Tukey-B

Faktor 2_Mi	N	Untergruppe			
		1	2	3	4
4	12	5,94247756965698			
5	12	5,97143220193052			
6	12	6,00669388179940			
8	12		6,20198938066773		
1	12			6,28444822989286	
2	12			6,28785761065811	
9	12			6,29838899184421	
3	12			6,30256788317613	
10	12				6,40843720457718
7	12				6,42061832264309



MJ NEL- Ertrag nur 1. Schnitt (Christgrün 2004-2006)

+ Tukey-B

Jahr	N	Untergruppe		
		1	2	3
2006	20	13,01 487 351 124 14 0		
2005	20		17,72 373 737 622 53 1	
2004	20			27,87 422 61 391 904 0

Die Mittelwerte für Gruppen in homogenen Untergruppen werden angezeigt. □

Basiert auf Typ III Quadratsumme

Der Fehlerterm ist "Mittel der Quadrate (Fehler) = 2,019".

a Verwendet Stichprobengrößen des harmonischen Mittels = 20,000

b Alpha = ,05

NEL-Ertrag [G/ha] Schnitt] RM GE

Tukey-B

Faktor 2_Mi	N	Untergruppe			
		1	2	3	4
2	6	16,55 386 990 447 061			
10	6	17,49 549 622 011 310	17,49 549 622 011 310		
1	6	17,75 796 746 004 388	17,75 796 746 004 388		
8	6	18,94 766 445 409 600	18,94 766 445 409 600	18,94 766 445 409 600	
3	6		19,51 630 81 343 9339	19,51 630 81 343 9339	
9	6		19,86 703 252 51 2097	19,86 703 252 51 2097	19,86 703 252 51 2097
5	6		20,02 265 779 798 255	20,02 265 779 798 255	20,02 265 779 798 255
7	6			21,39 657 375 019 199	21,39 657 375 019 199
6	6			21,41 382 339 439 851	21,41 382 339 439 851
4	6				22,40 406 311 471 271

Die Mittelwerte für Gruppen in homogenen Untergruppen werden angezeigt.



N - Entzug nur 1. Schnitt (Christgrün 2004-2006)

N-Entzug [kg/ha'Schnitt]

Tukey-B

Jahr	N	Untergruppe		
		1	2	3
2006	20	60,04681501889		
2005	20		72,14200953199	
2004	20			114,49750606889

Die Mittelwerte für Gruppen in homogenen Untergruppen werden angezeigt.

Basiert auf Typ III Quadratsumme

Der Fehlerterm ist "Mittel der Quadrate (Fehler) = 39,658".

a Verwendet Stichprobengrößen des harmonischen Mittels = 20,000

b Alpha = ,05

N-Entzug [kg/ha'Schnitt]

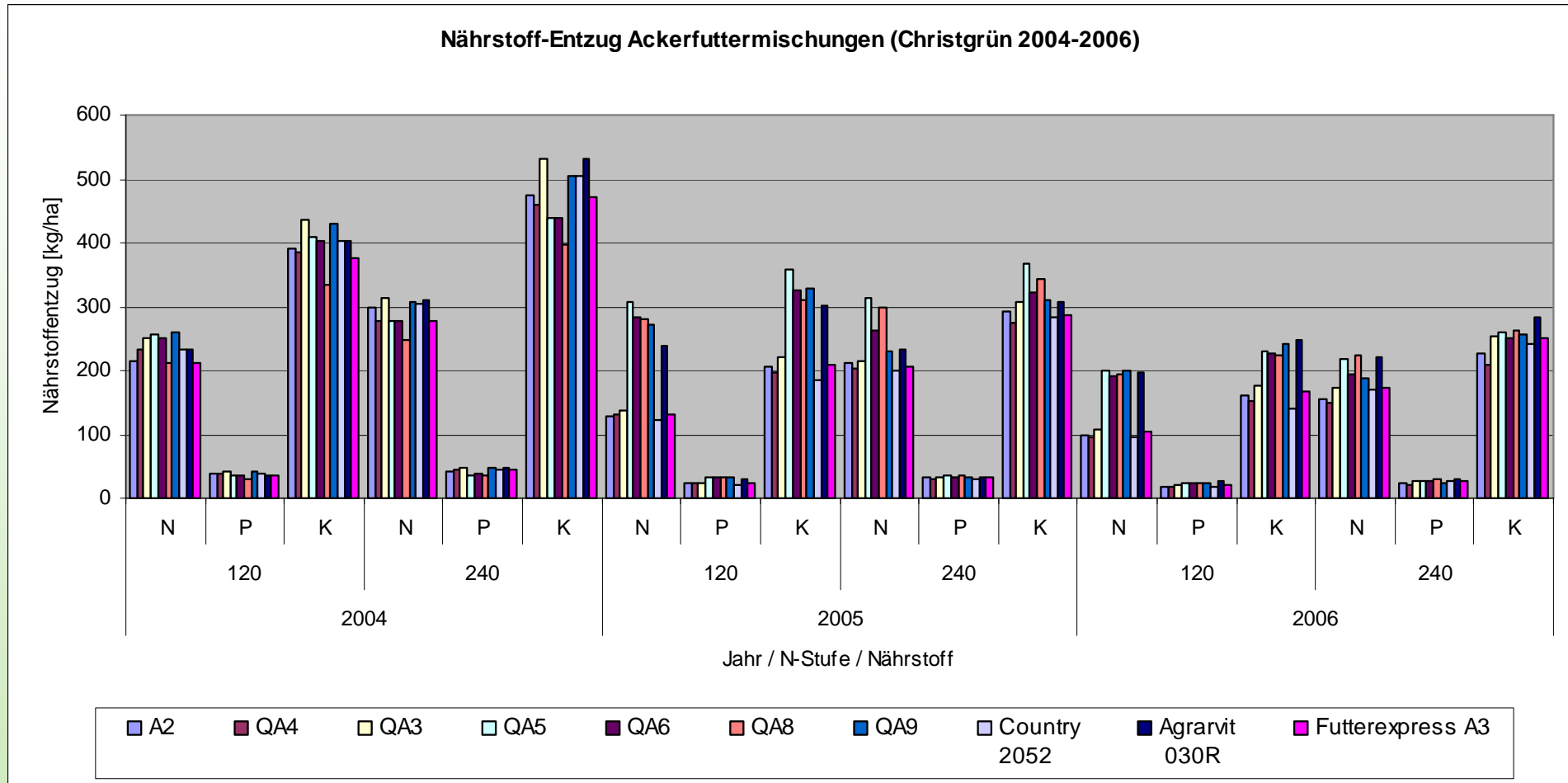
Tukey-B

Faktor 2_Mi	N	Untergruppe				
		1	2	3	4	5
2	6	64,91966930871				
10	6	65,58095181377				
1	6	67,42684352476				
8	6	73,18075651415				
3	6	75,45735822909	75,45735822909			
9	6		84,92236981652	84,92236981652		
7	6			87,80786680809		
5	6			94,84673006075	94,84673006075	
6	6				102,04918900477	102,04918900477
4	6					106,09603365194

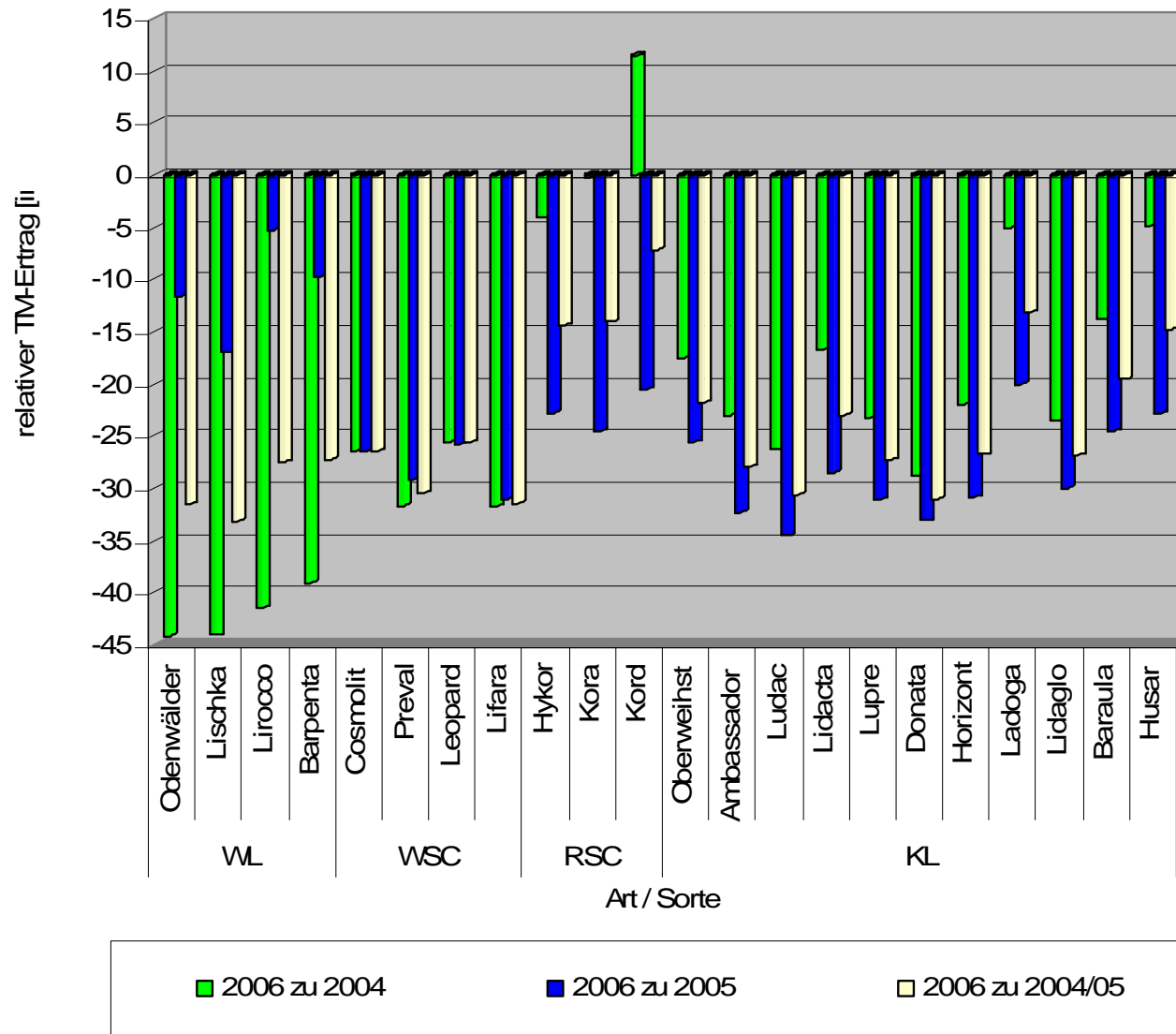
Die Mittelwerte für Gruppen in homogenen Untergruppen werden angezeigt.



Nährstoffentzug über alle Schnitte / Jahr (Christgrün 2004-2006)



Rel. Ertragsrückgänge ausgewählter Futtergräser im Trockenjahr 2006 im Vergleich zu den Jahren 2004 und 2005



Kleegrasmischung



Weidelgrasmischung



02.08.2005



Mähweide – Erntezeitpunkt (1)



Mähweide – Erntezeitpunkt (2)



26.07.2007



Mähweide – Erntezeitpunkt (3)



Mähweide – Erntezeitpunkt (4)



Mähweide – Erntezeitpunkt (5)

Sensorischer Befund:

- Essigsäure schwach wahrnehmbar,
- sensorisch frei von Schimmelbildung,
- braune bis grüne Färbung,
- mittlerer Kräuter-Anteil,
- frei von Buttersäure,
- Geruch: angenehm,
- Häckselqualität: gut,

Analytischer Befund

		im kg Futter	im kg Trockensubst.
Trockensubstanz	g	328	1000
Rohasche	g	31	93
Rohprotein	g	56	170
Rohfaser	g	83	254
Rohfett	g	12	38
Zucker	g	7	22
HFT	ml/200mg	14	43
pH-Wert		4,3	
Ammoniak-Stickstoff	% des Ges.-N	6,0	
pepsinunl. Rohprotein	% des RPr	22	
Proteinlöslichkeit	% des RPr	55,8	
Umsetzbare Energie (UE)	MJ/kg	3,2	9,8
Netto-Energie-Laktation	MJ/kg	1,9	5,8
nutzbares Rohprotein	g	44	133
ruminale N-Bilanz	g N	1,9	5,9

Konserviererfolg:

sehr gut (1)



Kernfrage: Qualität oder Masse?





Und wenn's doch mal zu matt wird:



Durchhalten... !

