

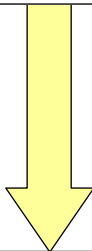
Klimawandel und Landwirtschaft –

Werden wir noch umweltfreundlich und effizient produzieren können?



DLG – Feldtage 2008
Buttelstedt, 24.06.2008

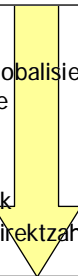
Klimawandel ändert die regionalen Produktionsbedingungen



Welt-Nahrungsmittelproduktion

Zunehmende Globalisierung der Agrarmärkte

EU – Agrarpolitik
Abnahme der Direktzahlungen

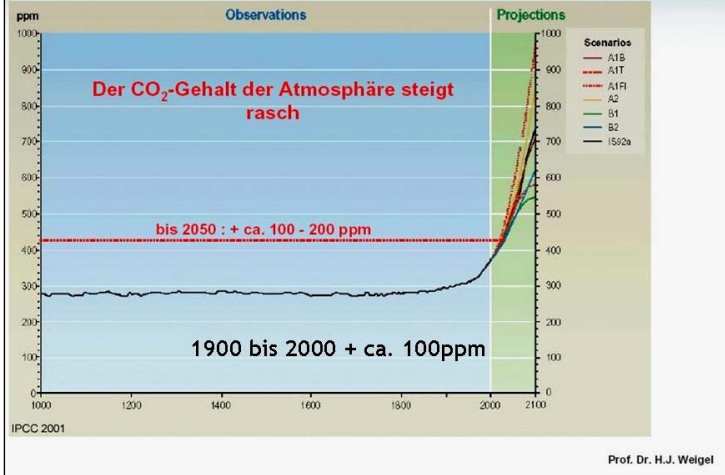


Landwirtschaftliches Anpassungserfordernis



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Klimawandel: was ändert sich wie ?



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Emissionen von Treibhausgasen

CO ₂	CH ₄	N ₂ O	PFC	HFC	SF ₆	NMVO C	NH ₃
1	21	310	6500	11.300	23.900	15	6

Der Mensch ist Hauptverursacher der Erderwärmung



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Emissionen von Treibhausgasen

CO₂

Die Haltung von Wiederkäuern geht nicht ohne Methanemissionen. – Wieviel Kühe brauchen wir?

H3

1

Stickstoffdüngung erhöht des Emissionsrisiko von Ammoniak und Lachgas. – Sollten wir noch düngen?

Der Mensch ist Hauptverursacher der Erderwärmung



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Die deutsche Landwirtschaft als Quelle und Senke von Treibhausgasen

Emissionen von Treibhausgasen beeinträchtigen die Atmosphäre

133 Mio t CO₂

Bindung von CO₂ durch Pflanzen = Minderung der Ursachen des Klimawandels

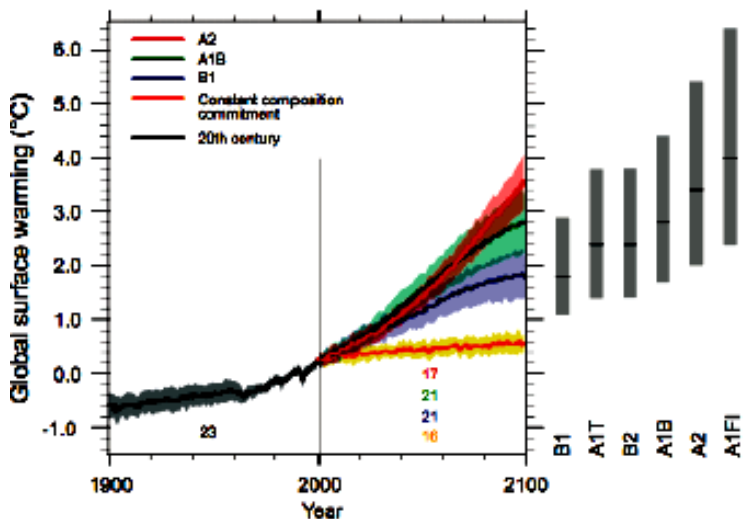
168 Mio t CO₂

Beeinflussung (+/-) der Produktionsbedingungen durch Klimawandel

Anpassung der Landwirtschaft an verändertes Klima



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008



Quelle: IPCC, 2007



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttstedt 24.06.2008

**Es muß mit weiterer Erderwärmung
um 0,2°C pro Jahrzehnt gerechnet
werden.**

Noch stärkere Erwärmung würde 20-30%
der Arten existenziell bedrohen.



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttstedt 24.06.2008

Begrenzung des globalen Temperaturanstieges bis 2100 auf 2,4 °C ist nur möglich, wenn:

Bis 2015: Keine weitere Steigerung des THG - Ausstoßes

Bis 2100: THG auf 50% der Emissionen des Jahres 2000



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

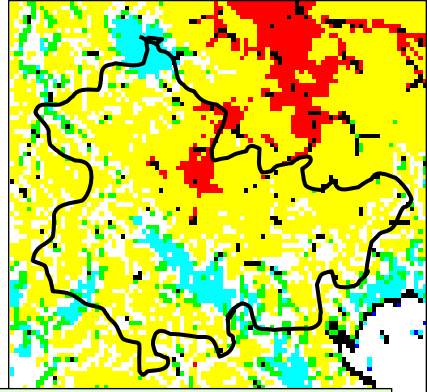
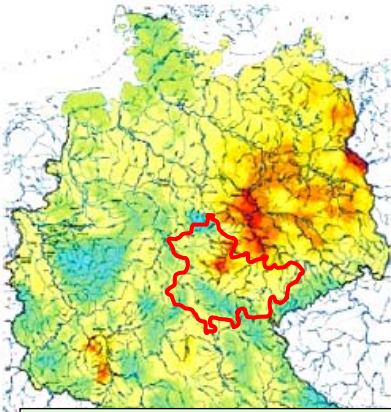
Begrenzung des globalen Temperaturanstieges bis 2100 auf 2,4 °C ist nur möglich, wenn:

Der Anbau Nachwachsender Rohstoffe zur Energiegewinnung trägt zur Minderung der Emission von Treibhausgasen bei. – Wieviel Fläche darf der Produktion von Nahrungsgütern vorenthalten werden ?

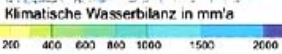
Intensive Produktionsverfahren senken die Emission von Treibhausgasen je Produkteinheit. – Wieviel Intensität können wir uns bei nachhaltiger Nutzung von Boden, Wasser und Luft erlauben ?



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008



Das Wasserdefizit in der Vegetationsperiode wird sich weiter erhöhen. – Pflanzenbau ohne Bewässerung ?



Quelle: BMU, 2003



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Entwicklung der Niederschläge:

Sommer **-5 bis -30%**

Winter **+6 bis +20%**

Zunahme der Extremereignisse:

Stürme

Hitze

Starkniederschläge



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Entwicklung der Niederschläge:

Sommer **-5 bis -30%**

Winter **+6 bis +20%**

Mit welcher räumlichen Differenzierung ändert sich das Klima? – Muß man in Mitteldeutschland mit regionalen Unterschieden rechnen?

Stürme

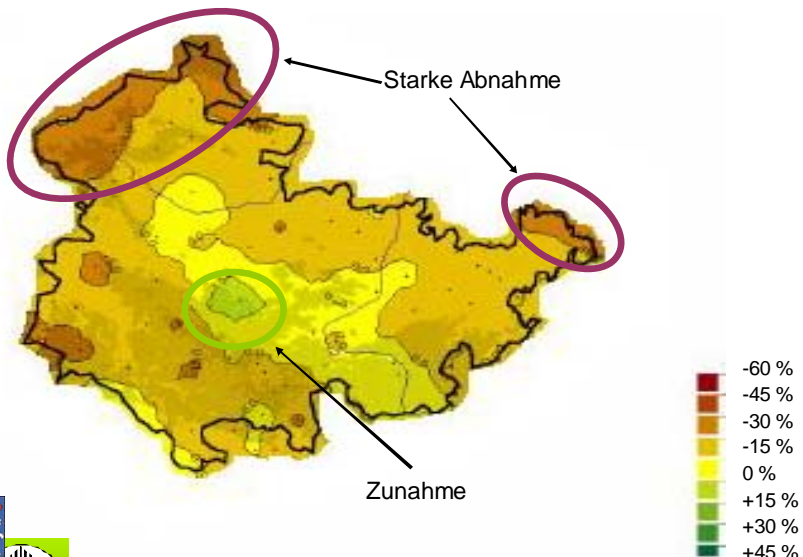
Hitze

Starkniederschläge



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Änderungen der Sommerniederschläge
Dekade 2041/50 gegenüber 1981/2000



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Änderungen der Sommertemperaturen
Dekade 2041/50 gegenüber 1981/2000



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Änderung von

- Temperaturen
- Niederschlägen
- Verdunstung
- Klimatische Wasserbilanz

Aber

Änderungen nicht gleichmäßig in Thüringen

Deshalb

Bildung von 4 bis 5 Klimaänderungsregionen als Grundlage
für die Anpassungsstrategien in Pflanzenbau, Pflanzenschutz,
Düngung usw.



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

wichtige klimatische Einflussfaktoren auf den Pflanzenbau

veränderte Niederschlagsverteilung bzw. knappe Wasserversorgung in der Vegetation

steigende Temperaturen und Hitzeperioden in der Vegetation

extreme Wetterereignisse (Starkniederschlag, Sturm, Hagel) in der Vegetation

längere Vegetationszeit, steigender CO₂-Gehalt in der Atmosphäre

Handlungsoptionen unterliegen regional unterschiedlichen Standort- und Änderungsbedingungen, ökonomischen, politischen und marktrelevanten Rahmenbedingungen



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Pflanzenbauliche Entscheidungs- und Anpassungsoptionen

Ansatzpunkt: Arten und Sorten

- vielfältiges Anbauspektrum (Risikoverteilung)
- vielfältige Fruchtfolgen (Bodenfruchtbarkeit, Ertragsstabilität, Risikobegrenzung)
- Nutzung der Sortenvielfalt (Risikoverteilung)
- Nutzung neuer, moderner Sorten (züchterischer Fortschritt)
- Nutzung regional gezüchteter und/oder geprüfter Sorten (Anpassung an vorherrschende Bedingungen)
- Anbauzunahme wärmeliebender und/oder trockenheitsverträglicher Kulturen
- 2 Fruchtarten und Ernten pro Jahr
- Winterformen statt Sommerformen



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Pflanzenbauliche Entscheidungs- und Anpassungsoptionen

Ansatzpunkt: Arten und Sorten

Welche Kulturen außer Weizen, Raps, Mais und Gerste kommen für unsere Fruchtfolgen in Frage?

Was können wir von der Züchtung erwarten?

Eignen sich wärmeliebende Kulturen bereits jetzt für den Anbau in Thüringen?



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Pflanzenbauliche Entscheidungs- und Anpassungsoptionen

Ansatzpunkt: Agrotechnische Maßnahmen

- reduzierte Bodenbearbeitung (Schonung Wasserreserven)
- Vorverlegung sensibler Entwicklungsabschnitte durch frühere Saatzeiten und frühreife Sorten (Vermeidung von Hitze- und Trockenperioden)
- Reduzierung von Saatstärken (Wasserversorgung der Bestände)
- Anpassung bzw. Umstellung der Pflanzenschutz- und Düngungsmaßnahmen



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Pflanzenbauliche Entscheidungs- und Anpassungsoptionen

Ansatzpunkt: Agrotechnische Maßnahmen

Sollten wir in Zukunft ganz auf den Pflug verzichten?

Welche Chancen und Risiken beinhalten veränderte Saatzeiten und Saatstärken?

Werden Insekten und Unkräuter die einzigen wichtigen Bereiche im Pflanzenschutz oder müssen wir auch weiter auf Krankheiten achten?



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Ackerbau und Düngung I

Temperaturzunahme / Abnahme der Niederschläge im Sommer bis –30%



Optimierung d. Düngerapplikation

- ❖ Nährstoffe an die Wurzel / in die Pflanze bringen
 - Injektionsdüngung
 - N-Stabilisierung
 - N-Blattdüngung
 - Düngungszeitpunkte optimieren, um Trockenphasen zu umgehen
- ❖ PK-Unterfußdüngung auch bei Winter-saaten (bes. in pfluglosen Systemen)
- ❖ Düngerformen optimieren



Ertragsrisiko nimmt zu

- ❖ Effektivität der N-Düngung kann sinken (Trockenheit)
- ❖ N-Düngung unter Berücksichtigung der Ertrags-erwartung
- ❖ präzise N-Düngebedarfsermittlung zum Vermeiden erhöhter Nitratgehalte im Herbst
- ❖ teilflächenbezogene N-Düngung



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Temperaturzunahme / Sommerniederschläge -5 ... -30%



Hemmung der Nährstoffaufnahme durch Trockenheit

- ❖ Phosphor, Kalium
- ❖ Mikronährstoffe
 - Bor
 - Kupfer
 - Mangan
 - Molybdän
 - (Zink)



B-Mangel Winterraps



Mn-Mangel Wintergerste

Mikronährstoffblattdüngung!



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Temperaturzunahme / Winterniederschläge +6 bis +20%



Anpassung Bestandesführung

- ❖ kürzere/keine Winterruhe
- ❖ Düngungszeitpunkte optimieren
- ❖ Düngerformen optimieren
- ❖ Düngungskonzepte anpassen



Höhere Sickerwassermenge über Winter

- höhere Gefahr der Nitratauswaschung über Winter
- ❖ Optimierung der N-Düngung zur Senkung der Nitratgehalte im Herbst
 - ❖ Wasserschutzmaßnahmen



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Auswirkungen der Klimaänderungen auf die Tierproduktion

- Leistungseinbußen durch steigende Temperaturen
- Probleme durch akute Sonneneinstrahlung bei Weidetieren (Sonnenstich, Sonnebrand)
- Belastung des Immunsystems durch steigende Temperaturen
- Zunehmende Schädigung durch Parasiten
z.B. Kriebelmücken, Dasselfliegen, Leberegel und Magen-Darm- bzw. Lungenwürmern
- Zunahme von insektenübertragenen Krankheitserregern,
z.B. Blauzungenkrankheit bei Wiederkäuern
- Zusätzlicher Aufwand durch Lüftungs- und Kühlungsbedarf in Stall-Systemen

Erfolgreiche intensive Tierproduktion in heißen Regionen
(Spanien, Australien, Israel, Kalifornien)
Probleme beherrschbar (Futter und ausreichend Wasser)



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Anpassungsreaktionen

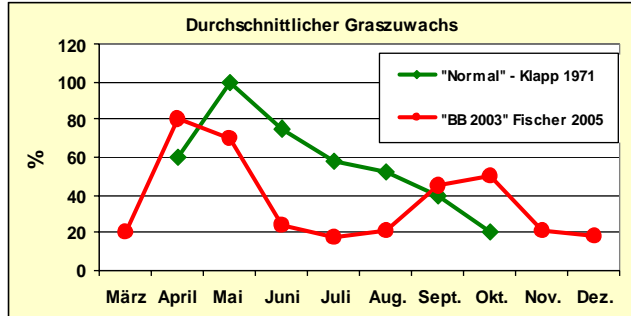
- Züchterische Reaktionen sehr eingeschränkt
- Stallbau > Richtung, Dachkonstruktion, Luftraum, Schattenspender
- Stall kühlen > Ventilatoren, Dachberegnung, intelligente energiesparende Kühlung (Absorberkühlung, Erdkühle usw.)
- Tiere kühlen > Wasser sprühen (wenn Luftfeuchte im Stall beherrschbar)
- Tränke > Trogtränken, lau
- Fütterung > Futterzeiten, feucht, Mineralstoffe (Na, K für Pansen!)
- Nachtweide



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Weidemanagement

▪ Rassewahl



Anpassung Besatzdichte oder Sommerfütterung

Tränken, Mineralstoffe (Na, K für Pansen!)

Sonnenschatten ohne Windschatten

(künstlich – Baumgruppen – Agroforstsysteme)



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Offene Fragen (Beispiele)

Biologie

- kurzfristige ⇔ langfristige Adaptation Tiere
- Weideertrag moderner Silvopastorale Systeme in der Kulturlandschaft Mitteleuropas

Technik

- Weidetränksysteme
- Hitzeschutzeinrichtungen (mobil / stationär)
- Energiesparende Kühlsysteme
(Absorberkühlung, Richtungswechselnde Wärmepumpen usw.)

Gesetzgeber

- Agroforstsysteme LN ⇔ Wald



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Landwirtschaft als Quelle von Treibhausgasen

Treibhausgas (THG)	Landwirtschaft in Thüringen 2001	
	Mio t CO ₂ -Äq.	relativ Thüringen
CO ₂	0,97	7,1
CH ₄	0,84	73,2
N ₂ O	1,09	54,8
NMVOG	0,012	1,3
NH ₃	0,11	77,1
Summe	3,02	15,8

Ziel: Reduzierung bis 2012 um 25 % bezogen auf 1990, etwa 19 % bisher erreicht

weitere Reduzierungen in der Diskussion



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Unvermeidbare Einflüsse auf die Höhe der THG-Emission

- **entzugsorientierte Düngung**
- **normgerechter Energieträgereinsatz**
- **angepasste Tierhaltung**
- **optimales Ertragsniveau**



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Landwirtschaft als Senke von THG - Minderungspotenziale

- Bewertungsmaßstab:**
- Treibhausgas-Emission je Einheit Marktprodukt
 - Treibhausgas-Saldo

	2008		Prognose	
	Mio t CO ₂ -Äq.	%	Mio t CO ₂ -Äq.	%
effizienter Betriebsmitteleinsatz				
	0,3	10	0,3	10
Anbau nachwachsender Rohstoffe/ Wirtschaftsdünger				
	85.000 ha = 14 % der LN 26 % der WD 0,4 % Strohnutzung		110.000 ha = 17,6 % der LN ca. 100 % der WD 16 % Strohnutzung	
Summe	0,5	17	1,30	44



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Die Schutzgüter Boden und Wasser

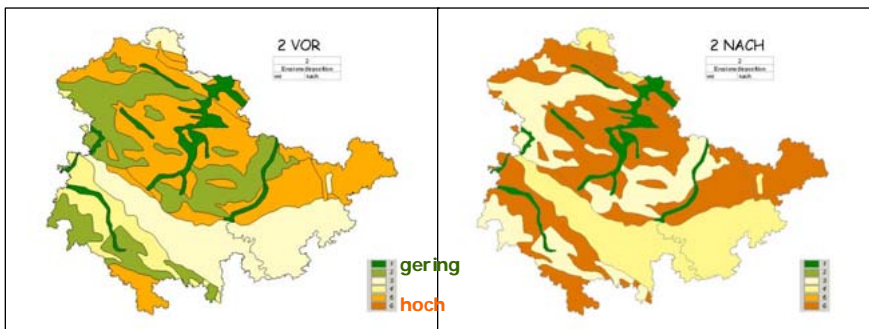
Bodenerosion

Erosionsdisposition

Häufiger und starker Regen
im Winter

Zunahme der
Frühjahrsniederschläge

Längere Vegetationsperiode



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Die Schutzgüter Boden und Wasser

Bodenerosion

Häufiger und starker Regen
im Winter

Zunahme der
Frühjahrsniederschläge

Kann die Landnutzung ausreichend an die höhere Abtragsgefahr angepasst werden, so dass der Boden als Produktionsgrundlage nachhaltig geschützt bleibt und Stoffeintrag in die Gewässer vermieden wird?



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

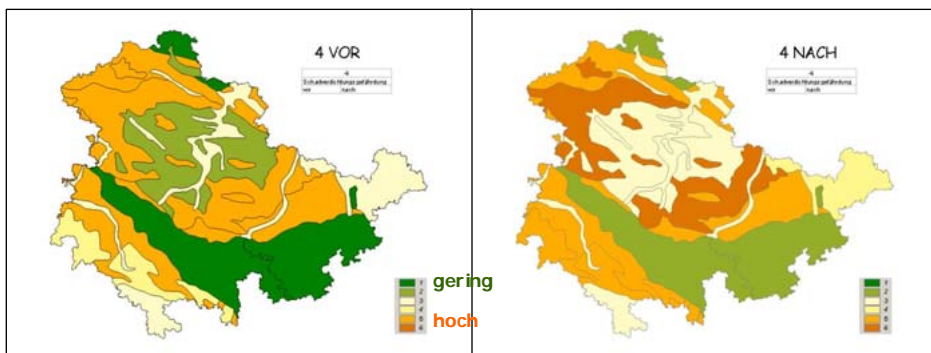
Die Schutzgüter Boden und Wasser

Schadverdichtung (Gefährdung)

Weniger Frost

Nässer im Frühjahr

Trockener im Spätsommer



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Die Schutzgüter Boden und Wasser

Weniger Frost

Nässer im Frühjahr

Schadverdichtung (Gefährdung)

Beanspruchung des Bodens durch Landtechnik ändert sich mit den anzupassenden Nutzungssystemen.

Die Belastbarkeit ändert sich infolge der Änderungen von Wasserhaushalt und Temperaturregime.

Können bei angepasster Nutzung die Funktionen des Bodengefüges erhalten bleiben?

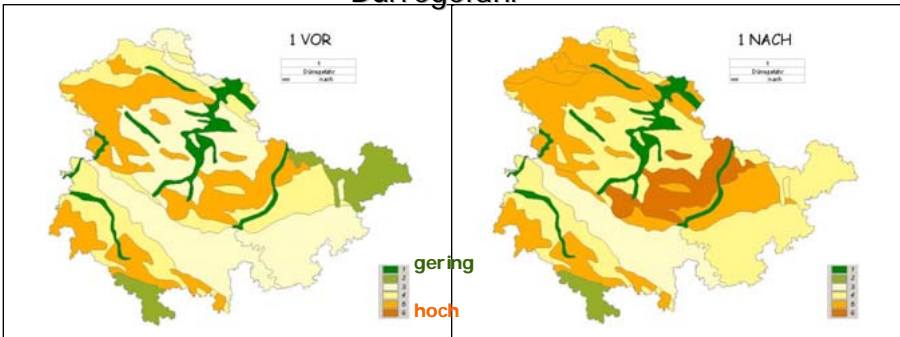


Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Die Schutzgüter Boden und Wasser

Stoffausträge

Dürregefahr



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Die Schutzgüter Boden und Wasser

Stoffausträge

Dürregefahr

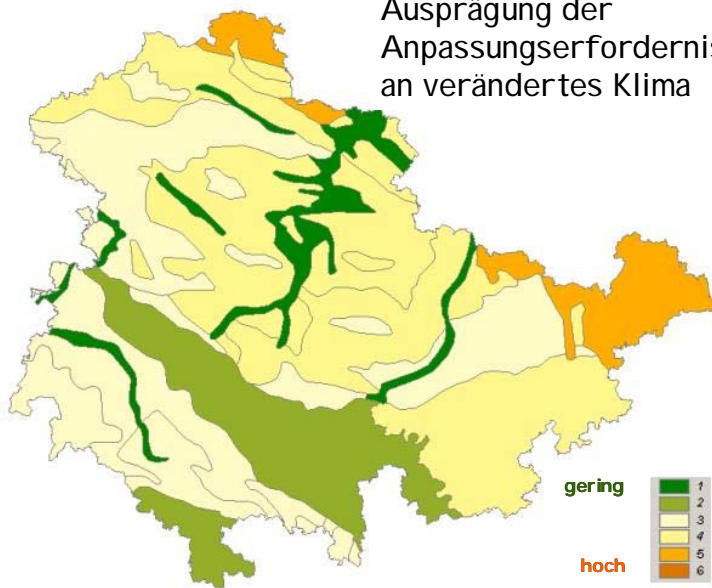
Bedeutet zunehmender Wassermangel für das Pflanzenwachstum weniger Sickerwasser und deshalb geringere Gefahr von Stoffausträgen?

hoch



Forum „Klimawandel und Landwirtschaft“, DLG – Feldtage
Buttelstedt 24.06.2008

Ausprägung der
Anpassungserfordernisse
an verändertes Klima



Werden sich die
Anpassungserfordernisse bestätigen?

Wird die Anpassung gelingen?

Regionale Tendenzen der
Klimänderung berücksichtigen

Flexibel in den Anpassungsreaktionen
einer marktgerechten Produktion