

Wirkungen des Klimawandels auf die Tierhaltung

DAF-Tagung,
Frankfurt, 09.10.2024

Prof. Dr. Uta Dickhöfer
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Institut für Tierernährung und Stoffwechselphysiologie

- Herausforderungen und Folgen des Klimawandels
- Mögliche Anpassungsstrategien an die Folgen des Klimawandels
 - Technologische Anpassungen
 - Betriebsmanagement
- Zukünftiger Forschungsbedarf

Fokus: Weidebasierte Milchrinderhaltung



Offizielle Prognosen des Klimawandels

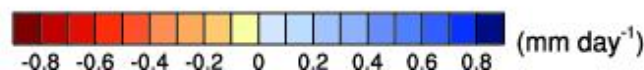
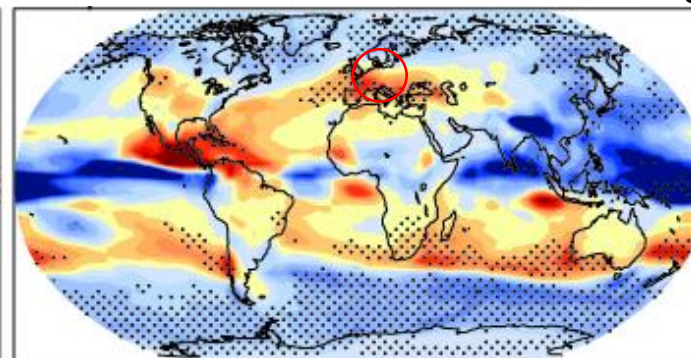
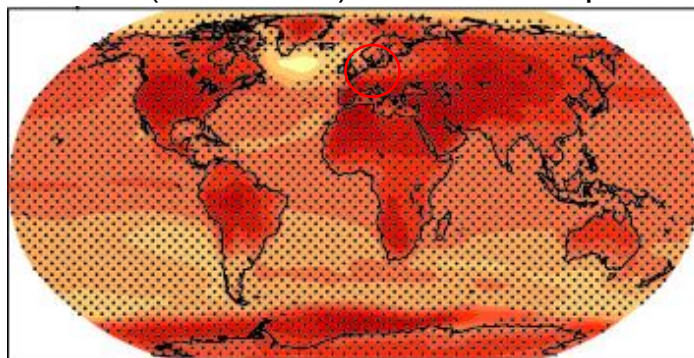
- Prognosen für den Klimawandel in Deutschland
 - Höhere Umgebungstemperaturen (insb. im Winter)
 - Geringfügig höhere Niederschlagsmengen (insb. im Herbst u. Winter)

Sommer (Jun. – Aug.)

Szenario: A1B (2080-2099):

Temperatur

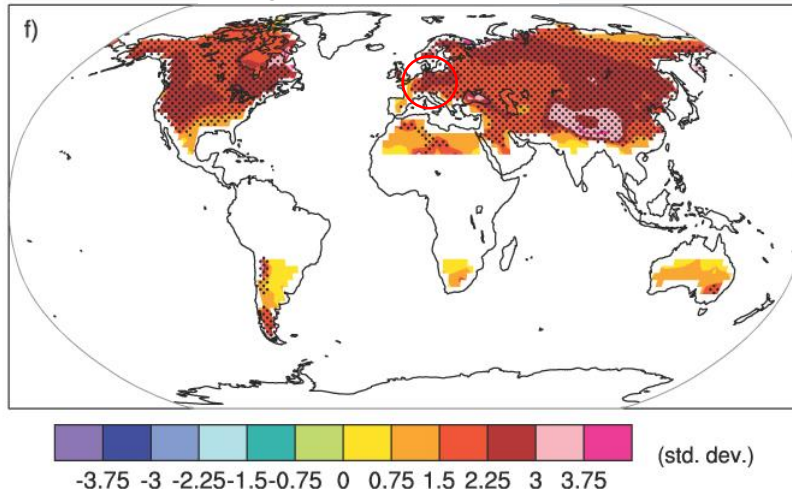
Niederschlag



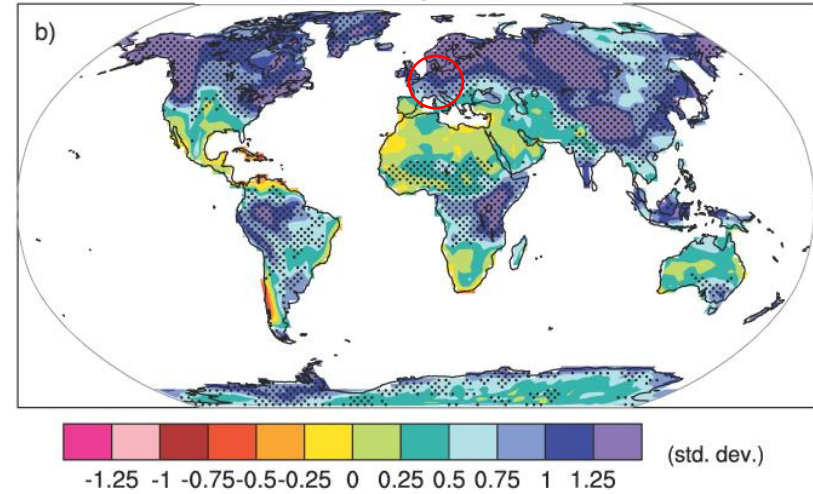
(Meehl et al., 2007; Climate Change 2007. 4th IPCC Report)

Offizielle Prognosen des Klimawandels

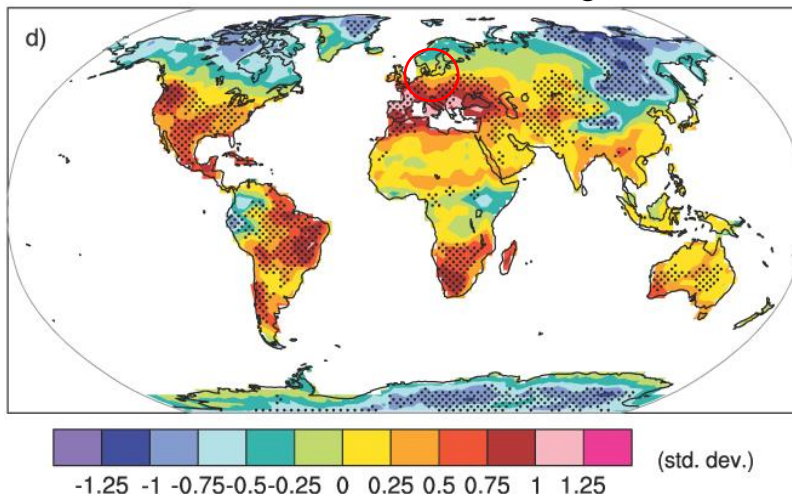
Vegetationsperiode



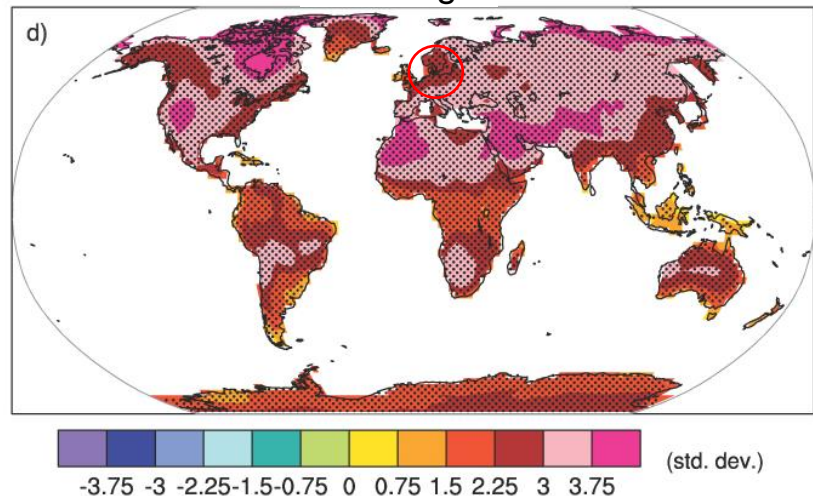
Niederschlagsintensität



Zahl der trockenen Tage



Hitzetage



(Meehl et al., 2007; Climate Change 2007. 4th IPCC Report)

Offizielle Prognosen des Klimawandels

- Prognosen für den Klimawandel in Deutschland
 - Höhere Umgebungstemperaturen (insb. im Winter)
 - Geringfügig höhere Niederschlagsmengen (insb. im Herbst u. Winter)
 - Geringere Zunahme in der Strahlungsintensität
 - Längere Vegetationsperiode und weniger Frosttage
 - Höhere atmosphärische CO₂-Konzentrationen
- Höhere Variabilität in den Witterungsbedingungen
 - Häufigere Frühjahrs- und Sommertrockenheit
 - Wiederkehrende, längeren Hitzeperioden
 - Stärkere Schwankungen zwischen den Jahren
- Unsicherheiten in den Prognosen
 - Verschiedene Modelle
 - Wechselwirkungen zwischen Einflussfaktoren
 - Schwellenwert für ökologische Wendepunkte
 - Sozio-ökonomische und politische Entwicklungen

(Meehl et al., 2007; Climate Change 2007. 4th IPCC Report)

Direkte Folgen für die Nutztierhaltung

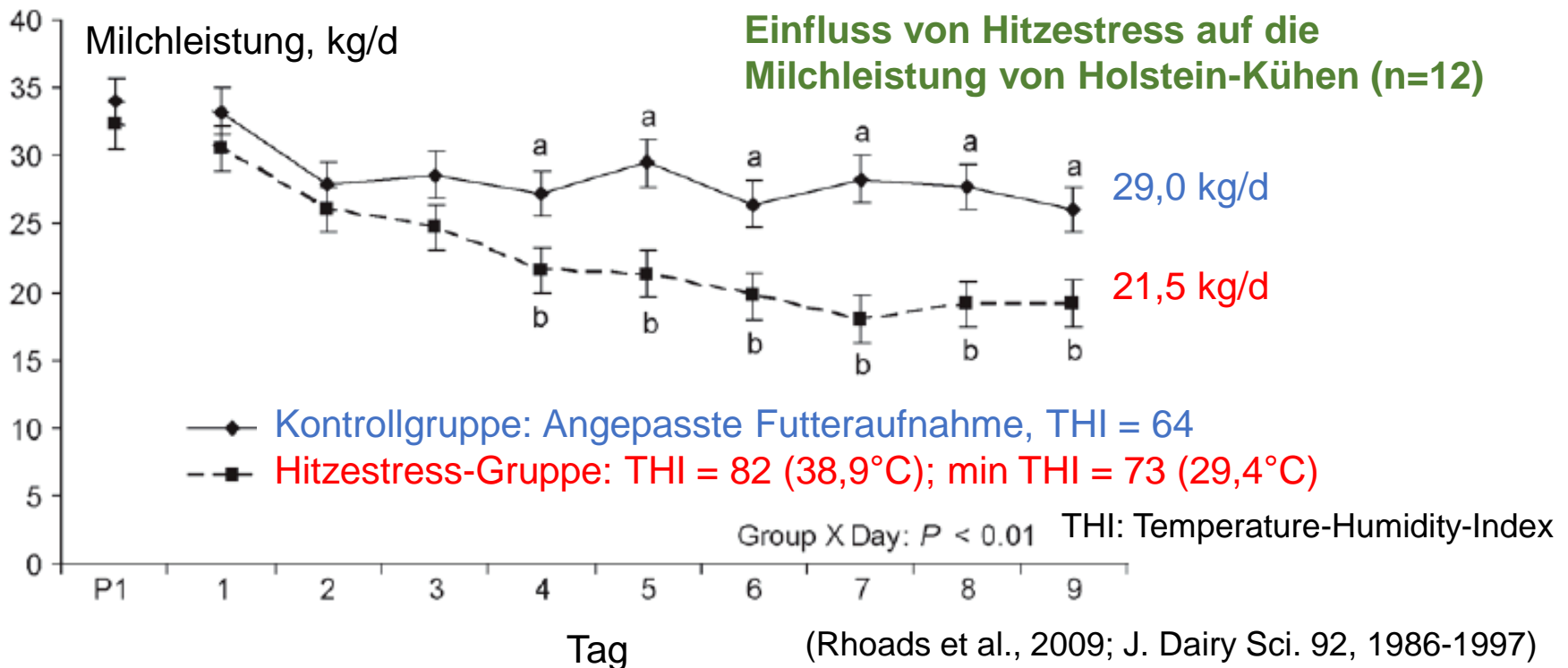
	Höhere CO ₂ Konzentrationen	Höhere Temperatur	Variablere Niederschläge
Grünland	Pflanzenwachstum ↑ (v.a. in C3 – Arten) Artenzusammensetzung Futterwert ↑ (v.a. C3 – Arten) Wasserverbrauch ↓	Pflanzenwachstum ↑ (v.a. in C4 – Arten) Artenzusammensetzung Futterwert ↓ Wasserverbrauch ↑	Pflanzenwachstum ↓ Artenzusammensetzung Futterwert ↓
Tier		Hitzestress - Futteraufnahme u. Leistung ↓ - Fruchtbarkeit ↓ - Mortalität ↑ - Wasserverbrauch ↑	Krankheitsdruck ↑ - Befall mit Parasiten u. Pathogenen - Ausbreitung neuer Krankheiten - Übertragung von vektorbasierten Krankheiten

(verändert nach Rojas-Dowing et al., 2017; Climate Risk Management 16, 145-163)

- Vielfältige **direkte** Herausforderungen durch Klimawandel
 - Geringeres (?), variableres Angebot und Qualität von Futtermitteln
 - Geringere Verfügbarkeit und Qualität von Wasser
 - Häufigere und intensivere Hitzestressbedingungen
 - Verbreitung von Pflanzen- und Tierkrankheiten
- **Indirekte** Folgen durch Veränderungen im Ackerbau
(z.B. Nebenprodukte als Futtermittel, Flächenkonkurrenz, ...)
- Extreme Wetterereignisse (Starkregen, Fluten, Hagel, Brände, ...)

Folgen von Hitzestress

- Kombination von Temperatur, Luftfeuchte, und Strahlung (Weidehaltung) und abhängig von Tierfaktoren
 - Geringere Futteraufnahme und Milchleistung
 - Negative Effekte auf Tierwohl und -gesundheit
 - Reduzierte Fruchtbarkeit und höhere Mortalität



Folgen von Hitzestress

- Strategien zur Minimierung bzw. Kompensation der Folgen von Hitzestress



Veränderung der physikalischen Umwelt

- Schatten
- Ventilation
- Berieselung/-sprühung
- Kühlung von Oberflächen
- Reduzierte Besatzdichten



Züchtung hitzetoleranter Rassen

- Genetische Merkmale (Fellstruktur, -farbe, Dichte der Schweißdrüsen)
- Kreuzungszucht



Fütterungsmaßnahmen

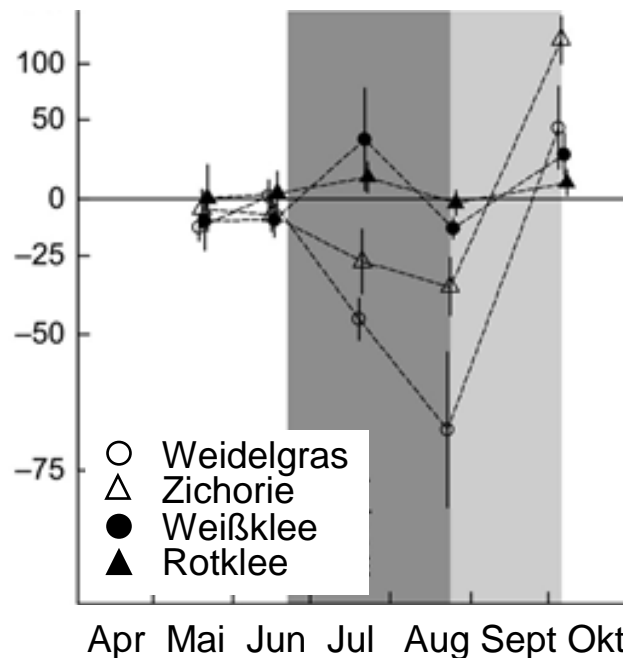
- Zeitpunkt u. Häufigkeit der Fütterung
- Futtermittelerverarbeitung
- Rationsgestaltung
- Futtermittelzusatzstoffe
- Mineralstoffversorgung
- *ad lib* Trinkwasserzugang

(West et al., 2003; J. Anim. Sci. 77, 21-35; Renaudeau et al. 2012; animal 6, 707-728)

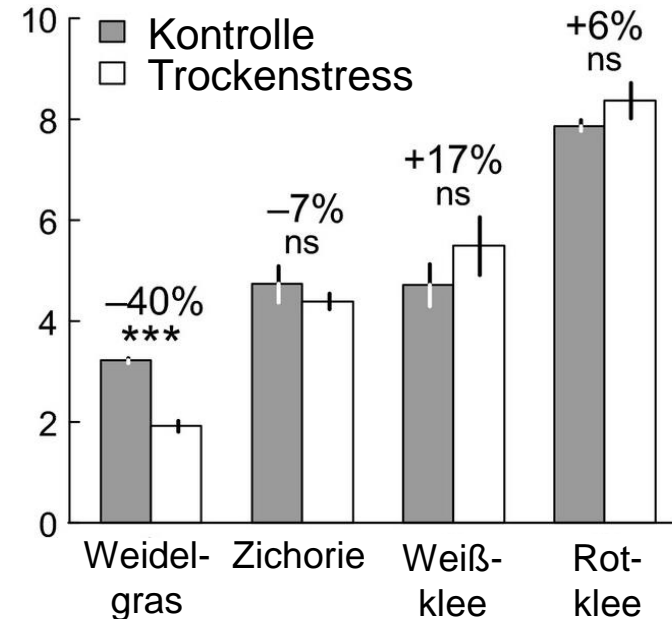
Futterertrag von Grünlandaufwüchsen

- Deutsche Weidelgras und Weißklee bedeutendsten Grünlandarten
 - Unterschiede in der Resistenz und Resilienz zwischen Arten und Varietäten
 - Effekte abhängig von Zeitpunkt und Dauer der Trockenheit sowie anderen Vegetations-, Umwelt- und Managementvariablen

Veränderung in der oberirdischen Biomasse (%; n=3)



Oberirdischer Biomasseertrag (t TM/ha; n=3)



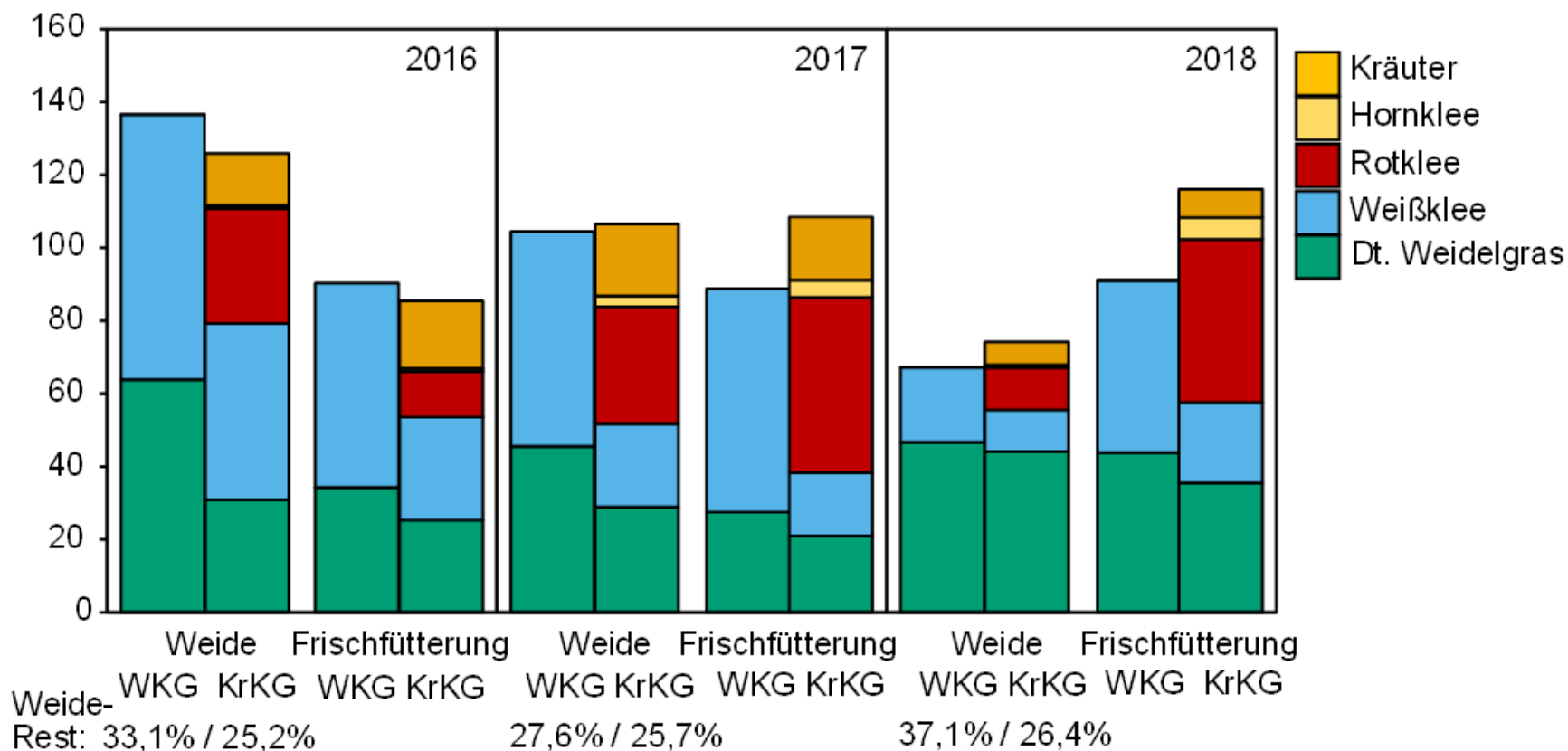
(Hofer et al., 2016; J. Appl. Ecol. 53,1023-1034)



Ertrag und Qualität von artenreichem Grünland

Brutto-Trockenmasseerträge von Weißklee (WKG) und Kräuterklee (KrKG) bei 8maliger Beweidung im Vergleich zu 8maliger Schnittnutzung zur Frischverfütterung im Stall

Brutto-Trockenmasse-Ertrag (dt/ha)



(Loges, 2019; Innovation 1, 7-9)

Variable Witterungsbedingungen

- Je trockener und variabler das Klima, desto...
 - ... bedeutender die Tierhaltung!
 - ... wichtiger die Wiederkäuer!
 - ... extensiver die Systeme!
 - ... flexibler das Herden- und Ressourcenmanagement!
- Mobilität für eine resistente und resiliente Tierhaltung
- Vorhalt größerer Futterreserven für Trockenperioden
 - Niedrigere Verluste an Futtermasse und –qualität
 - Höhere Effizienz der Ressourcenverwertung
 - Zunehmende Stallfütterung von Kraft- und Grundfutter?
 - Geringere Besatzrate und niedrigeres Leistungsniveau?
- Flexible, opportunistische Tierhaltungssysteme

- Komplexe direkte und indirekte Effekte des Klimawandels auf Grünland-, Tier- und Betriebsebene
- Zahlreiche (technologische) Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels
- Inter- und transdisziplinäre Forschungsansätze
 - Wechselwirkungen zwischen Umwelt, Vegetation, Tier und Management
 - Entwicklung und Bewertung unterschiedlicher Anpassungsstrategien
 - Bewertung integrierter Lösungsansätze auf unterschiedlichen Skalen
 - Indirekte Folgen des Klimawandels für die Tierhaltung
- Opportunistische, flexiblere Tierhaltungssysteme
 - Kreative, innovative Lösungen
 - Wissens- und erfahrungsintensiv
 - Informationsbasierte Entscheidungen

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

