

ClimGrass

- ein innovatives, technisches
Konzept zur Klimafolgenforschung



LFZ Raumberg-Gumpenstein,
November 2013

Land- und Forstwirtschaft im Blick- und Spannungsfeld des Klimawandels

- > Land- und Forstwirtschaft sind klimasensitive Wirtschaftszweige
- > Viele wetter- resp. klimabestimmende Kenngrößen sind zugleich auch zentrale Wachstumsfaktoren



Temperatur, Niederschlag, Luftfeuchtigkeit, Einstrahlung, CO₂-Konzentration

- > (kurzfristige) Variabilität des **Wetters** ⇒ Einfluss auf Ertrag und Qualität von Kulturpflanzen
- > (mittel- langfristiger) **Klimawandel** ⇒ Verbreitung, Wachstum, Entwicklung und Reproduktionsvermögen von Kulturpflanzen

Wachstumsfaktor – Temperatur

Photosynthese – zahlreiche chemische Reaktionen mit Q₁₀-Werten von ≥ 2, Auftreten von **Thermophosen** (Fruchtformausbildung, Farbmuster von Blüten, Entwicklungsumstimmung)

Thermoperiodismus (Tag-Nacht-Temperaturwechsel)

- > ab 3-5°C Entwicklung und Wachstum von Pflanzen
- > Temperaturoptima von Kulturpflanzen liegen zwischen 18 und 30°C
- > bei Temperaturen > 35°C sinkt die **Nettophotosyntheseleistung** – Photosynthese wird eingestellt, Eintritt des Zelltodes



Klimawandel - Anpassungsstrategien im Grünland (II)



Ableitung von zukünftigen Strategien/Maßnahmen auf Basis von:

- Langzeitversuchen im Grünland (Gumpenstein, Admont, Piber) mit definierten Input- und Outputdaten sowie bodenkundlichen und botanischen Erhebungen – Rückschau in Verbindung mit Klimadaten
- **Monitoringversuchen (Trockenschädenprojekt Österreich)**
- **spezifischen Versuchsanstellungen (Beregnungsprojekt, Trockenresistenzprüfungen)**

Klimawandel - Anpassungsstrategien im Grünland (III)



- **Grünland-Versuchsnetzwerk:**
LFZ-Projekt des BMLFUW (Nr.10143 und 100080)
auf 27 Grünlandstandorten in Österreich
Vergleichbares Versuchsdesign (3 x 3 bzw. 6 x 3)
3 Bewirtschaftungsintensitäten (2 bis 4-Schnittnutzung)
9 Versuchsjahre (2002 bis 2010)

- **Standortvariation:**
Ø Jahrestemperatur
Niederschlagssumme
Seehöhe
pH-Wert Boden

6,4° bis 11,1° C
548 bis 1631 mm
209 bis 1110 m
4,8 bis 7,1



Klimawandel - Anpassungsstrategien im Grünland (IV)

- **Beregnungsversuche in Piber**
LFZ-Projekt GL 826 seit 2005
Vergleichbares Versuchsdesign mit
Trockenschädenprojekt
Beregnung nach Bedarf



- **Trockenresistenzprüfung:**
auf 2 Standorten (Admont, Piber)
 - Gräser (z.B. Rohrschwengel, Furchenschwengel, Schmalblättrispse, Wehrlose und Aufrechte Trespe)
 - Leguminosen (z.B. Hornklee, Wundklee, Esparsette, Edler Steinklee, Schabzigerklee, Fadenklee)
 - Kräuter (z.B. Wegwarte, Spitzwegerich)



Klimawandel - Anpassungsstrategien im Grünland (V)



Ableitung von zukünftigen Strategien/Maßnahmen auf Basis von:

- Langzeitversuchen im Grünland (Gumpenstein, Admont, Piber) mit definierten Input- und Outputdaten sowie bodenkundlichen und botanischen Erhebungen – Rückschau in Verbindung mit Klimadaten
- Monitoringversuchen (Trockenschadenprojekt)
- spezifischen Versuchsanstellungen (Beregnungsprojekt Piber, Trockenheitstoleranzuntersuchungen in Piber und Admont)
- **spezifischen Auswertungen der Wertprüfung von Futterpflanzen**
- **züchterischen Maßnahmen im Bereich der Futterpflanzen**
- **Klimakammeruntersuchungen**

Klimawandel – Simulationsversuche in Klimakammern

- **Effekte** von erhöhter **Temperatur** und Zunahme des **CO₂-Gehaltes** auf Pflanzen und Pflanzengesellschaften wurden bisher vorwiegend in **Klimakammern** studiert
- nur wenige **mehrfaktorielle** Experimente
- **geschlossene Systeme** weisen Nachteile wie veränderte **Luftzirkulation** oder **Beschattung** auf
- **räumliche Ausmaß** von Klimakammern ist nicht groß genug, um **interaktive Effekte** zwischen Pflanzen zu testen

⇒ **Experiment unter Freilandbedingungen:**
ClimGrass

Grassland Bio-geochemistry in a Changing Climate

ClimGrass

Grassland Biogeochemistry in a Changing Climate



Institut für Pflanzenbau
und Kulturlandschaft



Institut für Ökologie & Botanik



Departments für Mikrobiologie
Ökosystemforschung

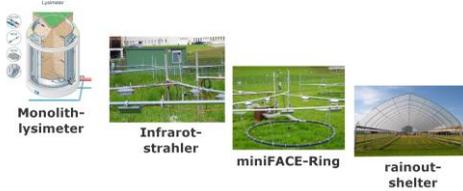


Institut für
Bodenforschung

ClimGrass - Versuchsaufbau

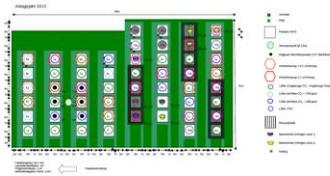
Weltweit einzigartige, innovative Kombination von vier technischen Systemen:

- Lysimeterhexagon (Fa. UMS; D)
- Infrarot-Heizungssystem (Kimball, 2005; USA)
- miniFACE-System (Migletta et al., 2001; I)
- rainout-shelter (Fa. Fälschle; D)



ClimGrass - Versuchsaufbau

- Lysimeterhexagon mit Serviceschacht im Zentrum des Freilandversuches
- Untersuchung mehrerer Faktorkombinationen:
 $^{\circ}\text{C}$ (ambient, +1,5 $^{\circ}\text{C}$, +3 $^{\circ}\text{C}$) x CO_2 (ambient, +150ppm, +300ppm) x rainout x N-level (Mesokosmen)



ClimGrass - Versuchsaufbau

- Anlage der Versuchspartellen auf Dauergrünland – Dauerwiese "B" als Ausgangsmischung (Anlagejahr 2007)
- Individuelle Steuerung der Temperatur und CO_2 -Konzentration für jede Einzelparzelle, Steuerung der rainout-shelter für jeweils vier Partellen
- Kontinuierliche Erhebung aller relevanten Steuerungsgrößen
- Umfassende Dokumentation sämtlicher Steuerungs- und Messdaten



ClimGrass – Versuchsinstallation (I)

➤ Stechen der Bodenmonolithe am Versuchsstandort

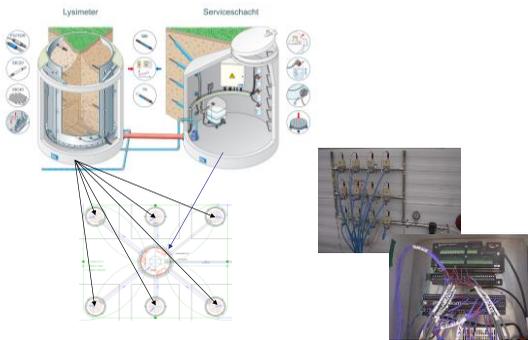


ClimGrass – Versuchsinstallation (II)

➤ Sensorbestückung und Einbau der Monolithlysimeter



ClimGrass – Versuchsinstallation (III)



ClimGrass – Versuchsinstallation (IV)

➤ Verrohrungs- und Verlegearbeiten



ClimGrass – Versuchsinstallation (V)

➤ Montage der rain-out shelter



ClimGrass – laufende und geplante Erhebungen (I)

➤ Pflanzenwachstum/Bestandeszusammensetzung

- Biomassezuwachs (Ertragserhebung + zerstörungsfreie Analysen/Messungen – LAI, Ultraschallsensoren, Wuchshöhe)
- Veränderung der Bestandeszusammensetzung (inter- und intraspezifische Konkurrenz) mittels Bonitierung + Stichprobensortierung

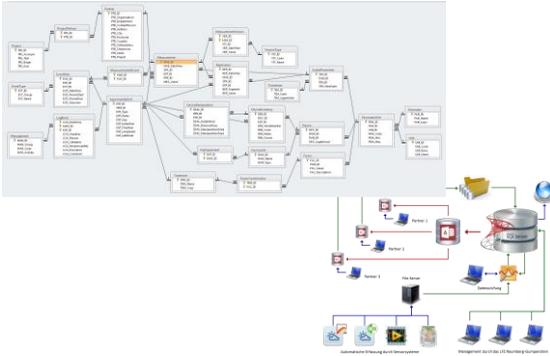


➤ Futterqualität

- Veränderung des Rohnährstoffgehaltes, Verdaulichkeit und Energiekonzentration, sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe



ClimGrass - Datenmanagement



ERICH M. PÖTSCH

Univ.-Doz. Dr. – Leiter der Abteilung Grünlandmanagement & Kulturlandschaft



ClimGrass

- ein innovatives, technisches
Konzept zur Klimafolgenforschung



LFZ Raumberg-Gumpenstein,
November 2013
