

## Mach Dich locker, Boden!

Der Gartenboden bei Wetterextremen

Dr. Manfred Klemisch

LWG, Fachzentrum Analytik



## Der Gartenboden bei Wetterextremen

- Was der Boden leistet - Ansprüche an den Boden
- Auswirkungen des Klimawandels auf (Garten-)Böden
- Wann ist ein Boden gut? – Messbare Kennzeichen der Bodengüte
- Bodenpflege im Zeichen von Wetterextremen
  - Bodenlockerung
  - Organische Substanz
  - Mulch
  - Gründüngung
- Fazit

Bild: USDA-NRCS

## Ansprüche unserer Gesellschaft an den Boden

Der Boden ist ...

Standort für Land- und Forstwirtschaft, Siedlung und Verkehr

Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen

Schadstoffspeicher und -puffer

Wasserspeicher und -filter

Archiv der Landschafts- und Siedlungsgeschichte

Lebensraum für Bodenorganismen

© Bayerisches Landesamt für Umwelt 2017

LWG Folie 3 Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017 Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

## Ansprüche des Gärtners an den Boden

- Gute Durchwurzelbarkeit
- Leicht zu bearbeiten
- Gute Durchlüftung
- Hohe Wasserspeicherfähigkeit
- Hohe Infiltrationsrate / keine Staunässe, keine Verschlammung
- Nährstoffspeicherfähigkeit
- Hohe biologische Aktivität
- ... u.a.

LWG Folie 4 Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017 Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

## Klimawandel

### Woran ist er auszumachen?

- Höhere Durchschnittstemperaturen weltweit
  - Anstieg der Temperaturen im Winter stärker als im Sommer
- mehr extreme Wetterereignisse
- Verlängerung der Vegetationsperiode
- mehr Dürreperioden in den Sommermonaten in Deutschland
- Anstieg des CO<sub>2</sub>-Gehaltes in der Luft

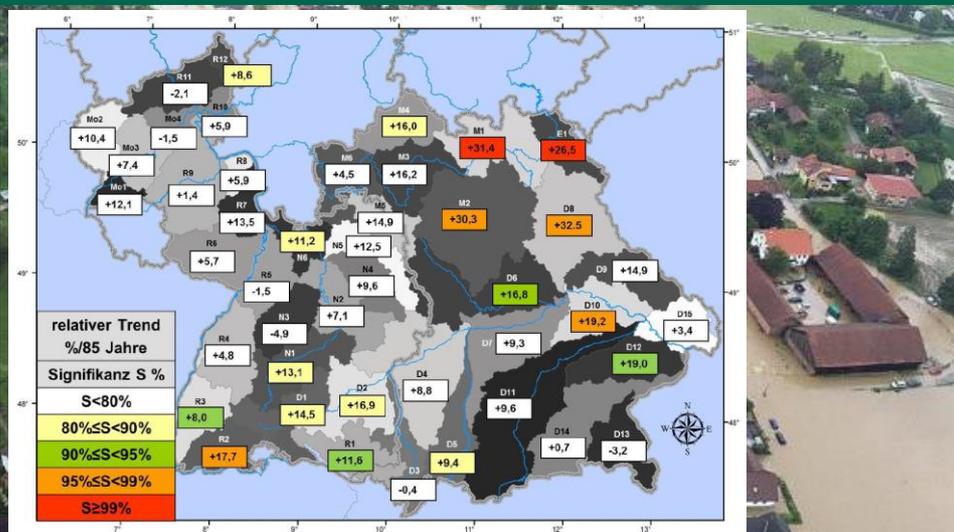


Folie 5

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau

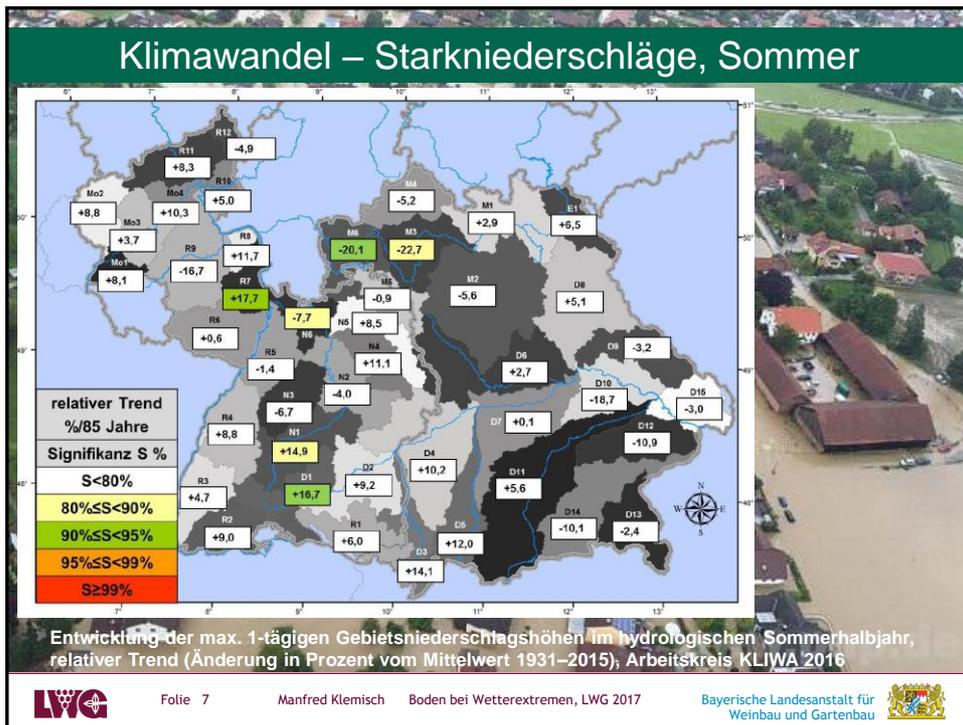
## Klimawandel – Starkniederschläge, Winter



Folie 6

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau

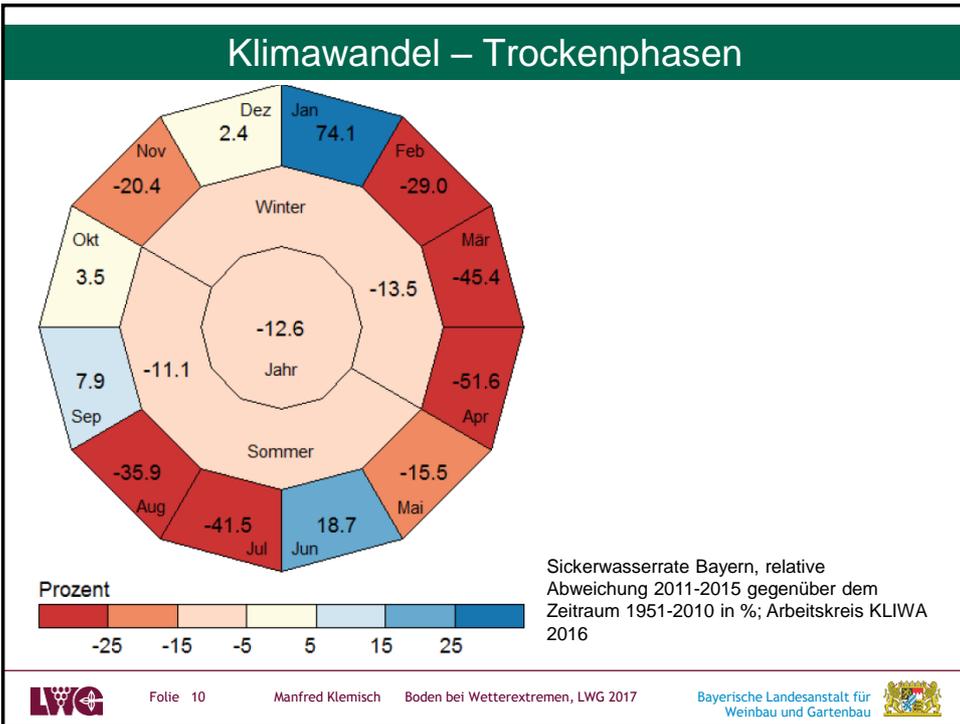
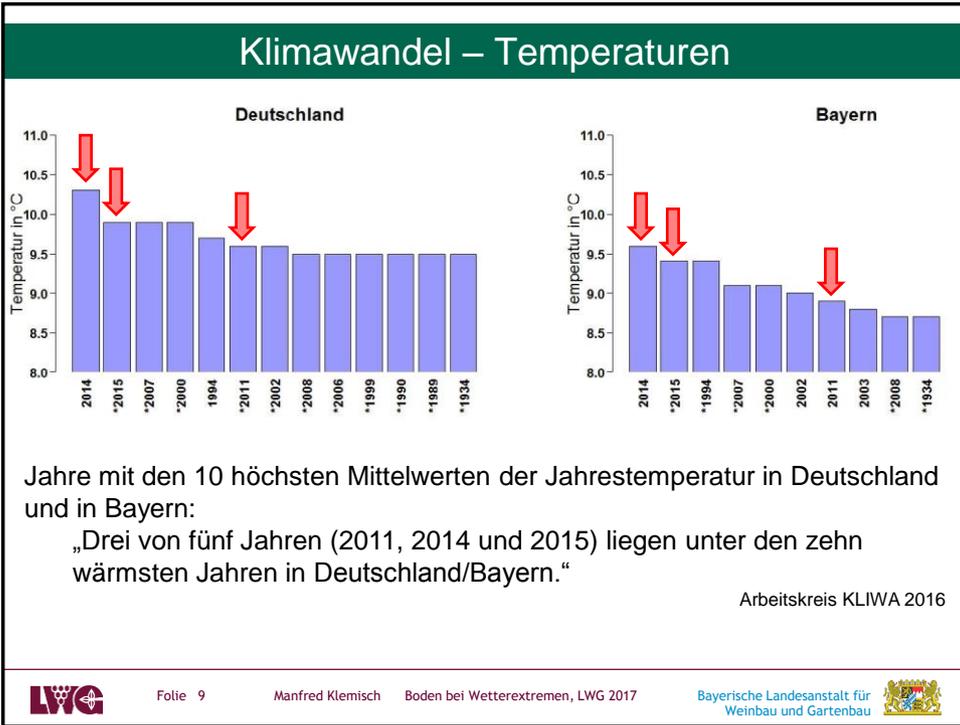


## Klimawandel – Starkniederschläge

- Bei Starkniederschlag (Dauer=24h) gibt es regional klare positive Trends im Winterhalbjahr (bis +33%), eine Voraussetzung für eine Zunahme der winterlichen Hochwasserlagen.
- Im Sommerhalbjahr sind die Trends regional uneinheitlich ohne eindeutige Entwicklung.

(Arbeitskreis KLIWA 2016)

LWG Folie 8 Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017 Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau



## Wirkung des Klimawandels auf Böden

Der Klimawandel hat direkte und indirekte Auswirkungen auf eine Reihe von Bodeneigenschaften. Klimabedingte Veränderungen können sich im Boden über unterschiedliche Zeitskalen manifestieren (von Tagen bis Jahrhunderten) und reversibel oder irreversibel sein. Betroffene Bodeneigenschaften und -prozesse sind u.a.:

- Bodentemperatur (Wärmeleitfähigkeit, Wärmekapazität)
- Wasserhaushalt (**Infiltration, Oberflächenabfluss, Wasserspeicherung**)
- Bearbeitbarkeit (**Strukturstabilität, Wassergehalt**)
- Bodenstruktur (Aggregation, Frost-Tau-Zyklen, Schrumpfung-Quellung)
- Degradation (**Wassererosion**, Winderosion, Versalzung, Versauerung)
- Bodenorganismen (Artenspektrum, Biodiversität, Aktivität)
- Kohlenstoffkreislauf (Biomasse-Input, Mineralisierung, Humifizierung)
- Stickstoffkreislauf (Mineralisierung, Nitrifikation, Denitrifikation, Auswaschung)
- Nährstoffstatus (Mineralisierung, Sorption-Desorption, Verwitterung)
- Schadstoffverhalten (Abbau, Sorption-Desorption, Auswaschung)

AGES



Folie 11

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau

## Kennzeichen der Bodengüte – die Bodenart

### Schnelltest:

#### Fingerprobe zur Bestimmung der Bodenart

#### Charakteristische Eigenschaften der Korngrößen-Fraktion

- Sand: grobkörnig bis feinkörnig, rau, kratzend, haftet nicht in den Fingerrillen
- Schluff: samtig-mehlig, kaum bindig, stumpfe Schmierflächen, haftet stark in den Fingerrillen
- Ton: bindig-klebrig, gut formbar, glänzende Schmierflächen



Folie 12

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau

## Kennzeichen der Bodengüte – die Bodenart

| Eigenschaften           | Hohe Anteile von ... bewirken ... |                 |             |  |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------|--|
|                         | ... Sand ...                      | ... Schluff ... | ... Ton ... |  |
| Durchwurzelbarkeit      | ↑                                 | ↑               | ↓           | <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span style="color: green; font-size: 2em; margin-right: 5px;">↑</span> <div style="text-align: left;">hoch,<br/>intensiv,<br/>schnell</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span style="color: red; font-size: 2em; margin-right: 5px;">↓</span> <div style="text-align: left;">niedrig,<br/>wenig<br/>intensiv,<br/>langsam</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="color: brown; font-size: 2em; margin-right: 5px;">→</span> <div style="text-align: left;">„mittel“</div> </div> </div> |
| Bearbeitbarkeit         | ↑                                 | ↑               | ↓           |  |
| Durchlüftung            | ↑                                 | →               | ↓           |  |
| Wasserspeicherfähigkeit | ↓                                 | ↑               | ↑           |  |
| Wassernachlieferung     | ↓                                 | ↑               | →           |  |
| Wasserversickerung      | ↑                                 | →               | ↓           |  |
| Erosionsgefährdung      | →                                 | ↑               | ↓           |  |

Folie 13
Manfred Klemisch
Boden bei Wetterextremen, LWG 2017
Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

## Kennzeichen der Bodengüte – die Bodenstruktur

### Bodenstruktur erkennen und beurteilen

Anleitung zur Bodenuntersuchung mit dem Spaten

**LFL**  
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE

**SACHSEN**

Landwirtschaftskammer  
**Niedersachsen**

Freistaat  
**Thüringen**

Thüringer  
Landesanstalt  
für Landwirtschaft

Landwirtschaftskammer  
**Saarland**

Folie 14
Manfred Klemisch
Boden bei Wetterextremen, LWG 2017
Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

## Kennzeichen der Bodengüte – die Bodenstruktur

### Bodenblock ausstechen



*Abb. 8: Einstechen des Spatens: Der Eindringwiderstand lässt bereits auf die Dichtlagerung schließen*

*Abb. 9: Der Auswurf des Spatenstichs gibt einen ersten Hinweis auf die Gefügeform*

*Abb. 10: Der auszuhebende Bodenblock wird durch seitliches Einstechen abgegrenzt*



Folie 15

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau



## Kennzeichen der Bodengüte – die Bodenstruktur

### Abwurfprobe



*Abb. 13: Beim Aufprall auf eine feste Unterlage (Brett) zerfällt der Bodenblock in seine natürlichen Gefügeaggregate*



Folie 16

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau



## Kennzeichen der Bodengüte – die Bodenstruktur



Abb. 28: Einzelkorngefüge. Die Mineralkörner liegen lose nebeneinander, geringes Wasserhaltevermögen (Gefügenote 3)

Abb. 29: Kohärentgefüge, ungünstig (Gefügenote 4), stark verdichteter Lössboden aus einer Fahrgasse

Abb. 30: Kohärentgefüge, günstig (Gefügenote 2), Löss in ursprünglicher Lagerung, locker, zahlreiche Grobporen



Abb. 31: Krümelgefüge aus der Oberkrume eines Zwischenfruchtbestandes (Abwurfprobe)

Abb. 33: Bröckelgefüge sind typische Gefügeformen der Unterkrume (Gefügenote 2-3)

Abb. 34: Mischgefüge aus etwa 50% Krümeln und 50% Bröckeln (Gefügenote 1,5)



Folie 17

Manfred Klemisch

Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau

## Kennzeichen der Bodengüte – die Bodenstruktur



Abb. 38: Mittel- bis grobpolymedrisches Gefüge (Gefügenote 3-4):  
Bei Leimböden weisen polyedrische Gefügeformen stets auf Verdichtungen hin



Abb. 39: Plattiges Gefüge (Gefügenote 4):  
Nicht bearbeitete Unterkrume einer Lössparabraunerde



Abb. 40: Grobprismatisches Gefüge (Gefügenote 4) aus der stark verdichteten Unterkrume einer langjährig nicht gepflegten Parabraunerde aus Löss. Die Wurzeln sind durch den Quellsdruck platt gepresst.



Folie 18

Manfred Klemisch

Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau

## Kennzeichen der Bodengüte – die Bestimmung der chemischen Eigenschaften im Labor



**EUF-Bodenuntersuchung und Düngeempfehlung**  
Hans Mustermann, Beethausen, Am Schrebergarten 3, 12345 Musterstadt



**Boden  
Gesundheits-  
Dienst**




Bilder: LWG

**Laboregebnis - akkreditiert nach ISO/IEC 17025**

| Probe-nummer            | Boden-art | Humus %      | Stickstoff*<br>% NO <sub>3</sub> -N / Norg | Phosphor*<br>P1 / P2 | Kalium*<br>K1 / K2 | Calcium*<br>Ca1 / Ca2 | Magnesium*<br>Mg | Bor**<br>B  |
|-------------------------|-----------|--------------|--|----------------------|--------------------|-----------------------|------------------|-------------|
| 7035734                 | leicht    | 2.1          | 0.6/1.8                                    | 1.2/1.0              | 2/ 1               | 23/ 14                | 1.8              | 0.9         |
| <b>Versorgungsstufe</b> |           | mittel       |  | <b>A</b>             | <b>B</b>           | <b>A</b>              | <b>C</b>         | <b>C</b>    |
|                         |           | sehr niedrig |  | niedrig              | sehr niedrig       | sehr niedrig          | anzustreben      | anzustreben |

**Düngeempfehlung für Gemüse**

| Nährstoffe              | Stickstoff<br>N | Phosphat<br>P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Kali<br>K <sub>2</sub> O | Kalk<br>CaO | Magnesium<br>MgO | Bor<br>B |
|-------------------------|-----------------|---|--------------------------|-------------|------------------|----------|
| in kg / ha              | 200             | 60  | 350                      | 2000        | 40               |          |
| bzw. g / m <sup>2</sup> | 20              | 6   | 35                       | 200         | 4                |          |



Folie 19

Manfred Klemisch

Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau



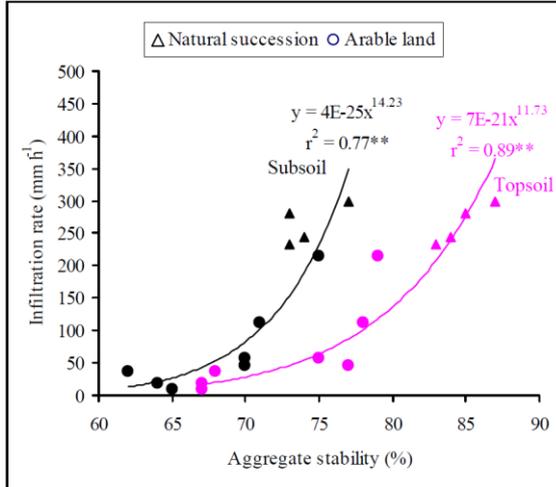
## Kennzeichen der Bodengüte – die Bestimmung der chemischen Eigenschaften im Labor

### Sinnvolle Untersuchungen zur bedarfsgerechten Nährstoffversorgung im Hausgarten:

- Kalkbedarf (pH-Wert)
- Phosphat
- Kalium
- Magnesium (empfehlenswert in den ostbayerischen Mittelgebirgslandschaften und auf Kalkböden)
- Humusgehalt geeignet zur groben Abschätzung der jährlichen Stickstoff-Freisetzung, z.B.:
  - Humusgehalt 1,5% => jährliche Freisetzung von 4 g Stickstoff/m<sup>2</sup>
  - Humusgehalt 3% => jährliche Freisetzung von 11 g Stickstoff/m<sup>2</sup>

LWG, Bayerische Gartenakademie

## Bodenpflege im Klimawandel: Bodenlockerung



Relationship between soil infiltration rate and soil aggregate stability in different land use systems (site Braunschweig, 2006, sampling depths 0-25 cm and 25-50 cm) (Significance: \* =  $p < 0.05$ , \*\* =  $p < 0.01$ , \*\*\* =  $p < 0.001$ , ns = not significant)  
 Alhassoun, R.: **Studies on factors affecting the infiltration capacity of agricultural soils**



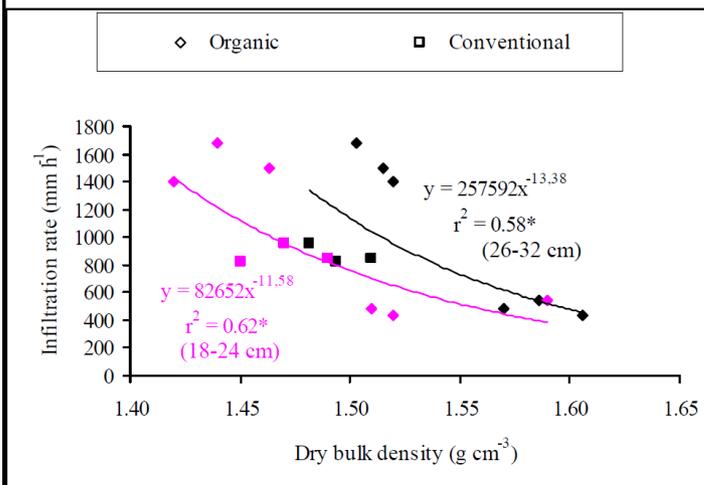
Folie 21

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau



## Bodenpflege im Klimawandel: Bodenlockerung



Relationship between soil infiltration rate and soil dry bulk density in conventional and organicmanaged fields (site Trenthorst, 2006, sampling depths 18-24 cm and 26-32 cm) (Significance: \* =  $p < 0.05$ , \*\* =  $p < 0.01$ , \*\*\* =  $p < 0.001$ , ns = not significant)  
 Alhassoun, R.: **Studies on factors affecting the infiltration capacity of agricultural soils**



Folie 22

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau



## Bodenpflege im Klimawandel: Kompostanwendung

Kompost verbessert den Boden nachhaltig und steigert somit die Bodenfruchtbarkeit. Hierbei sind nicht etwa üppige Mehrerträge zu erwarten, vielmehr wird die Ertragssicherheit, d.h. die Widerstandskraft der Pflanzen gegen Krankheiten und Streßsituationen wie Trockenheit und Kälte erhöht.

Im einzelnen wird dies durch positive Veränderungen der biologischen, chemischen und physikalischen Bodeneigenschaften bewirkt:

- Zufuhr von Mikroorganismen
- Nahrungsquelle für im Boden vorhandene Lebewesen
- Fördert die Entstehung von Krümelgefüge (Schutz vor Erosion, Verschlammung und Verkrustung)
- Vergrößert das Porenvolumen des Bodens (Wasserspeicherfähigkeit, Bodenbelüftung)
- Kalkzufuhr
- Nährstoffzufuhr



Folie 23

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau

## Bodenpflege im Klimawandel: Kompostanwendung

Im Durchschnitt zu empfehlende Kompostgaben und zusätzlicher Nährstoffbedarf

| Kulturen                      | Kompostgabe <sup>1)</sup> | zusätzlicher Nährstoffbedarf |                                       |
|-------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
|                               |                           | Stickstoff (N) <sup>2)</sup> | Kali (K <sub>2</sub> O) <sup>3)</sup> |
| • Gemüse (pro Kultur)         |                           |                              |                                       |
| mit hohem Nährstoffbedarf     | ca. 3 l/m <sup>2</sup>    | 15-30 g/m <sup>2</sup>       | 15-30 g/m <sup>2</sup>                |
| mit mittlerem Nährstoffbedarf | ca. 2 l/m <sup>2</sup>    | 10-20 g/m <sup>2</sup>       | 10-15 g/m <sup>2</sup>                |
| mit geringem Nährstoffbedarf  | ca. 1 l/m <sup>2</sup>    | 5-15 g/m <sup>2</sup>        | 3-10 g/m <sup>2</sup>                 |
| • Gehölze (pro Jahr)          | ca. 1 l/m <sup>2</sup>    | 4-7 g/m <sup>2</sup>         | kein Bedarf                           |
| • Stauden (pro Jahr)          |                           |                              |                                       |
| starkwüchsig                  | ca. 2 l/m <sup>2</sup>    | 5-15 g/m <sup>2</sup>        | 10-15 g/m <sup>2</sup>                |
| schwachwüchsig                | ca. 1 l/m <sup>2</sup>    | 2-5 g/m <sup>2</sup>         | 5-10 g/m <sup>2</sup>                 |
| • Rasen (pro Jahr)            | ca. 2 l/m <sup>2</sup>    | 15-20 g/m <sup>2</sup>       | 15-20 g/m <sup>2</sup>                |

Staatliche Forschungsanstalt für  
Gartenbau Weihenstephan

Folie 24

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau

## Bodenpflege im Klimawandel: Mulchen

### Geeignete Mulchmaterialien:

- Rindenmulch
- Rasenschnitt
- Stroh
- Ernterückstände von Gemüse / Unkraut
- Gründüngungspflanzen
- Mulchfolie / -vlies

Hinweise zur sachgerechten Anwendung der Materialien erhalten Sie bei der Bayerischen Gartenakademie.



Folie 25

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau

## Bodenpflege im Klimawandel: Mulchen

### Welche Vorteile bringt das Mulchen?

- Eine deckende Schicht lässt den Boden nicht so rasch austrocknen, das heißt, man muss ihn weniger oft gießen.
- Bei heftigen Regenfällen verschlämmen gemulchte Böden nicht, da der Aufprall des Wassers wie durch ein Polster abgemildert wird.
- Ebenso schützt eine Mulchschicht die Bodenlebewesen vor Hitze- und Trockenschäden. Aufbau und Erhaltung einer krümeligen Bodenstruktur werden gefördert.
- Die Bodenorganismen sind bis in die oberste Schicht aktiv und setzen aus organischen Mulchmaterialien zusätzlich Nährstoffe frei.



Folie 26

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau

## Bodenpflege im Klimawandel: Mulchen

**Einfluß langjähriger Mulchung auf den Gehalt des Bodens an pflanzenaufnehmbarem Wasser in 0-60 cm Bodentiefe (Liter/m<sup>2</sup> - Mittelwerte der Jahre)**

|               | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | Mittel |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Brache        | -5   | -2   | 20   | 40   | 25   | 30   | 40   | 25   | 25     |
| Kompost       | 40   | 45   | 55   | 55   | 40   | 45   | 60   | 40   | 50     |
| Stroh         | 40   | 40   | 60   | 65   | 70   | 65   | 75   | 55   | 60     |
| Hackschnitzel | 45   | 45   | 85   | 100  | 115  | 100  | 95   | 75   | 85     |
| Rinde         | 45   | 40   | 70   | 85   | 75   | 85   | 75   | 45   | 65     |
| Gras          | 35   | 40   | 65   | 85   | 85   | 90   | 100  | 90   | 65     |

Siegfried Müller, FH Erfurt



Folie 27

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau



## Bodenpflege im Klimawandel: Mulchen

**Mittelwert der Wasserverdunstung bei verschiedenen Mulchmaterialien in Gefäßkultur (in ml)**

| Mulchmaterial    | Bearbeitung      | Mittel in ml |
|------------------|------------------|--------------|
| Brache/Kontrolle |                  | 938          |
| Kompost          | <b>auflegend</b> | <b>875</b>   |
| Kompost          | eingemischt      | 869          |
| Stroh            | <b>auflegend</b> | <b>625</b>   |
| Stroh            | eingemischt      | 856          |
| Rindenmulch      | <b>auflegend</b> | <b>631</b>   |
| Rindenmulch      | eingemischt      | 1000         |
| Gras             | <b>auflegend</b> | <b>625</b>   |
| Gras             | eingemischt      | 1069         |

Siegfried Müller, FH Erfurt



Folie 28

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau



## Bodenpflege im Klimawandel: Gründüngung

Unter einer Gründüngung ist die Einsaat schnell wachsender Pflanzenarten und anschließende Einarbeitung der aufgewachsenen Pflanzenmasse in den Boden zu verstehen.

Ziel der Gründüngung ist nicht die Zufuhr von Pflanzennährstoffen, sondern die Bodenverbesserung.

### Ziele der Gründüngung im Einzelnen:

- Bodenlockerung
- Nährstoffkonservierung
- Humusanreicherung
- Erhöhte Wasserspeicherfähigkeit des Bodens
- Erleichterte Wasserinfiltration
- Unkrautunterdrückung
- Erosionsschutz in Hanglagen
- Bodenbeschattung
- Nahrungsquelle für Insekten



Folie 29

Manfred Klemisch

Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau

## Bodenpflege im Klimawandel: Gründüngung

### Minderung der Erosion durch Zwischenfruchtanbau



Starke Verschlammung und  
Erosion nach Niederschlägen



Abgefrorene Zwischenfruchtfläche  
ohne Erosionsschäden

Landwirtschaftskammer Oberösterreich



Folie 30

Manfred Klemisch

Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau

## Bodenpflege im Klimawandel: Gründüngung

### Wirkung der Gründüngung auf die Bodenstruktur



Verdichteter Boden mit scharfkantigem Gefüge

Gute Krümelstruktur mit intensiver Durchwurzelung

Landwirtschaftskammer Oberösterreich



Folie 31

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau



## Bodenpflege im Klimawandel: Gründüngung

### Durchwurzelung und Wurzelmassebildung



tiefreichende Pfahlwurzeln von links nach rechts:

Ringelblume, Malve, Meliorationsrettich (2x), Pigmentblatterbse und Ringelblume als Hauptfrucht

Landwirtschaftskammer Oberösterreich



Folie 32

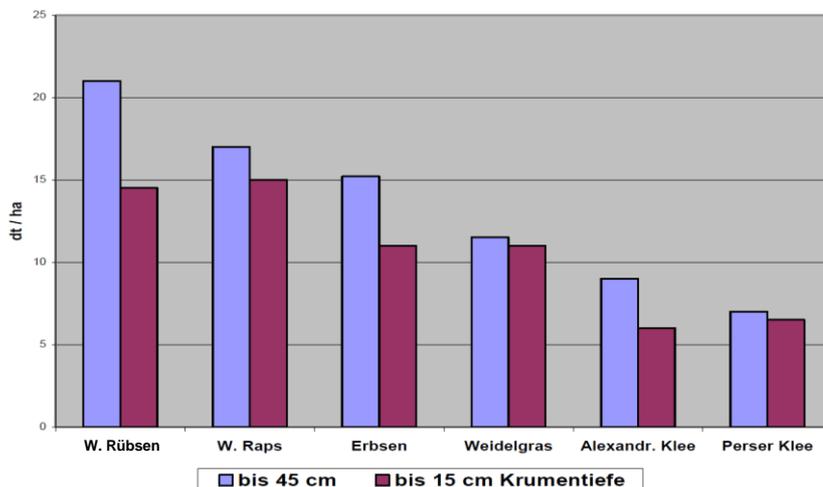
Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau



## Bodenpflege im Klimawandel: Gründüngung

### Wurzelmassebildung von Gründüngungspflanzen



Landwirtschaftskammer Oberösterreich



Folie 33

Manfred Klemisch

Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau

## Bodenpflege im Klimawandel: Gründüngung

### Gründüngung mit Leguminosen:

Eine Gründüngung mit Lupinen, Wicken oder Klee reichert zusätzlich den Stickstoffvorrat des Bodens an. Diese Pflanzenarten können den Stickstoff aus der Luft binden.

Die Nährstoffe werden allerdings erst nach dem Verrotten des organischen Pflanzenmaterials für die Nachfolgekultur verfügbar. Die Mineralisierung des organisch gebundenen Stickstoffs aus den Gründüngungspflanzen erfolgt dabei rasch, so dass er in nennenswertem Umfang für die Folgekultur als pflanzenverfügbar angerechnet werden muss.

| Aufwuchshöhe der Gründüngung (cm) | Anrechenbare N-Menge für die Folgekultur (g/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------------|--|
| <5                                | 1  |
| 5-14                              | 2  |
| 15-30                             | 4  |
| >30                               | 6  |

Bewertung der N-Zufuhr durch Gründüngungspflanzen anhand der Aufwuchshöhe.  
Aus: Bayerische Gartenakademie: Leitfaden für die Düngung im Garten



Folie 34

Manfred Klemisch

Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau

## Fazit: Bodenpflege bei Wetterextremen bedeutet...

...bekannte und bewährte Maßnahmen im Garten gezielt zur Verringerung der Folgen von Starkregen, hoher Temperatur und Trockenheit einzusetzen.

Der bewusste und gezielte Einsatz von Bodenpflege-Maßnahmen bringt den bestmöglichen Schutz vor Wetterextremen.

Quidquid agis, prudenter agas et respice finem! (Aesop)

„Was immer du tust, tue es klug und bedenke das Ende!“



Folie 35

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau

## Literatur

- Alhassoun, Rajeh (2009): Studies on factors affecting the infiltration capacity of agricultural soils, Diss.
- Arbeitskreis KLIWA (2006): Langzeitverhalten der Starkniederschläge in Baden-Württemberg und Bayern „Trenduntersuchungen extremer Niederschlagsereignisse in Baden-Württemberg und Bayern“; KLIWA-Berichte Heft 8
- Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (2014): Hinweise zur Bodenprobenahme und Bodenuntersuchung
- Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (2011): Leitfaden für die Düngung im Garten
- Fischer, Peter; Jauch, Martin (1999): Leitfaden zur Kompostierung im Garten, Staatliche Forschungsanstalt für Gartenbau
- Landwirtschaftskammer Oberösterreich (2014): Boden- und Gewässerschutz durch Zwischenfruchtanbau
- Müller, Siegfried (2004): Wirkung verschiedener organischer Mulchmaterialien auf den Nährstoff- und Wasserhaushalt des Bodens - Quantifizierung der Bedeutung für den ökologischen Landbau



Folie 36

Manfred Klemisch Boden bei Wetterextremen, LWG 2017

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau