

Bodenabdeckung und Tropfbewässerung auf Trockenstandorten



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum (DLR)
Rheinessen-Nahe-
Hunsrück



Dr. Bernd Prior

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum
Rheinessen-Nahe-Hunsrück

Besonders betroffen sind erosions- und trockenstressanfällige Standorte



Roter Hang, Nierstein Trockenschäden 2003



Besonders betroffen sind erosions- und trockenstressanfällige Standorte



Roter Hang, Nierstein Trockenschäden 2003



- geringe Wasserspeicherfähigkeit
- leichte (sandige, kiesige) Böden
 - flachgründige Böden
 - Hanglagen (Oberflächenabfluss)



- Junganlagen
- ↳ die noch geringe Durchwurzelung führt zu einer beeinträchtigten Wasseraufnahme

Besonders betroffen sind erosions- und trockenstressanfällige Standorte



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK

Erosion



Wenn Wasser aus einem größeren Einzugsbereich zusammenläuft, reicht bereits ein leicht hängiges Gelände

Erosion in Hang-/Steillagen
↳ bei offenem Boden / Fahrspuren nur eine Frage der Zeit

Besonders betroffen sind erosions- und trockenstressanfällige Standorte



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK

Worms-Heppenheim Trockenschäden 2018



Besonders betroffen sind erosions- und trockenstressanfällige Standorte



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK

Worms-Heppenheim Trockenschäden 2018



Besonders betroffen sind erosions- und trockenstressanfällige Standorte



Rheinland-Pfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK

Roter Hang, Nierstein Trockenschäden 2018



Besonders betroffen sind erosions- und trockenstressanfällige Standorte



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum (DLR)
Rheinessen-Nahe-
Hunsrück

Roter Hang, Nierstein Trockenschäden 2018



Besonders betroffen sind erosions- und trockenstressanfällige Standorte



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK

Roter Hang, Nierstein Trockenschäden 2018



Beurteilung der Wasserversorgung der Reben bzw. der Bewässerungswürdigkeit



Einflussfaktoren auf die Wasserversorgung

Gespeicherte Niederschläge
von Winter und Frühjahr
+
Höhe und Verteilung der Niederschläge
während der Vegetation

Im Jahr 2018 in Dresden-Pillnitz ca. halbe Niederschlagsmenge verglichen mit dem langjährigen Durchschnitt

Oberflächenabfluss
Sickerwasser
Verdunstung über den Boden
Transpiration der Begrünung

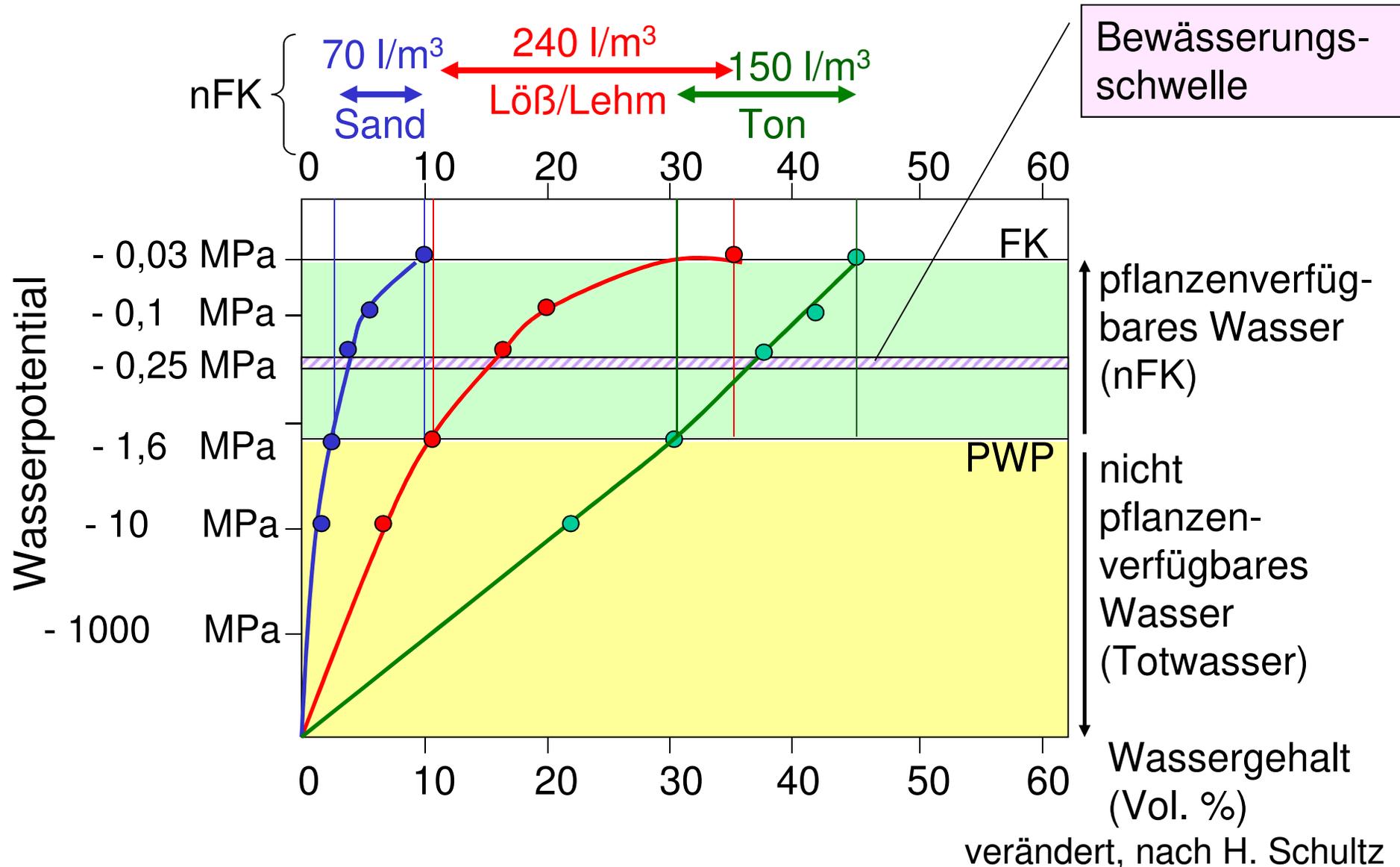
Wasserspeicherung des Bodens (nFK)
als wichtiger Puffer

Abhängig von: Bodenstruktur (Bodenart, Humus, Begrünung, biologische Aktivität, ...), Tiefgründigkeit

Aufnahme und Transpiration der Rebe

Abhängig von: Wasserversorgung (Luxus / Mangel), Temperatur, Alter der Reben, Blattfläche, Ertrag, ...

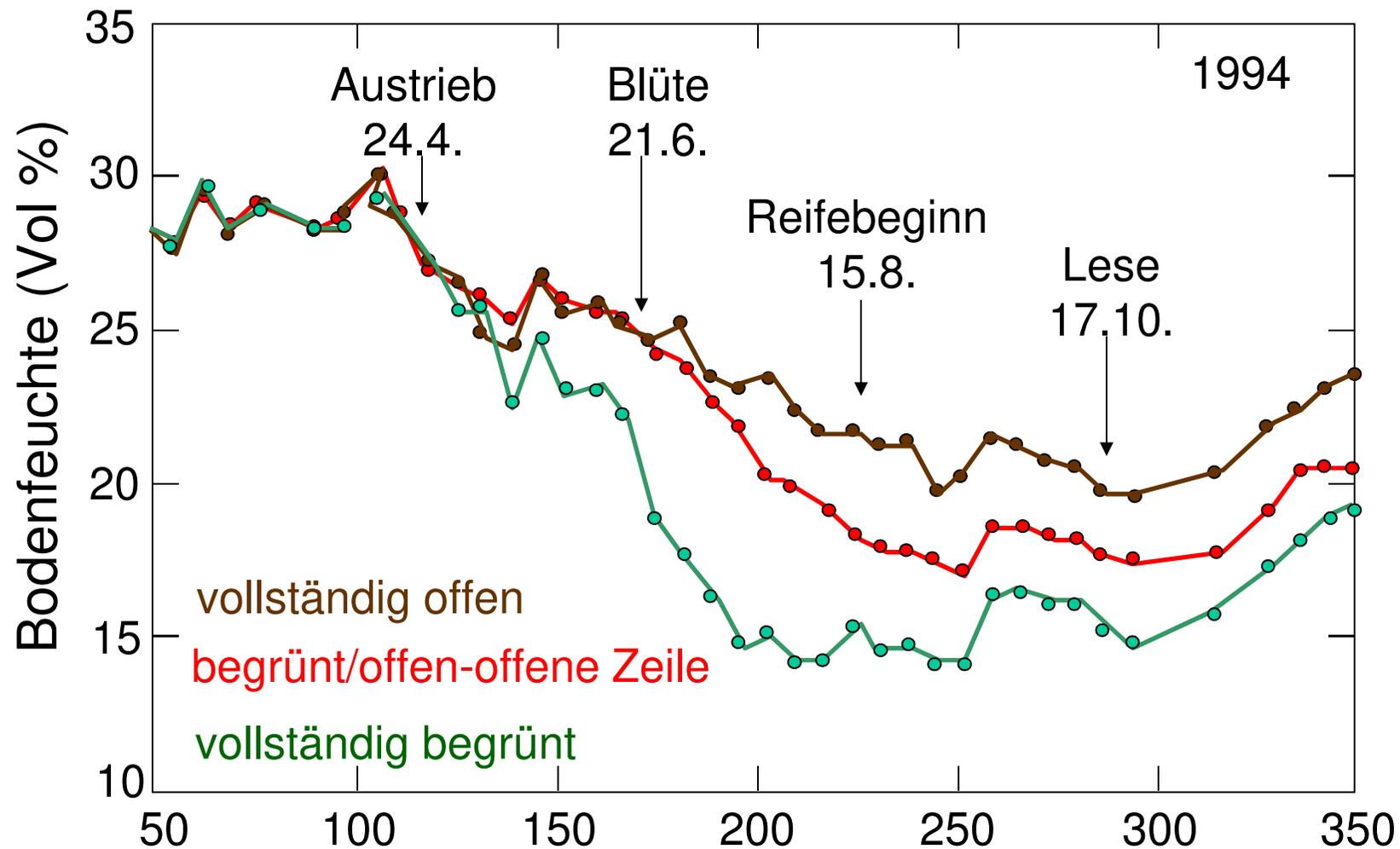
Beurteilung der Wasserversorgung der Reben bzw. der Bewässerungswürdigkeit



Beurteilung der Wasserversorgung der Reben bzw. der Bewässerungswürdigkeit



Einfluss des Bodenpflegesystems auf die Wasserversorgung

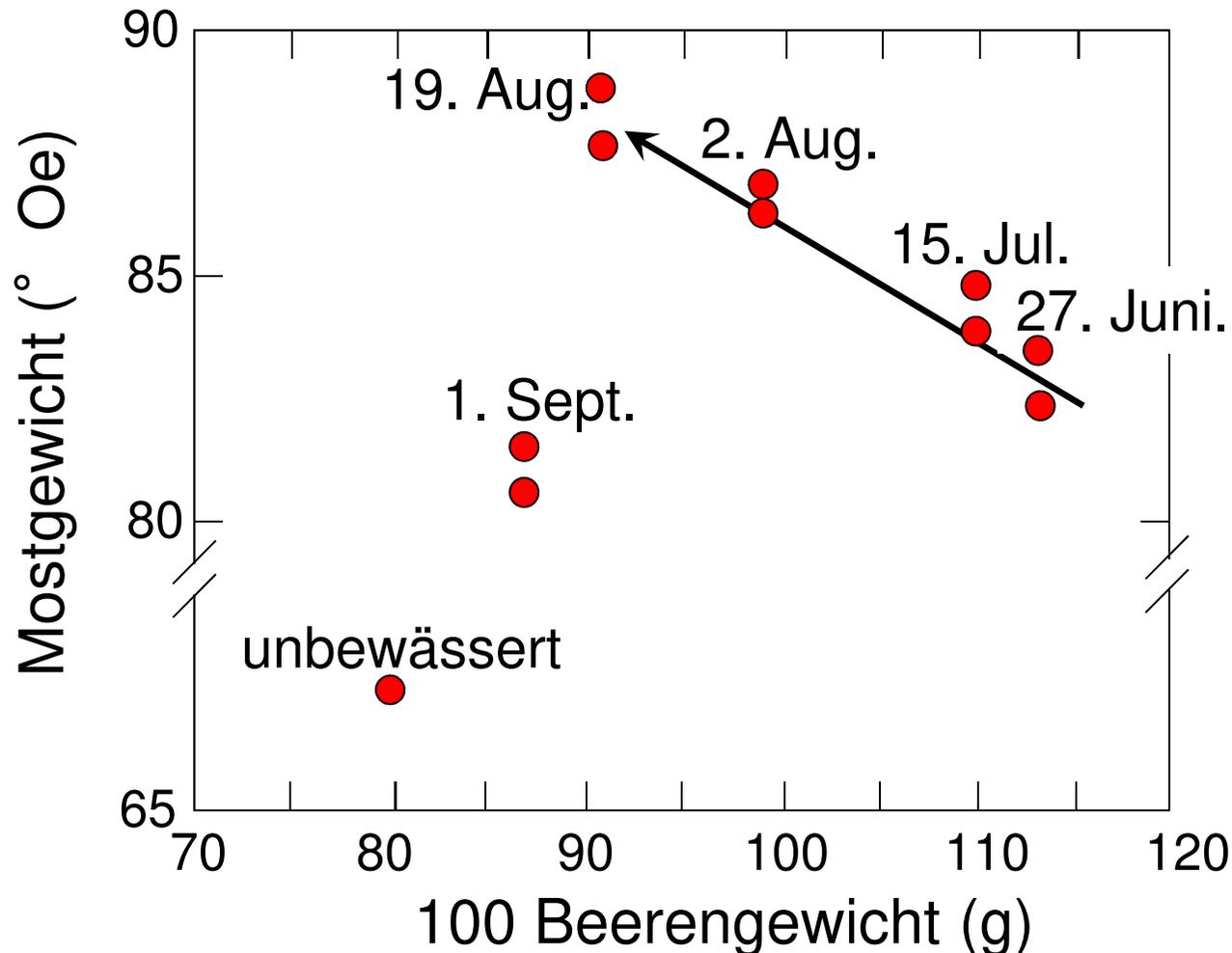


verändert, nach H. Schultz u. Steinberg 2002

Beurteilung der Wasserversorgung der Reben bzw. der Bewässerungswürdigkeit



Einfluss des Bewässerungsbeginns auf Most- und Beerengewicht
(Riesling 1983, Terrassensand Nähe Bad Dürkheim)



verändert nach H. Schultz
2003 (verändert nach
Beran 1986)

Beurteilung der Wasserversorgung der Reben bzw. der Bewässerungswürdigkeit

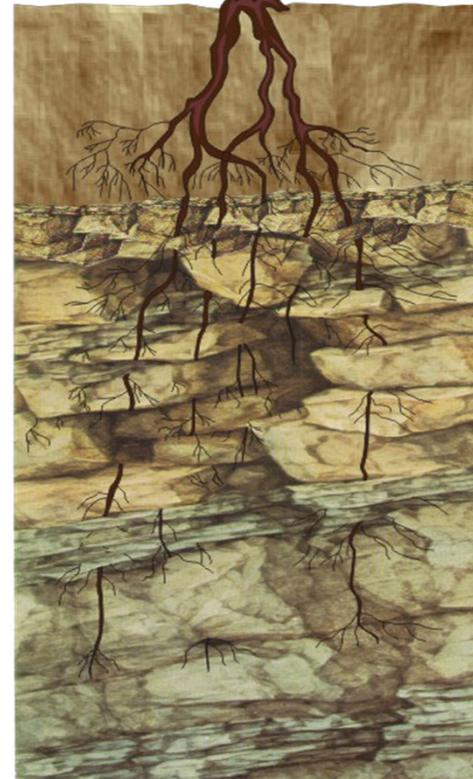


Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK

Messung des Blattwasserpotentials (vor Sonnenaufgang)



**Versuchs-
standort**



Beurteilung der Wasserversorgung der Reben bzw. der Bewässerungswürdigkeit



Dosierung der Wassergaben

Welche Wassergaben pro Bewässerungstermin ?

- Abhängig v.a. von
 - Speichervermögen des Bodens
 - Ungewissheit der Witterung (nachfolgende Niederschläge ?)
 - häufige kleinere Gaben pflanzenphysiologisch am günstigsten aber weniger praxisgerecht (Impulsbewässerung !)

=> ca. 10 - 12 l / Rebe = ca. 50 - 60 m³ / ha u. Termin

Wie viele Bewässerungstermine ?

- Abhängig v.a. von
 - der Dauer der Trockenheit
 - der Rebsorte (Rot- oder Weißweinsorte)
 - ideal wäre Orientierung am Blattwasserpotential

=> Praxis: alle 5 - 7 Tage \Rightarrow 8 - 12 Termine bei 2 Monate anhaltender Trockenheit = ca. 400 - 720 m³ / ha (entspricht 40-72 mm Niederschlag)

Bodenabdeckung und Tropfbewässerung auf Trockenstandorten



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK

Langjährige Versuche zu dieser Problematik

Riesling auf einer Flachlage (Hangfuß) in Nierstein / Rheinhessen
(Rotliegend Sedimentgestein mit Löss vermengt) von **2006-2009**

➤ Varianten:

- **Strohabdeckung** (für jeweils 2 Jahre)
- **Holzhäckselabdeckung** (für jeweils 3 Jahre)
- **dauerbegrünt / offen***
- **Strohabdeckung / begrünt**
- **Holzhäckselabdeckung / begrünt**

* ab August / September Begrünungseinsaat oder natürliche Begrünung

Bodenabdeckung und Tropfbewässerung auf Trockenstandorten



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK

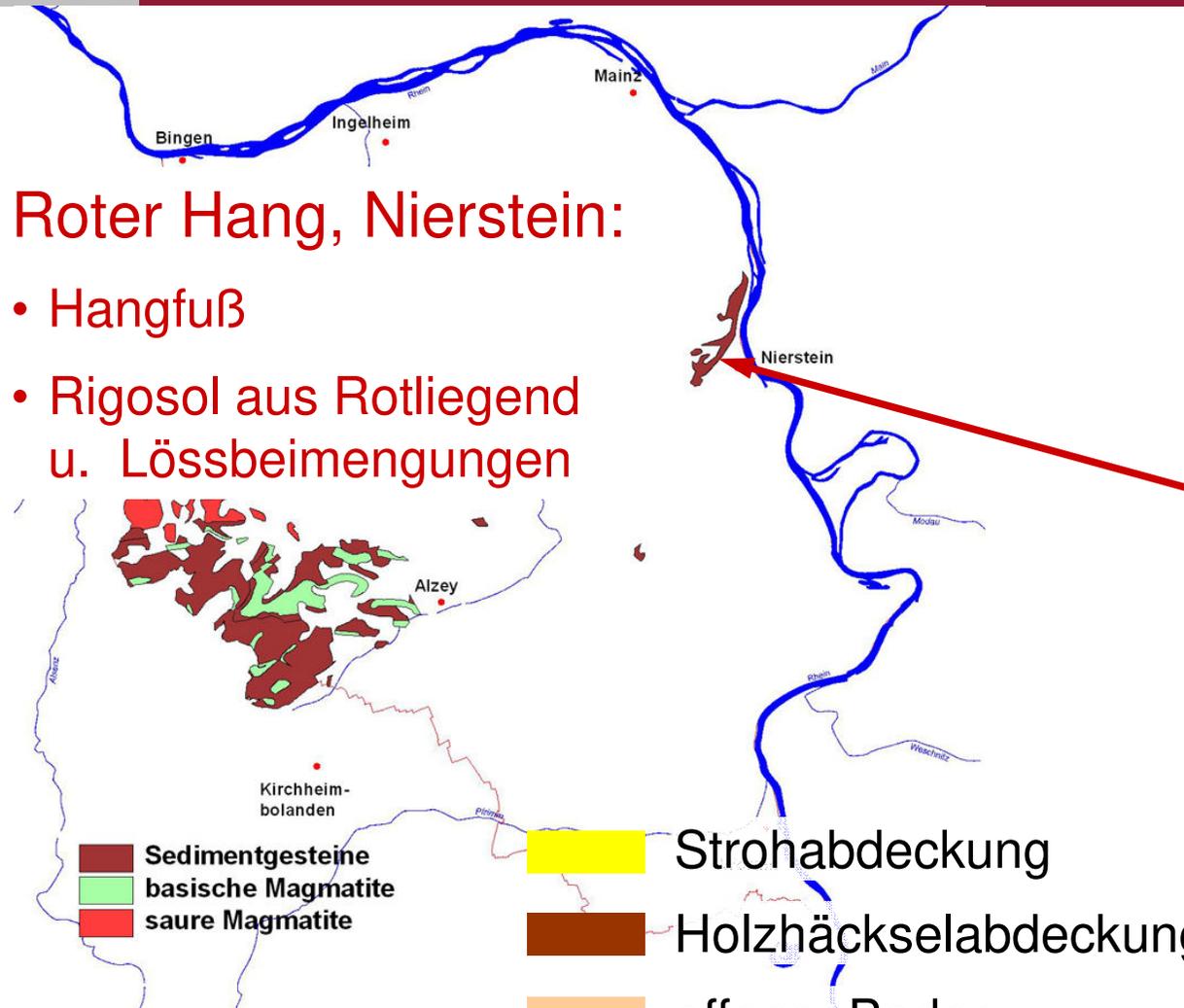
Langjährige Versuche zu dieser Problematik

Riesling auf erosionsanfälliger Steillage in Nierstein / Rheinhessen
(Rotliegend Sedimentgestein) seit **2003 bis 2014**

- Varianten:
 - **Bodenabdeckung mit Holzhäcksel** in jeder Gasse
 - alternierende /spärliche **Dauerbegrünung**
 - alternierende /spärliche Dauerbegrünung + verschiedene **Tropfbewässerungsvarianten**

- Bewirtschaftung noch im Direktzug mit Schmalspurschlepper (normale Bereifung)

Versuchsdurchführung / Versuchsaufbau (Flachlage am Hangfuß)



Roter Hang, Nierstein:

- Hangfuß
- Rigosol aus Rotliegend u. Lössbeimengungen

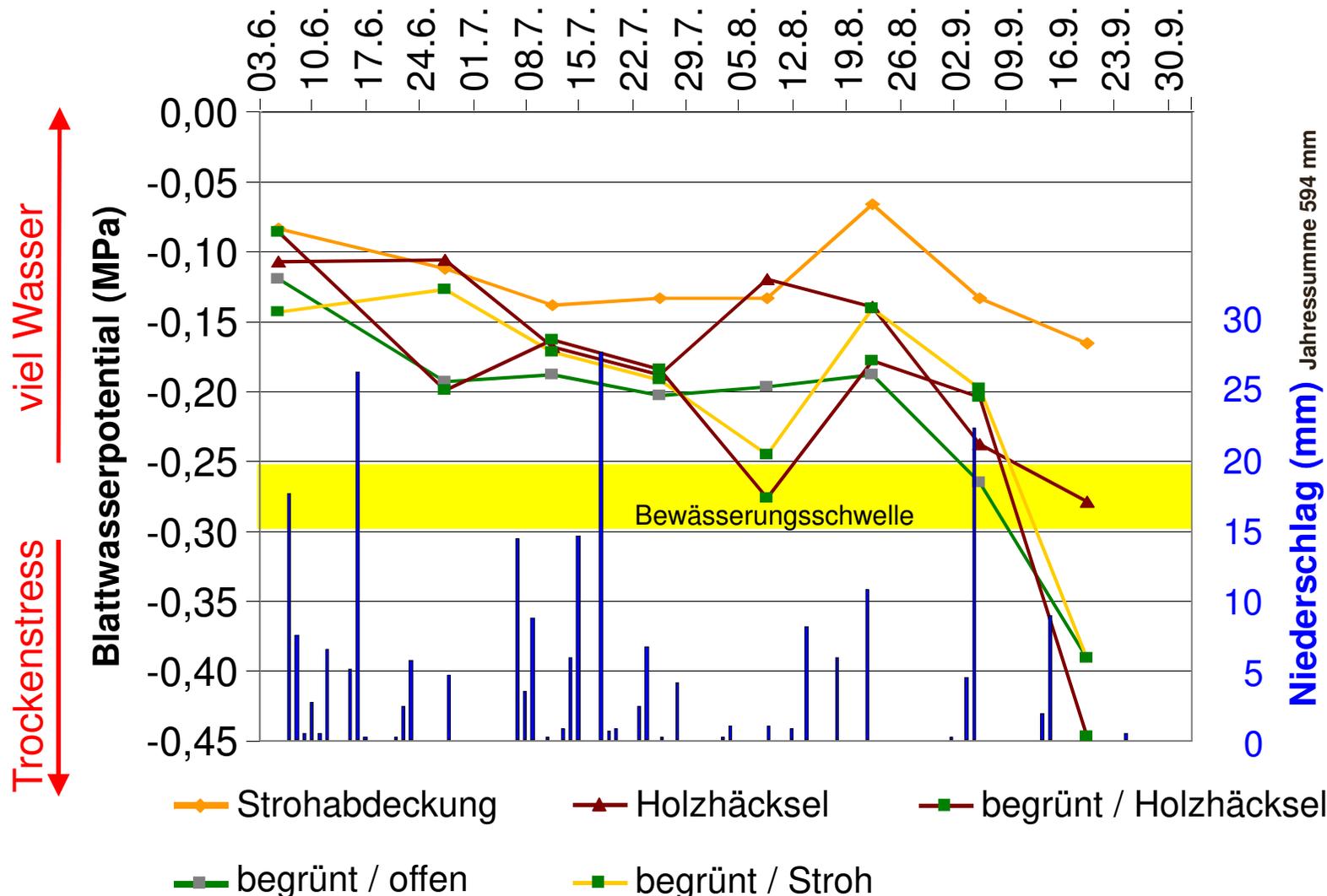


Karte: Spies, Diemer u. Böhm -
Landesamt für Geologie
u. Bergbau Rheinland-Pfalz

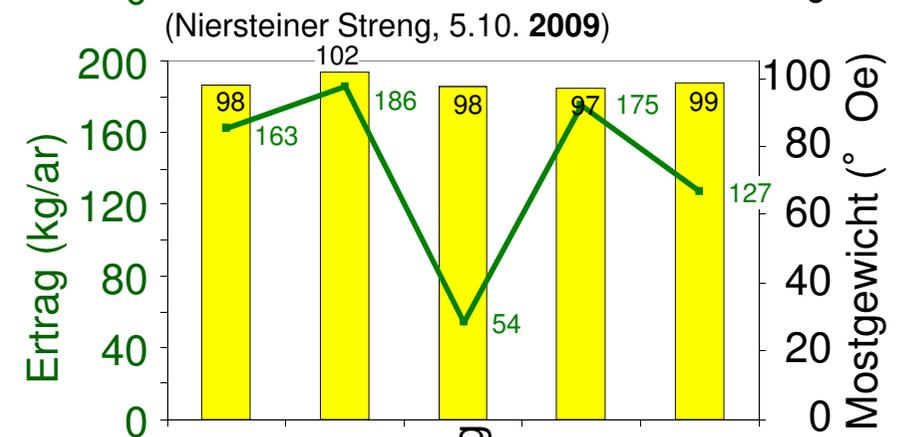
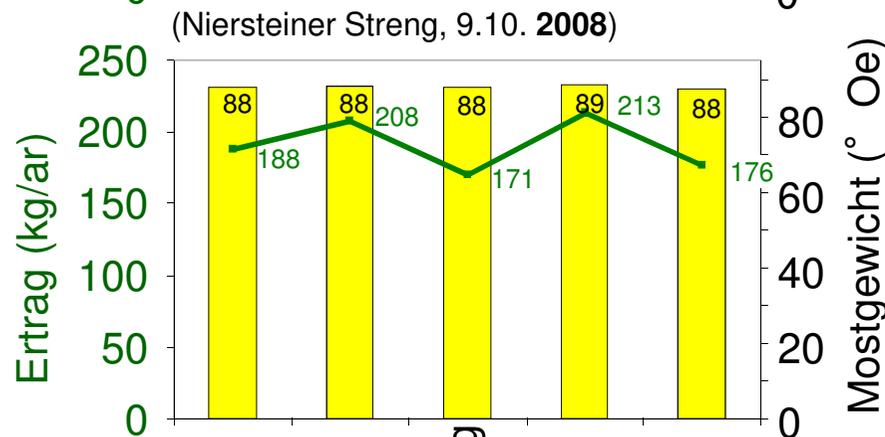
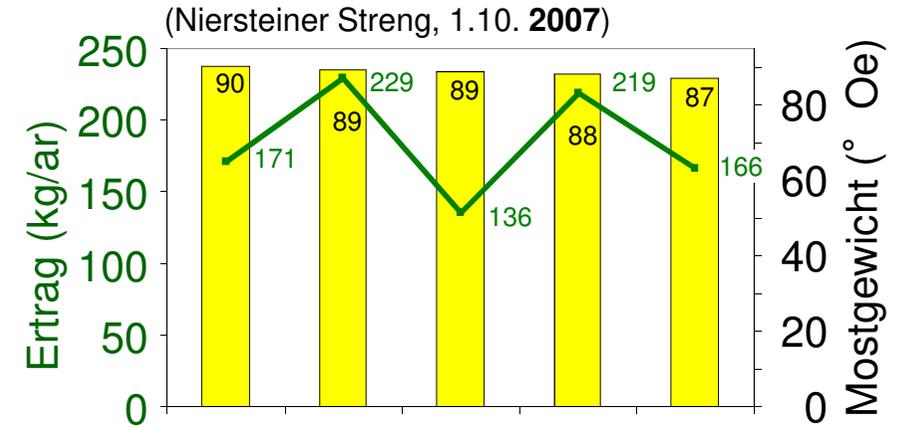
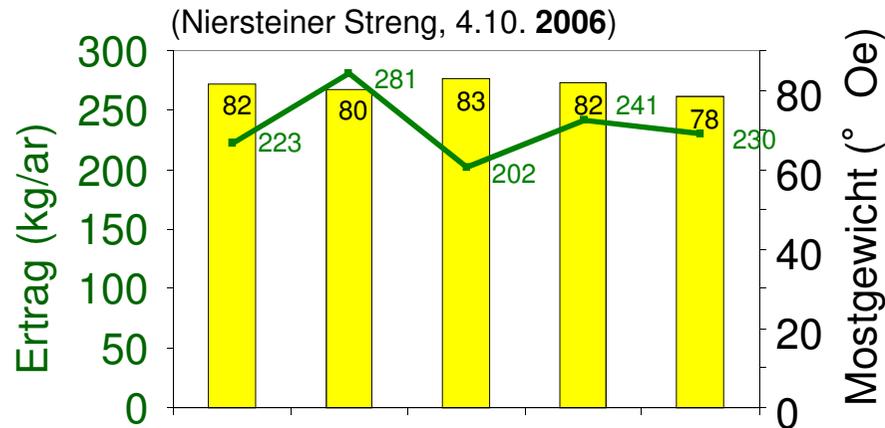
Bodenpflege auf erosions- und trockenstress- anfälligen Standorten - Flachlage 2009



Verlauf der frühmorgendlichen Blattwasserpotentiale



Bodenpflege auf erosions- und trockenstress- anfälligen Standorten - Flachlage 2006-2009



Bodenpflege auf erosions- und trockenstress- anfälligen Standorten - Flachlage 2006



RheinlandPfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK



ganzflächige Abdeckung (vor allem
mit Stroh) fördert v.a. auf schweren
kalkhaltigen Böden die Chlorose

Bodenpflege auf erosions- und trockenstress- anfälligen Standorten - Flachlage 2009



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK



ganzflächige Abdeckung (vor allem
mit Stroh) fördert v.a. auf schweren
kalkhaltigen Böden die Chlorose

Bodenpflege auf erosions- und trockenstress- anfälligen Standorten - Flachlage 2010



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK



Extrem geschädigte Stöcke
5 Jahre nach Versuchsbeginn

Bodenpflege auf erosions- und trockenstressanfälligen Standorten - Flachlage 2008



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum (DLR)
Rheinessen-Nahe-
Hunsrück



Verrieselung infolge einer durch ganzflächige Strohabdeckung induzierten Chlorose bei St. Laurent

Versuchsdurchführung / Versuchsaufbau (trockenstressgefährdete Steillage)



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK



Roter Hang, Nierstein:

Rigosol aus Rotliegend
Sedimentgestein
(Ton-, Schluff-, Sandstein)



Tropfbewässerung seit 2003
Holzhäckselabdeckung seit 2004

Rebsorte: Riesling
Pflanzjahr: 1993



Karte: Spies, Diemer u. Böhm -
Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz

Foto: Spies, Diemer u. Böhm -
Landesamt für Geologie und
Bergbau Rheinland-Pfalz

Versuchsdurchführung / Versuchsaufbau in der Steillage



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum (DLR)
Rheinhesse-Nahe-
Hunsrück

Vorratstank
30.000 l

Wassergaben:

Bei Bedarf wöchentlich von Anfang/Mitte Juli bis September
(Überprüfung des Bewässerungsbedarfs und der Wasserversorgung
der Rebe erfolgt nach frühmorgendlichem Blattwasserpotential)



Abdeckung mit Holz-
häcksel (alle Gassen, 30 t TS / 3Jahre)

Tropfbewässerung Block 1

Tropfbewässerung Block 2

Ohne Bewässerung

Tropfbewässerung Block 3

Tropfbewässerung Block 4

Ohne Bewässerung

Versuchsdurchführung / Versuchsaufbau in der Steillage



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum (DLR)
Rheinessen-Nahe-
Hunsrück



Tropfbewässerung,
Roter Hang, Nierstein



Beschaffenheit der Bodenabdeckung



Rheinland-Pfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK





Versuchsergebnisse (Steillage) seit 2003/2004

Erosionsminderung durch Holzhäckselabdeckung (2010)





Versuchsergebnisse (Steillage) seit 2003/2004

Erosionsminderung durch Holzhäckselabdeckung (2010)

Störung der Begrünung durch
Befahren im noch direktzugfähigen
Steilhang → **Erosion in der Fahrspur**



Bodenprofil





Versuchsergebnisse (Steillage) seit 2003/2004

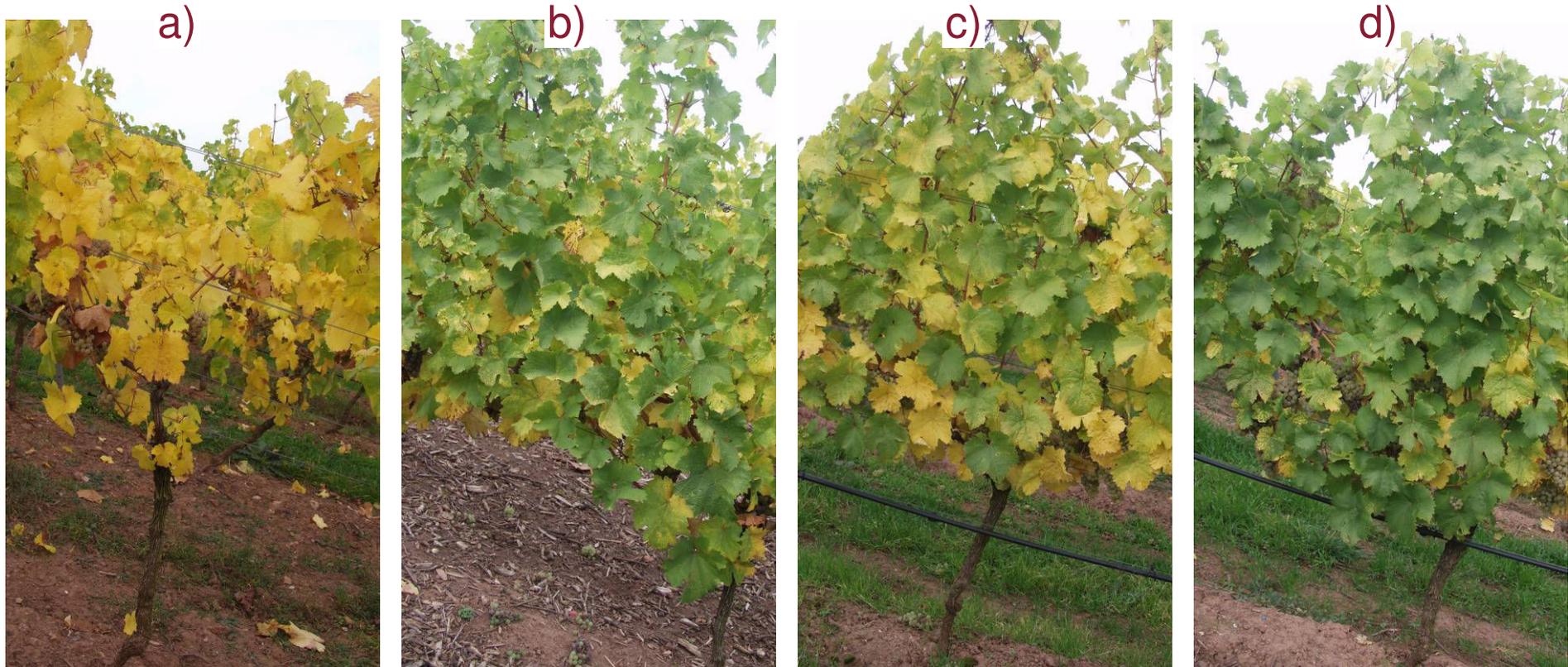


Erosionsminderung durch Holzhäckselabdeckung



Versuchsergebnisse (Steillage) seit 2003/2004

Einfluss von Tropfbewässerung und einer Holzhäckselabdeckung auf die Laubwandvitalität (12.10.2008)



- a) spärliche Dauerbegrünung, ohne Tropfbewässerung
- b) Holzhäckselabdeckung in jeder Gasse, ohne Topfbewässerung
- c) spärliche Dauerbegrünung, Tropfbewässerung mit 12 L/Rebe und Termin
- d) spärliche Dauerbegrünung, Tropfbewässerung mit 12 L/Rebe und Termin + 60 kg N/ha (Fertigation)



Versuchsergebnisse (Steillage) seit 2003/2004

Einfluss der Holzhäckselabdeckung auf Wuchskraft (12.8.2011)





Versuchsergebnisse (Steillage) seit 2003/2004

Einfluss der Holzhäckselabdeckung auf Chlorose und Laubwandvitalität

(5.6.2008)



Chlorose fördernde Wirkung auch bei Holzhäckselabdeckung (wächst sich meist wieder aus)

(9.10.2006)



Deutlich verbesserte Vitalität der Reben (intakte Laubwände, spätere Seneszens) durch **Abdeckung mit Holzhäcksel**



Versuchsergebnisse (Steillage) seit 2003/2004

Einfluss von Tropfbewässerung und einer Holzhäckselabdeckung auf die Traubenstruktur (5.9.2005)

nicht bewässert



bewässert (12 l/Rebe)



nicht bewässert bewässert (12 l/Rebe)



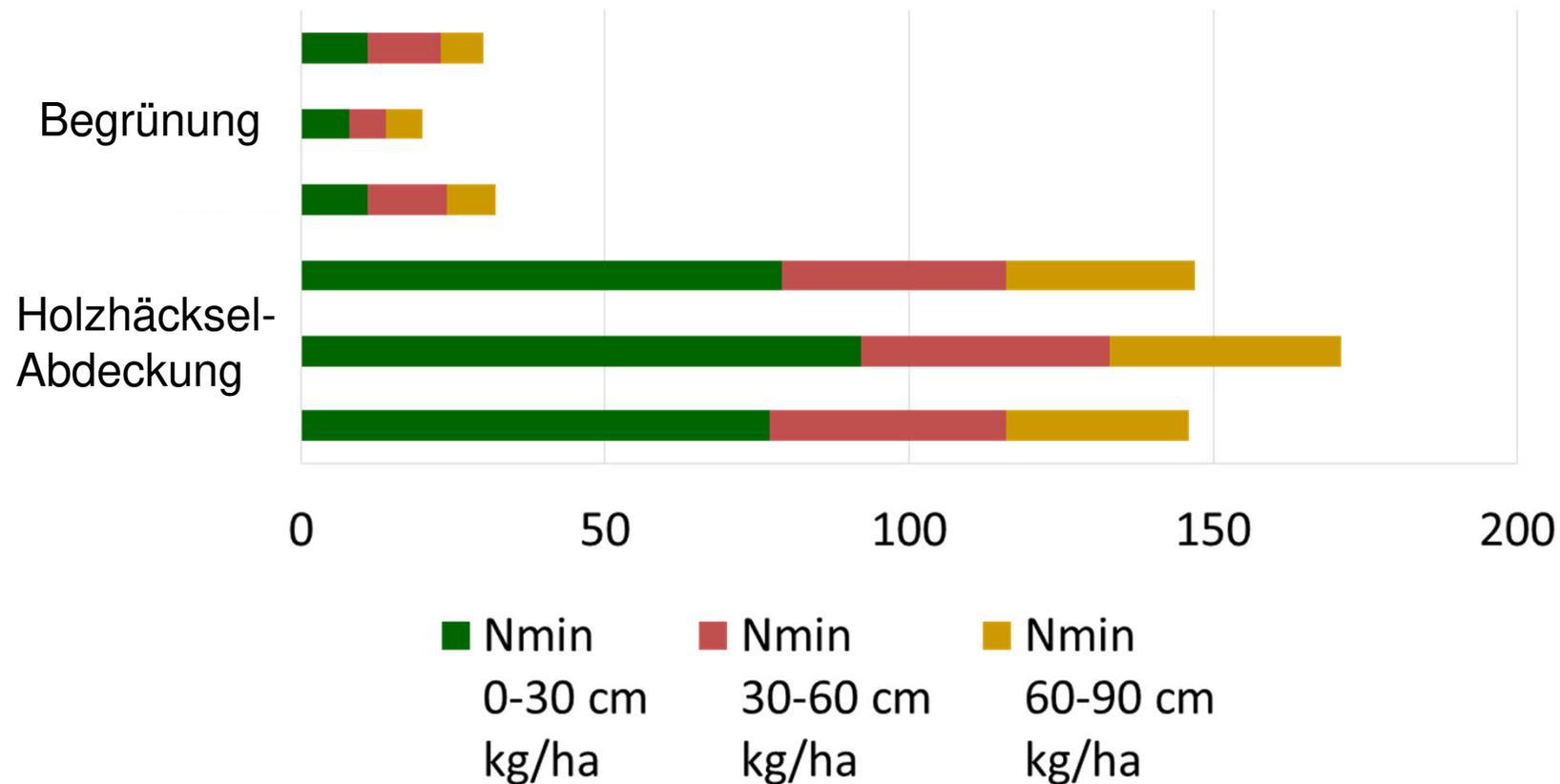
Holzhäckselabdeckung





Versuchsergebnisse (Steillage) seit 2003/2004

Rest-Nitrat-Gehalte nach viermaliger Holzhäckselabdeckung im 3-Jahresrythmus im Dezember 2015 im Vergleich zur Begrünung





Versuchsergebnisse (Steillage) seit 2003/2004

Einfluss der Wasser- versorgung (Niederschlag, Tropfbewässerung und Boden- abdeckung) auf Mostge- wicht und Ertrag

Erntedaten Ø der 10 Versuchsjahre		
Variante	Mostgewichte (°Oe)	Erträge (kg/ar)
Kontrolle ³	89	105
bewässert ^{3,4}	95	128
abgedeckt ⁵	92	146

³ spärliche Dauerbegrünung ⁵ Holzhäckselabdeckung
⁴ durchgängige nach Blattwasserpotential orientierte
Bewässerung (12 l/Rebe u. Termin bzw. Woche)

Jahr	Niederschlag (mm) in Nierstein ¹		Einfluss von Bodenabdeckung u./o. Bewässerung auf Mostgewicht ²
	Jahr	August	
2003	310	19	↑
2004	443	102	→
2005	432	42	↑
2006	620	132	→
2007	563	51	↗
2008	540	60	↑
2009	594	27	↑
2010	675	173	→
2011	488	91	→
2012	596	61	↗

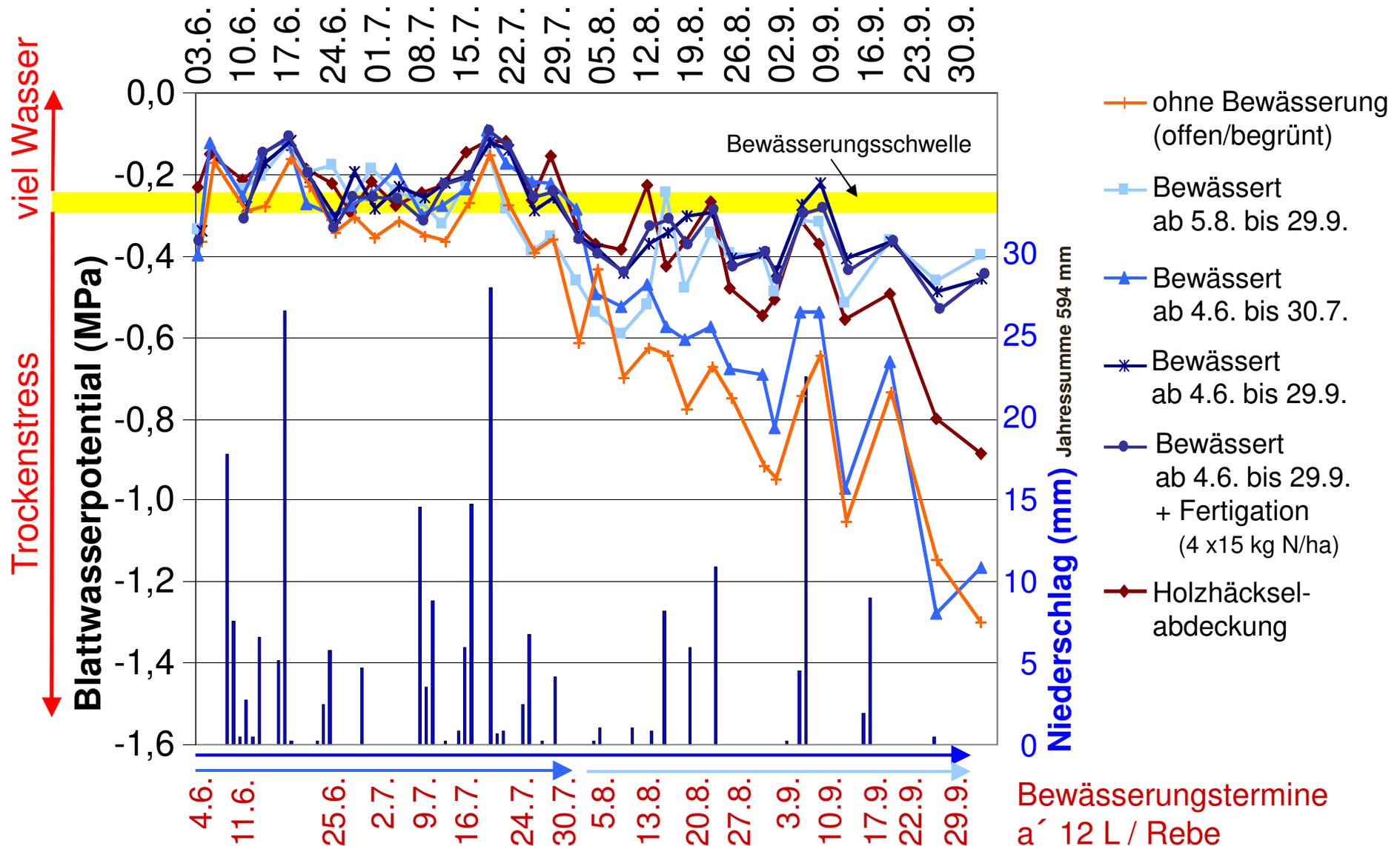
¹ 2003 - März 2005 Station Oppenheim
rot = unterdurchschnittlich
blau = überdurchschnittlich
schwarz = durchschnittlich

² ↑ = sehr stark
↗ = deutlich
→ = keiner bis mäßig



Versuchsergebnisse (Steillage) 2009

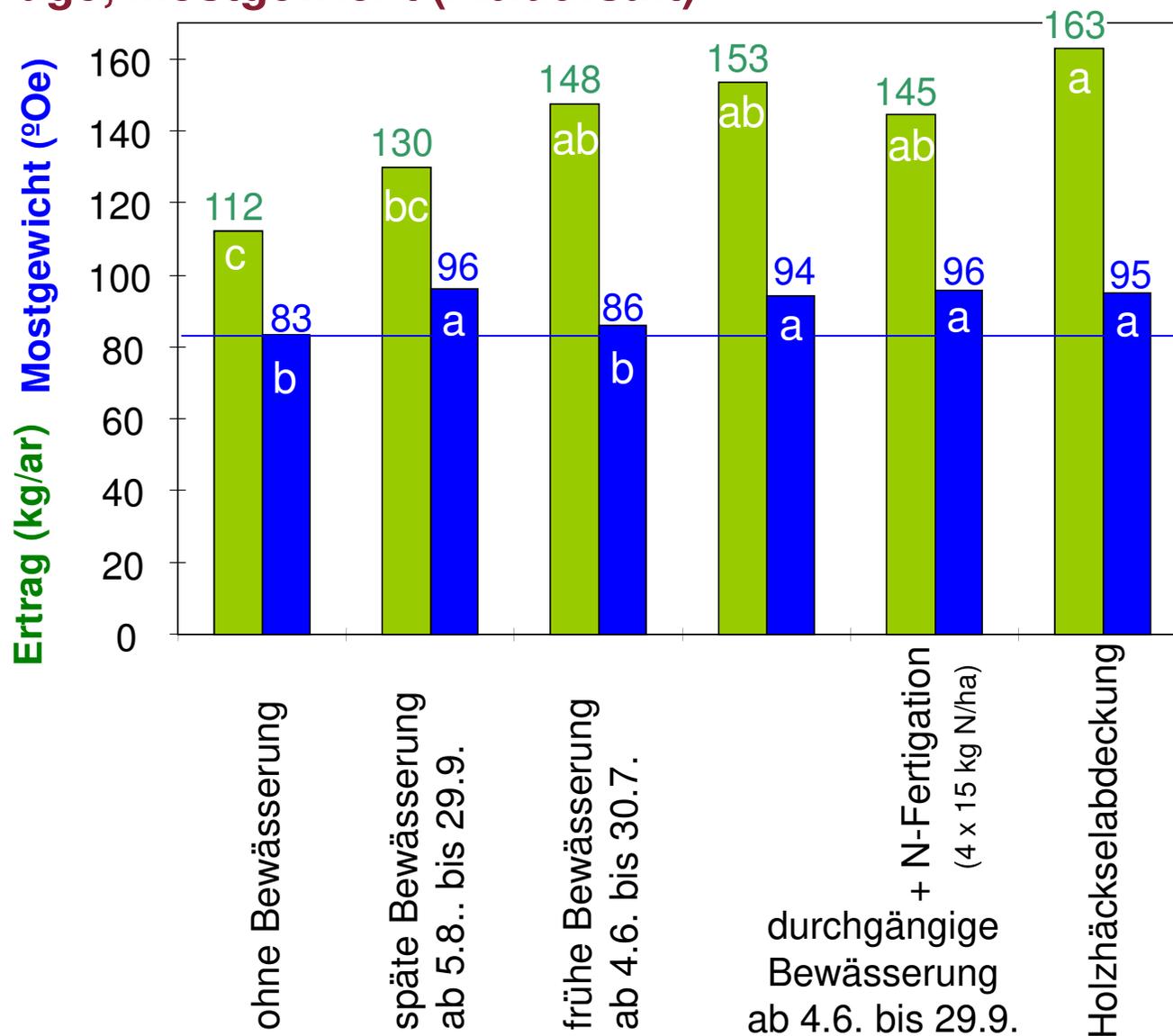
Frühmorgendliche Blattwasserpotentiale





Versuchsergebnisse (Steillage) 2009

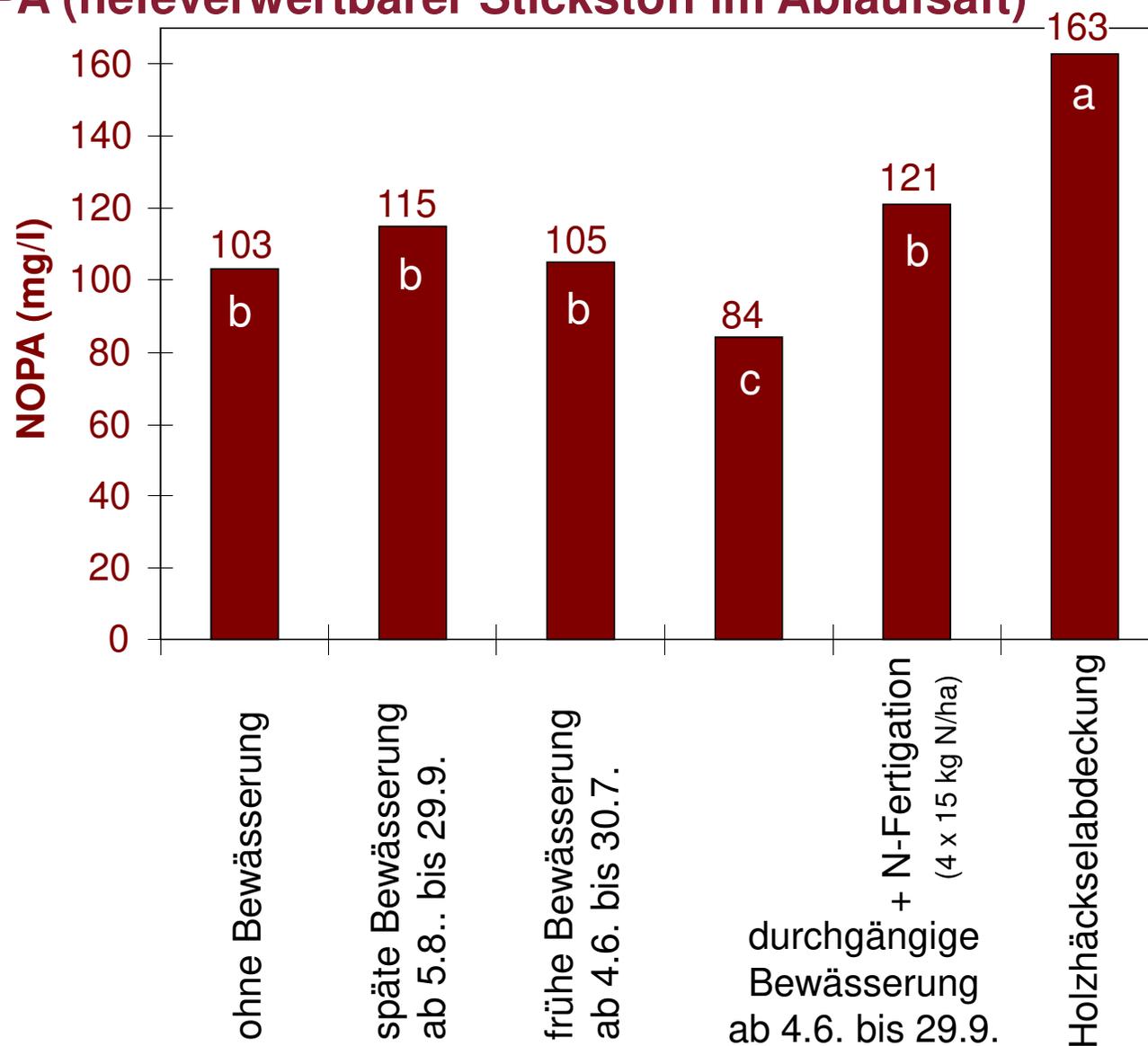
Erträge, Mostgewicht (Ablaufsaft)





Versuchsergebnisse (Steillage) 2009

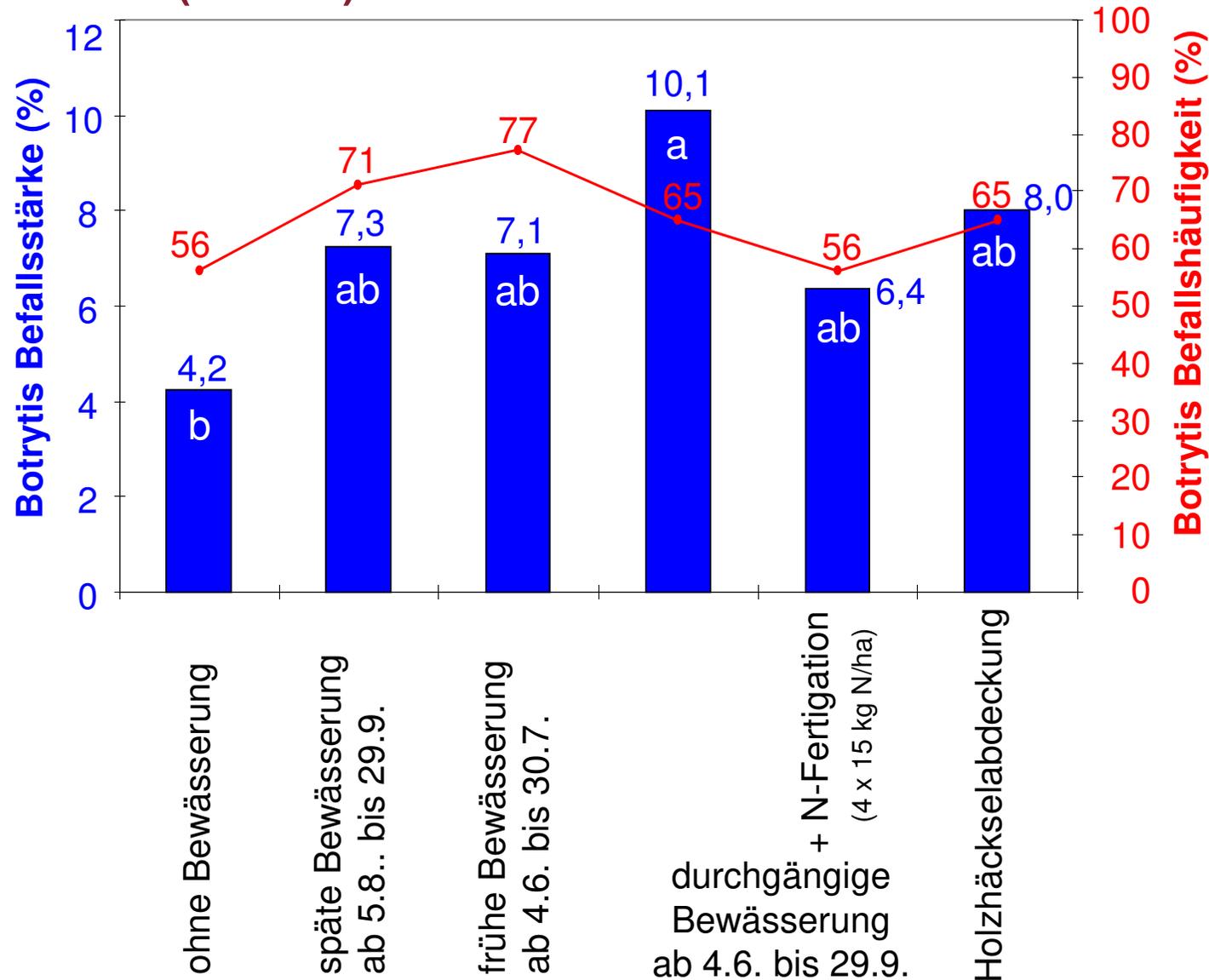
NOPA (hefeverwertbarer Stickstoff im Ablaufsaft)





Versuchsergebnisse (Steillage) 2009

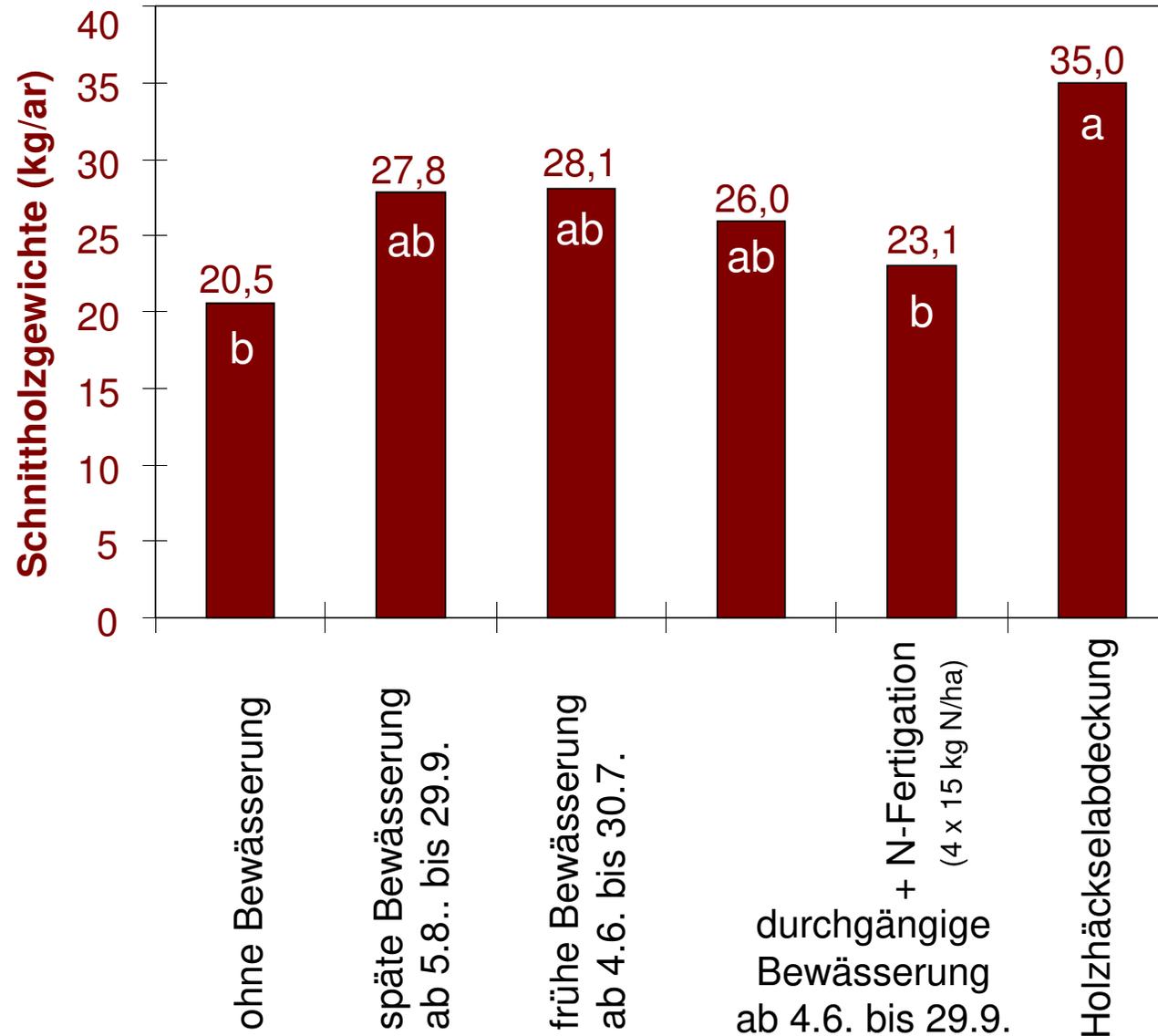
Botrytisbefall (2.10.09)





Versuchsergebnisse (Steillage) 2009

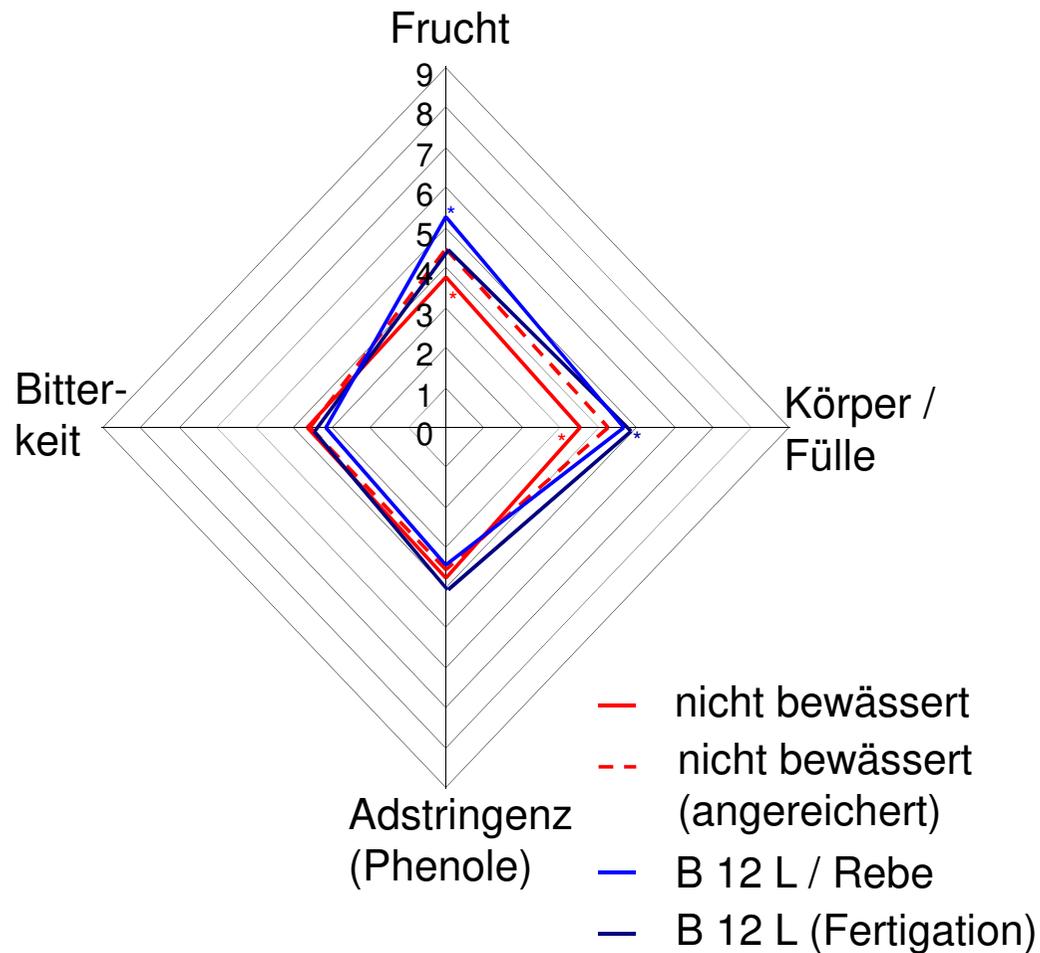
Schnittholzgewichte



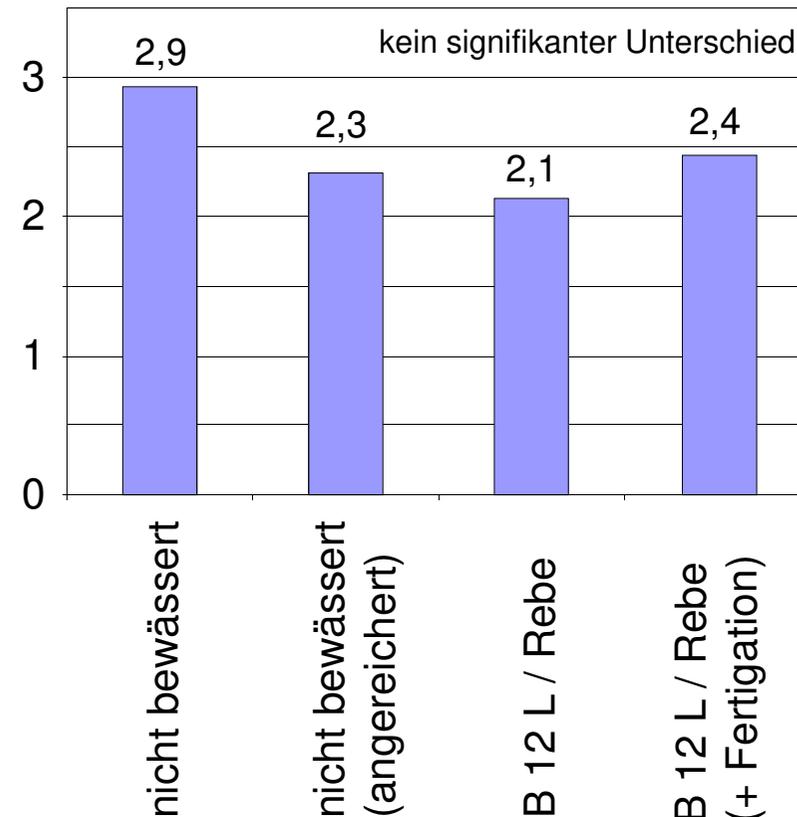
Versuchsergebnisse (Steillage) 2009

Wasserversorgung \Rightarrow Sensorik und Qualität

Verkostung am 4.5.2010, n = 16



Rangfolge (1 = bester, 4 = schlechtester)

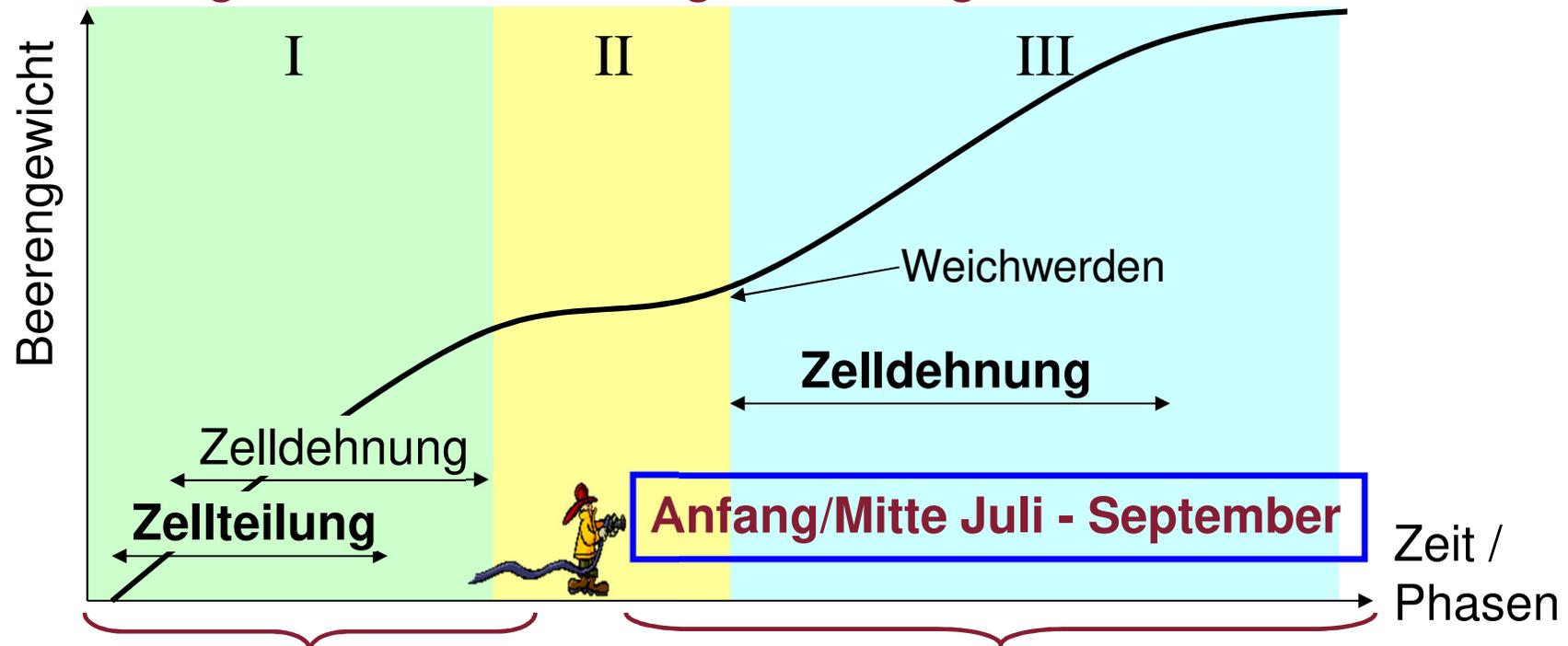


* Signifikanter Unterschied nach Duncan, 5%

Zusammenfassung der Versuchsergebnisse zur Bewässerung



Grundlagen zur Bewässerungssteuerung



nur so viel Wasser, wie zur Ausbildung einer leistungsfähigen Laubwand notwendig ist

- ⇒ sonst deutlich Ertrag steigernd
- ⇒ i.d.R. keine Bewässerung notwendig

Ziel: moderate Wasserversorgung zur Begünstigung der Photosyntheseleistung bei gezügeltem Wachstum

- ⇒ Mostgewichtsanstieg in Trockenjahren
- ⇒ wenig Ertrag steigernd

Rechtliche Regelungen bezüglich der Aufbringung von Grüngut / Holzhäcksel



Grüngut / Holzhäcksel etc.

Rechtsauslegung in Rheinland-Pfalz

Stückgröße > 40 mm

Zweckbestimmung:

Bodenabdeckung zum/r
Erosionsschutz, Wasser-
haushaltsverbesserung

Unterliegt nicht der
BioAbfV, (DüMV)

↳ Mengenermessung
... nur nach DüV (N, P)

Stückgröße < 40 mm (BioAbfV) u.
90% ≤ 20 mm (DüMV)

Zweckbestimmung:

wegen schnellerer Umsetzung
wird Düngung unterstellt

Unterliegt BioAbfV, DüMV, DüV

↳ Behandlungs-, Untersuchungs-
u. Meldepflichten, Mengen-
begrenzung

Bodenabdeckung und Tropfbewässerung auf Trockenstandorten - Fazit



→ Bodenpflegesysteme vornehmlich für trockenstress- und erosionsgefährdete Weinberge: **generell → kein Bewuchs im Unterstockstreifen**

- **Tropfbewässerung** mit Dauerbegrünung (DB) oder DB/Bodenabdeckung



für ausgeprägte Trockenstandorte !

- erhöhter technischer Aufwand (Installation, Wartung, Wasserbereitstellung, ...)
- exakte (zielorientierte) Steuerung der Wasserversorgung möglich
- Steigerung der Rebenvitalität, Ertragssicherung und Mostgewichtssteigerung in Trockenjahren
- Erosionsminderung nur mit standortangepasster Bodenpflege möglich ...
 - ... z.B. durch intakte Begrünung der Gassen
 - im direktzugfähigen Steilhang mit „normaler“ Schlepperbereifung problematisch
 - erhöht zusätzlich Wasserverbrauch !
 - kann Wasserüberangebot in feuchten Jahren reduzieren

Bodenabdeckung und Tropfbewässerung auf Trockenstandorten - Fazit



• Bodenabdeckung (alle Gassen / ganzflächig)



für ausgeprägte Trockenstandorte !

- grobes Holzhäcksel oder Rindenmulch; bei Stroh Rutschgefahr u. Chlorose begünstigt
- i.d.R. alle 3 Jahre erneute Ausbringung nötig
- Einebnen und Beseitigen von Fahrspuren mit Kreiselegge leicht möglich
- Bewuchsunterdrückung mit Herbiziden (?)
- erhöhte Wasserversorgung (kein/kaum Oberflächenabfluss) unabhängig vom Wasserhaushalt → nur auf Trockenstandorten
- stärkste Wuchskraftsteigerung möglich → resultierende negative Auswirkungen (z.B. Botrytis, Stiellähme) lassen sich durch Eingriffe in die Laubwand entgegen wirken
- erhöhte Restnitratgehalte (keine N-Konservierung)
- Steigerung der Rebenvitalität und der Erträge bei gleichbleibendem bis deutlich steigendem Mostgewicht in Trockenjahren

Bodenabdeckung und Tropfbewässerung auf Trockenstandorten - Fazit



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK

• Dauerbegrünung / Bodenabdeckung



für (mäßig) Trockenstress gefährdete Standorte !

- in dieser Kombination lassen sich die Vorteile beider Bodenpflegesysteme weitgehend nutzen und die Nachteile mindern
- als Abdeckung ist auch auf mäßig zur Chlorose neigenden Standorten Stroh einsetzbar (in Steillagen Vorsicht!)
- alternativ ist auch eine Abdeckung in allen Gassen mit reguliertem (Mulcher) Begründerwuchs sicherlich geeignet

Bodenabdeckung und Tropfbewässerung auf Trockenstandorten - Fazit



- **Dauerbegrünung /
mechan. Offenhaltung**



Foto: R. Fox

für weniger Trockenstress gefährdete Standorte !

- nur wenn Erosionsgefahr nicht zu hoch
- dauerbegrünte Gassen:
 - Begrünung über Sommer kurz halten / walzen
- offene Gassen:
 - über Herbst/Winter begrünen (natürlich / Einsaat)
 - wuchsstarke Begrünungspflanzen können nach oberflächiger Zerkleinerung im Frühjahr als erosionsmindernde Deckschicht genutzt werden

Bodenabdeckung und Tropfbewässerung auf Trockenstandorten - Fazit



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum (DLR)
Rhein Hessen-Nahe-
Hunsrück

- Dauerbegrünung (alle Gassen, ganzflächig)



Foto: R. Fox

für wenig Trockenstress gefährdete Standorte !

- kurz halten / Walzen der Begrünung im Sommer und ggf. in zumindest jeder 2. Gasse stören (Unterfahren, Kreiselegge, Fräße), um die Wasser- und Nährstoffkonkurrenz zu mindern

Bodenabdeckung und Tropfbewässerung auf Trockenstandorten



Rheinland-Pfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-
HUNSRÜCK

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

