

40. Viehwirtschaftliche Fachtagung

Konservierungsmanagement vs. Heuqualität Ergebnisse aus LK-Heuprojekten

Reinhard Resch

LFZ-Institut Pflanzenbau und Kulturlandschaft



Überblick

- Einleitung und Problemstellung
- Material und Methoden
- Heuqualitäten in Österreich
- Einfluss Management auf Heuqualität
- Schlussfolgerungen

Einleitung und Problemstellung

- 8000 Heumilchbauern, insbesondere in Bio leiden auch unter hohen Kraftfutterpreisen!
- Was kann das Konservierungsmanagement zur Verbesserung der Heuqualität beitragen?
- Kann spezifisches Datenmaterial und statistische Auswertungsverfahren helfen den Wissensstand zu heben?

Material und Methoden

Daten aus LK-Heuprojekten

| Datenmaterial | 2007 | 2010 | 2012 | Insgesamt |
|---------------------|------|------|------|-------------|
| Rohnährstoffgehalte | 151 | 814 | 776 | 1741 |
| Mengenelemente | 82 | 779 | 720 | 1581 |
| Spurenelemente | 46 | 90 | 128 | 264 |
| Gerüstsubstanzen | 17 | 19 | 118 | 154 |
| Zucker | 14 | 312 | 655 | 981 |
| Carotin | 0 | 8 | 13 | 21 |
| Mikrobiologie | 10 | 25 | 5 | 40 |
| Fragebögen | 151 | 814 | 776 | 1741 |



Auswertungstechnik

- Deskriptive Statistik

Heuqualitäten Österreichs in den Aufwüchsen

- Allgemeine lineare Modellierung (GLM)

Ausschaltung von Umweltfaktoren (Jahr, Bundesland, Seehöhe, Hangneigung, Regen, Erntedatum beim 1. Aufwuchs, Rohaschegehalt)

Haupteffekte von Managementfaktoren

Multiple Mittelwertvergleiche (Tukey HSD-Test)

für Inhaltsstoffe, OM-Verdaulichkeit, Energie, Mineralstoffe

Ergebnisse aus den LK-Heuprojekten

Raufutterqualität in Österreich

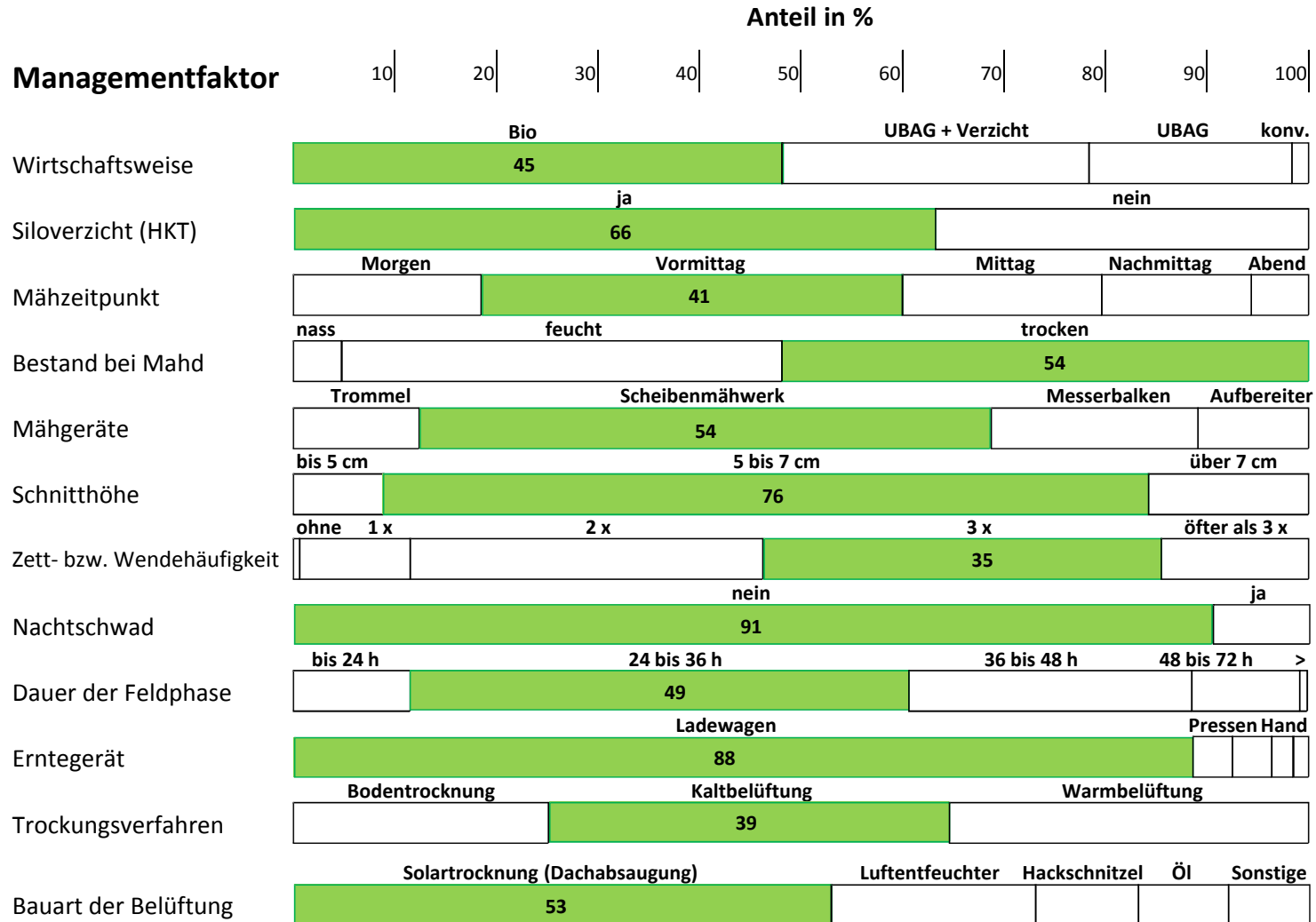
(Heuprojekt 2010 u. 2012)

| Aufwuchs | n | XP g/kg TM | XF g/kg TM | XA g/kg TM | NEL MJ/kg TM | P g/kg TM |
|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|--------------|
| 1. | 735 | 108,1 | 277,1 | 87,9 | 5,70 | 2,40 |
| 2. | 573 | 131,7 | 256,2 | 105,7 | 5,52 | 2,90 |
| 3. | 196 | 151,9 | 237,9 | 111,9 | 5,72 | 3,30 |
| 4. | 38 | 163,4 | 224,0 | 122,4 | 5,82 | 3,30 |
| Min. | 1542 | 59 | 136 | 47 | 4,31 | 1,2 |
| Max. | 1542 | 249 | 412 | 305 | 7,23 | 5,5 |

Konservierungsmanagement



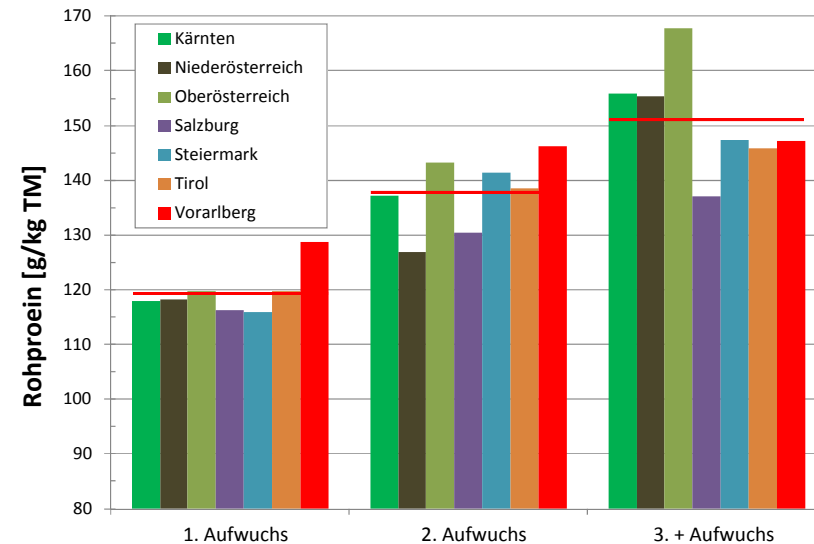
Kategorien in Heumanagementfaktoren



Rohprotein-Gehalt in Raufutter Zusammenhang mit Bundesland

| Inhaltsstoff | Rohprotein [g/kg TM] | | |
|---------------------------------------|-------------------------|--------------|--------------|
| | 1. Aufw. | 2. Aufw. | 3. Aufw. + |
| Anzahl Futteranalysen | 460 | 381 | 157 |
| Gehaltswert - Mittelwert | 119,5 | 137,7 | 150,9 |
| Gehaltswert - Standardabweichung | 20,8 | 18,4 | 23,8 |
| Gehaltswert - Minimum | 59 | 72 | 76 |
| Gehaltswert - unteres Quartil (25 %) | 95 | 120 | 134 |
| Gehaltswert - oberes Quartil (75 %) | 119 | 142 | 162 |
| Gehaltswert - Maximum | 206 | 215 | 249 |
| Signifikanter Umweltfaktor | P-Wert | | |
| Bundesland | 0,005 | 0,001 | 0,043 |
| Hangneigung | 0,290 | 0,201 | 0,045 |
| Seehöhe | 0,000 | 0,957 | 0,389 |
| Rohasche | 0,002 | 0,057 | 0,639 |
| Signifikanter Managementfaktor | P-Wert | | |
| Wirtschaftsweise | 0,005 | 0,000 | 0,007 |
| Mähgerät | 0,047 | 0,809 | 0,971 |
| Trocknungsverfahren | 0,001 | 0,014 | 0,008 |
| Erntedatum | 0,000 | | |

P-Wert bei 95 % Konfidenzniveau: < 0,01 hoch signifikant, < 0,05 signifikant

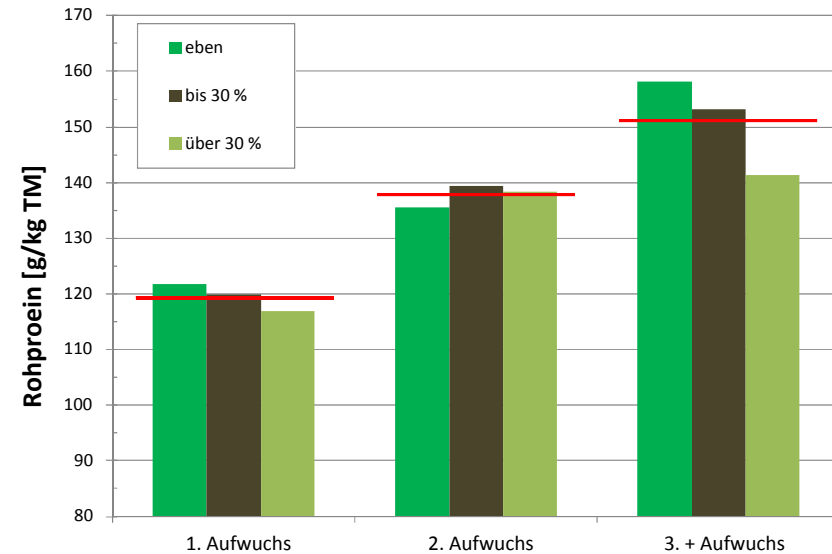


| | | | |
|----------------|------|------|------|
| Mittelwert | 1. | 2. | 3.+ |
| Seehöhe [m] | 898 | 856 | 689 |
| Erntedatum | 6.6. | | |
| Rohasche [g] | 89 | 108 | 118 |
| R ² | 46,6 | 32,7 | 40,4 |
| RSD | 6,1 | 5,3 | 9,3 |

Rohprotein-Gehalt in Raufutter Zusammenhang mit Hangneigung

| Inhaltsstoff | Rohprotein [g/kg TM] | | |
|---------------------------------------|-------------------------|--------------|--------------|
| | 1. Aufw. | 2. Aufw. | 3. Aufw. + |
| Anzahl Futteranalysen | 460 | 381 | 157 |
| Gehaltswert - Mittelwert | 119,5 | 137,7 | 150,9 |
| Gehaltswert - Standardabweichung | 20,8 | 18,4 | 23,8 |
| Gehaltswert - Minimum | 59 | 72 | 76 |
| Gehaltswert - unteres Quartil (25 %) | 95 | 120 | 134 |
| Gehaltswert - oberes Quartil (75 %) | 119 | 142 | 162 |
| Gehaltswert - Maximum | 206 | 215 | 249 |
| Signifikanter Umweltfaktor | P-Wert | | |
| Bundesland | 0,005 | 0,001 | 0,043 |
| Hangneigung | 0,290 | 0,201 | 0,045 |
| Seehöhe | 0,000 | 0,957 | 0,389 |
| Rohasche | 0,002 | 0,057 | 0,639 |
| Signifikanter Managementfaktor | P-Wert | | |
| Wirtschaftsweise | 0,005 | 0,000 | 0,007 |
| Mähgerät | 0,047 | 0,809 | 0,971 |
| Trocknungsverfahren | 0,001 | 0,014 | 0,008 |
| Erntedatum | 0,000 | | |

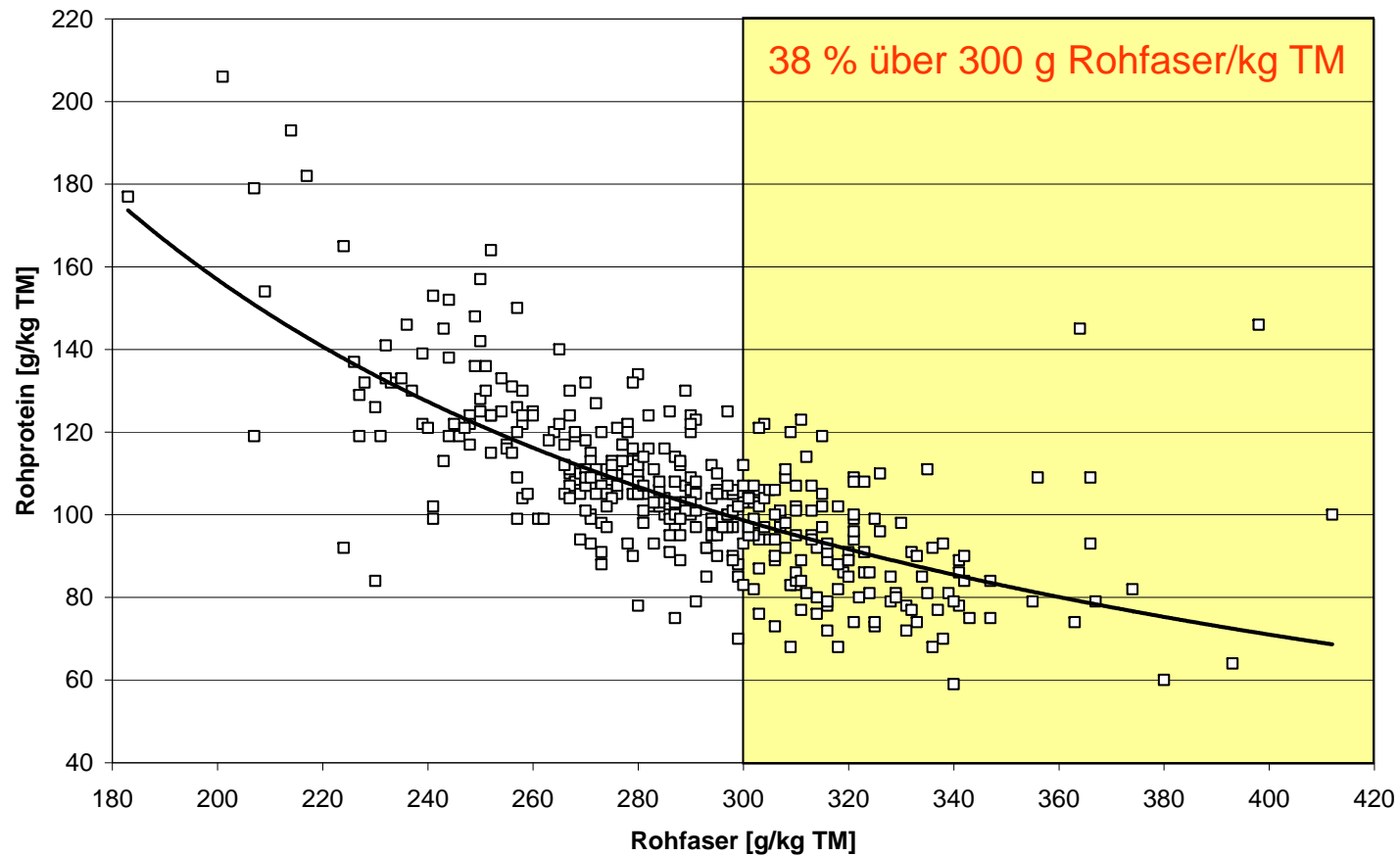
P-Wert bei 95 % Konfidenzniveau: < 0,01 hoch signifikant, < 0,05 signifikant



| | | | |
|----------------|------|------|------|
| Mittelwert | 1. | 2. | 3.+ |
| Seehöhe [m] | 898 | 856 | 689 |
| Erntedatum | 6.6. | | |
| Rohasche [g] | 89 | 108 | 118 |
| R ² | 46,6 | 32,7 | 40,4 |
| RSD | 6,1 | 5,3 | 9,3 |

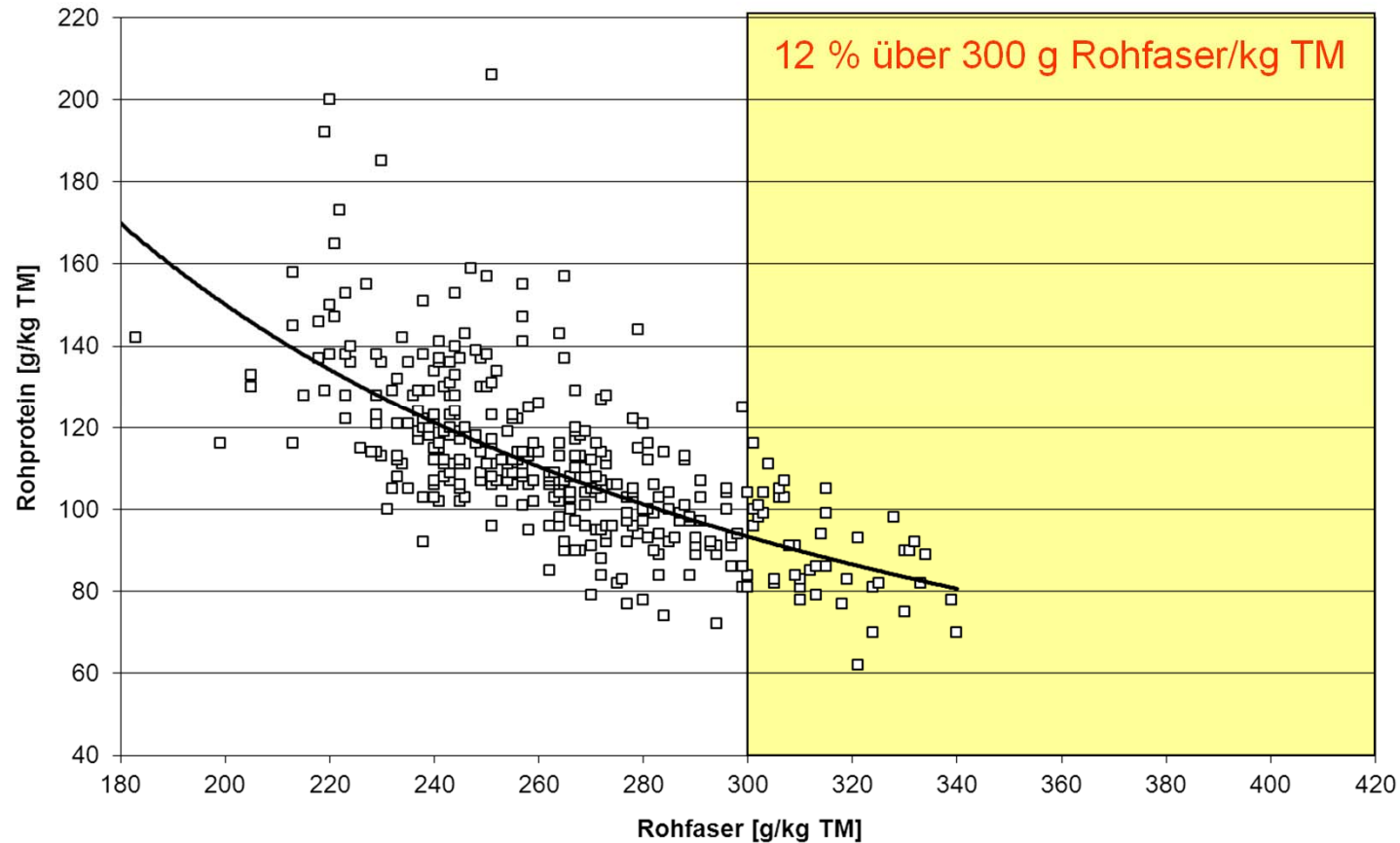
Rohfaser- und Rohproteingehalte von Heu

1. Aufwuchs 2010



Rohfaser- und Rohproteingehalte von Heu

1. Aufwuchs 2012

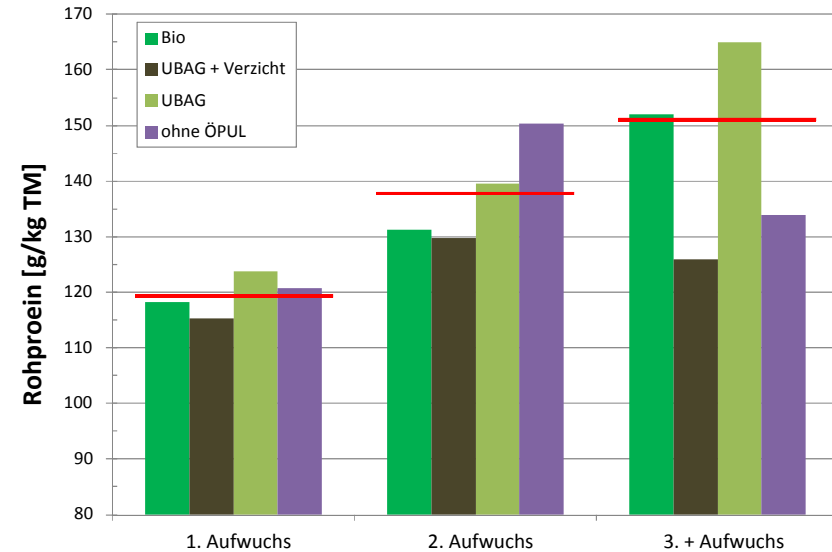


Rohprotein-Gehalt in Raufutter

Zusammenhang mit der Wirtschaftsweise

| Inhaltsstoff | Rohprotein [g/kg TM] | | |
|---------------------------------------|-------------------------|--------------|--------------|
| | 1. Aufw. | 2. Aufw. | 3. Aufw. + |
| Anzahl Futteranalysen | 460 | 381 | 157 |
| Gehaltswert - Mittelwert | 119,5 | 137,7 | 150,9 |
| Gehaltswert - Standardabweichung | 20,8 | 18,4 | 23,8 |
| Gehaltswert - Minimum | 59 | 72 | 76 |
| Gehaltswert - unteres Quartil (25 %) | 95 | 120 | 134 |
| Gehaltswert - oberes Quartil (75 %) | 119 | 142 | 162 |
| Gehaltswert - Maximum | 206 | 215 | 249 |
| Signifikanter Umweltfaktor | P-Wert | | |
| Bundesland | 0,005 | 0,001 | 0,043 |
| Hangneigung | 0,290 | 0,201 | 0,045 |
| Seehöhe | 0,000 | 0,957 | 0,389 |
| Rohasche | 0,002 | 0,057 | 0,639 |
| Signifikanter Managementfaktor | P-Wert | | |
| Wirtschaftsweise | 0,005 | 0,000 | 0,007 |
| Mähgerät | 0,047 | 0,809 | 0,971 |
| Trocknungsverfahren | 0,001 | 0,014 | 0,008 |
| Erntedatum | 0,000 | | |

P-Wert bei 95 % Konfidenzniveau: < 0,01 hoch signifikant, < 0,05 signifikant

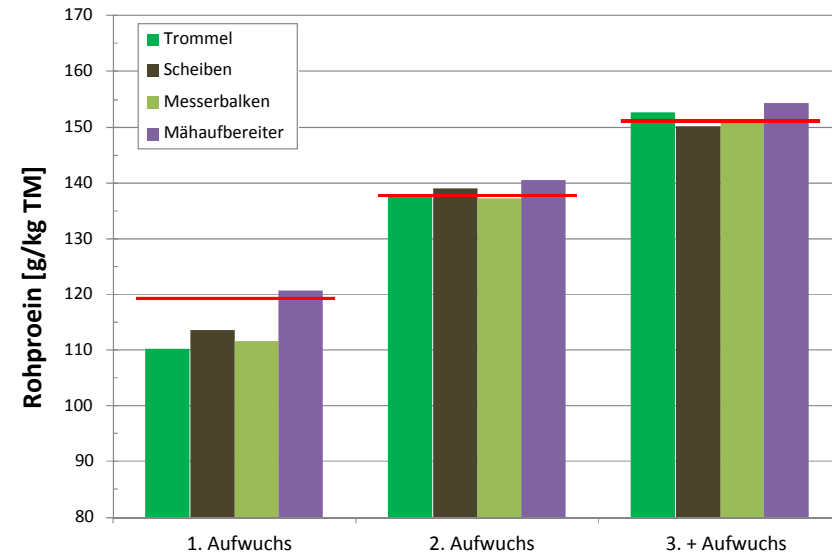


| Mittelwert | 1. | 2. | 3.+ |
|----------------|------|------|------|
| Seehöhe [m] | 898 | 856 | 689 |
| Erntedatum | 6.6. | | |
| Rohasche [g] | 89 | 108 | 118 |
| R ² | 46,6 | 32,7 | 40,4 |
| RSD | 6,1 | 5,3 | 9,3 |

Rohprotein-Gehalt in Raufutter Zusammenhang mit dem Mähgerät

| Inhaltsstoff | Rohprotein [g/kg TM] | | |
|---------------------------------------|-------------------------|--------------|--------------|
| | 1. Aufw. | 2. Aufw. | 3. Aufw. + |
| Anzahl Futteranalysen | 460 | 381 | 157 |
| Gehaltswert - Mittelwert | 119,5 | 137,7 | 150,9 |
| Gehaltswert - Standardabweichung | 20,8 | 18,4 | 23,8 |
| Gehaltswert - Minimum | 59 | 72 | 76 |
| Gehaltswert - unteres Quartil (25 %) | 95 | 120 | 134 |
| Gehaltswert - oberes Quartil (75 %) | 119 | 142 | 162 |
| Gehaltswert - Maximum | 206 | 215 | 249 |
| Signifikanter Umweltfaktor | P-Wert | | |
| Bundesland | 0,005 | 0,001 | 0,043 |
| Hangneigung | 0,290 | 0,201 | 0,045 |
| Seehöhe | 0,000 | 0,957 | 0,389 |
| Rohasche | 0,002 | 0,057 | 0,639 |
| Signifikanter Managementfaktor | P-Wert | | |
| Wirtschaftsweise | 0,005 | 0,000 | 0,007 |
| Mähgerät | 0,047 | 0,809 | 0,971 |
| Trocknungsverfahren | 0,001 | 0,014 | 0,008 |
| Erntedatum | 0,000 | | |

P-Wert bei 95 % Konfidenzniveau: < 0,01 hoch signifikant, < 0,05 signifikant



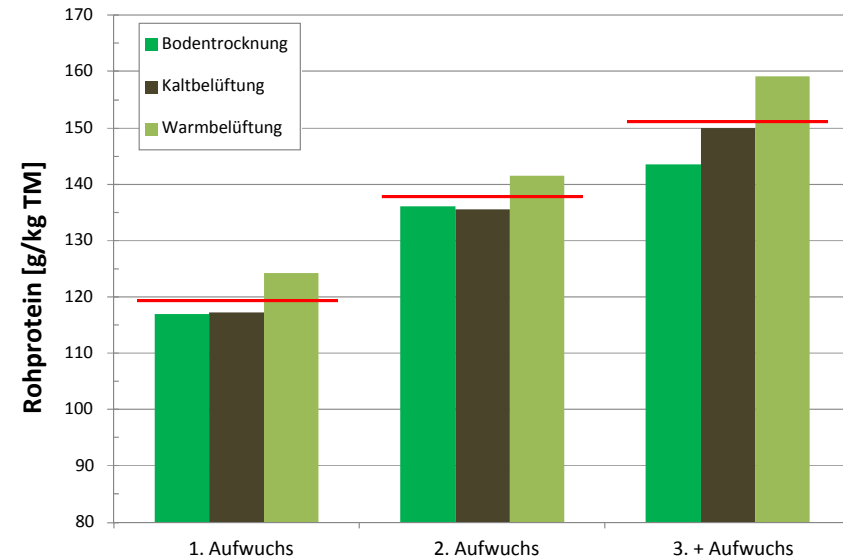
| Mittelwert | 1. | 2. | 3.+ |
|----------------|------|------|------|
| Seehöhe [m] | 898 | 856 | 689 |
| Erntedatum | 6.6. | | |
| Rohasche [g] | 89 | 108 | 118 |
| R ² | 46,6 | 32,7 | 40,4 |
| RSD | 6,1 | 5,3 | 9,3 |

Rohprotein-Gehalt in Raufutter

Zusammenhang mit dem Trocknungsverfahren

| Inhaltsstoff | Rohprotein [g/kg TM] | | |
|---------------------------------------|-------------------------|--------------|--------------|
| | 1. Aufw. | 2. Aufw. | 3. Aufw. + |
| Anzahl Futteranalysen | 460 | 381 | 157 |
| Gehaltswert - Mittelwert | 119,5 | 137,7 | 150,9 |
| Gehaltswert - Standardabweichung | 20,8 | 18,4 | 23,8 |
| Gehaltswert - Minimum | 59 | 72 | 76 |
| Gehaltswert - unteres Quartil (25 %) | 95 | 120 | 134 |
| Gehaltswert - oberes Quartil (75 %) | 119 | 142 | 162 |
| Gehaltswert - Maximum | 206 | 215 | 249 |
| Signifikanter Umweltfaktor | P-Wert | | |
| Bundesland | 0,005 | 0,001 | 0,043 |
| Hangneigung | 0,290 | 0,201 | 0,045 |
| Seehöhe | 0,000 | 0,957 | 0,389 |
| Rohasche | 0,002 | 0,057 | 0,639 |
| Signifikanter Managementfaktor | P-Wert | | |
| Wirtschaftsweise | 0,005 | 0,000 | 0,007 |
| Mähgerät | 0,047 | 0,809 | 0,971 |
| Trocknungsverfahren | 0,001 | 0,014 | 0,008 |
| Erntedatum | 0,000 | | |

P-Wert bei 95 % Konfidenzniveau: < 0,01 hoch signifikant, < 0,05 signifikant



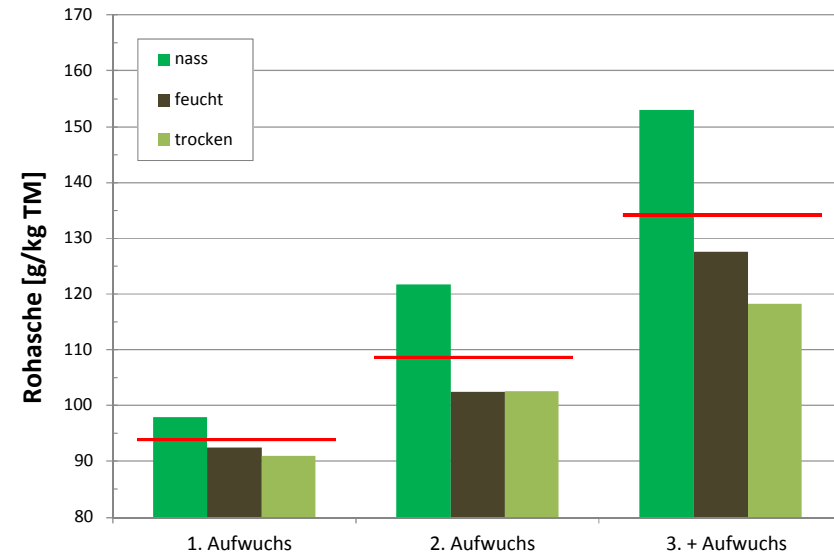
| Mittelwert | 1. | 2. | 3.+ |
|----------------|------|------|------|
| Seehöhe [m] | 898 | 856 | 689 |
| Erntedatum | 6.6. | | |
| Rohasche [g] | 89 | 108 | 118 |
| R ² | 46,6 | 32,7 | 40,4 |
| RSD | 6,1 | 5,3 | 9,3 |

weitere interessante Zusammenhänge

Rohasche-Gehalt in Raufutter Zusammenhang mit der Bestandesfeuchte

| Inhaltsstoff | Rohasche [g/kg TM] | | |
|---------------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|
| | 1. Aufw. | 2. Aufw. | 3. Aufw. + |
| Anzahl Futteranalysen | 460 | 381 | 157 |
| Gehaltswert - Mittelwert | 93,8 | 109,0 | 132,9 |
| Gehaltswert - Standardabweichung | 18,5 | 24,8 | 32,1 |
| Gehaltswert - Minimum | 47 | 64 | 62 |
| Gehaltswert - unteres Quartil (25 %) | 76 | 90 | 95 |
| Gehaltswert - oberes Quartil (75 %) | 96 | 114 | 123 |
| Gehaltswert - Maximum | 191 | 255 | 305 |
| Signifikanter Umweltfaktor | P-Wert | | |
| Bundesland | 0,001 | 0,126 | 0,105 |
| Signifikanter Managementfaktor | P-Wert | | |
| Bestandesfeuchte | 0,334 | 0,006 | 0,028 |
| Schnitthöhe | 0,002 | 0,000 | 0,041 |
| Zetthäufigkeit | 0,842 | 0,002 | 0,013 |

P-Wert bei 95 % Konfidenzniveau: < 0,01 hoch signifikant, < 0,05 signifikant



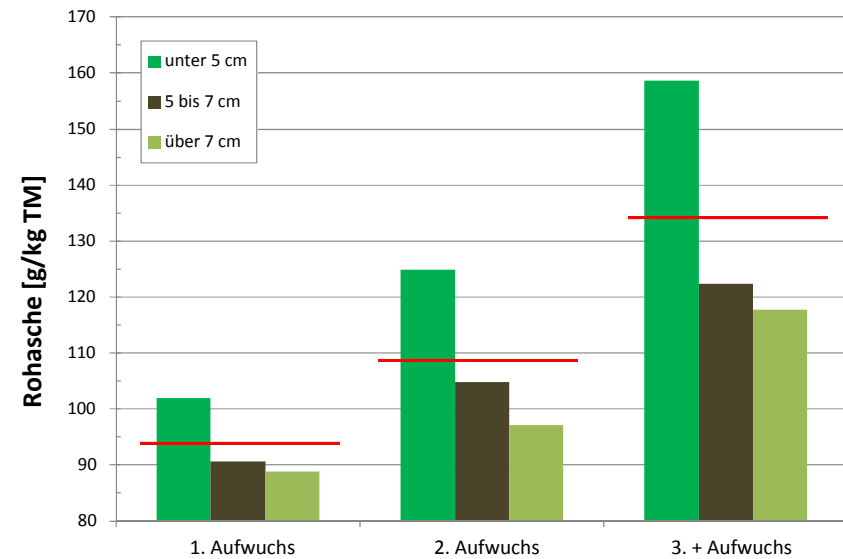
| | | | |
|---------------------|-----------|------------|------------|
| Mittelwert | 1. | 2. | 3.+ |
| Seehöhe [m] | 898 | 856 | 689 |
| Erntedatum | 6.6. | | |
| Rohasche [g] | 89 | 108 | 118 |

| | | | |
|----------------|------|------|------|
| R ² | 22,4 | 34,2 | 43,7 |
| RSD | 6,1 | 5,3 | 9,3 |

Rohasche-Gehalt in Raufutter Zusammenhang mit der Schnitthöhe

| Inhaltsstoff | Rohasche [g/kg TM] | | |
|---------------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|
| | 1. Aufw. | 2. Aufw. | 3. Aufw. + |
| Anzahl Futteranalysen | 460 | 381 | 157 |
| Gehaltswert - Mittelwert | 93,8 | 109,0 | 132,9 |
| Gehaltswert - Standardabweichung | 18,5 | 24,8 | 32,1 |
| Gehaltswert - Minimum | 47 | 64 | 62 |
| Gehaltswert - unteres Quartil (25 %) | 76 | 90 | 95 |
| Gehaltswert - oberes Quartil (75 %) | 96 | 114 | 123 |
| Gehaltswert - Maximum | 191 | 255 | 305 |
| Signifikanter Umweltfaktor | P-Wert | | |
| Bundesland | 0,001 | 0,126 | 0,105 |
| Signifikanter Managementfaktor | P-Wert | | |
| Bestandesfeuchte | 0,334 | 0,006 | 0,028 |
| Schnitthöhe | 0,002 | 0,000 | 0,041 |
| Zetthäufigkeit | 0,842 | 0,002 | 0,013 |

P-Wert bei 95 % Konfidenzniveau: < 0,01 hoch signifikant, < 0,05 signifikant



| | | | |
|---------------------|-----------|------------|------------|
| Mittelwert | 1. | 2. | 3.+ |
| Seehöhe [m] | 898 | 856 | 689 |
| Erntedatum | 6.6. | | |
| Rohasche [g] | 89 | 108 | 118 |

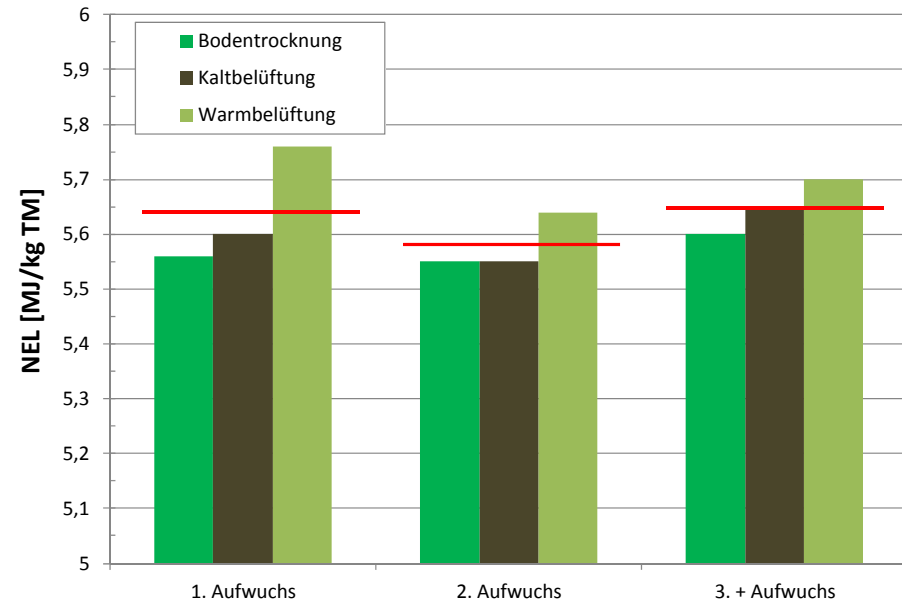
| | | | |
|----------------|------|------|------|
| R ² | 22,4 | 34,2 | 43,7 |
| RSD | 6,1 | 5,3 | 9,3 |

Nettoenergie-Gehalt in Raufutter

Zusammenhang mit dem Trocknungsverfahren

| Energie | Nettoenergie-Laktation [MJ/kg TM] | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|
| | 1. Aufw. | 2. Aufw. | 3. Aufw. + |
| Anzahl Futteranalysen | 459 | 381 | 157 |
| Gehaltswert - Mittelwert | 5,64 | 5,58 | 5,65 |
| Gehaltswert - Standardabweichung | 0,47 | 0,3 | 0,31 |
| Gehaltswert - Minimum | 4,31 | 4,62 | 4,73 |
| Gehaltswert - unteres Quartil (25 %) | 5,37 | 5,33 | 5,49 |
| Gehaltswert - oberes Quartil (75 %) | 6,02 | 5,72 | 5,87 |
| Gehaltswert - Maximum | 7,23 | 6,28 | 6,84 |
| Signifikanter Umweltfaktor | P-Wert | | |
| Jahr | 0,000 | 0,250 | 0,555 |
| Bundesland | 0,003 | 0,000 | 0,000 |
| Hangneigung | 0,058 | 0,048 | 0,036 |
| Seehöhe | 0,005 | 0,000 | 0,000 |
| Signifikanter Managementfaktor | P-Wert | | |
| Wirtschaftsweise | 0,000 | 0,161 | 0,166 |
| Siloverzicht (HKT) | 0,016 | 0,008 | 0,035 |
| Mähzeitpunkt | 0,652 | 0,720 | 0,030 |
| Zetthäufigkeit | 0,768 | 0,537 | 0,019 |
| Dauer der Feldphase | 0,001 | 0,792 | 0,333 |
| Trocknungsverfahren | 0,000 | 0,013 | 0,374 |
| Erntedatum | 0,000 | | |

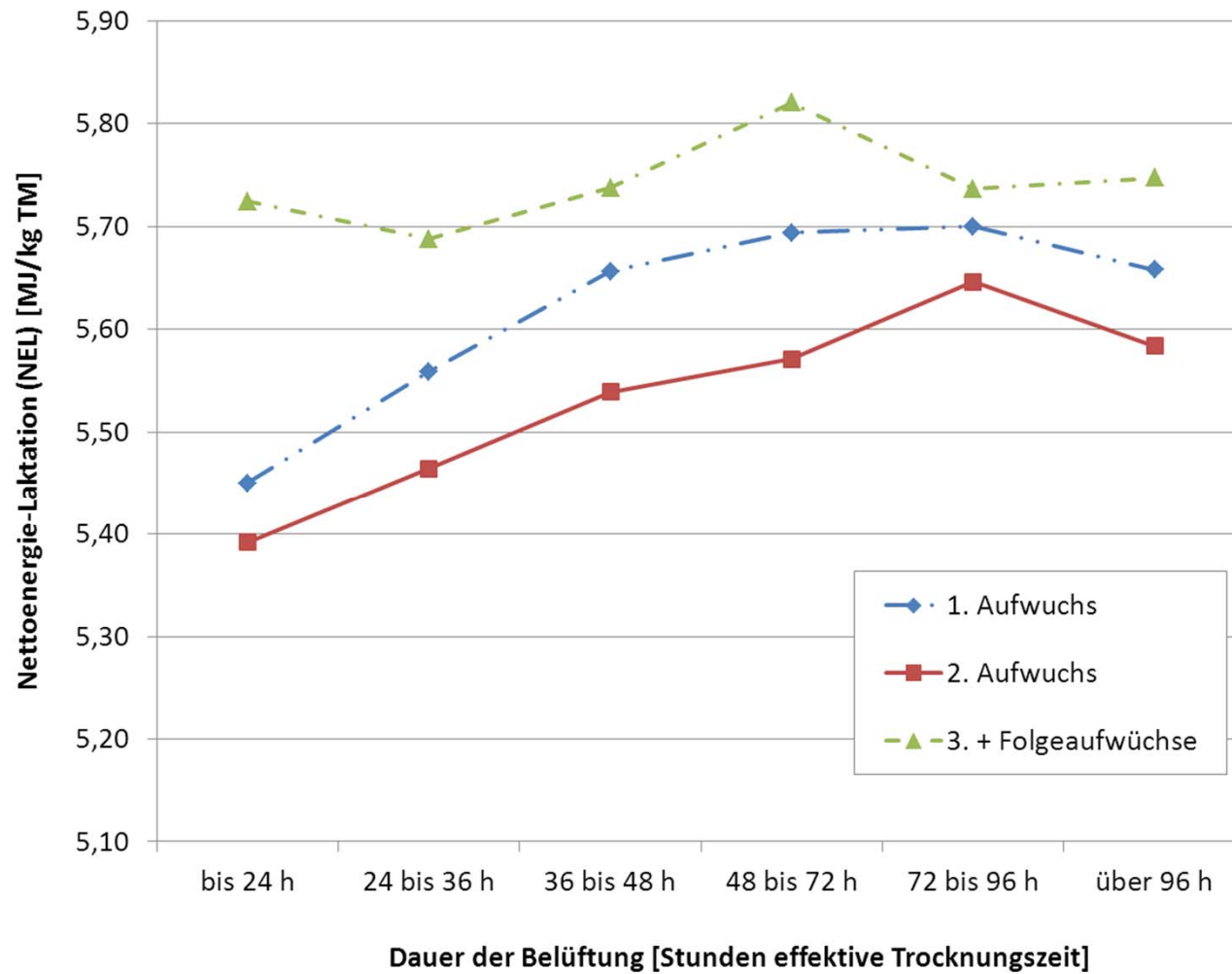
P-Wert bei 95 % Konfidenzniveau: < 0,01 hoch signifikant, < 0,05 signifikant



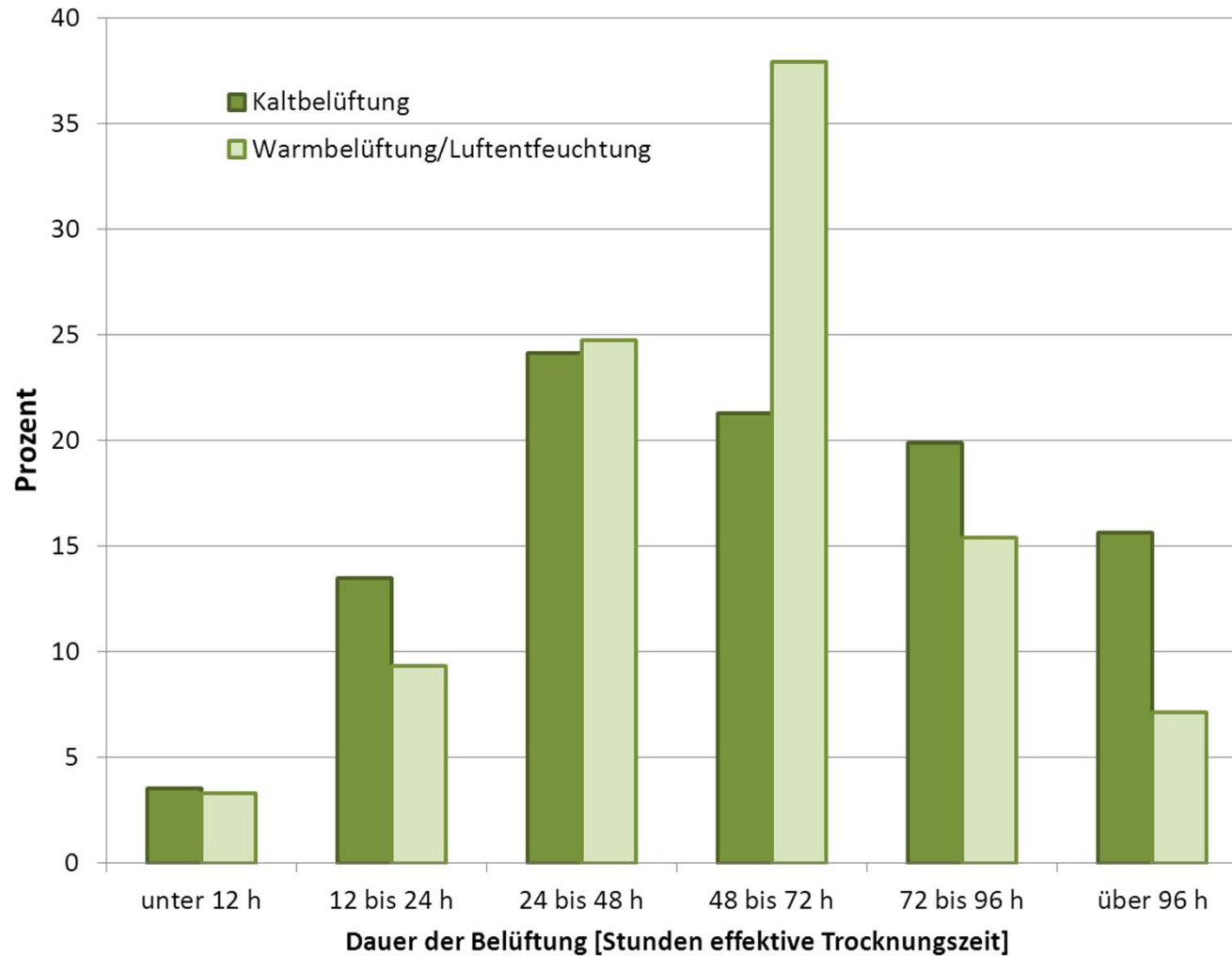
| Mittelwert | 1. | 2. | 3.+ |
|----------------|------|------|------|
| Seehöhe [m] | 898 | 854 | 689 |
| Erntedatum | 6.6. | | |
| Rohasche [g] | 89 | 108 | 118 |
| R ² | 51,9 | 45,6 | 64,9 |
| RSD | 0,13 | 0,07 | 0,12 |

Nettoenergie-Gehalt in Raufutter

Zusammenhang mit der effektiven Belüftungsdauer



Effektive Belüftungsdauer auf österreichischen Betrieben in Abhängigkeit vom Trocknungsverfahren



Schlussfolgerungen

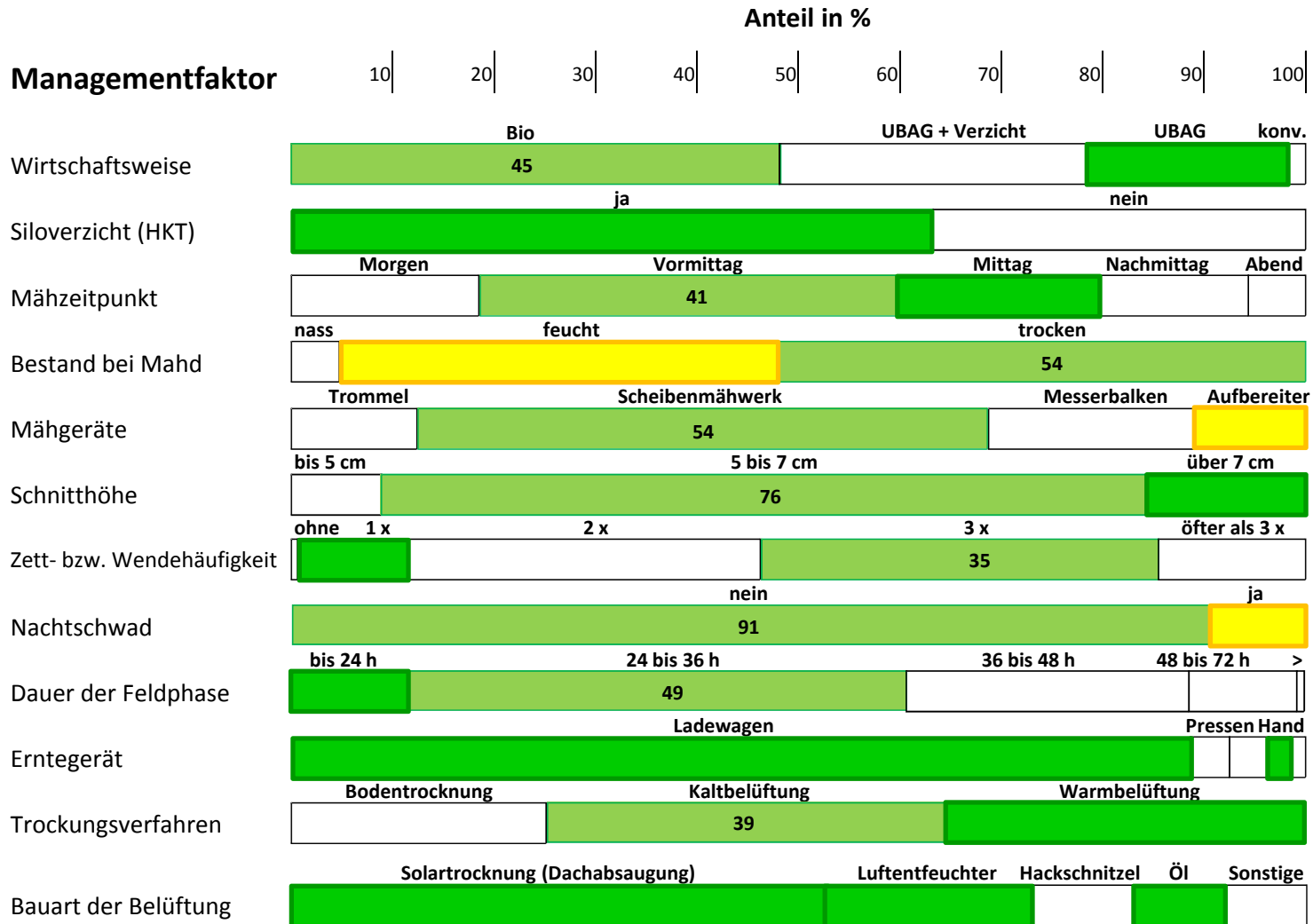
Heumanagementfaktoren - Qualitätsverstärker



deutlicher Effekt



tendenzieller Effekt



Schlussfolgerungen

- Signifikante Effekte des Managements auf die Qualität von Raufutter wurden festgestellt
 - Die Kombination von Qualitätsverstärkern ist zur Verbesserung der Heu- und Grummetqualität empfehlenswert
 - Studien auf Basis von exakten Versuchsbedingungen sind zur Absicherung dieser Ergebnisse notwendig
- LFZ-Projekt „Heutrocknung“

Kontakt:

Ing. Reinhard Resch

03682 / 22451-320

reinhard.resch@rauberg-gumpenstein.at

www.rauberg-gumpenstein.at



**Danke für die
Aufmerksamkeit !**