

# Blattanteil und Blattmasseertrag bei den Luzerne- und Rotkleearten unter verschiedenen Umweltbedingungen

Anna Paczkowski, Stephan Hartmann

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft,  
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

## Zusammenfassung

Die Schweine- und Geflügelfütterung im ökologischen Landbau steht vor der großen Herausforderung die vollständige Eiweißversorgung aus ökologischen Quellen zu gewährleisten. Hochqualitatives Blatteiweiß kann durch Separierung der Blatt- und Stängelmasse der kleinkörnigen Leguminosen gewonnen werden und einen Beitrag zum Schließen der aktuellen Eiweißlücke leisten. Das interdisziplinäre Projekt „Gruenlegum“ zielt darauf ab, den Landwirten Produktionsempfehlungen entlang der gesamten Produktionskette zu geben. Beginnend von der Sortenwahl und der Saat über die Produktion von "Gesamtpflanzen-Silage aus früher Nutzung“ oder „Trockenblatt“ (getrocknete Blattmasse) bis hin zu Fütterungsalternativen zu bestehenden Rationen. An sieben Standorten in Deutschland, die hinsichtlich ihrer klimatischen Bedingungen variierten, wurden Luzerne- und Rotkleeanzpflanzen aus dem 3. Schnitt entnommen und mittels Windsichter jeweils in eine Blatt- und eine Stängelfraktion getrennt. Anschließend wurden die Blattanteile bestimmt und die Blattmasseerträge geschätzt.

## Abstract

A significant challenge in organic pig and poultry production is that all protein in feed is required to come from organic production. High-quality leaf protein can be extracted by separating the leaf and stem biomass of clovers and alfalfa. The interdisciplinary project “Gruenlegum” aims to give farmers production advice for each step of the production process, including selection of cultivars and sowing, producing “whole plant silage at early cropping” or “dried leaf mass”, and feed alternatives in organic nutrition. During the 2017 growing season, red clover and alfalfa plants from the third cut were sampled in seven regions in Germany with differing climatic conditions. After leaf and stem separation using an air separator, leaf yield was estimated.

## 1 Einleitung

Ergebnisse von Sommer und Sundrum (2013, 2014) zeigten auf, dass die Blattmassen von Luzerne und Rotklee einen höheren Rohproteingehalt und ein günstigeres Aminosäureprofil in Vergleich zur Ganzpflanze aufweisen. Um einen breiten Einsatz in der Fütterung zu ermöglichen, werden präzise Daten in Bezug auf den erwarteten Blattmasseertrag und die Sorteneignung benötigt. In der Studie von Sommer und Sundrum (2015) wurde eine große Variation in Futterwert und Ertrag der kleinkörnigen Leguminosen, die durch Faktoren wie Art, Standort und Anbaumethode verursacht wurden, festgestellt. Im vorliegenden Experiment wurde der Einfluss des Standorts und die Interaktion zwischen Standort und Sorte bezogen auf den Blattmasseertrag und Blattmasseanteile untersucht.

## 2 Materialien und Methoden

Für das Experiment wurden an vier Luzernestandorten in Thüringen (Haufeld), Hessen (Eichhof) und in Bayern (Steinach, Schwarzenau) sowie an fünf Rotkleestandorten in Hessen (Eichhof) und in Bayern (Puch, Osterseeon, Steinach und Grafenreuth) der dritte Luzerne- bzw. Rotkleeaufwuchs der laufenden Serie der Landessortenversuche im Erntejahr 2017 beprobt. Alle Versuche waren randomisierte Blockanlagen mit vier Wiederholungen, die im Sommer 2016 angelegt wurden. Es wurden diploide (R01, R03, R07, R08, R10, R11, R13, R18) und tetraploide (R02, R05, R06, R12, R14, R15, R16, R17) Rotkleesorten untersucht. Die Standorte unterscheiden sich in den Witterungsbedingungen (Abb. 1) und den angebauten Sortenzahlen.

Die Probennahme und die Parzellenbeerntung erfolgten gleichzeitig mittels eines Biomassevollernters mit Ertragsfeststellung. Danach wurden die entnommenen Proben schonend in einer Satztrocknung bei 40 °C getrocknet und anschließend mit einem Steigsichter (bzw. Windsichter) in Blatt- und Stängelfractionen getrennt.

Der Blattmasseertrag wurde mit Hilfe des Blattmasseanteils und des Parzellenertrags berechnet (Trockenmasse, 105 °C). Statistische Auswertungen wurden mittels R Version 3.3.0., und dem R-Paket „agricolae“ durchgeführt. Das statistische Modell bestand aus drei fixen Effekten: Genotyp, Umwelt und Wiederholung sowie einer Interaktion zwischen Genotyp und Umwelt. Paarweise Vergleiche wurden nach Newman-Keuls ermittelt und die Signifikanzen durch unterschiedliche Buchstaben gekennzeichnet ( $p < 0,05$ ). Mittelwertevergleich der Ploidie beim Rotklee erfolgte mittels  $t$  – Test ( $p < 0,05$ ). Die Korrelation zwischen den Blattanteil und Blattertrag wurde nach Pearson berechnet ( $p < 0,001$ ).

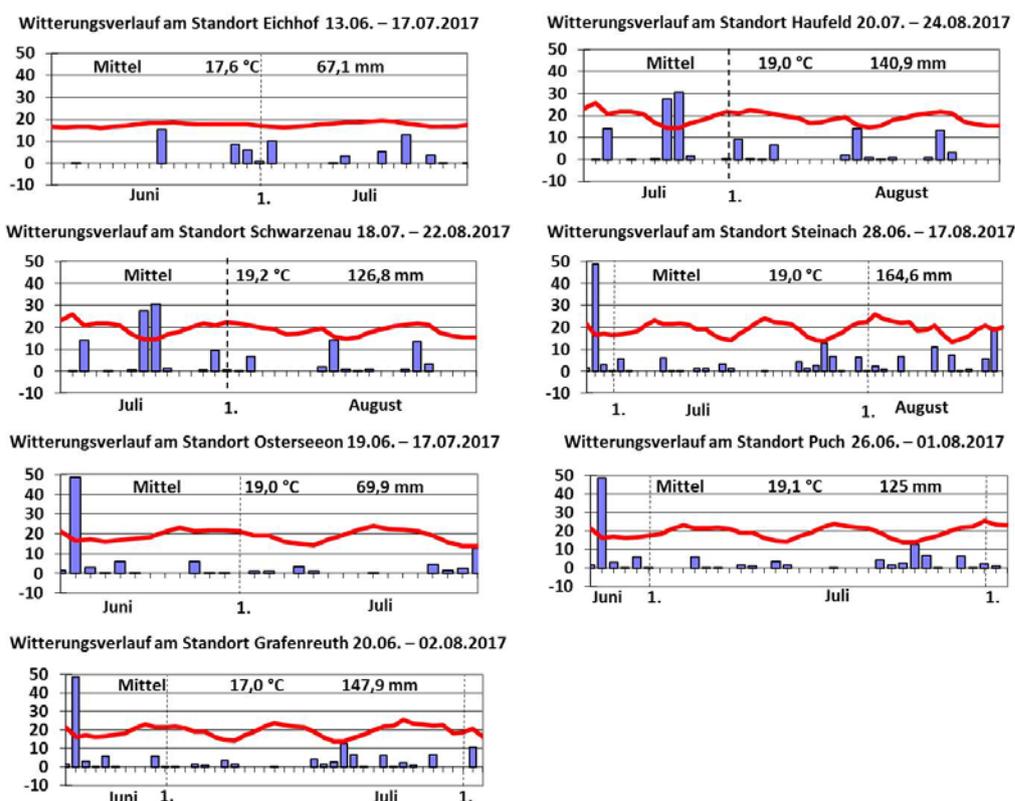


Abb. 1: Witterungsverlauf an untersuchten Standorten in der dritten Aufwuchsphase

### 3 Ergebnisse und Diskussion

#### Blattanteile bei Luzerne und Rotklee

Der Luzernestandort Schwarzenau (BY) unterscheidet sich signifikant von den restlichen Luzernestandorten. Mit einem Blattmasseanteil von 45,9% überschreitet er durchschnittlich um 2% die Ergebnisse der anderen Standorte. Zwischen den Luzernesorten wurden keine signifikanten Unterschiede erkannt, dennoch wurde eine Tendenz erkannt; die Sorten L04 und L05 erreichten zweiartig die höchsten Blattmasseanteile sowie die Sorten L01 und L14 mehrartig die niedrigsten. Bei Rotklee wirken sich Faktoren wie Umwelt und Genotyp auf die Blattanteile stark aus. Fast alle Rotkleestandorte unterscheiden sich signifikant voneinander; der Standort Puch, liefert als leistungsfähigster Standort durchschnittlich 48,2% Blattmasseanteile, ihm folgen die Standorte Osterseon 46,4 % und Eichhof 36,9%. Standorte Steinach und Grafenreuth erreichten die niedrigsten Blattmasseanteile (32,9% und 32,3%) und unterscheiden sich nicht signifikant voneinander. Beim Rotklee konnte ein Trend in Blattmasseanteilen beobachtet werden; die Sorten R05, R08 sowie R13 erreichten an mehreren Standorten die höchsten Blattmasseanteile in Gegensatz dazu erreichten die Sorten R03, R06 und R18 die niedrigsten. Die tetraploiden Rotkleesorten erreichten tendenziell höhere Blattanteile, die Unterschiede sind jedoch nicht signifikant.

#### Blattertrag bei Luzerne und Rotklee

Sowohl bei Rotklee als auch bei Luzerne wiesen die Ergebnisse eine signifikante Genotyp-Umwelt Interaktion, jedoch keine signifikanten Sortenunterschiede auf. Dies führt zu unterschiedlichen Sortenreihungen an den Standorten. Abb. 2 und 3 präsentieren die erreichten Blattmasseerträge der untersuchten Sorten an den jeweiligen Standorten.

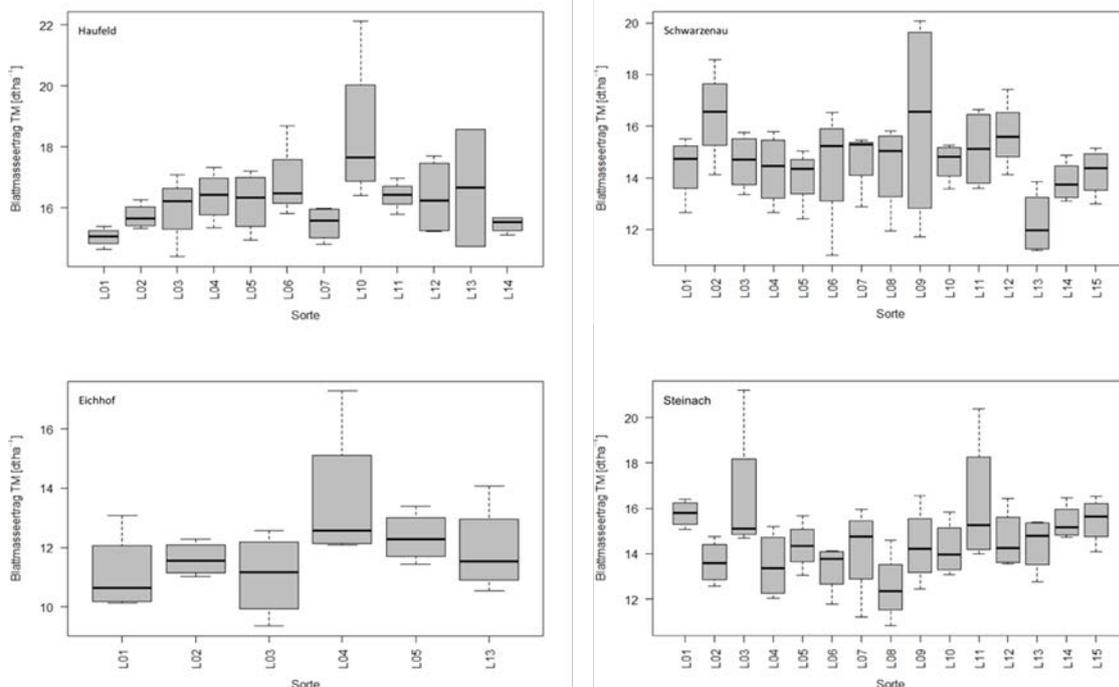


Abb. 2: Luzerne Blattmasseerträge an untersuchten Standorten. Paarweise Vergleiche wurden nach Newman-Keuls ermittelt und durch unterschiedliche Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0,05$ )

Die Luzernestandorte unterscheiden sich signifikant in den Blattmasseerträgen, mit einer Spanne von 11,95 dt ha<sup>-1</sup> in Eichhof bis 16,22 dt ha<sup>-1</sup> in Haufeld. Durchschnittlicher Blattmasseertrag an den Standorten Steinach und Schwarzenau war 14,6 dt ha<sup>-1</sup>; somit unterscheiden sie sich nicht signifikant voneinander. Die große Spanne zwischen den Standorten Haufeld und Eichhof ist durch unterschiedliche Wetterbedingungen während der dritten Aufwuchsphase erklärbar. Standort Eichhof war von niedrigen Temperaturen und Niederschlägen betroffen, die sich mindernd auf den Blattmasseertrag auswirkten. Die am Standort Haufeld gemessenen hohen Temperaturen und die ergiebigen Niederschläge begünstigten die Bildung der Biomasse. Rotkleestandorte wiesen ähnlich signifikante Unterschiede auf. Die höchsten Blattmasseerträge wurden am Standort Grafenreuth (18,9 dt ha<sup>-1</sup>) gefolgt von den Standorten Puch (16,0 dt ha<sup>-1</sup>), Steinach (14,8 dt ha<sup>-1</sup>), Osterseeon (9,1 dt ha<sup>-1</sup>) und Eichhof (7,0 dt ha<sup>-1</sup>), beobachtet. Die niedrigeren Blattmasseerträge in Eichhof sind durch den vergleichsweise hohen Anteil an diploiden Sorten im angebauten Prüfsortiment und die ungünstigen Witterungen erklärbar, denn die diploiden Rotkleesorten waren weniger widerstandsfähig als die tetraploiden Sorten. Die tetraploiden Rotkleesorten erzielten durchschnittlich um 1,5 dt ha<sup>-1</sup> höhere Blattmasseerträge als die diploide und unterscheiden sich signifikant voneinander. Dennoch gehörten diploide Rotkleesorten R07, R08 und R10 an den Standorten Grafenreuth, Osterseeon und Steinach zu den Leistungsfähigsten. Für beide Arten war die Korrelation zwischen dem Blattmasseanteil und Blattmasseertrag positiv ( $p < 0,001$ ). Dennoch hängt der Blattmasseertrag stark vom Pflanzenzustand ab. Daher kann selbst ein Schnitt mit einem geringeren Blattmasseanteil einen zufriedenstellenden Blattmasseertrag liefern.

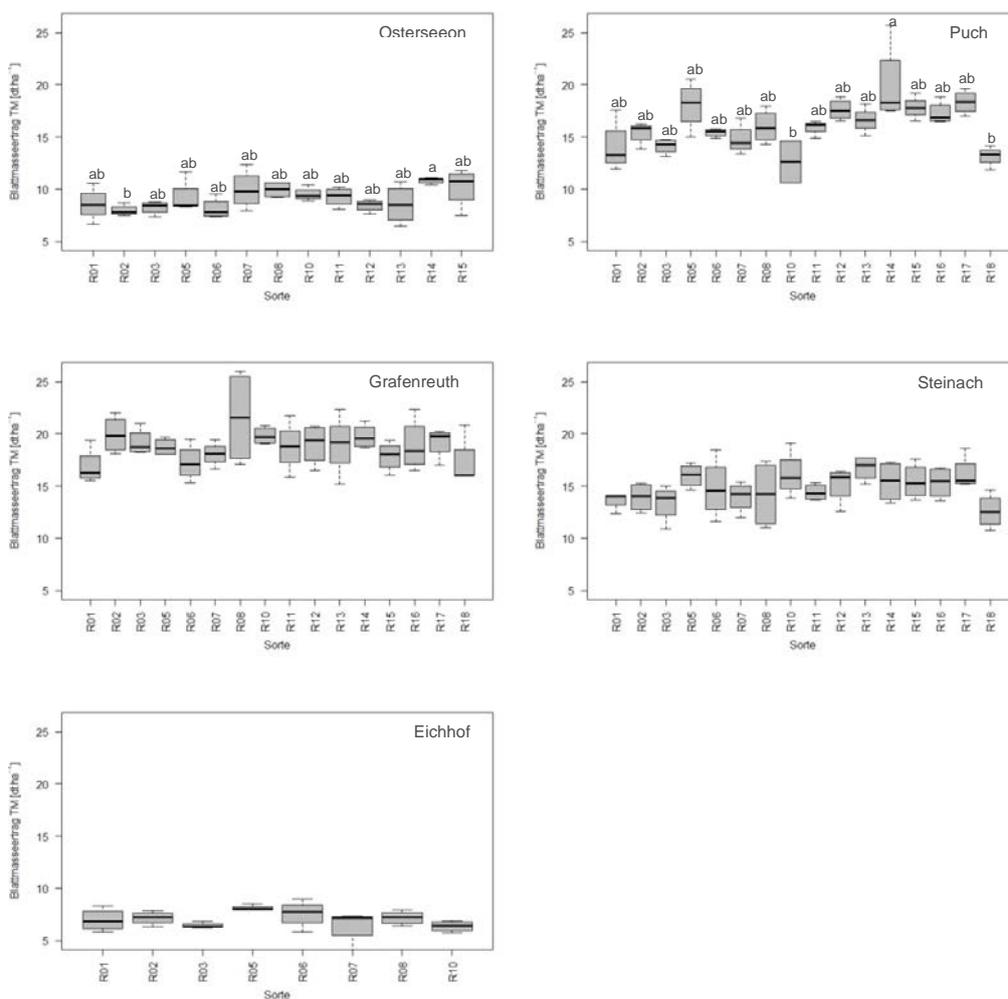


Abb. 3: Rotklee Blattmasseerträge an untersuchten Standorten. Paarweise Vergleichewurden nach Newman-Keuls ermittelt und durch unterschiedliche Buchstabengekennzeichnet ( $p < 0,05$ )

## 4 Literaturverzeichnis

Sommer H & Sundrum A (2013) Blattmasse von Rotklee als Proteinquelle für Schweine. In: Beitr. 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn.

Sommer H & Sundrum A (2014) In-Vitro-Verdaulichkeiten der Parameter Rohprotein und Lysin von Blattmasse und Ganzpflanze von Luzerne und Anderen Kleeartigen. In: Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Band 28.

Sommer H & Sundrum A (2015) Ganzpflanze und Blattmasse verschiedener Grünleguminosen als Eiweißquelle in der Schweinefütterung. 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Eberswalde, Tagungsband.

Zitiervorschlag: Paczkowski A, Hartmann S (2018): Blattanteil und Blattmasseertrag bei den Luzerne- und Rotkleeorten unter verschiedenen Umweltbedingungen.

In: Wiesinger K, Heuwinkel H (Hrsg.): Angewandte Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern. Öko-Landbautag 2018, Tagungsband. –Schriftenreihe der LfL 5/2018, 49-53