

Eignung neuer Futterpflanzen

Schriftenreihe, Heft 2/2014



Prüfung der Anbaueignung und des
Futterwertes von Futterpflanzen,
die bisher in Deutschland (Sachsen) noch
nicht genutzt werden als
Anpassungsstrategie an den Klimawandel

Edwin Steffen

Inhalt

1	Zielstellung.....	7
2	Material und Methoden	7
2.1	Pflanzenmaterial	7
2.2	Standortbedingungen	8
2.3	Untersuchungen und Auswertung	8
3	Wetterdaten und Witterungsverlauf	9
3.1	Ansaatjahr 2010.....	9
3.2	Erstes Hauptnutzungsjahr 2011	9
3.3	Zweites Hauptnutzungsjahr 2012	9
4	Bestandesetablierung der neuen Futterpflanzen	10
4.1	Kaukasischer Klee	10
4.1.1	Saat und Jugendentwicklung.....	10
4.1.2	Massenwachstum und generative Phase.....	11
4.2	Chicorée	13
4.2.1	Saat und Jugendentwicklung.....	14
4.2.2	Massenwachstum und generative Phase.....	14
5	Ertragsfeststellung	16
5.1	Frischmasse	16
5.2	Trockenmasse	16
6	Wertgebende Inhaltsstoffe.....	17
6.1	Trockensubstanz	17
6.2	Rohfaser	18
6.3	Rohprotein	19
6.4	Rohfett	20
6.5	Rohasche.....	20
6.6	Enzymlösliche Organische Substanz	21
6.7	Säure-Detergenzien-Faser (ADF _{org})	22
7	Futterwertschätzung	23
7.1	Energetischer Futterwert	23
7.2	Energiekonzentration.....	24
7.3	Mineralstoffgehalt	25
8	Diskussion der Ergebnisse und Schlussfolgerungen	26
9	Zusammenfassung	29
10	Literaturverzeichnis.....	30
	Anhang	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Mittlerer Trockenmasseertrag je Prüfglied und Standort	17
Abbildung 2: Mittlerer Trockensubstanzanteil in Prozent der FM je Prüfglied und Standort	18
Abbildung 3: Mittlerer Rohfasergehalt je Prüfglied und Standort.....	18
Abbildung 4: Mittlerer Rohproteingehalt in Prozent der TM je Prüfglied und Standort	19
Abbildung 5: Mittlerer Rohfettgehalt in Prozent der TM je Prüfglied und Standort	20
Abbildung 6: Mittlerer Rohaschegehalt je Prüfglied und Standort	21
Abbildung 7: Mittlerer Gehalt an Enzymlöslicher Organischer Substanz in Prozent der TM je Prüfglied und Standort	22
Abbildung 8: Mittlerer Gehalt an ADF_{org} je Prüfglied und Standort	22
Abbildung 9: Mittlerer Gehalt an Umsetzbarer Energie in MJ ME/kg TS je Prüfglied und Standort.....	24
Abbildung 10: Mittlerer Energiegehalt in MJ NEL/kg TS je Prüfglied und Standort.....	25

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beschreibung der Prüfglieder.....	8
Tabelle 2: Die natürlichen Standortbedingungen der Versuchsstandorte	8
Tabelle 3: Kennwerte der Prüfglieder je Parameter und Standort (in % zum jeweiligen Standortmittel)	27

Abkürzungsverzeichnis

ADF _{org}	Organischer Anteil der Säure-Detergenzien-Faser
Ca	Kalzium
CG	Christgrün
CHI	Chicorée (Futterchicorée)
ELOS	Enzymlösliche Organische Substanz
FM	Frischmasse
G 10	Qualitäts-Standard-Mischung für Grünland „G X“ (römisch 10)
HoKL	Hornklee
K	Kalium
KauKL	Kaukasischer Klee
L	Lehm
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Lö-Standort	Lössstandort
ME	Umsetzbare Energie
Mg	Magnesium
MJ	Megajoule
N	Stickstoff
NEL	Netto-Energie-Laktation
nFK	Nutzbare Feldkapazität
P	Phosphor
POM	Pommritz
RA	Rohasche
RFa	Rohfaser
RFe	Rohfett
RP	Rohprotein
SaLUZ	Saatluzerne
SiLUZ	Sichelluzerne
sL	sandiger Lehm
TM	Trockenmasse
TS	Trockensubstanz
V-Standort	Verwitterungsstandort

1 Zielstellung

Das Forschungsvorhaben „Eignung neuer Futterpflanzen“ hatte das Ziel, orientierende Aussagen zur Anbau- und Futtereignung neuer Futterpflanzen unter ausgewählten sächsischen Standortbedingungen zu treffen. Dazu wurden zwei Futterpflanzen ausgewählt, die an Witterungsextreme wie Trockenheit und Hitzestress relativ gut angepasst sind und für die bisher noch keine oder nur sehr wenige Informationen zur Anbaueignung in Sachsen bzw. Deutschland vorlagen. Diese werden mit bereits bekannten Futterpflanzenarten verglichen, um grundsätzliche Aussagen zur Anbaueignung, Etablierungsfähigkeit und zu wertgebenden Inhaltsstoffen bezüglich des Futterwertes treffen zu können.

2 Material und Methoden

Der Feldversuch wurde als Exaktversuch (randomisierte Blockanlage, 4 Wiederholungen) auf den Flächen der Versuchsstationen Christgrün und Pommritz angelegt. Die Parzellengröße betrug 8,0 x 3,0 m, dazu wurden je zwei Einzelparzellen zu einer Doppelparzelle zusammengelegt.

Parallel zu den Exaktversuchen wurde auf einem Praxisschlag des Lehr- und Versuchsgutes Köllitsch eine Demonstrationsanlage ohne Wiederholungen in Streifenform (3 m Breite, 70 m Länge je Prüfglied) angelegt. Diese Anlage diente zu Beobachtungen der Bestandeseentwicklung unter extensiven Bedingungen (max. 2 Aufwüchse/Jahr, keine selektive Bekämpfung der Verunkrautung) und zur Probenahme einzelner Pflanzen ohne Ertragsermittlung.

Als Nutzungszeitraum wurden ein Ansaatjahr zur Etablierung der Prüfglieder (2010) und zwei Hauptnutzungsjahre (2011 und 2012) angesetzt.

2.1 Pflanzenmaterial

Die ausgewählten neuen Futterpflanzen Chicorée und Kaukasischer Klee wurden sowohl in Reinsaat als auch im Gemenge mit der Qualitäts-Standard-Mischung G 10 für Grünland angebaut, welche für sommertrockene Lagen empfohlen wird (LfULG 2012). Diese Mischung besteht aus Rotschwingel (24 %), Wiesenschwingel und Wiesenrispe (je 20 %), Knautgras (16 %), Wiesenlieschgras (1 %), Hornklee (8 %) sowie Saatluzerne und Gelbklee (je 4 %).

Das Chicoréesaatgut wurde direkt aus Neuseeland vom Züchter über einen zweckgebundenen Nutzungsvertrag bezogen, beim Kaukasischen Klee musste auf zwei Herkünfte älteren Datums aus der Schweiz und aus Deutschland zurückgegriffen werden, weil ein Neubezug nicht möglich war.

Als Vergleichsarten wurden die klassische Saatluzerne, eine osteuropäische Sichelluzerne und der Hornklee (Hornsoteklee) in Reinsaat angebaut. Das Saatgut der Sichelluzerne wurde von der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern zur Verfügung gestellt, das restliche Saatgut von Züchterfirmen aus Deutschland bezogen.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die verwendeten Pflanzenarten, Sortenbezeichnungen und Saatstärken.

Tabelle 1: Beschreibung der Prüfglieder

Prüfglied	Art/Mischung	Wiss. Bezeichnung	Sorte	Saatstärke (kg/ha)
1	Saat-Luzerne (Vergleich)	<i>Medicago sativa L.</i>	SANDITI	20
2	Hornklee (Vergleich)	<i>Lotus corniculatus L.</i>	LEO	12
3	Kaukasischer Klee	<i>Trifolium ambiguum M.Bieb.</i>	KTA 202	15
4	Sichel-Luzerne (Vergleich)	<i>Medicago falcata L.</i>	KARLA	20
5	Chicorée	<i>Cichorium intybus L.</i>	PUNA II	20
6	Kaukasischer Klee + G 10	<i>Trifolium ambiguum M.Bieb.</i>	KTA 202	1,5 + 25
7	Chicorée + G 10	<i>Cichorium intybus L.</i>	PUNA II	10 + 25

2.2 Standortbedingungen

Die Versuchsstandorte befinden sich in Südwestsachsen (Christgrün), in Ostsachsen (Pommritz) und in Nordsachsen (Köllitsch). Christgrün ist ein V-Standort in typischer Vorgebirgslage mit gelegentlicher Sommertrockenheit, Pommritz ein Lö-Standort mit milden klimatischen Bedingungen. Köllitsch bot sich als ein Lö-Standort mit erhöhter Neigung zur Sommertrockenheit an. Details zu den Standortbedingungen können der Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2: Die natürlichen Standortbedingungen der Versuchsstandorte

Standort	Landkreis	Natürliche Standorteinheit	Bodenart	mittlere Ackerzahl	Höhe über NN (m)	Temperatur ^{*)} °C	Niederschlag ^{*)} (mm)
Christgrün	Vogtlandkreis	V 5	sL	35	430	7,4	722
Pommritz	Bautzen	Lö 4	L	69	230	8,6	698
Köllitsch	Nordsachsen	Lö 5	L	68	100	9,0	542

^{*)} langjähriger Durchschnittswert von 1961–1990

2.3 Untersuchungen und Auswertung

Die Trockenmassebestimmungen wurden bei 105 °C bis zur Gewichtskonstanz vorgenommen. Die mit 65 °C getrockneten und aufbereiteten Proben wurden laboranalytisch auf nasschemischem Wege untersucht.

Die Auswertung der Daten erfolgte über SPSS (Version 19.0). Eine varianzanalytische Verrechnung ergab keine eindeutigen Aussagen zu Signifikanzen, die Wertung der Ergebnisse erfolgt deshalb in beschreibender Form.

3 Wetterdaten und Witterungsverlauf

3.1 Ansaatjahr 2010

Während Christgrün mit einem erheblichen Niederschlagsdefizit im ersten Halbjahr aufwartete, lagen die Niederschläge in Pommritz annähernd im Halbjahresmittel. Deutlich überdurchschnittliche Niederschlagsmengen waren bis zu diesem Zeitpunkt in Köllitsch zu verzeichnen (s. Anhang, Abb. 1-3). Die zweite Jahreshälfte war von teilweise starken Niederschlagsereignissen geprägt, insbesondere in Pommritz und Köllitsch. Die mittlere Jahrestemperatur lag auf allen drei Standorten geringfügig unter dem langjährigen Durchschnitt.

3.2 Erstes Hauptnutzungsjahr 2011

Dieses Jahr war durch einen auf allen Standorten höheren Temperaturverlauf und einem deutlichen Niederschlagsdefizit (etwa 60 %) im ersten Halbjahr gekennzeichnet. Die Vorsommertrockenheit zwang die jungen Pflanzen zu einer intensiven Wurzelbildung, soweit es die Bodenstruktur erlaubte.

Auf dem Standort Christgrün hielt sich das Niederschlagsdefizit bis zum Jahresende, während es in Pommritz und Köllitsch erhebliche Starkniederschläge im Juli gab (s. Anhang, Abb. 4-6). Die hohen Niederschläge führten zu starken Verschwemmungen der Bodenoberfläche und zu einer erhöhten Verschmutzung der Futterpflanzen, insbesondere der unteren Blattpartien des großblättrigen Chicorées. Das dringend benötigte Wasser floss zu einem großen Teil als Oberflächenwasser wieder ab, ohne die Wasserverfügbarkeit im Boden für die restliche Vegetationszeit nachhaltig beeinflussen zu können.

Die durchschnittliche Temperatur lag in Christgrün um 1,6 °C, in Pommritz um 1,7 °C und in Köllitsch um 1,4 °C über dem langjährigen Jahresmittel des Standortes.

3.3 Zweites Hauptnutzungsjahr 2012

Von Ende Januar bis Mitte Februar waren stärkere Fröste zu verzeichnen, die vor allem als Kahlfröste in Gebieten mit geringer Schneeeauflage größere Schäden an den Winterungen verursachten. In höheren Lagen gab es eine länger anhaltende Schneebedeckung, die örtlich zu Auswinterungen infolge Schneeschimmelbefalls führte.

2012 war durch ein geringes Niederschlagsdefizit im ersten Halbjahr gekennzeichnet, welches auf allen drei Standorten auftrat, in Christgrün aber am stärksten ausgeprägt war. Dort zog sich das Defizit bis zum Jahresende hin, während in Pommritz und Köllitsch die Bilanz im zweiten Halbjahr wieder ausgeglichen war (s. Anhang, Abb. 7-9). Die Durchschnittstemperaturen lagen wiederum über dem langjährigen Mittel, in Christgrün um 1,1 °C, in Pommritz um 1,2 °C und in Köllitsch um 1,0 °C.

4 Bestandesetablierung der neuen Futterpflanzen

4.1 Kaukasischer Klee

Der Kaukasische Klee wird als langlebige, kleinkörnige Leguminosenart beschrieben, die sehr resistent gegenüber schwierigen klimatischen Bedingungen ist (BETTLER et al. 2008) und sich ursprünglich sowohl in den Tälern als auch in den Höhenlagen des mittleren Kaukasus etablieren konnte (KLEEN 2004). Er findet vorrangig als Weidefutter Verwendung, kann aber ebenso als Bienenweide und erosionshemmende Begrünung genutzt werden (TAYLOR et al. 1999; TAYLOR 2010).

Der Anbau von Kaukasischem Klee wurde in Australien bereits in den 1940er- und 1950er-Jahren probiert (HACKNEY & DEAR 2007), eine größere Aufmerksamkeit wurde ihm aber erst in den folgenden Jahrzehnten zuteil (ANONYM 1).

In den europäischen Ländern spielt er bislang eine untergeordnete Rolle (KLEEN 2008). Als „Kura clover“, „Caucasian clover“, „Honey clover“ oder „Pellets clover“ hat er hingegen eine große Bedeutung in den zu Trockenheit neigenden Regionen mit ausgeprägter Weidenutzung in Australien, Neuseeland, den USA und Kanada (TAYLOR 1995; LABERGE et al. 2005). Einmal etabliert, verträgt er eine Weidenutzung über längere Zeit ohne nachteilige Folgen (HACKNEY & DEAR 2007).

Der Kaukasische Klee ist ein Selbstbefruchter (FRAME). Es gibt diploide, tetraploide und hexaploide Zuchtformen (TAYLOR 1995). Je höher die Ploidiestufe, umso massiger kann das Erscheinungsbild sein, insbesondere bei den Blättern. Daneben treten aber auch eine Vielzahl von Übergangsformen innerhalb und zwischen den Ploidiestufen auf (HACKNEY & DEAR 2007).

Der Kaukasische Klee hat bereits bei optimaler Wasserversorgung eine deutlich höhere Photosyntheserate als der Weißklee, unter trockenen Bedingungen (50 % nFK) ist diese noch effizienter. Wachstumsprozesse finden bei Temperaturen zwischen 7–30 °C statt, der optimale Temperaturbereich für das Wachstum liegt bei 20–24 °C (ANONYM 2007a).

4.1.1 Saat und Jugendentwicklung

Dem Vorteil der hohen Anpassungsfähigkeit an schwierige Wachstumsbedingungen steht eine problematische Bestandesetablierung durch eine geringe Konkurrenzkraft in der Jugendphase gegenüber (ALBRECHT 2000a). Insbesondere seine langsame Jugendentwicklung macht dem Kaukasischen Klee zu schaffen (BETTLER et al. 2008). Zur Verbesserung der Wachstumsbedingungen in der Juvenilphase wird ähnlich wie bei anderen Leguminosen eine Saatgut-Impfung mit geeigneten Rhizobienstämmen empfohlen (HALL & HURST; SEGUIN et al. 2001; BETTLER & THOMET 2007; TAYLOR et al. 2008). Im vorliegenden Fall kam das Präparat „DORMAL True Clover“ zum Einsatz (GÖTZKE 2009), es wurde dem Saatgut des Kaukasischen Klees unmittelbar vor der Aussaat beigemischt.

Hinzu kommen mögliche Probleme mit der Keimfähigkeit (TAYLOR et al. 1999; SHEAFFER et al. 2008), diese können durch eine geeignete Sortenwahl vermindert werden (PETERSON et al. 2003). Der Feldaufgang lag sowohl bei den Exaktversuchen als auch bei der Streifenanlage unter 10 %, dies war hauptsächlich auf die sehr geringe Keimfähigkeit des Saatgutes zurückzuführen (< 40 %). Ähnliche Feststellungen sind auch von

einem anderen Versuchsansteller gemacht worden (BETTLER et al. 2008). Die wenigen aufgelaufenen Pflanzen waren nicht in der Lage, einen geschlossenen Bestand zu bilden (s. Anhang, Abb. 10). Die Folge war eine relativ starke Verunkrautung, die nur geringfügig durch einen Schröpfschnitt zurückgedrängt werden konnte.

Die Saatbettbereitung sollte wie bei anderen feinkörnigen Leguminosen sorgfältig erfolgen. Wichtig sind eine gleichmäßige und flache Ablage (etwa 1 cm) und die Unterdrückung konkurrierender Unkräuter im Ansaatjahr. Es werden Aussaatstärken zwischen 5–15 kg/ha empfohlen (TAYLOR 1995; ALBRECHT 2000b; FRAME). Der günstigste Aussaattermin ist wie beim Mais im späten Frühjahr bei einer Bodentemperatur von etwa 10 °C. Eine spätere Aussaat ist durch das zunehmende Risiko von Trockenperioden und einer mangelhaften Vorwinterentwicklung nicht zu empfehlen.

Eine Einsaat in einen vorhandenen Grünlandbestand ist in Verbindung mit einer Abtötung der Altnarbe am erfolgversprechendsten, weil dann der Konkurrenzdruck niedriger ist. Eine Gemengeaussaat mit Partnern wie Wiesenrispe, Knautgras oder Weißklee ist möglich, die Mischungspartner sollten aber unbedingt dem geringen Konkurrenzvermögen des Kaukasischen Klees angepasst sein (ALBRECHT 2000a; LABERGE et al. 2005). Weidelgräser und Festulium sollten erst nachgesät werden, wenn sich der Kaukasische Klee etabliert hat (ANONYM 2).

Der Kaukasische Klee zeichnet sich durch eine ungleichmäßige Entwicklung zwischen ober- und unterirdischer Pflanzenmasse aus (SHEAFFER et al. 2008). In den ersten beiden Jahren ist eine zögerliche Ausbildung der oberirdischen Pflanzenmasse zu beobachten, während im Boden eine „exzessive Ausbreitung des Rhizomsystems“ (Zitat KLEEN 2008) zu verzeichnen ist. Dies erweckt den Eindruck, dass sich der Kaukasische Kleebestand nicht wesentlich weiterentwickelt.

Das verhaltene Wachstum war auch bei den wenigen Einzelpflanzen auf den Reinsaat-Parzellen zu beobachten. Die aufgelaufenen Pflanzen entwickelten sich unterschiedlich im selben Bestand (s. Anhang, Abb. 11).

Im Gemenge mit der Grünlandmischung G 10 waren im Auflaufstadium ebenfalls sehr wenige Pflanzen vom Kaukasischen Klee zu finden (s. Anhang, Abb. 12), die im Laufe der nächsten Wochen abstarben. Trotz Verringerung der Saatstärke der Grünlandmischung konnten sie sich nicht etablieren, weil der Konkurrenzdruck der Mischungspartner offensichtlich noch zu hoch war.

4.1.2 Massenwachstum und generative Phase

Im Ansaatjahr 2010 bildete der Kaukasische Klee in den Reinsaatparzellen bis zum Herbst einen ungleichmäßigen und dünnen Bestand, in dem sich teilweise kräftige Einzelpflanzen entwickelten (s. Anhang, Abb. 13). Zu Beginn des ersten Hauptnutzungsjahres 2011 zeigte der Kaukasische Klee trotz geringer Bestandesdichte keine Auswinterungserscheinungen.

Bereits zu Vegetationsbeginn war auf allen drei Standorten ein Niederschlagsdefizit zu verzeichnen. Unter diesen Bedingungen bestätigte sich die Fähigkeit des Kaukasischen Klees, bereits als junge Pflanze tiefgehende Wurzeln ausbilden zu können. Die Pflanzen des Kaukasischen Klees zeigten bereits zu Beginn des ersten Hauptnutzungsjahres eine starke Bestockung oberhalb des Wurzelhalses (s. Anhang, Abb. 14).

Auf schwierige Wachstumsbedingungen wie Trockenstress kann der Kaukasische Klee mit einem Blattabwurf reagieren, dieser vermindert die Transpiration und sichert so den Erhalt der Pflanze (LABERGE et al. 2005; JOHNSTON & BOWMAN 1998). Dabei war zu beobachten, dass der Kaukasische Klee sein Wachstum wesentlich

länger aufrechterhält als die ihn umgebenden Pflanzen (s. Anhang, Abb. 15). Die Literaturangaben konnten somit auf den zur Trockenheit neigenden Standorten Pommritz und Köllitsch bestätigt werden.

Etwa sechs Wochen später etablierte sich der Kaukasische Klee wieder neu und bildete einen Bestand, der eine manuelle Probenahme erlaubte. Bemerkenswert war die Tatsache, dass einige Jungpflanzen gefunden wurden, die aufgrund ihres Entwicklungsstandes nur von einer Aussamung der vorhandenen Pflanzen stammen konnten (s. Anhang, Abb. 16). Nach HACKNEY & DEAR (2007) ist beim Kaukasischen Klee nicht nur eine vegetative Vermehrung über Rhizome, sondern auch eine generative über Samenbildung möglich. Dieser Sachverhalt konnte damit unter den sächsischen Versuchsbedingungen bestätigt werden.

Im Laufe des zweiten Hauptnutzungsjahres 2012 zeigte sich, dass sich der Kaukasische Klee sowohl auf den Parzellen der Exaktversuche als auch auf der Streifenanlage in Köllitsch nicht als nachhaltig nutzbarer Bestand etablieren konnte. Die von Beginn an geringe Pflanzenzahl war nicht in der Lage, sich flächenmäßig auszudehnen und sich dem Unkrautdruck zu widersetzen (s. Anhang, Abb. 17).

Die geringe Anzahl der Pflanzen auf den Parzellen, die ungleichmäßige Verteilung und die enorme Verunkrautung durch ebenfalls tiefwurzelnende Unkräuter ließen eine mechanische Beerntung nicht zu. Der geringe Anteil an erntewürdigem Pflanzenmaterial machte lediglich in Christgrün eine selektive Beerntung per Hand möglich, um genügend Probenmaterial für eine Mischprobe zu bekommen.

Nach zweieinhalb Jahren Nutzungsdauer haben sich die Literaturhinweise auf Etablierungsprobleme des Kaukasischen Klees unter sächsischen Anbaubedingungen bestätigt. Diese Entwicklung spiegelt sich auch in der Ertragsanteilsschätzung wider (s. Anhang, Abb. 18 und 19). Sowohl im Exaktversuch als auch auf der Streifenanlage war der Kaukasische Klee nicht in der Lage, sich ertragsbildend zu etablieren. Diesen Nachteil konnten die wenigen, gut entwickelten Pflanzen nicht wettmachen. Dabei zeigte sich, dass weniger standortbedingte als arteigene Ursachen vorlagen. Voraussetzung für eine Überwindung dieser Nachteile sind der Bezug von hochqualitativem Saatgut (insbesondere hoher Keimfähigkeit) und die Wahl geeigneter Mischungspartner.

Positiv einzuschätzen ist das tiefgehende Wurzelwachstum der einmal etablierten Pflanzen und die Bildung von Rhizomen, die im zweiten Nutzungsjahr bei einzelnen Pflanzen beobachtet werden konnte (s. Anhang, Abb. 20). Literaturangaben zufolge ist bei einem fünf Jahre alten Kaukasischen Kleebestand eine Wurzelmasse von über 7 t FM je ha festgestellt worden (SHEAFFER et al. 2008), einer anderen Quelle zufolge bis zu 20 t/ha (TAYLOR 2005). Diese intensive Durchwurzelung gewährleistet das Überleben unter sehr schwierigen Wachstumsbedingungen (ANONYM 2007) und erlaubt Nutzungszeiten von nahezu zwei Jahrzehnten (ANONYM 2; ALBRECHT et al.; BETTLER et al. 2008).

Auf dem Standort Christgrün war insbesondere im zweiten Hauptnutzungsjahr 2012 zu beobachten, dass einzelne Pflanzen des Kaukasischen Klees trotz starkem Ungrasdurchwuchs eine auffallende Wüchsigkeit zeigten (s. Anhang, Abb. 21). Dieses Wachstum konnte auf den anderen Standorten nicht festgestellt werden. Weil der Standort Christgrün neben einer guten Versorgung mit Grundnährstoffen auch über einen höheren Humusgehalt verfügt, ist in diesem Fall eine Düngewirkung durch Mineralisation nicht auszuschließen. HACKNEY & DEAR (2007) haben in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass der Kaukasische Klee grundsätzlich mit einer niedrigen Nährstoffversorgung auskommen kann, auf Düngergaben jedoch positive Reaktionen zeigt.

Die kurze Nutzungszeit von drei Jahren lässt den großen Nachteil dieser Futterpflanzenart, sich schwer etablieren zu lassen, schnell sichtbar werden. Ein Blick auf den Bestand des Kaukasischen Klees im Frühjahr 2013 lässt zumindest auf dem Standort Christgrün eine Etablierung auf zwar niedrigem, aber stabilem Niveau erkennen (s. Anhang, Abb. 22). Diese Einzelpflanzenbestände können sich im Laufe der nächsten Jahre durchaus stärker entwickeln und mit ihren Ausläufern eine Narbe bilden (ALBRECHT et al. 2001; BETTLER & THOMET 2007).

Die Beobachtungen zeigen, dass eine objektive Beurteilung der Etablierungseignung des Kaukasischen Klees nur über einen längeren Versuchszeitraum (mindestens 5 Jahre) möglich ist, weil sich erst dann weitere Vorteile dieser Futterpflanze (Langlebigkeit) bemerkbar machen dürften (SULAS 2004). Für kurzfristige Nutzungszwecke ist diese kleinkörnige Leguminosenart somit ungeeignet.

4.2 Chicorée

Der zur Familie der Korbblütler zählende Chicorée hat seinen Ursprung in der ausdauernden Wildpflanze Wegwarte, diese kommt hauptsächlich in den gemäßigten Zonen Europas und Vorderasiens vor.

In Europa ist die Nutzung der Wildform als Futterpflanze schon länger bekannt. THAER (1806) schreibt in seinen Annalen des Ackerbaus über die Zichorie: *„Bei uns, wo sie so häufig der Wurzel wegen gebaut werden, weiß man, daß sie auf kräftigem Boden eine große Menge Kraut geben, und daß dieses allem Vieh, zumahl in seinem jungen Zustande, sehr angenehm und gedeihlich sey.“*

In jüngerer Zeit wurde die Salatzichorie als Treibgemüse angebaut und die Wurzelzichorie als Rohstoff für die Fructosegewinnung bzw. geröstet als Kaffeeersatz benutzt (ANONYM 2008). Darüber hinaus finden Inhaltsstoffe des Chicorées auch in der Humanmedizin Verwendung (SULAS 2004).

Als Futterpflanze wurde Chicorée züchterisch erstmals in den 1970er-Jahren in Neuseeland bearbeitet, das Ergebnis war 1985 die weltweit erste zu Futterzwecken gezüchtete und zugelassene Chicoréesorte „PUNA“ (MOLONEY & MILNE 1993).

Der Futterchicorée ist eine mehrjährige Pflanze, die eine Nutzungsdauer von mindestens 3 Jahren, unter günstigen Bedingungen von 5 bis 7 Jahren ermöglicht (WATSON 2006). Er wird hauptsächlich als Weidepflanze für Rinder und Schafe kultiviert und zeichnet sich durch eine hohe Blattmasse (Rosettenstadium) und eine sehr tiefe Wurzelbildung aus, die selbst in Trockenperioden noch eine Nutzung erlaubt. Im Unterschied zur Luzerne stellt er keine hohen Ansprüche an die Kalkversorgung und kommt auf Standorten mit pH-Werten unter 6,0 gut zurecht (ANONYM 3; ANONYM 4; ANONYM 2009).

Futterchicorée hat eine hohe Resistenz gegenüber Krankheiten und Schädlingen und ist als Mischungspartner für Grünlandpflanzen, insbesondere kleinkörnige Leguminosen gut geeignet (ANONYM 5; DITSCH & SEARS 2008).

Neben Neuseeland hat der Futterchicorée auch in den USA und in Kanada Anbaubedeutung. In England haben walisische Landwirte begonnen, Chicorée als Weidepflanze zu nutzen (ANONYM 6). Bei der Suche nach Alternativen zu den trockenheitsempfindlichen Futterpflanzen kam auch der Chicorée in die engere Wahl (ABBERTON).

4.2.1 Saat und Jugendentwicklung

Beim Chicorée sind im Gegensatz zum Kaukasischen Klee keine Probleme mit der Keimfähigkeit bekannt (SULAS 2004). Aufgrund der geringen Samengröße (Tausendkorngewicht: 1,4 bis 1,7 g) sollte das Saatbett nicht zu grob bearbeitet, gut abgesetzt und unkrautfrei sein (ANONYM 5; BALL; HALL & JUNG 1994; DITSCH & SEARS 2008).

Die Angaben zum Saatzeitpunkt und zur Saatstärke sind je nach Region und Ansaatmethode unterschiedlich. In klimatisch mit Mitteleuropa vergleichbaren Gebieten haben sich Blanksaaten im Frühjahr ohne Deckfrucht bewährt (SANDERSON 2007). In Regionen mit milden Wintern können Blanksaaten im Spätsommer erfolgreich sein (MOLONEY & MILNE 1993; WATSON 2006). Je kürzer die Tage und kühler die Temperaturen in der herbstlichen Juvenilphase sind, umso unsicherer die Etablierung (ANONYM 3; ANONYM 7).

Für die Wahl des Saatzeitpunktes sind letztendlich eine ausreichende Versorgung mit Wasser und genügend Zeit bis zu den ersten Kälteeinbrüchen maßgebend (ANONYM 5).

Die Ablagetiefe des Saatgutes sollte 1 cm nicht überschreiten, um den Aufgang nicht zu erschweren (ANONYM 3), einem Grundsatz des klassischen Ackerbaus entsprechend: Je kleiner das Saatgut, umso flacher die Ablage.

Die Literaturangaben zur Reinsaatmenge schwanken zwischen 4 kg/ha (DITSCH & SEARS 2008; HOLDEN et al. 2000; LABREVEUX et al. 2005), 6 kg/ha (ANONYM 8; ANONYM 9) und 8 kg/ha (ANONYM 4; MOLONEY & MILNE 1993). Für die Etablierung als Mischung mit Gräsern bzw. Leguminosen wird ein Chicorée-Anteil von 2 bis 3 kg/ha empfohlen, bei der Einsaat in eine Grünlandnarbe 1 bis 2 kg/ha (ANONYM 5; BALL; HALL & JUNG 1994; HUME et al. 1995).

Für den Versuch wurde eine überdurchschnittlich hohe Saatstärke gewählt, um das Risiko eines ungleichmäßigen Aufgangs zu minimieren.

Der Aufgang verlief auf den Parzellen der Exaktversuche zügig und gleichmäßig (s. Anhang, Abb. 23). In Köllitsch traten Lücken auf, die durch Bodenverschwemmung verursacht wurden. Diese konnten später durch Nachsaat mit Erfolg beseitigt werden.

Der Chicorée in Reinsaat bildete innerhalb von 6 Wochen einen erntewürdigen Bestand (s. Anhang, Abb. 24), dieses Wachstum konnte auf allen drei Standorten gleichermaßen beobachtet werden. Im Vergleich zu den anderen Prüfgliedern war hier das schnellste Massenwachstum zu verzeichnen. Ein Nebeneffekt dieses raschen Wachstums war die nahezu vollständige Verdrängung der Unkräuter auf den Reinsaatparzellen, dieser Effekt wird in der Literatur bestätigt (SANDERSON 2007).

Auch im Gemenge mit der Grünlandmischung G 10 zeigte der Chicorée einen guten Aufgang und konnte sich im ersten Aufwuchs etablieren (s. Anhang, Abb. 25).

4.2.2 Massenwachstum und generative Phase

Im Herbst des Ansaatjahres 2010 konnten infolge des guten Massenwachstums sowohl die Reinsaat- als auch die Gemengevariante des Futterchicorées und alle anderen Prüfglieder (außer Kaukasischer Klee) einmal beerntet werden. Ein Übergang zur Blütenbildung war im Ansaatjahr nicht zu beobachten, in den zwei Folgejahren dagegen mehrmals. Literaturangaben zufolge benötigt der Chicorée einen Vernalisationseffekt mit Temperaturen um 4 °C zum späteren Übergang in die generative Phase (ANONYM 10).

Um die Reservestoffeinlagerung in die Pfahlwurzel zu fördern und damit die Winterfestigkeit der Chicorée-pflanzen zu verbessern, wurde auf einen zweiten (späten) Schnitt im Ansaatjahr verzichtet.

Im Frühjahr des ersten Hauptnutzungsjahres 2011 waren erste Auswinterungserscheinungen zu verzeichnen. Diese waren unabhängig vom Standort und insbesondere bei den Reinsaatparzellen zu finden. Die Bestandesdichte verringerte sich durch Frosteinwirkung und durch Schädlingsbefall in Christgrün und Pommritz um etwa 20 %, in Köllitsch auf der Streifenanlage sogar um über 30 % (s. Anhang, Abb. 26).

Auswinterungserscheinungen sind beim Chicorée nicht untypisch und abhängig vom Standort (ANONYM 11; CHAPMAN et al. 2008).

Dem Schaden durch Wühlmausfraß kam dabei die größte Bedeutung zu und nur durch konsequente Bekämpfung mittels mechanischer Fallen konnte der Schaden begrenzt werden. Die Größe der Chicoréewurzel und ihre Inhaltsstoffe übten offensichtlich eine anziehende Wirkung auf die Schädner aus. Abbildung 27 im Anhang zeigt den oberen Abschnitt einer Chicoréewurzel mit Speichergewebe zu Beginn der Vegetationszeit. Im Frühjahr 2012 musste der Schädnerbefall erneut kontrolliert und begrenzt werden, auch hier hauptsächlich auf den Chicorée-Reinsaatparzellen.

Der erste Aufwuchs 2011 benötigte bei nahezu allen Prüfgliedern (außer Kaukasischer Klee) etwa 7 bis 8 Wochen zur Erntereife. Optimaler Erntezeitpunkt war die Silierreife, das heißt das Erscheinen der Ähren- bzw. Knospenanlage des Bestandesbildners. Im Fall des Chicorées wurde als optimaler Erntezeitpunkt das Schossen des Blütenstandes festgelegt (s. Anhang, Abb. 28).

Die Aufwuchsdauer in Tagen und die Anzahl der Schnitte gibt Abbildung 29 für das Vegetationsjahr 2011 und Abbildung 30 für das Vegetationsjahr 2012 im Anhang wieder. Die meisten Aufwüchse 2011 verzeichnete die Saatluzerne (Pommritz), nur zwei Aufwüchse konnten vom Hornklee bzw. der Sicheluzerne geerntet werden (Christgrün). Diese beiden Arten weisen eine hohe Nutzungselastizität auf, eine lange Erntezeitspanne ohne wesentliche Benachteiligung der Erntequalität (TITZE 2012).

Als optimaler Nutzungszeitpunkt des Chicorées wird eine Bestandeshöhe von 35 bis 40 cm bei einer belassenen Stoppelhöhe von 5 cm empfohlen (ANONYM 11; MOLONEY & MILNE 1993; SULAS 2004; ANONYM 2009). Als Nutzungsintervall werden in Abhängigkeit von der Nutzungsintensität (Weide) etwa 3 bis 4 Wochen angegeben.

In Christgrün stand der 4. Aufwuchs des Prüfgliedes Chicorée Reinsaat deutlich länger im Feld als die anderen Prüfglieder. Dies ist der mangelnden Blattmasse infolge der anhaltenden Trockenheit geschuldet. Unter diesen Bedingungen wurde der Schnitttermin hinausgezögert, um einen erntewürdigen Bestand zu bekommen.

Nach THOMAS (2006) kann beim Chicorée das Schossen und der Blühbeginn durch eine frühe Nutzung (Mahd) hinausgezögert werden. Die Blühphase wird bei höheren Temperaturen, insbesondere bei Trockenstress, schneller erreicht. Die Neigung zur Blütenbildung kann dabei je nach Sorte mehr oder weniger stark ausgeprägt sein (SANDERSON 2007). Selbst im Herbst kann somit ein Aufwuchs noch zur Blüte gelangen (s. Anhang, Abb. 31).

Chicoréepflanzen können am Wurzelhals beachtliche Seitentriebe bilden, die für den nächsten Aufwuchs verantwortlich sind. Dies war im Laufe des Vegetationsjahres in einer zum Teil sehr starken Bestockung der Chi-

coréepflanzen zu beobachten. Abbildung 32 im Anhang zeigt den oberen Teil einer Chicoréewurzel mit Alt- und Jungtrieben, aufgenommen im Herbst des zweiten Hauptnutzungsjahres 2012.

Die Etablierung des Futterchicorées ist schnell und sicher verlaufen, insbesondere im Ansaatjahr 2010. Nach dem ersten Hauptnutzungsjahr nimmt die Bestandesdichte ab, vor allem auf dem Standort Christgrün. Dieser Rückgang hat sich im Frühjahr 2013 fortgesetzt (s. Anhang, Abb. 33). Entsprechende Hinweise finden sich auch in der Literatur (ANONYM 11).

5 Ertragsfeststellung

Die Beerntung der Exaktversuche erfolgte mit Ausnahme des Kaukasischen Klees mit einem Parzellenvollernter. Beim Kaukasischen Klee kam der Vollernter nur einmal (Pommritz) zum Einsatz. Danach wurde stichprobenweise per Hand beerntet, um eine artenreine und ausreichende Mischprobe für die Untersuchung der Inhaltsstoffe zu bekommen.

Bei der Ertragsauswertung wurden die Daten der beiden Hauptnutzungsjahre 2011 und 2012 zu Grunde gelegt. Das Ansaatjahr 2009 wurde nicht mit einbezogen, weil die Prüfglieder unterschiedlicher Pflegemaßnahmen bedurften (Schröpschnitt, manuelle Unkrautbekämpfung, Nachsaat) und das Erntegut einen zum Teil hohen Besatz an Fremdpflanzen aufwies.

5.1 Frischmasse

Beim Frischmasseertrag ist ein Standorteinfluss erkennbar, die Erträge in Pommritz weisen dabei eine größere Streuung als in Christgrün auf (s. Anhang, Abb. 34). Diese unterschiedlichen Wachstumsbedingungen, die nicht allein durch Wetterdaten erklärbar sind, können hier die Ertragsbildung beeinflusst haben. Die Prüfglieder Saatluzerne und Sichelluzerne sind hiervon nicht betroffen.

5.2 Trockenmasse

Beim Trockenmasseertrag sind im Mittel der Jahre keine Standortunterschiede erkennbar. Auf beiden Standorten hebt sich die Saatluzerne deutlich hervor und unterstreicht damit ihre Leistungsfähigkeit als Futterpflanze unter warmen und trockenen Bedingungen (Abb. 1).

Die Sichelluzerne und das Gemenge Kaukasischer Klee mit der G 10-Mischung folgen in der Ertragsfähigkeit. Dabei ist anzumerken, dass sich im G 10-Gemenge der Kaukasische Klee weder als Bestand noch als Einzelexemplar etablieren konnte. Insofern kann man dieses Prüfglied als Abbild der reinen Grünlandmischung G 10 betrachten.

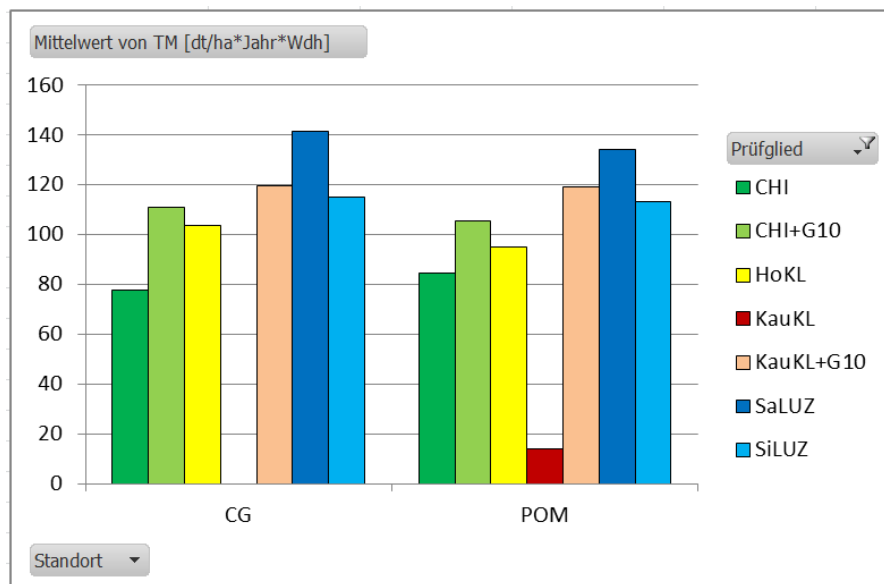


Abbildung 1: Mittlerer Trockenmasseertrag je Prüfglied und Standort

Der Chicorée in Reinsaat zeigt einen deutlich geringeren TM-Ertrag als die beiden Luzernearten. Diese geringe TM-Leistung findet sich in der Literatur wieder (ANONYM 10). Das Chicorée-Gemenge schneidet infolgedessen gegenüber dem anderen G 10-Gemenge geringer in der TM-Leistung ab, unabhängig von den Standorten.

Der sehr geringe TM-Ertrag beim Kaukasischen Klee in Reinsaat ist HACKNEY & DEAR (2007) zufolge kein Einzelfall, neben der erwähnten schwierigen Bestandesetablierung kann auch die Sortenwahl eine Rolle spielen. So kann die Ertragshöhe in Abhängigkeit von Sorte und Bestandesdichte von 3 bis 30 dt TM/ha schwanken (LABERGE et al. 2005). MARSHALL et al. (2003) untersuchten die Ertragsleistung von Weißklee, Kaukasischem Klee und deren Hybridkreuzungen, dabei bestätigten die Reinsaaten des Kaukasischen Klees ihr niedriges Ertragsniveau.

6 Wertgebende Inhaltsstoffe

Im Ansaatjahr 2010 hatten die wertgebenden Inhaltsstoffe aufgrund des geringen Probenumfangs nur orientierenden Charakter. Für die Auswertung wurden deshalb die Ergebnisse des ersten und zweiten Aufwuchses der beiden Hauptnutzungsjahre 2011 und 2012 zu Grunde gelegt, weil hier die Ertragsermittlung und die Untersuchung auf Inhaltsstoffe vollständig vorgenommen werden konnte.

6.1 Trockensubstanz

Die höchsten mittleren TS-Gehalte wurden bei den beiden Luzernearten und dem G 10-Gemenge mit Kaukasischem Klee gefunden, ein Hinweis auf teilweise fortgeschrittene Wachstumsstadien der Pflanzen zur Probenahme. Neben dem Kaukasischen Klee (hoher Unkrautanteil) wies der Chicorée den geringsten mittleren TS-Gehalt auf (Abb. 2). Literaturangaben zufolge sind beim Chicorée insbesondere im vegetativen Stadium TS-Gehalte von unter 10 % keine Seltenheit (ANONYM 11).

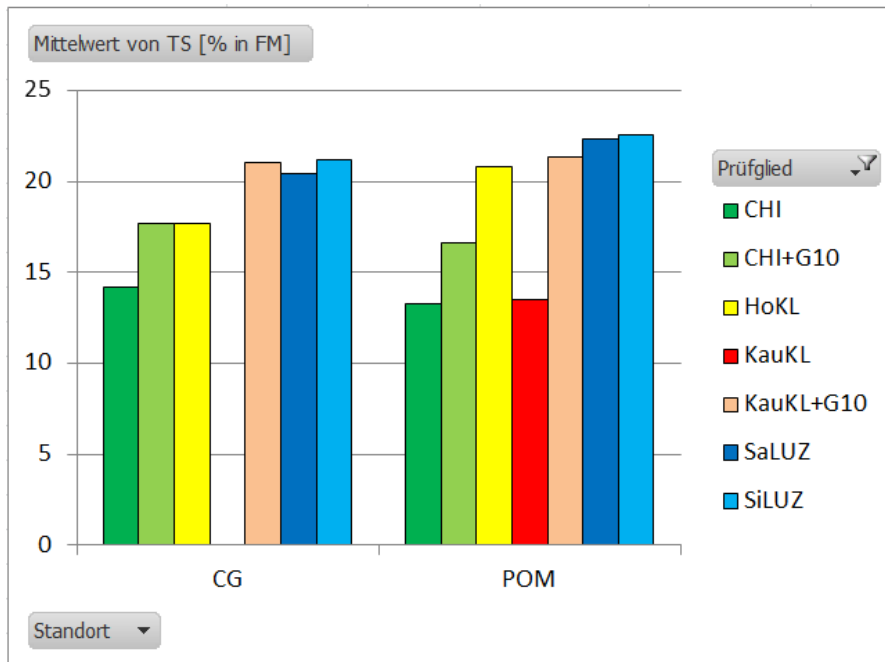


Abbildung 2: Mittlerer Trockensubstanzanteil in Prozent der FM je Prüfglied und Standort

Berücksichtigt man diese Besonderheit, ist auch die geringere TM-Leistung des G 10-Gemenges mit Chicorée erklärbar. Durch den Gemengepartner Chicorée wirkt sozusagen ein „Verdünnungseffekt“ beim TS-Gehalt. Dies unterstreicht den bevorzugten Nutzungszweck als Weidepflanze und lässt den Chicorée zur Silageerzeugung weniger geeignet erscheinen (hoher Wassergehalt).

6.2 Rohfaser

Mit Ausnahme der Sichelluzerne sind bei den Rohfasergehalten der Prüfglieder keine Standortunterschiede zu erkennen (Abb. 3).

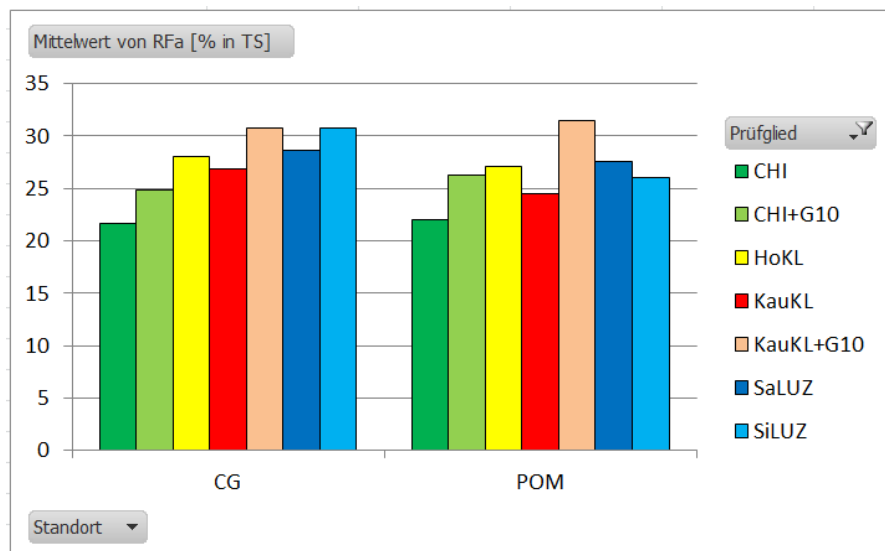


Abbildung 3: Mittlerer Rohfasergehalt je Prüfglied und Standort

Bei der Sichelluzerne wurden in Christgrün weniger Aufwüchse mit zum Teil längerer Wachstumszeit geerntet, was sich offensichtlich im höheren Rohfasergehalt widerspiegelt. Legt man die Orientierungswerte zum Futtermittelwert für Silagen (ANONYM 12) als Maßstab an, liegen die beiden Prüfglieder Chicorée und das G 10-Gemenge mit Chicorée im Optimalbereich, als zu hoch sind die mittleren Rohfasergehalte beim G 10-Gemenge mit Kaukasischem Klee und die Sichelluzerne in Christgrün zu bewerten.

6.3 Rohprotein

Der Rohproteingehalt war erwartungsgemäß bei den beiden Luzernearten am höchsten, gefolgt vom Hornklee (Abb. 4). Den geringsten RP-Gehalt wies der Chicorée in Reinsaat auf.

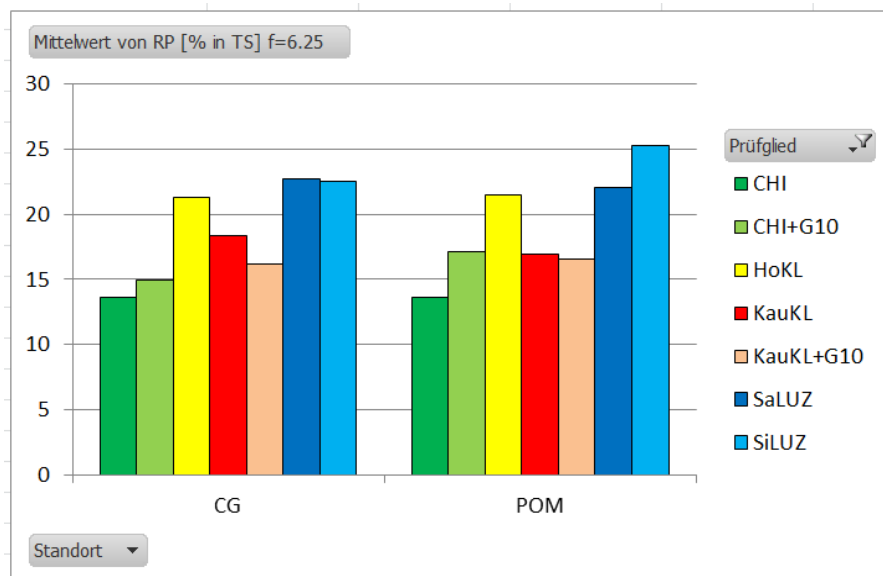


Abbildung 4: Mittlerer Rohproteingehalt in Prozent der TM je Prüfglied und Standort

Für den Chicorée werden in der Literatur je nach Nutzungszeitpunkt RP-Gehalte zwischen 10 % (in der Blüte) und 24 % angegeben (ANONYM 5; WATSON & PARISH; HOLDEN et al. 2000; SULAS 2004; CHAPMAN et al. 2008; ARRIGO & SCHARENBERG 2008; ARRIGO 2012). LABREVEUX et al. (2005) haben in einem Mischungsvergleich bei zwei Chicoréesorten je nach Wachstumsabschnitt RP-Gehalte zwischen 16 und 22 % gemessen.

Die im Versuch ermittelten RP-Gehalte liegen im unteren Bereich der Literaturwerte. Der Grund dafür dürfte in der verhaltenen N-Düngung des Chicorées liegen, es wurden insgesamt 90 kg N/ha/Jahr in zwei Gaben verabreicht. Der anhand von Analyseergebnissen errechnete jährliche N-Entzug liegt deutlich höher und lässt somit einen N-Düngebedarf oberhalb der verabreichten 90 kg N erkennen. HOLDEN et al. (2000) konnten z.B. durch höhere N-Gaben eine Steigerung des RP-Gehaltes beim Chicorée nachweisen.

Für den Kaukasischen Klee finden sich in der Literatur sehr unterschiedliche Angaben zum RP-Gehalt. Die Spanne geht von 19 % bis 30 % (ALBRECHT et al. 2001; HALL & HURST; JOHNSTON & BOWMAN 1998; HACKNEY & DEAR 2007; ANONYM 2000a; ANONYM 2007). GIERUS et al. (2005) nahmen eine Fraktionierung des Rohproteins verschiedener kleinkörniger Leguminosen vor und stellten fest, dass der Kaukasische Klee deutlich höhere Anteile der Fraktion A am RP-Gehalt aufweist als Rotklee und Hornklee.

Bei dem Prüfglied Kaukasischer Klee mit der G 10-Mischung spiegelt sich nur der RP-Gehalt der G 10-Mischung wieder, da sich der Kaukasische Klee nicht etablieren konnte. ZEMENCHIK et al. (2002) prüften über 4 Jahre Mischungen aus Knaulgras bzw. Wiesenrispe mit Kaukasischem Klee auf zwei Standorten, dabei konnten in beiden Mischungen RP-Gehalte zwischen 17 und 19 % ermittelt werden.

6.4 Rohfett

Im mittleren Rohfettgehalt zeigten fast alle Prüfglieder (Ausnahme: Kaukasischer Klee) einen standortbedingten Unterschied, der bei den feinkörnigen Leguminosen besonders ausgeprägt war (Abb. 5).

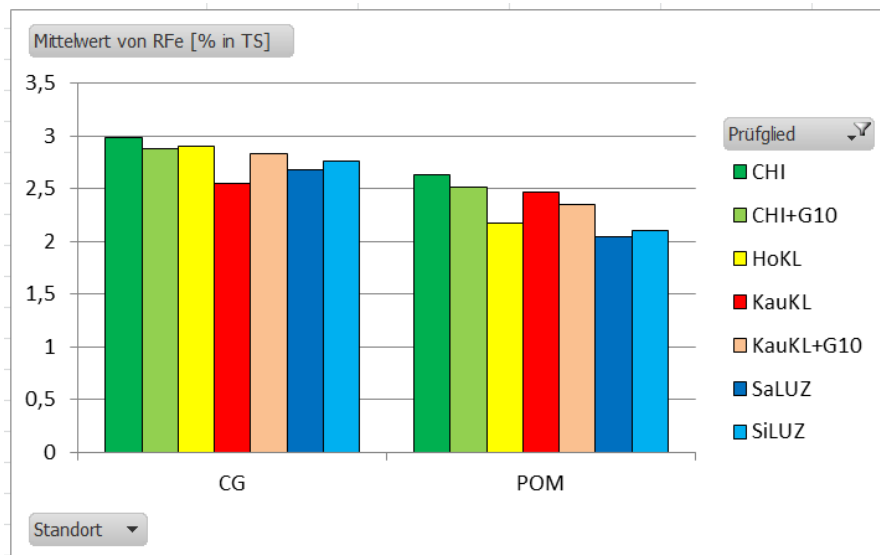


Abbildung 5: Mittlerer Rohfettgehalt in Prozent der TM je Prüfglied und Standort

Stellt man die Rohfettgehalte als Boxplots dar, wird dieser Effekt noch deutlicher (s. Anhang, Abb. 35). Mit der Bestandesführung ist dieser Effekt nicht erklärbar, weil die Prüfglieder im vergleichbaren Wachstumsstadium geerntet worden sind und eine N-Düngung nur bei den Prüfgliedern Chicorée und den beiden G 10-Gemengen erfolgte.

6.5 Rohasche

Beim mittleren Rohaschegehalt ist kein Standorteffekt sichtbar. Auffällig ist das Prüfglied Chicorée mit besonders hohen Aschegehalten (Abb. 6).

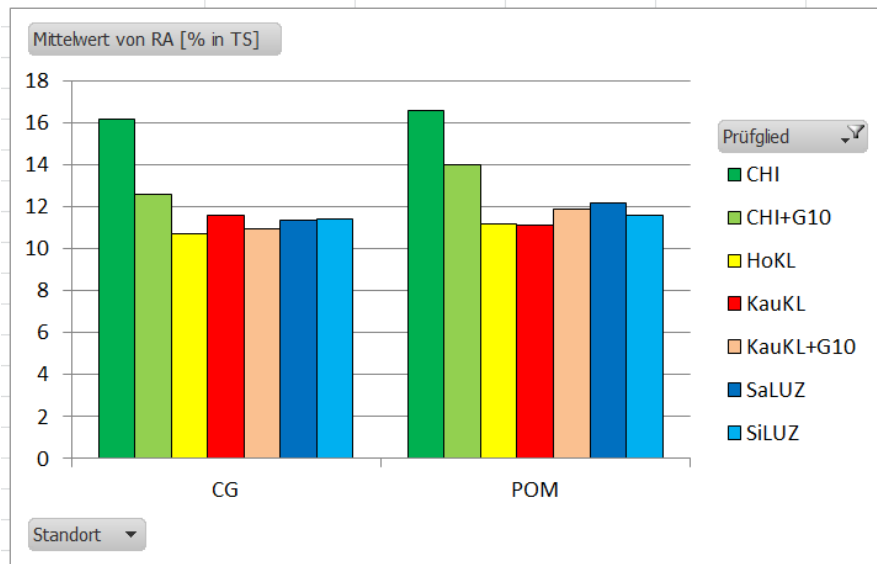


Abbildung 6: Mittlerer Rohaschegehalt je Prüfglied und Standort

Dies ist dem hohen Blattanteil im unteren Abschnitt der Pflanze und der großen Oberfläche der einzelnen Blätter geschuldet, die besonders bei Starkniederschlägen der Verschmutzung eine größere Angriffsfläche bietet. Die Darstellung als Boxplot-Diagramm (s. Anhang, Abb. 36) unterstreicht diesen Sachverhalt, lässt aber auch eine deutliche Streuung der Rohaschegehalte beim Chicorée mit Werten zwischen 12 und 19 % erkennen. Diese offensichtlich arteigenen hohen Ascheanteile finden sich auch in der Literatur wieder (ARRIGO 2012).

Im Gemenge mit der G 10-Mischung bewirkt der Chicoréeanteil ebenfalls eine Anhebung des Rohaschegehaltes, insbesondere auf den Pommritzer Flächen. Eine Nutzung des Chicorées zur Silagegewinnung ist demzufolge nicht unproblematisch, weil schon vorab mit einem höheren Verschmutzungsgrad zu rechnen ist.

6.6 Enzymlösliche Organische Substanz

Der ELOS-Gehalt gibt Aufschluss über die Höhe der Verdaulichkeit. Von den geprüften Futterpflanzen weist der Kaukasische Klee den höchsten mittleren ELOS-Gehalt auf, auf beiden Standorten mit nahezu demselben Wert.

Das Prüfglied Kaukasischer Klee + G 10-Mischung verhält sich ähnlich, nur auf niedrigerem Niveau.

Die restlichen Prüfglieder lassen einen Standorteinfluss erkennen, insbesondere die Saatluzerne hat in Christgrün deutlich weniger Enzymlösliche Organische Substanz (Abb. 7).

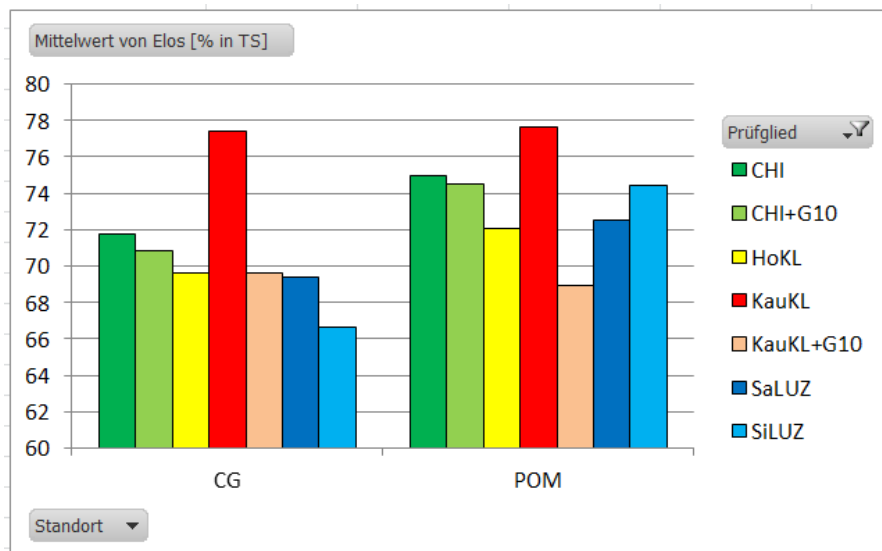


Abbildung 7: Mittlerer Gehalt an Enzymlöslicher Organischer Substanz in Prozent der TM je Prüfglied und Standort

Die Prüfglieder Chicorée und das Gemenge Chicorée mit der G 10-Mischung liegen über dem Durchschnitt des ELOS-Gehaltes der geprüften Fruchtarten.

6.7 Säure-Detergenzien-Faser (ADF_{org})

Der organische Anteil der Säure-Detergenzien-Faser erfasst mit Cellulose schwer verdauliche und mit Lignin weitgehend unverdauliche Zellwandanteile. Als akzeptabler Bereich für Grassilage wird ein Gehalt zwischen 25 und < 30 % in der TS angesehen. Höhere ADF_{org} -Gehalte geben Anlass zur Vermutung, dass ein hoher Ligninanteil vorliegt und dass die Futterpflanzenbestände den optimalen Erntezeitpunkt überschritten haben. Im vorliegenden Fall liegen die mittleren Gehalte nahezu alle im oberen Bereich (Abb. 8).

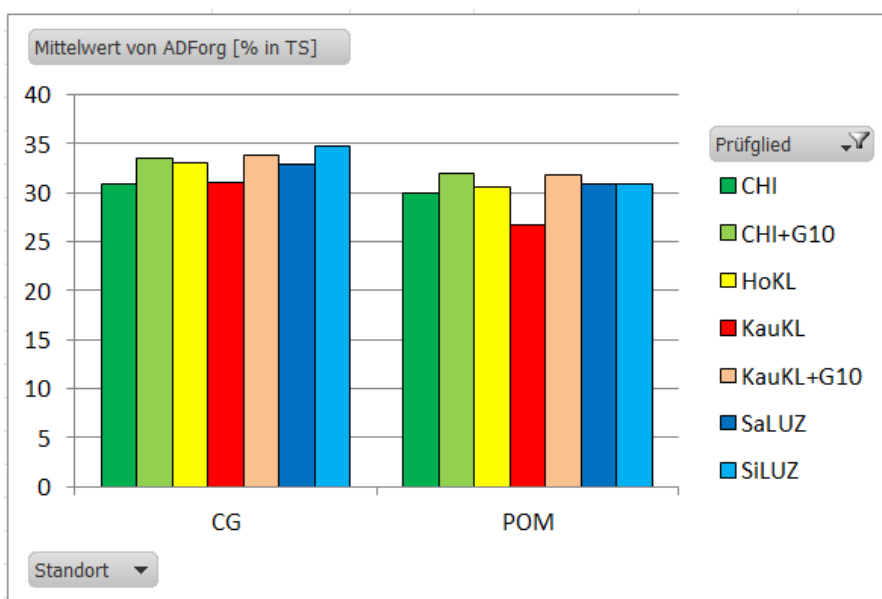


Abbildung 8: Mittlerer Gehalt an ADF_{org} je Prüfglied und Standort

Weil als Erntezeitpunkt bei den kleinkörnigen Leguminosen einheitlich auf den Wachstumsabschnitt „Blütenknospen schieben/Blühbeginn“ orientiert wurde, kann in diesem Fall daraus geschlossen werden, dass der phänologische Zeitpunkt für die Bestimmung des optimalen Erntezeitpunktes der Leguminosen nicht ausreichte. Bei der Saatluzerne ist dieser Zusammenhang bereits bekannt (SCHMIDT & MÄRTIN 1984; SCHIEFER & STEINHÖFEL 2003).

Ein Vergleich der mittleren ADF_{org} -Gehalte je Schnitt (s. Anhang, Abb. 37) ergibt keine Unterschiede, die Bestände sind demzufolge im vergleichbaren Wachstumsstadium geerntet worden. Nur beim Kaukasischen Klee auf dem Standort Pommritz findet sich ein niedrigerer Gehalt, vermutlich durch den relativ hohen Fremdpflanzenanteil und die maschinelle Beerntung. JOHNSTON & BOWMAN (1998) fanden vergleichbare Werte (je 29,6 %) beim Kaukasischen Klee im ersten und zweiten Schnitt.

Bei einem Vergleich von Mischungen aus Knaulgras bzw. Wiesenrispe mit Kaukasischem Klee fanden ZEMENCHIK et al. (2002) ADF_{org} -Gehalte zwischen 24 und 27 %. Der im Prüfglied Kaukasischer Klee plus G 10-Mischung gefundene mittlere Gehalt liegt darüber, ist aber mit dem Knaulgrasanteil (schneller Anstieg der Rohfaser) begründbar.

7 Futterwertschätzung

7.1 Energetischer Futterwert

Der Gehalt an Umsetzbarer Energie wurde mittels der analytisch bestimmten Kennzahlen ELOS und ADF_{org} berechnet. Methodische Grundlage bildeten Schätzgleichungen zur Bestimmung des energetischen Futterwertes nach den Empfehlungen des Landesarbeitskreises „Futter und Fütterung im Freistaat Sachsen“ (STEINHÖFEL et al. 2008).

Um einen Vergleich mit einheitlicher methodischer Basis zu ermöglichen, wurde zunächst bei allen Prüfgliedern die folgende Schätzformel für Wiesen/Weiden/Ackerfutter auf der Grundlage der ELOS- und ADF_{org} -Gehalte benutzt:

$$ME \text{ (MJ)} = 5,51 + [(0,00828 * ELOS) - (0,00511 * RA) + (0,0521 * RFe) - (0,00392 * ADF_{org})]$$

In Abbildung 9 sind die nach der obigen Formel berechneten mittleren Gehalte an umsetzbarer Energie je Prüfglied und Standort dargestellt.

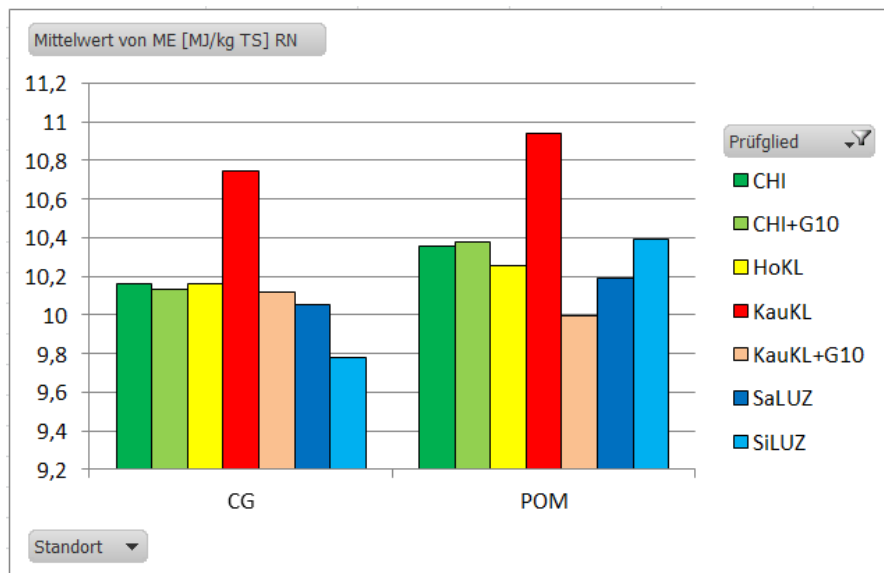


Abbildung 9: Mittlerer Gehalt an Umsetzbarer Energie in MJ ME/kg TS je Prüfglied und Standort

Der Kaukasische Klee fällt auf beiden Standorten mit hohen Werten auf, die anderen Prüfglieder folgen mit deutlichem Abstand. Diese Ergebnisse stimmen mit Angaben aus den Literatur überein, die von 11,9 MJ ME (ANONYM 11; HACKNEY & DEAR 2007; HALL & HURST) bzw. 12,8 MJ ME je kg TS berichten (ANONYM 2007).

Wählt man statt der einheitlichen Schätzggleichung (ELOS/ADF_{org}) die fruchtartenbezogenen Schätzggleichungen (RFA/RA/RP), ergibt sich allgemein eine Verringerung der Gehalte und die Verhältnisse zwischen den Prüfgliedern ändern sich ebenfalls.

Beim Kaukasischen Klee führt eine Berechnung nach der Formel für Rotklee zu einer deutlicheren Differenzierung der Standorte bei insgesamt etwas niedrigerem Niveau. Die Berechnung des Futterwertes von Chicorée mit der Formel für Rübsen/Senf ergibt hingegen keine wesentliche Änderung (s. Anhang, Abb. 38).

7.2 Energiekonzentration

Aus dem ermittelten energetischen Futterwert wurde der Energiegehalt nach der folgenden Formel (POTTHAST et al. 1997) berechnet:

$$NEL \text{ (MJ)} = ME * [0,48 + (10,37 * ME)/(1000 - RA)]$$

Weil die Energiekonzentration vom Gehalt an Umsetzbarer Energie abgeleitet wird, stellt sich das Verhältnis der NEL-Gehalte der Prüfglieder entsprechend ähnlich dar (Abb. 10).

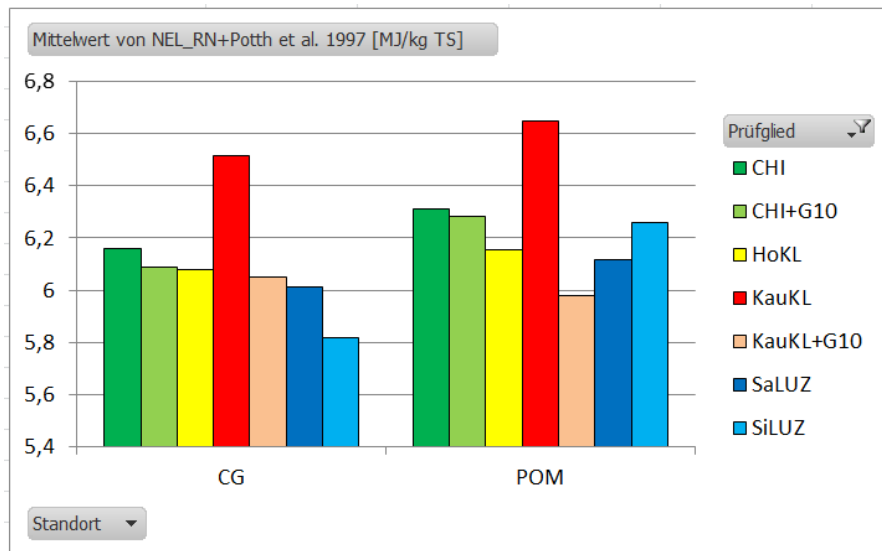


Abbildung 10: Mittlerer Energiegehalt in MJ NEL/kg TS je Prüfglied und Standort

Der Kaukasische Klee weist eine hohe Energiekonzentration auf, die deutlich über den Gehalten der anderen geprüften Arten liegt. Sein Energiegehalt ist nach den Ergebnissen dieses Versuches als hoch einzuschätzen, was in der Literatur bestätigt wird (BETTLER & THOMET 2007). Weil aber beim Kaukasischen Klee nur ein geringer Probenumfang vorliegt, ist diese Einschätzung mit Vorbehalt zu sehen. Erst eine ausreichende Probenanzahl mit Hilfe etablierter Bestände ermöglicht eine belastbare Aussage zu diesem Sachverhalt.

Der Chicorée lag mit seiner Energiekonzentration über dem Mittel der Prüfglieder und hat sich unter den Versuchsbedingungen als energiereiche Futterpflanze empfohlen.

Aus dem Energiegehalt und der Trockenmasse lässt sich der Energieertrag berechnen, dieser ist in Abb. 39 im Anhang dargestellt. Die Abbildung ist bedingt aussagefähig, weil hier nur der erste und der zweite Schnitt erfasst worden sind. Die beiden Luzernearten und der Hornklee deuten auf eine Standortabhängigkeit hin, der Chicorée zeigt diese nicht. In Christgrün ist eine Differenzierung des Energieertrages zu sehen, in Pommritz nur geringfügig (Ausnahme: Kaukasischer Klee).

7.3 Mineralstoffgehalt

Auf den N-Gehalt wird hier nicht näher eingegangen, weil dieser in direktem Zusammenhang mit dem schon dargestellten RP-Gehalt steht.

Der mittlere Phosphorgehalt (i. d. TS) der Prüfglieder bewegt sich zwischen 0,31 % beim Hornklee und 0,46 % beim Chicorée, der Kaukasische Klee bewegt sich im Mittelfeld mit 0,38 % (s. Anhang, Abb. 40). Der durchschnittliche P-Gehalt wird nach den Vorgaben zur Umsetzung der Düngeverordnung in Sachsen mit 0,30 % bei Futtergräsern bzw. 0,35 % bei Futterleguminosen angegeben (ANONYM 2007b). In anderen Literaturquellen werden für Chicorée P-Gehalte zwischen 0,43 % und 0,5 % angegeben (SANDERSON et al. 2003).

Chicorée weist einen hohen K-Gehalt (5 % i. d. TS) auf, vergleichbare Werte sind in der Literatur zu finden (SANDERSON et al. 2003; ARRIGO 2012) und unterstreichen den hohen K-Bedarf dieser Futterpflanze (s. An-

hang, Abb. 41). Der durchschnittliche K-Gehalt wird mit 2,7 % bei Futtergräsern bzw. 2,55 % bei Futterleguminosen angegeben (ANONYM 2007b).

Im mittleren Ca-Gehalt trat erwartungsgemäß die Saatluzerne mit einem hohen Wert auf, lediglich der Kaukasische Klee lag noch höher (s. Anhang, Abb. 42). Der anscheinend hohe Ca-Bedarf des Kaukasischen Klees wird offensichtlich über ein verhaltenes Wachstum bzw. langsame Bestandesbildung kompensiert. Eine Vergleichsangabe zum durchschnittlichen Ca-Gehalt für Futterpflanzen in Sachsen ist in den entsprechenden Kalkulationstabellen nicht aufgeführt. In der Literatur finden sich Ca-Gehalte beim Kaukasischen Klee von 1,5 % i. d. TS (BETTLER & THOMET 2007) und bei Chicorée 1,5 bis 2,5 % (SANDERSON et al. 2003).

Die mittleren Mg-Gehalte unterschieden sich nur unwesentlich zwischen den einzelnen Prüfgliedern und Standorten (s. Anhang, Abb. 43). Nur beim Kaukasischen Klee ist ein etwas höherer Gehalt auf dem Standort Christgrün zu finden. Der durchschnittliche Mg-Gehalt wird mit 0,30 % bei Futtergräsern bzw. 0,20 % bei Futterleguminosen angegeben (ANONYM 2007b).

8 Diskussion der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Der Übersicht halber sind in der folgenden Tabelle 3 die wesentlichen Parameter als Relativzahlen zusammengefasst worden. Es sind je Parameter beide Standorte getrennt angegeben. Als Bezugswert ist das jeweilige Standortmittel des Parameters genommen worden.

Die Frischmasse ist mit angeführt, weil hier eine Besonderheit des Chicorées zum Ausdruck kommt. Im Frischmasseertrag noch in der Spitzengruppe vertreten, bildet er in der Trockenmasseleistung das Schlusslicht (der Kaukasische Klee bleibt außerhalb der Wertung). Mit der größten TM-Leistung hat sich die Saatluzerne im Massenertrag an der Spitze der Prüfglieder etablieren können und beweist damit ihre Leistungsfähigkeit als Futterpflanze. Die Sichelluzerne und die G 10-Gemenge bewegen sich ebenfalls über dem Durchschnitt.

Im RP-Gehalt dominieren erwartungsgemäß die beiden Luzernearten, dicht gefolgt vom Hornklee. Der Chicorée ist mit dem geringsten Gehalt an Rohprotein vertreten. Dieser niedrige Gehalt muss nicht zwangsläufig negativ bewertet werden, weil eiweißreiche Pflanzen sowohl Probleme bei der Beweidung als auch beim Silieren bereiten können.

Die für eine Weidepflanze vorteilhaften großen Blätter gereichen dem Chicorée bezüglich des RA-Anteils zum Nachteil. Die überdurchschnittlich hohen Ascheanteile liegen weit über 10 % i. d. TS und lassen zumindest für eine Silagenutzung Probleme in der Silagequalität erwarten. Diese negative Eigenschaft bringt der Chicorée auch in Gemenge mit anderen Futterpflanzen mit ein.

Tabelle 3: Kennwerte der Prüfglieder je Parameter und Standort (in % zum jeweiligen Standortmittel)

Parameter	Ort	CHI	CHI+G 10	HoKL	KauKL	KauKL+G 10	SaLUZ	SiLUZ
FM	CG	90	106	101	0	91	117	95
	POM	125	132	100	11	105	125	102
TM	CG	69	102	93	0	107	126	103
	POM	91	109	102	15	119	144	121
RP	CG	73	81	115	99	87	123	122
	POM	71	90	113	89	87	116	133
RA	CG	134	104	88	96	90	94	94
	POM	131	111	88	88	94	96	92
Rfa	CG	79	91	102	98	112	105	113
	POM	83	99	102	93	119	104	98
Rfe	CG	107	103	104	91	101	96	99
	POM	113	108	93	106	101	88	90
ELOS	CG	101	100	98	109	98	98	94
	POM	102	101	98	106	94	99	101
ADForg	CG	94	102	101	95	102	100	106
	POM	99	103	102	89	101	103	103
ME	CG	100	100	100	106	100	99	96
	POM	106	106	105	70	102	104	106
NEL	CG	101	100	100	107	99	98	95
	POM	101	101	98	106	96	98	100
GJ Ertrag	CG	67	84	116	0	102	109	122
	POM	96	105	105	26	141	109	119

Inwieweit sich die hohen Gehalte negativ auf den Grünfutterverzehr auswirken, lässt sich nur anhand eines Weideversuches feststellen. In der Literatur wird einerseits der hohe Aschegehalt bestätigt, andererseits aber auch die gute Weideeignung des Chicorée hervorgehoben. Als optimaler Nutzungszeitpunkt wird ein Blatt-Stängel-Verhältnis von 70 : 30 empfohlen (ANONYM 11).

Im Rohfasergehalt ist neben den beiden Luzernearten auch das G 10-Gemenge mit Kaukasischem Klee mit hohen Werten vertreten. Hier ist dem Schnitzeitpunkt die entscheidende Rolle zuzuordnen. Bei Futterpflanzen mit einer höheren Nutzungselastizität können sich wertgebende Inhaltsstoffe wie der Rohfasergehalt von der physiologischen Entwicklung „abkoppeln“ und vorausseilen. Ein früherer Schnittermin hätte den Rohfasergehalt senken können, inklusive einem Verzicht auf Ertragszuwachs. Die Problematik Schnitzeitpunkt und Wuchshöhe hat insbesondere unter den zunehmenden Witterungsextremen nichts an Aktualität verloren.

Bei den neuen Futterpflanzen Kaukasischer Klee und Chicorée lagen die mittleren RFa-Gehalte im akzeptablen Bereich.

Mit überdurchschnittlich hohem Rohfettgehalt konnte der Chicorée aufwarten, er liegt deutlich höher als bei allen anderen Prüfgliedern und ist auch im Gemenge des Chicorées mit der G 10-Mischung zu finden.

Den höchsten Anteil an Enzymlöslicher Organischer Substanz zeigte der Kaukasische Klee. Hier treffen zwei scheinbare Gegensätze einer Futterpflanze aufeinander. Einerseits ist der Kaukasische Klee eine hochverdauliche Futterpflanze, andererseits zeigt er eine sehr träge und unscheinbare Bestandesetablierung mit wechselhaftem Wuchs, die eine verlässliche Nutzung nicht zu garantieren scheint.

Der Chicorée und sein Gemenge mit der G 10-Mischung finden sich im Vergleich zu den anderen geprüften Futterpflanzen mit ihrem ELOS-Gehalt im oberen Drittel mit überdurchschnittlicher Verdaulichkeit wieder.

Die kleinkörnigen Leguminosenarten und die Gemenge mit der G 10-Mischung wiesen den größten organischen Anteil an der Säure-Detergenzien-Faser auf. Die ADF_{org} -Gehalte dieser Prüfglieder liegen zum Teil deutlich über 30 % und deuten auf einen hohen Ligningehalt hin. Die bereits diskutierte Schnittzeitpunkt-Problematik knüpft hier nahtlos an, indem man nicht allein das phänologische Entwicklungsstadium, sondern auch das Massenwachstum (Wuchshöhe) betrachtet.

In der rechnerischen Beurteilung des Futterwertes schneiden die beiden neuen Futterpflanzen im Vergleich mit den herkömmlichen Futterpflanzenarten unterschiedlich ab.

Der Kaukasische Klee liefert den größten Anteil an Umsetzbarer Energie, der Chicorée liegt im Mittelfeld der geprüften Futterpflanzen. Zu beachten ist dabei, dass Berechnungen mit Standardgleichungen bei tanninhaltigen Futterpflanzen, wie z.B. dem Chicorée, der Futterwert verfälscht werden kann, weil Tannine einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Proteinabbaubarkeit ausüben (ARRIGO & SCHARENBERG; ARRIGO 2012) und den tatsächlichen Futterwert steigern können.

Für die Anbaueignung von Kaukasischem Klee und (Futter-)Chicorée in Sachsen ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

Kaukasischer Klee

1. Er ist produktionstechnisch schwierig zu handhaben, seine Etablierung erfolgt sehr zögerlich aufgrund geringer Keimfähigkeit und Konkurrenzkraft im Jugendstadium.
2. Die Bestandesetablierung hängt weniger vom Standort als vom Bestandesmanagement ab (Minimierung von Konkurrenzfaktoren).
3. Einmal etablierte Pflanzen entwickeln sich langsam, brauchen sehr viel Zeit für eine Bestandesbildung und liefern in den ersten 3 Jahren einen sehr geringen Trockenmasseertrag.
4. Er übersteht Witterungsextreme (anhaltende Trockenheit, lange Schneebedeckung, Kahlfröste) sehr gut.
5. Er liefert bei den wertgebenden Inhaltsstoffen vergleichsweise hohe Gehalte an Enzymlöslicher Organischer Substanz, Umsetzbarer Energie und auch an Energiekonzentration.
6. Eine Anbauempfehlung kann erst nach Klärung der Ausdauer und nachhaltigen Ertragsleistung gegeben werden, die Ergebnisse der 3 Anbaujahre bilden die Potenziale des Kaukasischen Klees nur unzureichend ab.

Chicorée

7. Er ist produktionstechnisch einfach zu handhaben, seine Etablierung erfolgt rasch und problemlos, die Standortansprüche sind im Vergleich zur Luzerne gering.
8. Er kann noch im Ansaatjahr erntewürdige Bestände bilden (1 bis 2 Schnitte), in den zwei Folgejahren sind 3 bis 4 Nutzungen möglich.
9. Er kann sowohl in Reinsaat als auch im Gemenge mit Gras-Leguminosen-Mischungen angebaut werden.

10. Der Frischmasseertrag ist vergleichbar mit dem bereits bekannter Futterpflanzenarten, der Trockenmasseertrag ist deutlich geringer als z. B. bei der Saatluzerne.
11. Durch den geringen Trockenmasseanteil ist er vorzugsweise als Weidepflanze geeignet, eine Schnittnutzung zur Silageerzeugung ist nur in Gemengeform empfehlenswert.
12. Er weist einen überdurchschnittlich hohen Rohaschegehalt auf, der eine Siliereignung erheblich erschwert.
13. Bei den wertgebenden Inhaltsstoffen ist ein hoher Gehalt an Rohfett und Umsetzbarer Energie hervorzuheben.
14. Die Nutzungsdauer kann über 3 Jahre betragen, es ist mit einer Reduzierung der Bestandesdichte zu rechnen.
15. Dem Chicorée wird eine Anbaueignung unter sächsischen Standortbedingungen zugesprochen.

9 Zusammenfassung

Der Kaukasische Klee bestätigt seine in der Literatur beschriebenen Eigenschaften auch unter sächsischen Standortbedingungen. Neben Problemen in der Keimfähigkeit steht vor allem seine geringe Konkurrenzkraft im Jugendstadium einer erfolgreichen Etablierung entgegen.

Diesem Nachteil steht ein überdurchschnittlicher Gehalt an wertgebenden Inhaltsstoffen gegenüber, der für einen hohen Futterwert spricht. Darüber hinaus sind etablierte Pflanzen in der Lage, Wetterextreme im Sommer (Trockenheit) und Winter (lange Schneebedeckung, Kahlfröste) ohne Folgeschäden zu überstehen.

Der kurze Nutzungszeitraum von 3 Jahren bildet nicht alle Eigenschaften des Kaukasischen Klees ab. Längerfristige Versuchsanstellungen (mindestens 5 Jahre) unter Grünlandbedingungen und auf Standorten mit partieller Sommertrockenheit erlauben erst eine umfassende Einschätzung dieser Futterpflanzenart. Aus bisheriger Sicht ist deshalb eine Anbaueignung in Sachsen nicht gegeben.

Der Chicorée ist eine Futterpflanze, die produktionstechnisch einfach zu handhaben und kurzfristig gut zu etablieren ist. Neben einer ausreichenden Nährstoffversorgung stellt sie keine besonderen Standortanforderungen.

Bedingt durch einen geringen TS-Gehalt leistet sie nur einen unterdurchschnittlichen TM-Ertrag. Diesem Aspekt und der Neigung zur höheren Verschmutzung der blattreichen Pflanze (hoher Rohascheanteil) stehen ein überdurchschnittlich hoher Gehalt an Rohfett und Umsetzbarer Energie gegenüber.

Der Chicorée kann sowohl in Reinsaat als auch im Gemenge mit anderen Futterpflanzen angebaut werden. Eine Nutzung empfiehlt sich vorrangig als Weidepflanze auf zur Sommertrockenheit neigendem Grünland.

Beide geprüften Futterpflanzen sind nicht für den Ackerfutterbau geeignet. Ihr Anwendungspotenzial liegt auf Grünlandflächen, die bei Sommertrockenheit einen nicht unerheblichen Ertragsabfall zeigen und die somit in der Grundfuttersicherheit aufgewertet werden können. Klärungsbedarf gibt es noch hinsichtlich der längerfristigen Anbaueignung des Kaukasischen Klees sowie geeigneten Mischungspartnern für den Chicorée unter sächsischen Anbaubedingungen, insbesondere unter Einbeziehung der Tanninproblematik.

10 Literaturverzeichnis

- ABBERTON, M.: New Opportunities for Forage Species, desk study for DairyCo, Institute of Biological, Environmental and Rural Sciences (IBERS), Aberystwyth University
http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=hall%20and%20hurst%20forage%20chicory&source=web&cd=1&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.dairyco.org.uk%2Fnon_umbraco%2Fdownload.aspx%3Fmedia%3D9851&ei=4YMDUuybOsjEtAbykYHIAg&usg=AFQjCNEaAn-okfVKacZsmglsRxZz5NnP4Q
- ALBRECHT, K. (2000a): Establishing Kura Clover, University of Wisconsin-Madison, http://www.uwex.edu/ces/forage/pubs/Kura_stands.html, Eingesehen am 02.07.2008
- ALBRECHT, K. (2000b): Experiences with Kura Clover in agricultural systems in Wisconsin, Department of Agronomy, University of Wisconsin, www.uwex.edu/CES/crposuwforage/KuraAlbrecht.html, Eingesehen am 02.07.2008
- ALBRECHT, K.; ZEMENCHIK, R.; MOURINO, F. & AFFELDT, R.: Performance of Kura Clover-Based Agricultural Systems, <http://www.soils.wisc.edu/extension/wcmc/2003proceedings/Albrecht-etal.pdf>
- ANONYM (2007a): Caucasian Clover, R&D Brief (133), Meat & Wool New Zealand Limited, <http://www.beeflambnz.com/Documents/Farm/Caucasian%20clover.pdf>
- ANONYM (2007b): Umsetzung der Düngeverordnung, Hinweise und Richtwerte für die Praxis, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/15242>
- ANONYM (2008): Cichorium Intybus L., <http://www.mpiz-koeln.mpg.de/oeffentlichkeitsarbeit/kulturpflanzen/nutzpflanzen/zichorie/index.html>, Eingesehen am 20.08.2008
- ANONYM 1: Australian New Crops, Listing of Interesting Plants of the World, Rural Industries Research and Development Corporation, http://www.newcrops.uq.edu.au/listing/species_pages_T/Trifolium_ambiguum.html, Eingesehen am 17.07.2008
- ANONYM 2: Kura Clover, WELTER SEED & HONEY CO. (Onslow, Iowa), Product Catalog, <http://www.welterseed.com/ProductDetails.aspx?id=48>, Eingesehen am 14.01.2009
- ANONYM 3: Chicory, <http://www.farminfo.org/forage/chicory.html>, Eingesehen am 20.03.2013
- ANONYM 4: Forage Chicory, Seedland, Seeds-Pasture grass, http://www.seedland.com/mm5/merchant.mvc?Screen=CTGY&Store_Code=Seedland&Category_Code=FS-CHICORY, Eingesehen am 20.03.2013
- ANONYM 5: Primary Industries, Agriculture, Pasture & rangelands, Pastures species & varieties, Chicory, Part A-F, <http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/pastures/pastures-and-rangelands/species-varieties/factsheets/chicory>, Eingesehen am 01.06.2012
- ANONYM 6: Forage Feast Chicory, WELTER SEED & HONEY CO. (Onslow, Iowa), Product Catalog, <http://www.welterseed.com/PrintProductDetails.aspx?id=449>, Eingesehen am 14.01.2009
- ANONYM 7: Oasis Brand Forage Chicoree, AMPAC seed company, <http://www.ampacseed.com>, Eingesehen am 17.07.2008
- ANONYM 8: Grasslands PUNA II Chicory, PGG Wrightson Seeds, <http://www.pggwrightsonseeds.com/uploads/-Pasture%202010/Puna%20II.pdf>, Eingesehen am 16.11.2009
- ANONYM 9: PUNA II Perennial Chicory, British Seed Houses, http://www.britishseedhouses.com/files/Puna_II_Guide_8pp_A5_2011.pdf
- ANONYM 10: Cichory, http://www.dairyaustralia.com.au/~/_media/Documents/Animals%20feed%20and%20environment/Feed%20and%20nutrition/30%2030/3030%20-%20Chicory%201.pdf

- ANONYM 11: Cichory – establishment and management (1-72), Dairy NZ farmfact, <http://www.dairynz.co.nz/file/fileid/36250>, Eingesehen am 30.07.2013
- ANONYM 12: Kenndaten zur Grundfutterqualität bei Silagen, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, <http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/grundfutterqualität.pdf>
- ARRIGO, Y. (2012): Bestimmter und geschätzter Futterwert von Zichorie, Hornklee und Esparsette, Agrarforschung Schweiz, 3(10), 492-499, <http://www.agroscope.admin.ch/publikationen/einzelpublikation/index.html?lang=de&aid=30506&pid=30282>
- ARRIGO, Y. & SCHARENBERG, A. (2008): Verdaulichkeit und Abbaubarkeit von Rohprotein einheimischer tanninhaltiger Futterpflanzen, Mitteilung der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau, Bd. 9, 160-163, http://www.lfl.bayern.de/ipz/gruenland/27570/aggf_2008_arrigo_scharenberg.pdf
- BALL, D.: Forage Chicory; Auburn University ; www.Aces.edu/dept/forages/forchic.html, Eingesehen am 28.10.2009
- BETTLER, V.; BICHSEL, S. & THOMET, P. (2008): Kaukasischer Klee (*Trifolium ambiguum* M.B.), eine Alternative zu Weißklee an trockenen Weidestandorten? http://www.lfl.bayern.de/ipz/gruenland/27570/aggf_2008_bettler_et_al.pdf
- DITSCH, D. & SEARS, B. (2008): Chicory: An Alternative Livestock Forage, <http://www2.ca.uky.edu/agc/pubs/agr/agr190/agr190.pdf>
- FRAME, J.: *Trifolium ambiguum* M. Bieb., <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/data/pf000498.htm>, Eingesehen am 16.11.2009
- GIERUS, M.; HERRMANN, A.; KRUSE, S.; KLEEN, J. & TAUBE, F. (2005): Veränderungen der Rohproteinfraktion A (NPN) verschiedener Futterpflanzen im Vegetationsverlauf, Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau, Band 7, 2005, 111-114
- GÖTZKE, M. (2009): Schriftliche Mitteilung zu Rhizobiapräparaten für Kaukasischen Klee, Becker Underwood SAS
- HACKNEY, B. & DEAR, B. (2007): Caucasian clover. Primefact 319, NSW Department of Primary Industries, http://www.dpi.nsw.gov.au/.../pdf_file/0004/155380/caucasian-clover.pdf
- HALL, M. & JUNG, G. (1994): Forage Chicory; Pennsylvania State University, <http://pubs.cas.psu.edu/freepubs/pdfs/uc116.pdf>
- HOLDEN, L.; VARGA, G.; JUNG, G. & SHAFFER, J. (2000): Comparison of "Grasslands Puna" Chicory and Orchardgrass for Multiple Harvests at Different Management Levels, *Agronomy Journal*, Vol. 92 (2), 191-194
- HUME, D.; LYONS, T. & HAY, R. (1995): Evaluation of "Grasslands Puna" chicory (*Cichorium intybus* L.) in various grass mixtures under sheep grazing, *New Zealand Journal of Agricultural Research*, Vol. 38, 317-328
- JOHNSTON, J. & BOWMANN, M. (1998): Kura Clover: A New Pasture Legume for Ontario? <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/98-049.html>, Eingesehen am 15.07.2009
- KLEEN, J. (2004): Qualitätsdynamik von Futterleguminosen, Master Thesis, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
- KLEEN, J. (2008): Ertragsleistung und Futterqualität verschiedener Leguminosen in binären Gemengen mit Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne* L.), Schriftenreihe des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Heft 57, ISSN: 1435-2613
- LABERGE, G. & SEGUIN, P. (2005): Kura clover: A Legume for Permanent Pastures, *Agricultures*, Vol.14, 5 (429-435)
- LABREVEUX, M.; SANDERSON, M. & HALL, M. (2005): Forage Chicory and Plantain, <https://www.agronomy.org/publications/aj/abstracts/98/2/231?access=0&view=article>, Eingesehen am 21.03.2013

- MARSHALL, A.; WILLIAMS, A.; ABBERTON, M.; MICHAELSON-YEATES, T. & POWELL, H., (2003): Dry matter production of white clover (*Trifolium repens* L.), Caucasian Clover *T. ambiguum* M. Bieb.) and their associated hybrids when grown with a grass companion over 3 harvest years, *Grass and Forage Science*, 58, 63-69
- PETERSON, P.; SHEAFFER, C.; EHLKE, N.; CUOMO, G.; MATHISON, R.; SEGIUN, P. & LABERGE, G. (2003): Getting Kura Clover Established in Pastures, http://www.extension.umn.edu/forages/pdfs/2003_Kura_Established_Pasture, Eingesehen am 23.11.2009
- POTTHAST, V.; HAFERKAMP, R. & RODEHUTSCORD, M. (1997): Ableitung von Formeln zur Schätzung des Energiegehaltes von Grasprodukten unter Verwendung von *in vitro* Parametern (Gasbildung, Cellulose-Löslichkeit), *Das wirtschaftseigene Futter*, 43 (205-216)
- SANDERSON, L. (2007): Yield and Persistence of Forage and Root-type Chicory Cultivars <http://naldc.nal.usda.gov/download/12190/PDF>
- SCHMIDT, L. & MÄRTIN, B. (1984): Untersuchungen zum Einfluss acker- und pflanzenbaulicher Maßnahmen auf den Futterwert der Luzerne, *Wiss. Zeitschrift Universität Halle*, 4 (3-9)
- SHEAFFER, C.; MATHISON, R. & SEGUIN, P. (2008): Vegetative establishment of Kura clover, *Short Communication*, [http://www1.foragebeef.ca/\\$foragebeef/frgebeef.nsf/all/frg103/\\$FILE/establishmentKuraClover.pdf](http://www1.foragebeef.ca/$foragebeef/frgebeef.nsf/all/frg103/$FILE/establishmentKuraClover.pdf), Eingesehen am 20.03.2013
- STEINHÖFEL, O. & SCHIEFER, C. (2003): Königin der Futterpflanzen – Luzerne: bodenverbessernd, trockenheitsresistent, proteinreich; *Neue Landwirtschaft* 7 (46-48)
- SULAS, L. (2004): Forage Chicory: A valuable Crop for Mediterranean Environments, <http://om.ciheam.org/om/pdf/c62/04600146.pdf>
- TAYLOR, N. (1995): Kura Clover, *New Crop Fact Sheet*, <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/cropfactsheets/CuraClover.html>, Eingesehen am 11.05.2009
- TAYLOR, N.; SPITALERI, R.; HENNING, J.; LACEFIELD, G.; DITSCH, D. & MUNDELL, R. (1999): The 1998 Kura Clover Report, PR - 419, <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/pr/pr419/pr419.html>, Eingesehen am 02.07.2008
- THAER, A. (1806): *Annalen des Ackerbaues*, Zweiter Jahrgang 1806, Erster Band (733-734) <http://books.google.de/books?id=TmdSAAAaAAJ&pg=PA734&dq=zichorien+auf+der+weide&hl=de&sa=X&ei=r1vVUZOLCs3mtQaUkoDYDA&ved=0CEMQ6AEwAQ#v=onepage&q=zichorien%20auf%20der%20weide&f=false>, Eingesehen am 26.03.2013
- THOMAS, R. (2006): Chicory a Powerful Perennial, http://www.tecomate.com/articles/Chicory_A_Powerful_Perennial.pdf
- TITZE, A.: Sicheluzerne – mehr als eine interessante Nische?, *Anwenderseminar in Forchheim*, 17.07.2012
- WALKER, J. (2009): Kura Clover seed production and establishment in Alberta, [http://www1.foragebeef.ca/\\$Foragebeef/frgebeef.nsf/all/frg103/\\$FILE/legumeskuraclloveralberta.pdf](http://www1.foragebeef.ca/$Foragebeef/frgebeef.nsf/all/frg103/$FILE/legumeskuraclloveralberta.pdf)
- WATSON, R. (2006): Forage, *Agronomy Notes 03/2006*, Mississippi State University Extension Service, <http://msucares.com/newsletters/agronomy/2006/3.pdf>
- WATSON, R. & PARISH, J.: Evaluation of Chicory Cultivars as a High Quality Forage Crop in Central Mississippi, <http://www.ampacseed.com/pdfs/resources/EvaluationOfChicoryCultivars.pdf>
- ZEMENCHIK, R.; ALBRECHT, K. & SHAVER, R. (2002): Improved Nutritive Value of Kura Clover- and Birdsfoot Trifol-Grass Mixtures Compared with Grass Monocultures, <http://www.uwex.edu/ces/dairynutrition/documents/1131.pdf>

Anhang

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wetterdaten des Versuchsstandortes Christgrün vom Ansaatjahr 2010 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)	35
Abbildung 2: Wetterdaten des Versuchsstandortes Pommritz vom Ansaatjahr 2010 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)	35
Abbildung 3: Wetterdaten des Versuchsstandortes Köllitsch vom Ansaatjahr 2010 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)	35
Abbildung 4: Wetterdaten des Versuchsstandortes Christgrün vom 1. Hauptnutzungsjahr 2011 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)	36
Abbildung 5: Wetterdaten des Versuchsstandortes Pommritz vom 1. Hauptnutzungsjahr 2011 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)	36
Abbildung 6: Wetterdaten des Versuchsstandortes Köllitsch vom 1. Hauptnutzungsjahr 2011 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)	36
Abbildung 7: Wetterdaten des Versuchsstandortes Christgrün vom 2. Hauptnutzungsjahr 2012 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)	37
Abbildung 8: Wetterdaten des Versuchsstandortes Pommritz vom 2. Hauptnutzungsjahr 2012 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)	37
Abbildung 9: Wetterdaten des Versuchsstandortes Köllitsch vom 2. Hauptnutzungsjahr 2012 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)	37
Abbildung 10: Sehr schwacher Feldaufgang beim Kaukasischen Klee auf den Reinsaatparzellen (hier: Christgrün)	38
Abbildung 11: Einzelpflanzen vom Kaukasischen Klee im Ansaatjahr	38
Abbildung 12: Aufgelaufene Pflanzen vom Gemenge Kaukasischer Klee mit Grünlandmischung G 10	39
Abbildung 13: Kaukasischer Klee-Bestand mit kräftigen Einzelpflanzen im Herbst des Ansaatjahres (Christgrün)	39
Abbildung 14: Einzelpflanze vom Kaukasischen Klee mit starker Bestockung	40
Abbildung 15: Einzelpflanze des Kaukasischen Klees unter anhaltendem Trockenstress (Köllitsch)	40
Abbildung 16: Aussamung des Kaukasischen Klees im 1. Hauptnutzungsjahr (Pommritz)	41
Abbildung 17: Parzelle im zweiten Hauptnutzungsjahr mit extrem starker Verunkrautung und einem Restbestand vom Kaukasischem Klee (Christgrün), links Hornklee und rechts Sichelluzerne... ..	41
Abbildung 18: Geschätzte Ertragsanteile der Prüfglieder in Christgrün (2010-2012)	42
Abbildung 19: Geschätzte Ertragsanteile der Prüfglieder in Pommritz (2010-2012)	42
Abbildung 20: Einzelpflanze des Kaukasischen Klees mit Pfahlwurzel und Rhizombildung (Köllitsch, 04.09.2012)	43
Abbildung 21: Starker Blattwuchs bei Einzelpflanzen des Kaukasischen Klees (Christgrün, 11.06.2012)	43
Abbildung 22: Gut entwickelter Einzelpflanzenbestand des Kaukasischen Klees zu Beginn des 3. Standjahres (Christgrün, 15.05.2013)	44
Abbildung 23: Feldaufgang des Futterchicorées auf den Reinsaatparzellen (hier: Christgrün)	44
Abbildung 24: Wüchsiger Reinsaat-Bestand des Futterchicorées im Ansaatjahr (Christgrün)	45
Abbildung 25: Gut entwickelter Chicorée im Gemenge mit der Mischung G 10 im Ansaatjahr (Pommritz)	45
Abbildung 26: Auswinterungsschäden beim Chicorée (Reinsaatparzelle) durch Frost und Wühlmausbefall zu Beginn des 1. Hauptnutzungsjahres 2011 (Köllitsch)	46

Abbildung 27: Oberer Abschnitt einer Chicoréewurzel zu Vegetationsbeginn des 1. Hauptnutzungsjahres (Köllitsch, 28.03.2011)	46
Abbildung 28: Erster Aufwuchs 2011 vom Chicorée-Reinbestand im 1. Hauptnutzungsjahr zum Erntezeitpunkt (Christgrün, 16.05.2011)	47
Abbildung 29: Anzahl der Wachstumstage je Aufwuchs in 2011	47
Abbildung 30: Anzahl der Wachstumstage je Aufwuchs in 2012	48
Abbildung 31: Chicorée-Reinsaat (4. Aufwuchs) mit Blütenständen (Christgrün, 04.10.2011)	48
Abbildung 32: Einzelpflanze des Chicorées mit Bestockungstrieben im 2. Hauptertragsjahr (Köllitsch, 04.09.2012)	49
Abbildung 33: Lückiger Chicoréebestand im ersten Aufwuchs des 3. Standjahres (Christgrün, 07.06.2013) ...	49
Abbildung 34: Frischmasseertrag je Prüfglied und Standort	50
Abbildung 35: Rohfettgehalt je Prüfglied und Standort	50
Abbildung 36: Rohaschegehalt je Prüfglied und Standort	51
Abbildung 37: Mittlerer ADF _{org} -Gehalt je Prüfglied und Schnitt	51
Abbildung 38: Mittlerer Gehalt an Umsetzbarer Energie (fruchtartenbezogene Schätzformeln)	52
Abbildung 39: Mittlerer Energieertrag je Prüfglied und Standort	52
Abbildung 40: Mittlerer P-Gehalt je Prüfglied und Standort	52
Abbildung 41: Mittlerer K-Gehalt je Prüfglied und Standort	53
Abbildung 42: Mittlerer Ca-Gehalt je Prüfglied und Standort	53
Abbildung 43: Mittlerer Mg-Gehalt je Prüfglied und Standort	53

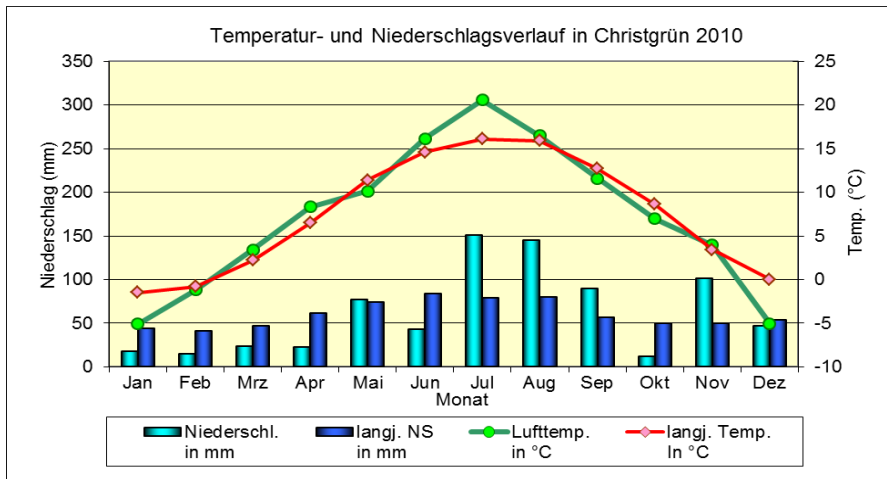


Abbildung 1: Wetterdaten des Versuchsstandortes Christgrün vom Ansaatjahr 2010 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)

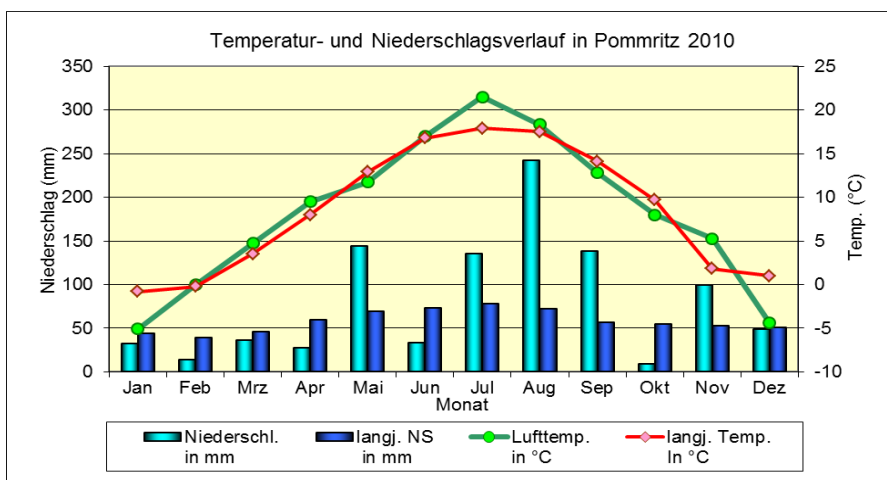


Abbildung 2: Wetterdaten des Versuchsstandortes Pommritz vom Ansaatjahr 2010 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)

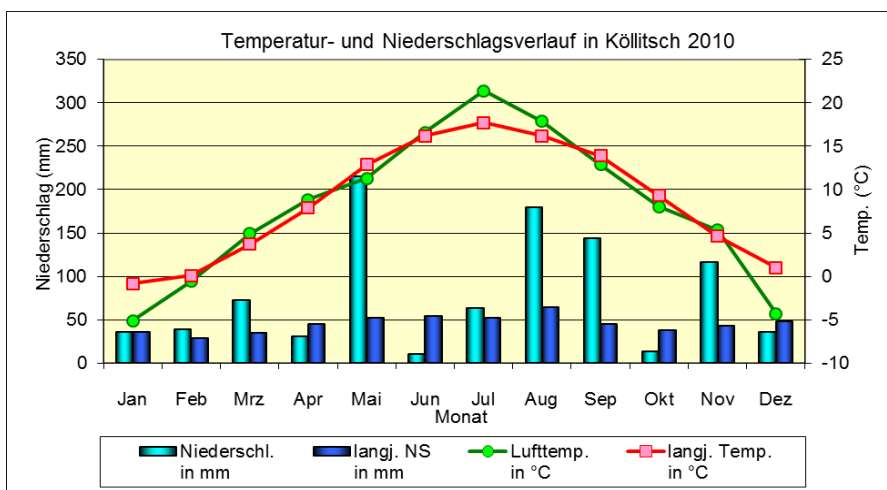


Abbildung 3: Wetterdaten des Versuchsstandortes Köllitsch vom Ansaatjahr 2010 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)

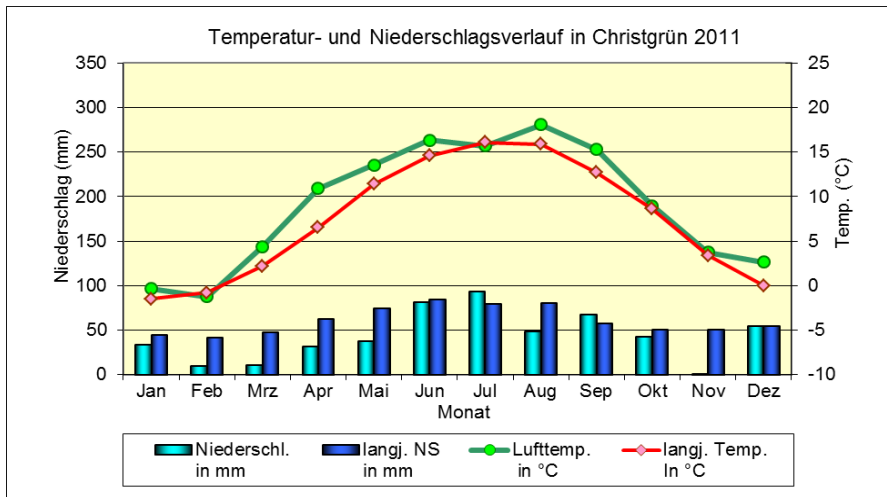


Abbildung 4: Wetterdaten des Versuchsstandortes Christgrün vom 1. Hauptnutzungsjahr 2011 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)

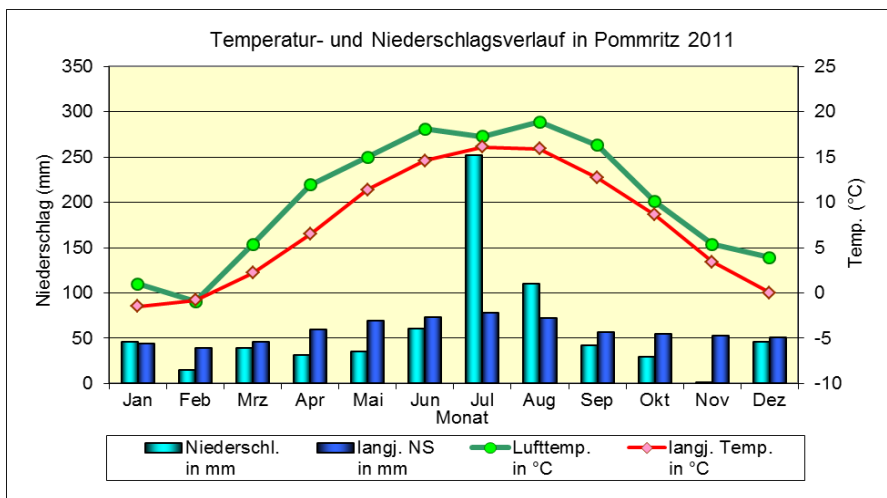


Abbildung 5: Wetterdaten des Versuchsstandortes Pommritz vom 1. Hauptnutzungsjahr 2011 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)

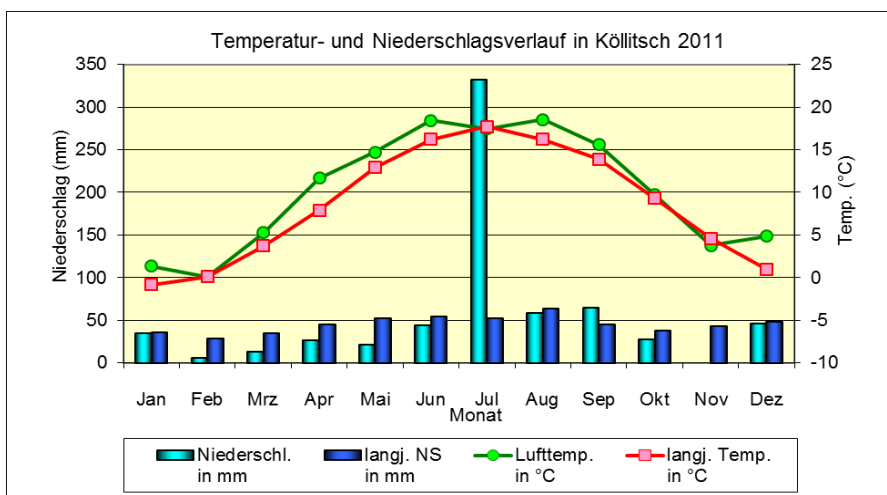


Abbildung 6: Wetterdaten des Versuchsstandortes Köllitsch vom 1. Hauptnutzungsjahr 2011 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)

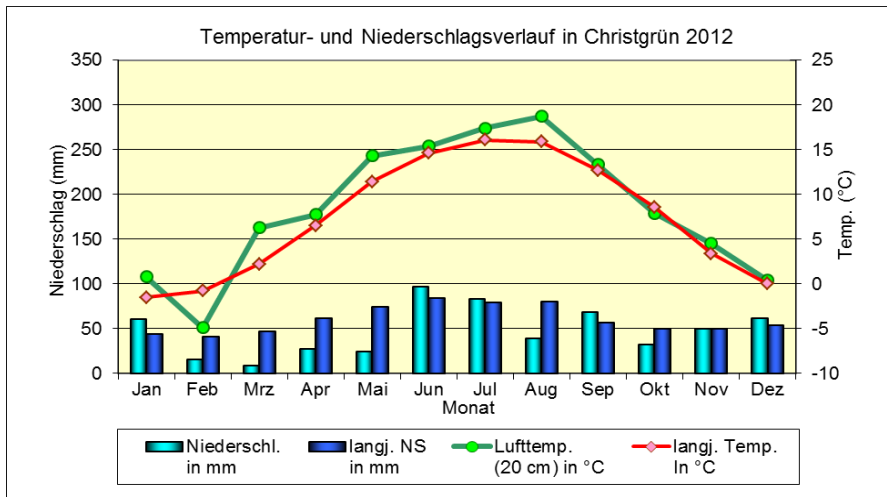


Abbildung 7: Wetterdaten des Versuchsstandortes Christgrün vom 2. Hauptnutzungsjahr 2012 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)

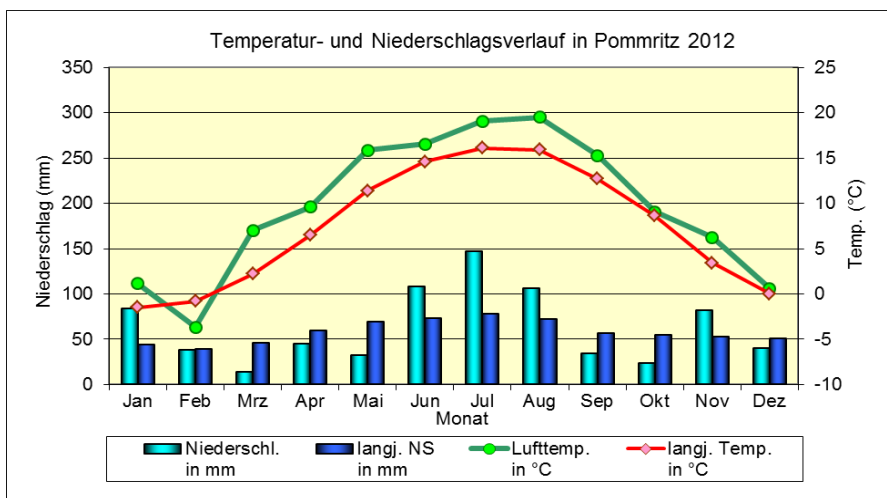


Abbildung 8: Wetterdaten des Versuchsstandortes Pommritz vom 2. Hauptnutzungsjahr 2012 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)

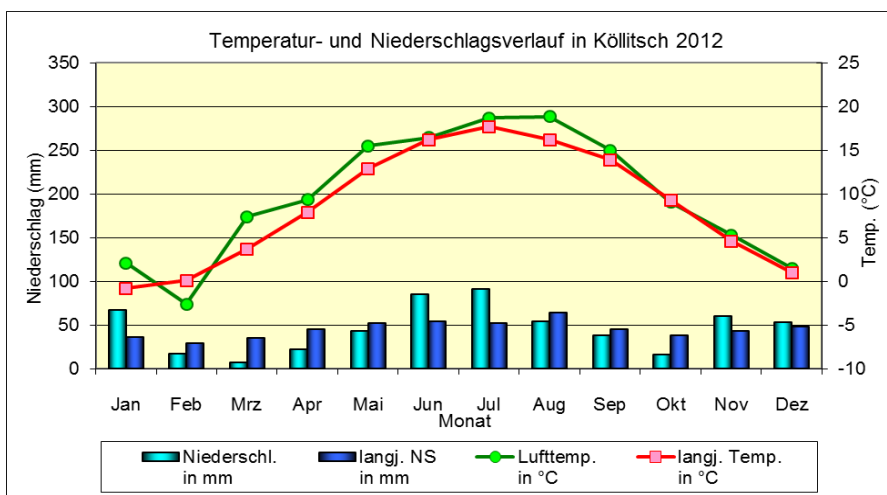


Abbildung 9: Wetterdaten des Versuchsstandortes Köllitsch vom 2. Hauptnutzungsjahr 2012 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1961-1990)



Abbildung 10: Sehr schwacher Feldaufgang beim Kaukasischen Klee auf den Reinsaatparzellen (hier: Christgrün)



Abbildung 11: Einzelpflanzen vom Kaukasischen Klee im Ansaatjahr



Abbildung 12: Aufgelaufene Pflanzen vom Gemenge Kaukasischer Klee mit Grünlandmischung G 10



Abbildung 13: Kaukasischer Klee-Bestand mit kräftigen Einzelpflanzen im Herbst des Ansaatjahres (Christgrün)



Abbildung 14: Einzelpflanze vom Kaukasischen Klee mit starker Bestockung



Abbildung 15: Einzelpflanze des Kaukasischen Klees unter anhaltendem Trockenstress (Köllitsch)



Abbildung 16: Aussamung des Kaukasischen Klees im 1. Hauptnutzungsjahr (Pommritz)



Abbildung 17: Parzelle im 2. Hauptnutzungsjahr mit extrem starker Verunkrautung und einem Restbestand vom Kaukasischem Klee (Christgrün), links Hornklee und rechts Sichelluzerne

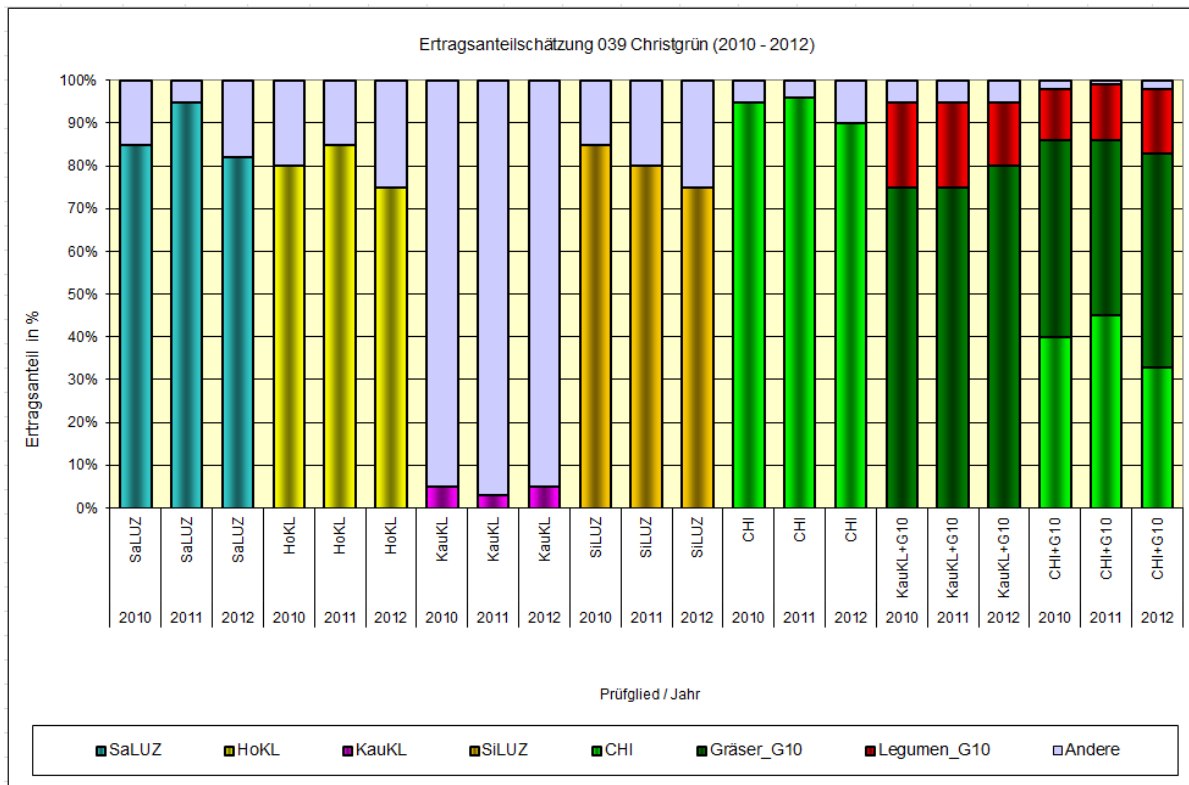


Abbildung 18: Geschätzte Ertragsanteile der Prüfglieder in Christgrün (2010-2012)

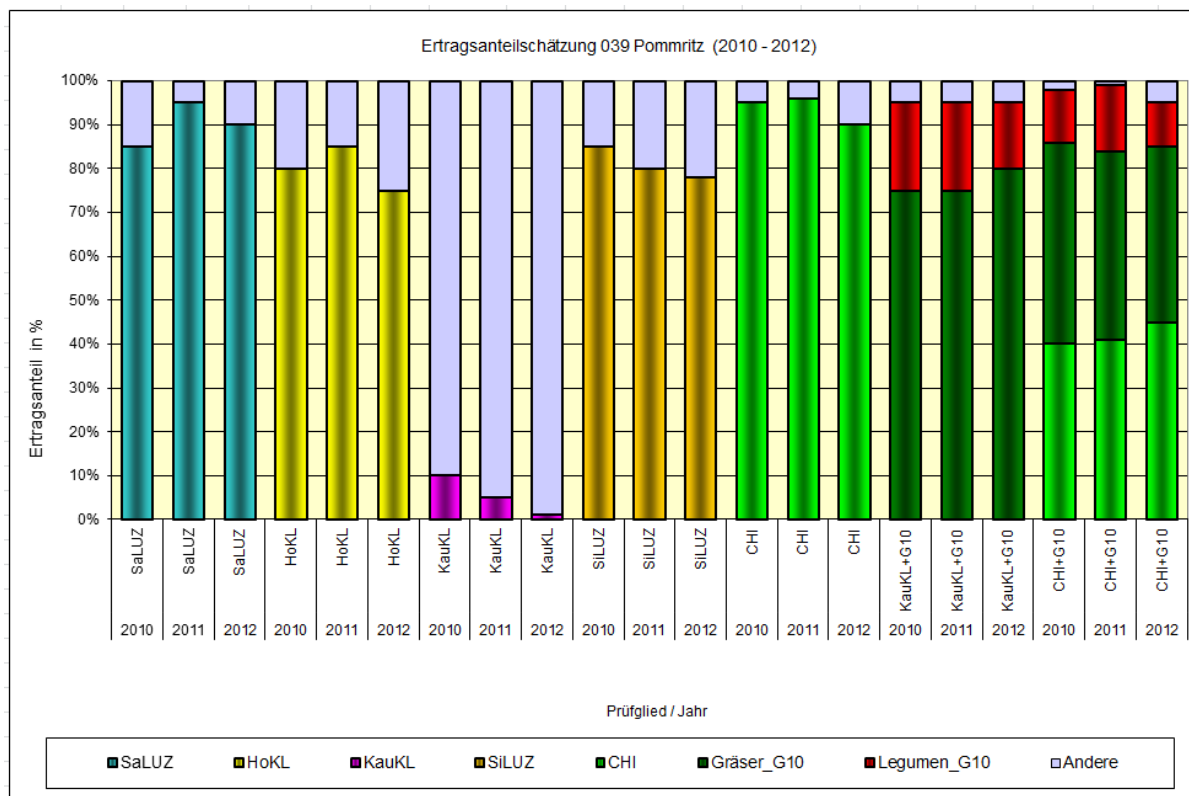


Abbildung 19: Geschätzte Ertragsanteile der Prüfglieder in Pommritz (2010-2012)



Abbildung 20: Einzelpflanze des Kaukasischen Klees mit Pfahlwurzel und Rhizombildung (Köllitsch, 04.09.2012)



Abbildung 21: Starker Blattwuchs bei Einzelpflanzen des Kaukasischen Klees (Christgrün, 11.06.2012)



Abbildung 22: Gut entwickelter Einzelpflanzenbestand des Kaukasischen Klees zu Beginn des 3. Standjahres (Christgrün, 15.05.2013)



Abbildung 23: Feldaufgang des Futterchicorées auf den Reinsaatparzellen (hier: Christgrün)



Abbildung 24: Wüchsiger Reinsaat-Bestand des Futterchicorées im Ansaatjahr (Christgrün)



Abbildung 25: Gut entwickelter Chicorée im Gemenge mit der Mischung G 10 im Ansaatjahr (Pommritz)



Abbildung 26: Auswinterungsschäden beim Chicorée (Reinsaatparzelle) durch Frost und Wühlmausbefall zu Beginn des 1. Hauptnutzungsjahres 2011 (Köllitsch)



Abbildung 27: Oberer Abschnitt einer Chicoréewurzel zu Vegetationsbeginn des 1. Hauptnutzungsjahres (Köllitsch, 28.03.2011)



Abbildung 28: Erster Aufwuchs 2011 vom Chicorée-Reinbestand im 1. Hauptnutzungsjahr zum Erntezeitpunkt (Christgrün, 16.05.2011)

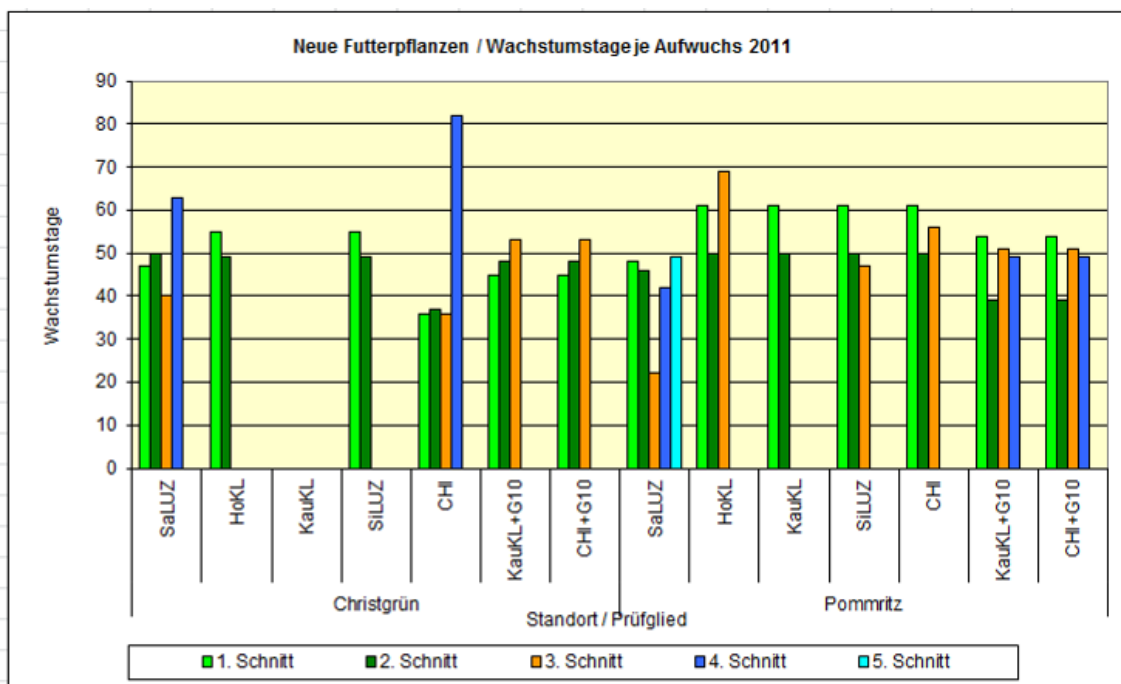


Abbildung 29: Anzahl der Wachstumstage je Aufwuchs 2011

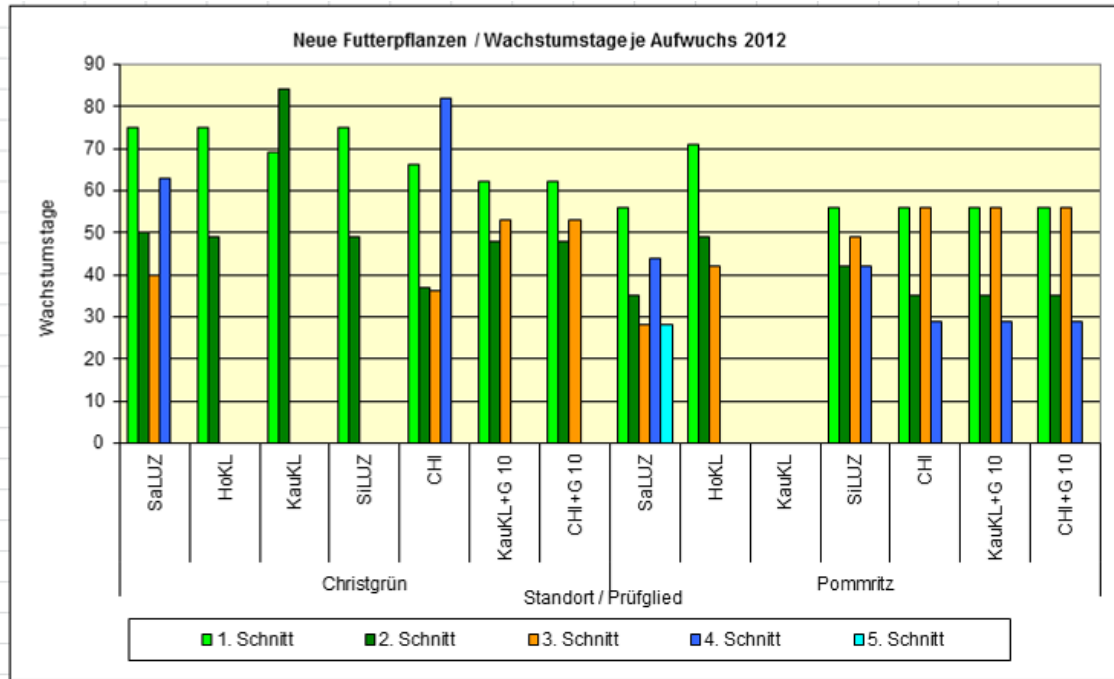


Abbildung 30: Anzahl der Wachstumstage je Aufwuchs 2012



Abbildung 31: Chicorée-Reinsaat (4. Aufwuchs) mit Blütenständen (Christgrün, 04.10.2011)



Abbildung 32: Einzelpflanze des Chicorées mit Bestockungstrieben im 2. Hauptertragsjahr (Köllitsch, 04.09.2012)



Abbildung 33: Lückiger Chicoréebestand im ersten Aufwuchs des 3. Standjahres (Christgrün, 07.06.2013)

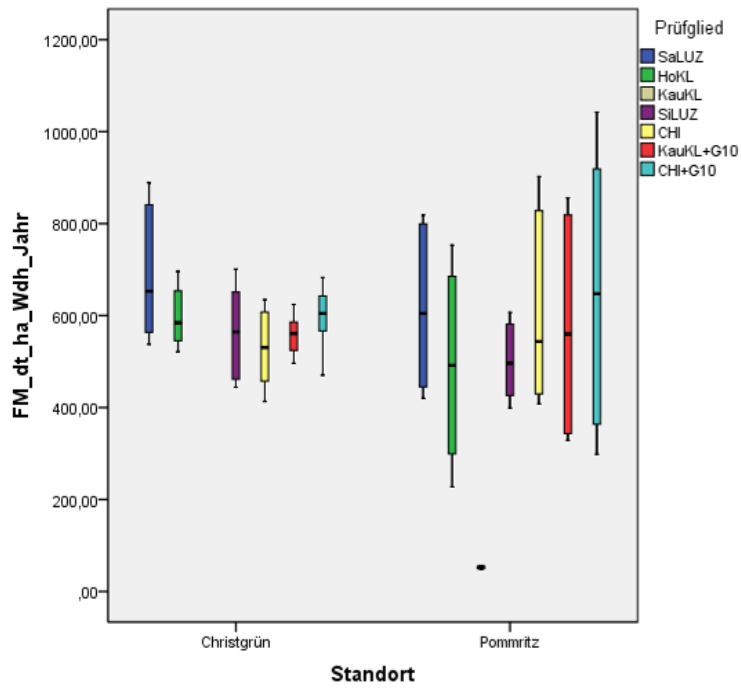


Abbildung 34: Frischmasseertrag je Prüfglied und Standort

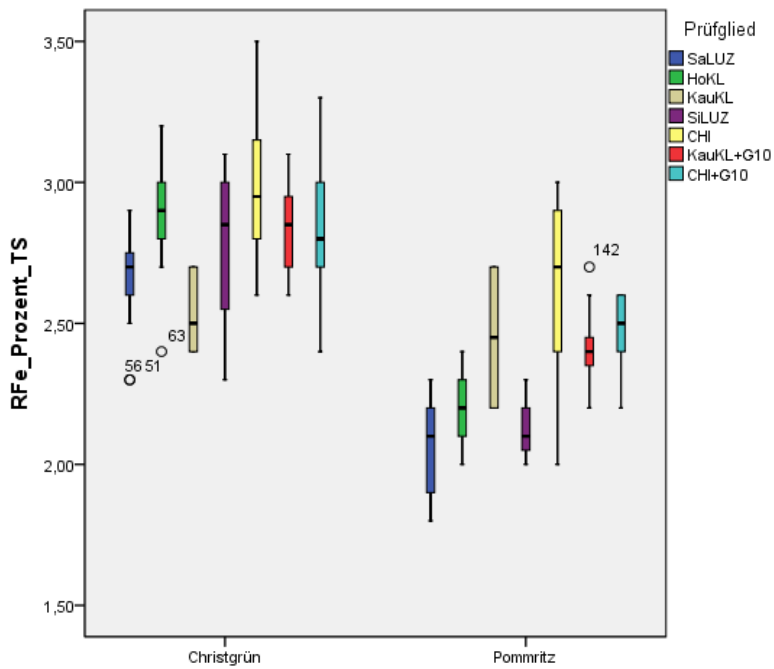


Abbildung 35: Rohfettgehalt je Prüfglied und Standort

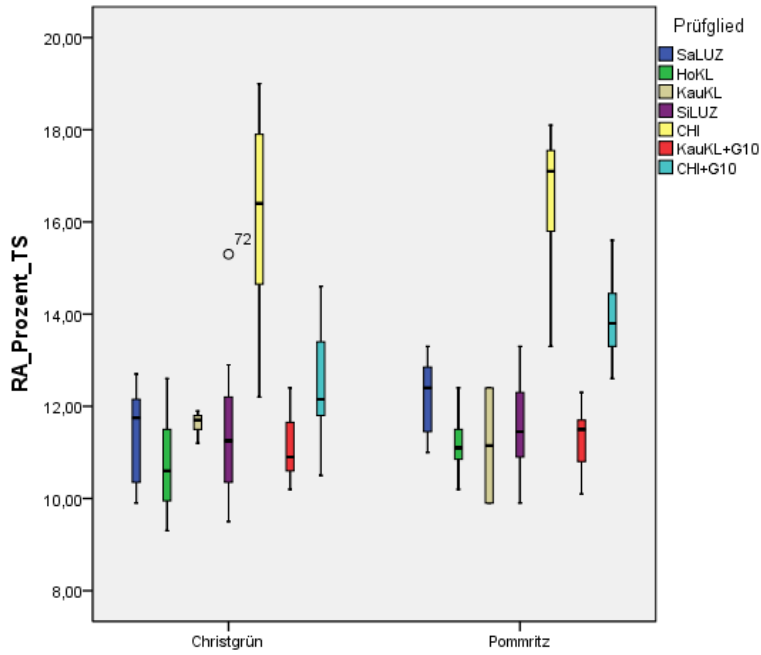


Abbildung 36: Rohaschegehalt je Prügglie und Standort

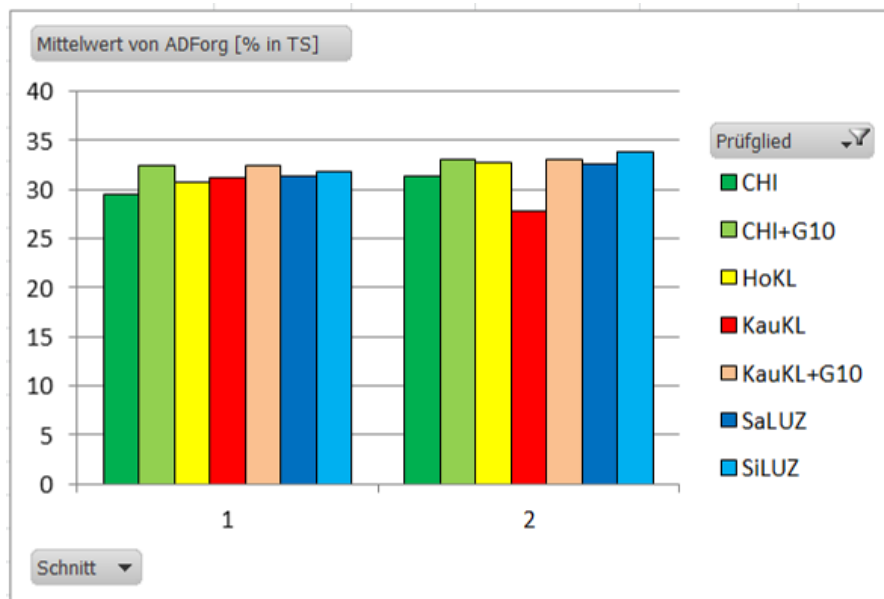


Abbildung 37: Mittlerer ADF_{org}-Gehalt je Prügglie und Schnitt

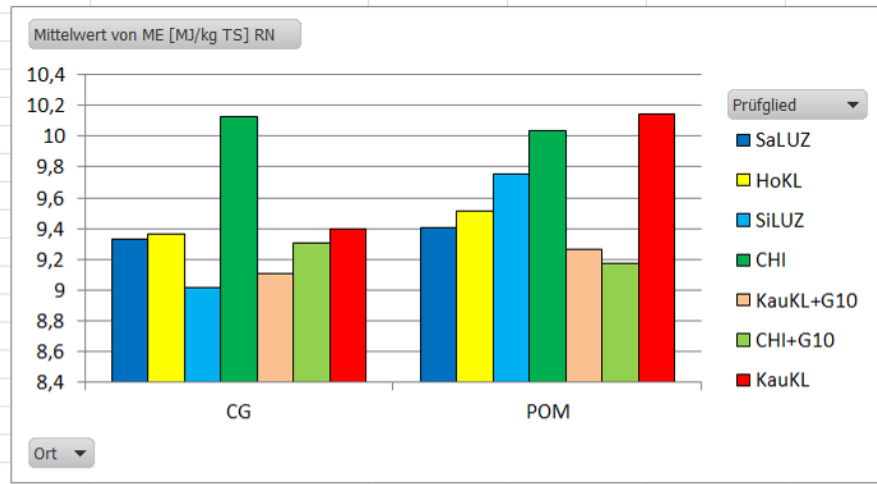


Abbildung 38: Mittlerer Gehalt an Umsetzbarer Energie (fruchtartenbezogene Schätzformeln)

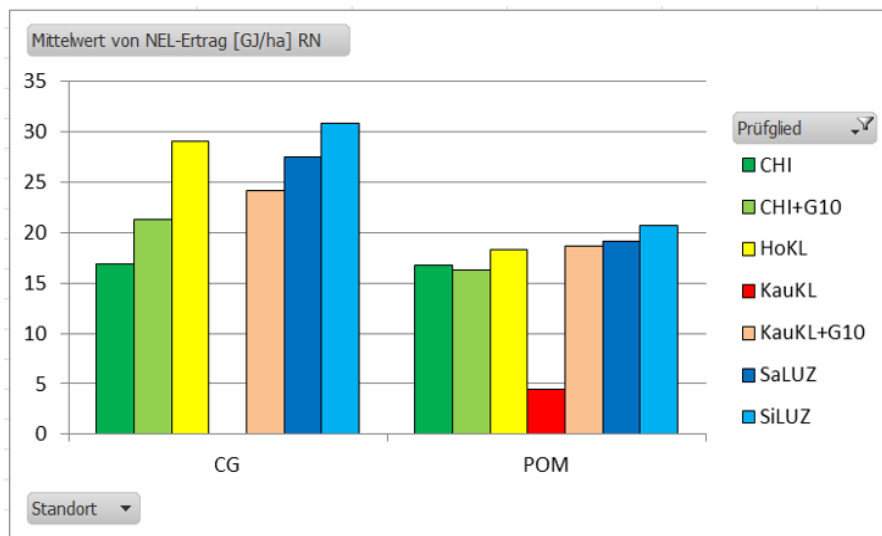


Abbildung 39: Mittlerer Energieertrag je Prüfglied und Standort

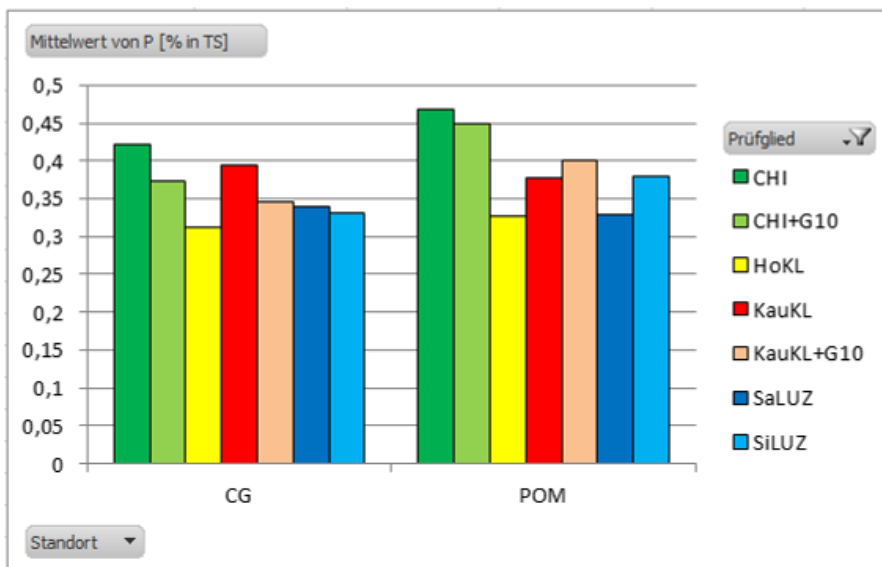


Abbildung 40: Mittlerer P-Gehalt je Prüfglied und Standort

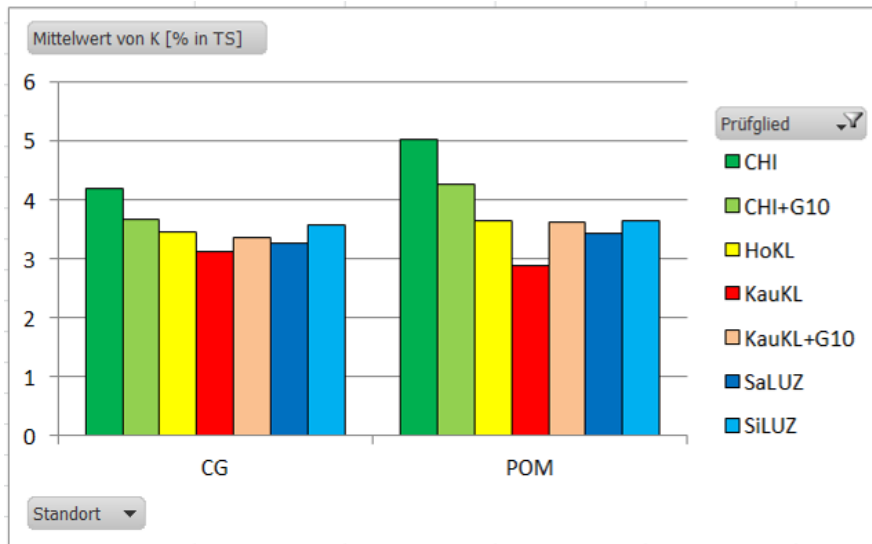


Abbildung 41: Mittlerer K-Gehalt je Prüfglied und Standort

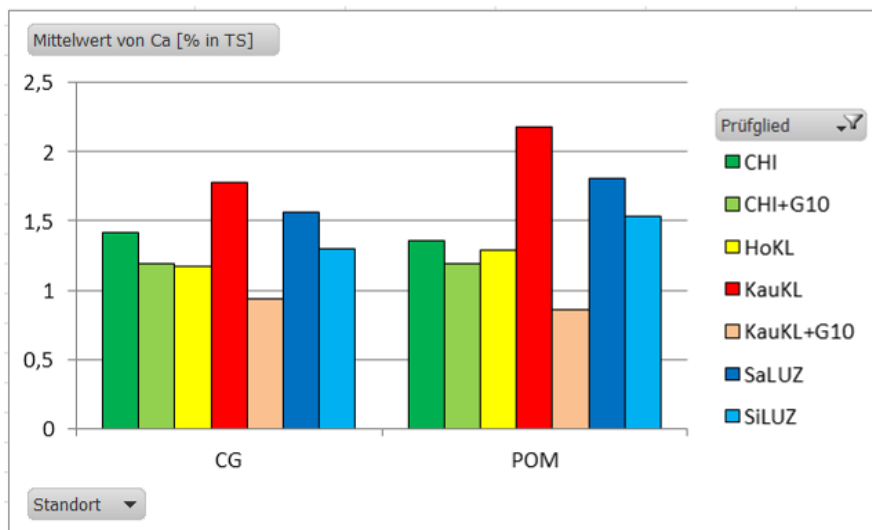


Abbildung 42: Mittlerer Ca-Gehalt je Prüfglied und Standort

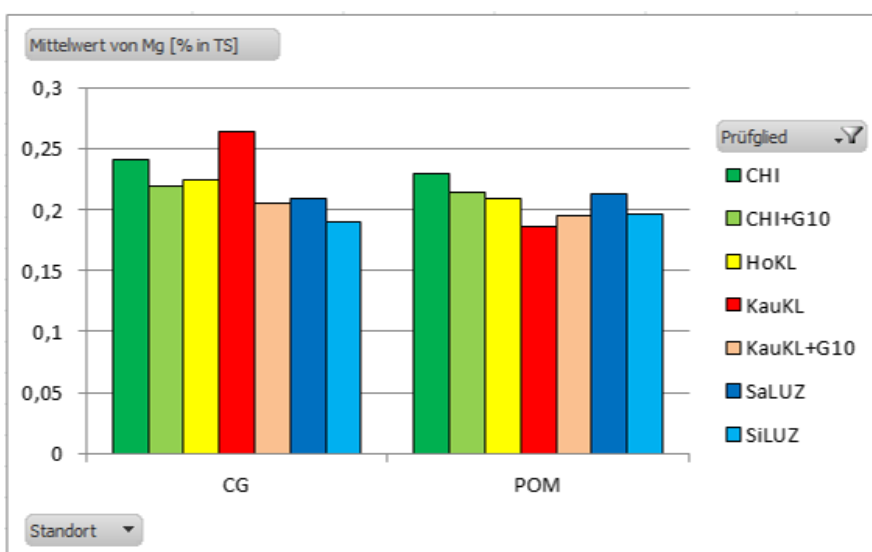


Abbildung 43: Mittlerer Mg-Gehalt je Prüfglied und Standort

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: +49 351 2612-0
Telefax: +49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autor:

Edwin Steffen
Abteilung Landwirtschaft/Referat Pflanzenbau
Christgrün Nr. 13, 08543 Pöhl
Telefon: +49 37439 742-23
Telefax: +49 37439 742-20
E-Mail: edwin.steffen@smul.sachsen.de

Redaktion:

Sandra Fischer
Abteilung Landwirtschaft/Referat Pflanzenbau
Christgrün Nr. 13, 08543 Pöhl
Telefon: +49 37439 742-30
Telefax: +49 37439 742-20
E-Mail: sandra.fischer@smul.sachsen.de

Redaktionsschluss:

14.01.2014

ISSN:

1867-2868

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.