

Projekt 2015-03

Projekttitlel

**Dialog mit der Landwirtschaft in Kombination mit einem
praxisorientierten Bewirtschaftungsversuch zum Thema
FFH-Flachlandmähwiesen im WSG Ebnet**

Abschlussbericht



Ansprechpartner
Stadt Freiburg i. Br.
Umweltschutzamt
Peter Schach
0761/2010 6123

Erstellungsdatum

April 2019

Inhalt

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | <i>Projektüberblick</i> | 3 |
| 1.1 | Ausgangslage | 3 |
| 1.2 | Ziele | 3 |
| 1.3 | Herausforderungen // Chancen und Risiken des Vorhabens | 4 |
| 2 | <i>Projektbeschreibung</i> | 4 |
| 2.1 | Projektidee | 5 |
| 2.2 | Terminplan | 7 |
| 2.3 | Budgetplanung und Förderung | 9 |
| 2.4 | Projektplanung | 9 |
| 2.5 | Umsetzung | 10 |
| 2.5.1 | Versuchsanlage | 10 |
| 2.5.2 | Pflanzenaufnahme, Kartierung | 12 |
| 2.5.3 | Ertrags und Qualitätsmessungen | 14 |
| 2.6 | Ökologischer Nutzen | 16 |
| 2.6.1 | Landwirtschaft | 16 |
| 2.6.2 | Naturschutz | 16 |
| 2.6.3 | Wasserschutz | 17 |
| 2.7 | Betrachtung der Wirtschaftlichkeit | 17 |
| 2.7.1 | Investitionskosten | 17 |
| 2.7.2 | Betriebskosten | 17 |
| 3 | <i>Wirkung der Umsetzung</i> | 18 |
| 3.1 | Auswirkungen auf den landwirtschaftlichen Betrieb | 18 |
| 3.2 | Weiterführende Maßnahmen | 18 |
| 3.3 | Übertragbarkeit der Projektergebnisse | 18 |
| 4 | <i>Öffentlichkeitsarbeit</i> | 18 |
| 4.1 | Feldtage | 18 |
| 4.2 | Indoorveranstaltungen | 19 |
| 4.3 | Dialog, Einzelgespräche mit Landwirten | 19 |
| 5 | <i>Zusammenfassung/Fazit</i> | 20 |
| 5.1 | Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Ertragsmengenmessungen und Qualitätsuntersuchungen (Jürgen Maier) | 20 |
| 5.2 | Zusammenfassung der Ergebnisse aus dem Monitoring von Düng-Versuchsflächen innerhalb des Wasserschutzgebiets Wasserwerk Ebnet (Dr. Luisa Steiner) | 21 |
| 6 | <i>Ausblick</i> | 26 |
| 7 | <i>Anlage: Projekterkenntnisse</i> | 27 |

1 Projektüberblick

1.1 Ausgangslage

Baden-Württemberg ist das Land der blumenbunten Wiesen. Mit ihrer lebendigen Vielfalt an buntblühenden Wiesenkräutern prägen diese Wiesen unsere Landschaft. Auch auf internationaler Ebene genießen diese Blumenwiesen einen hohen Stellenwert. Als magere Flachland-Mähwiesen (Lebensraumtyp 6510) und Berg-Mähwiesen (Lebensraumtyp 6520) sind sie nach der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) ein europaweit schützenswertes Gut.

Baden-Württemberg hat insgesamt über 67.000 ha Mähwiesen, das entspricht knapp 40 % der Mähwiesenfläche Deutschlands. Damit hat Baden-Württemberg eine besondere Verantwortung für den Schutz und die Erhaltung der beiden Lebensraumtypen. Leider sind jedoch in den letzten Jahrzehnten schleichende Verluste der Mähwiesen in Baden-Württemberg zu verzeichnen. Grund dafür ist unter anderem, dass die nachhaltige Bewirtschaftung der Wiesen für die Landwirte häufig nicht mehr rentabel ist. Die Nutzung der Wiesen wird oftmals entweder intensiviert, damit sie mehr Ertrag liefern oder die Bewirtschaftung wird aufgegeben.

Die FFH-Flachlandmähwiesen wurden 2004 zum ersten Mal kartiert. Im Jahre 2011 fand eine zweite Kartierung statt, um zu überprüfen, ob die FFH-Mähwiesen noch vorhanden waren. Zu unserer Überraschung wurde festgestellt, dass im Wasserschutzgebiet Ebnet anscheinend viele solcher Wiesen nicht mehr vorhanden waren. Die Bewirtschafter wurden informiert und darauf hingewiesen, dass solche Wiesen unter europäischem Schutz stehen und erhalten bzw. wieder hergestellt werden müssen. Viele Landwirte taten kund, dass sie die Bewirtschaftung nicht geändert hätten. Außerdem düngen sie nicht. Das übernahm sie badenova selbst. Wirklich vorstellen konnten wir uns die Verschlechterung nicht. In einer Nachkartierung 2013 mit dem Gutachter, einem Vertreter des Regierungspräsidiums und der Stadt Freiburg wurde festgestellt, dass doch nicht so viele dieser blumenbunten FFH-Wiesen verloren gegangen waren.

1.2 Ziele

Das oberste Ziel ist es, die europarechtlich geschützten FFH-Mähwiesen dauerhaft zu erhalten und dort, wo sie verloren gegangen sind, wieder herzustellen. Dafür muss die dauerhafte Bewirtschaftung, am besten durch Heu Gewinnung gesichert werden. Hierzu müssen wirtschaftliche Lösungen gefunden werden. Dazu ist eine gewisse Düngung notwendig. Da wir uns im Wasserschutzgebiet Zone I und II befinden, ist eine Organische Düngung ausgeschlossen. Eine mineralische Düngung ist so umzusetzen, dass ein bestimmter Ertrag erwirtschaftet werden kann ohne dass Verluste entstehen, die die Umwelt belasten, d.h. möglichst keine oder geringe Ammoniakbelastung der Luft und keine Nitratauswaschung ins Grundwasser, um die Trinkwasserversorgung nicht zu gefährden bzw. die Aufbereitungskosten nicht zu erhöhen bzw. diese sogar zu verringern.

1.3 Herausforderungen // Chancen und Risiken des Vorhabens

Die Herausforderung war, alle beteiligten Akteure für dieses Projekt zu gewinnen. Es musste ein Bewirtschafter gefunden werden, der bereit war, seine Flächen für den Bewirtschaftungsversuch zur Verfügung zu stellen. Sowohl ein Vertreter der bnNETZE, als auch der Landwirtschaftsverwaltung des Landkreis Breisgau Hochschwarzwald und des Umweltschutzamtes mussten gewonnen werden, dieses Projekt zusätzlich zum Tagesgeschäft zu betreuen.

Eine große Chance war, miteinander ins Gespräch zu kommen und in der Praxis zu testen, wie sich verschiedene Bewirtschaftungsverfahren in Ertrag und Pflanzenvielfalt auswirken.

Gewisse Risiken begleiteten das Projekt ebenfalls, so konnten wir weder Witterungseinflüsse als auch Einflüsse unterschiedlicher Bodenqualitäten auf die Versuchsergebnisse ausschließen. Ebenfalls ist dieses Projekt nicht als wissenschaftliche Untersuchung zu verstehen, da wir sowohl in der zur Verfügung stehenden Projektzeit von 3 Jahren als auch mit den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln keinen wissenschaftlichen Versuchsreihen mit mehreren Wiederholungen und über einen langen Zeitraum durchführen konnten. Wir sehen in dem Projekt eine praxisorientierte Bewirtschaftungsdemonstration.

Trotzdem erhoffen wir uns durch die großen einzelnen Parzellen und ihre Lage dicht nebeneinander gute Erkenntnisse, wie sich die unterschiedlichen Bewirtschaftungen speziell auf diesen Flächen und denen in ihrer näheren Umgebung auf Ertrag, Artenvielfalt und Nährstoffgehalt bzw. Humusanteil im Boden auswirken.

2 Projektbeschreibung

Die Umsetzung der europarechtlich bindenden Ziele im europäischen Biotopverbundsystem Natura 2000 ist insbesondere beim artenreichen Grünland in Baden-Württemberg schwierig, da durch u.a. Umstellung oder Fortschritt (Intensivierung) in der Bewirtschaftung der Erhaltungszustand vieler Flora - Fauna - Habitat-Flachlandmähdiesen (blumenbunte Wiesen mit heute seltenen Blütenpflanzen) verschlechtert wurde.

Teilweise ist diese Entwicklung auch im WSG Ebnet zu erkennen. Auf der Gemarkung Ebnet im Wasserschutzgebiet Zone II (WSG II) sind in den vergangenen 10 Jahren europarechtlich (NATURA 2000) geschützte Flachlandmähdiesen in nicht unerheblichem Umfang verloren gegangen, obwohl im WSG, Zone II ein geringer Nitratgehalt im Boden fest- und vorgeschrieben ist und eine Flüssigmist-Düngung (Gülle) verboten ist. Die Landbewirtschaftung hat sich nicht in großem Stil geändert (Grünland wurde nicht umgebrochen, Biogasanlagen wurden nicht erstellt, . . .). Die Landwirtschaft nahm lediglich am „ganz normalen“ Fortschritt/aktuellen Stand der Technik teil (früherer Schnitzeitpunkt, höhere Schlagkraft, geänderte Düngung . . .). Im Dialog mit den landwirtschaftlichen Bewirtschaftern und der Verwaltung soll für die Situation sensibilisiert und Lösungen gesucht werden, die alle Akteure mittragen können und die eine Kostendeckende Bewirtschaftung der FFH Wiesen ermöglicht.

2.1 Projektidee

Das Land Baden-Württemberg empfiehlt offiziell für die Erhaltung der europarechtlich geschützten Wiesen eine geringe Düngung mit Festmist oder Gülle, jedoch keine Düngung mit mineralischem Stickstoff (siehe Anlage). Im Wasserschutzgebiet Zone II jedoch ist eine Güllendüngung nicht erlaubt und eine Festmistdüngung nicht erwünscht. Neben dem gewünschten niedrigen Nitratgehalt im Trinkwasser besteht auf den durchlässigen Böden der Dreisamniederung vor allem die Sorge, dass durch tierische Dünger Hygieneprobleme durch z.B. Coli Bakterien entstehen könnten.

In Teilen des WSG Zone II werden seit vielen Jahren organisiert durch die bnNETZE GmbH ca. 30 - 40 kg/ha mineralischer Stickstoff in Form eines Mehrnährstoffdüngers (Stickstoff, Phosphor, Kalium, NPK) ausgebracht. Die betroffenen FFH-Flachlandmähwiesen scheinen diese Düngung zu vertragen. Allerdings wird hier der Stickstoff in schnell verfügbarer Nitratform (NO₃-) ausgebracht. Ein alternatives Düngeverfahren wäre von Vorteil.

Ziel des Projektes ist es mit Hilfe der beispielhaften Umsetzung von alternativen Düngeverfahren im Gebiet, den Landwirten eine Perspektive für eine kostendeckende, Natura-2000 konforme und grundwasserschonende Bewirtschaftung der FFH-Mähwiesen aufzuzeigen. Durch den Dialog und die Kommunikation mit den Landwirten können die neuen Verfahren betriebsorientiert in der Fläche umgesetzt und somit die Artenvielfalt und der Erhaltungszustand der FFH-Mähwiesen erhalten bzw. wiederhergestellt, als auch die Belange des Wasserversorgers berücksichtigt werden.

Kernstück des Projekts ist die Anlage eines Bewirtschaftungsversuchs im Natura 2000-Gebiet auf der Gemarkung Ebnet, indem verschiedene Bewirtschaftungsvarianten über die Projektlaufzeit umgesetzt werden.

Bereits im Jahr 2014 hat die Stadt Freiburg in Zusammenarbeit mit der Unteren Landwirtschaftsbehörde des Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald und der bnNETZE GmbH auf eigene Kosten einen einjährigen Düngeversuch durchgeführt. (Siehe Anlage). Wegen Klima-, Wasser- und Bodeneinflüssen ist ein einjähriger Versuch nicht sehr aussagekräftig. Deshalb soll auf Basis dieser Vorleistung und nach Überprüfung der Herangehensweise für die nächsten 3 Jahre der Bewirtschaftungsversuch angelegt werden. Es ist bekannt, dass in 3 Jahren kein statistisch belegbarer wissenschaftlicher Versuch durchgeführt werden kann. Trotzdem können für die praxisorientierte Bewirtschaftung wertvolle Ergebnisse erzielt werden, was gerade die Bewirtschafteter sehr interessiert. Deshalb ist es besonders wichtig, regionale Projekte zu initiieren, die es den Landwirten ermöglichen, sich vor Ort ein Bild zu machen und fachlich gut beraten zu werden.

Verglichen werden zwei Düngeverfahren, einmal ein Injektionsdüngeverfahren, in dem der Flüssigdünger punktuell ca. 5 cm unter der Grasnarbe mit einem Stachelrad ausgebracht wird (siehe Anlage), zum anderen wird breitwürfig ein nitrifizierungsgehemmter, gekörnter Dünger oberflächlich mit einem Düngerstreuer ausgebracht. In den verschiedenen Bewirtschaftungsalternativen werden jährlich die Artenzusammensetzung und Struktur aufgenommen (Kartierung und Vegetationsaufnahmen) sowie der Ertrag des Grünlandaufwuchses gemessen. Auf dem Versuchsstandort ist der Nitratgehalt im Boden bereits gering, so dass es hier nicht um eine Nitratminderung im Boden geht, weshalb auch keine Bodenproben zu nehmen sind.

Aus Sicht der Beratung und Praxis ist es wichtig, zuverlässige Düngungsverfahren für FFH-Flachlandmähwiesen (NATURA 2000 - Code: 6510) zu finden, die Ertragssicherheit und Rentabilität bieten und

gleichzeitig die Artenvielfalt erhalten sowie Verluste von schädlichen Stickstoffverbindungen ins Grundwasser und in die Atmosphäre verringern. Von einer Düngung von (Ammonium-) Stickstoff mit einem Injektionsverfahren werden folgende Vorteile erwartet: Erhöhung Ertragsicherheit und Rentabilität durch preiswerte Düngemittel und Reduktion der Düngermenge, Erhalt und Förderung des Kräuteranteils in der Pflanzengesellschaft, was wiederum zum Erhalt der FFH-Flachlandmähwiesen beiträgt, sowie Verringerung von Stickstoffverlusten aufgrund der größeren Stickstoffausnutzung.

Das Injektionsdüngeverfahren ist ein zentraler Bestandteil dieses Versuchs. Ein gebrauchtes Versuchsgerät mit einer Arbeitsbreite von 3 Metern steht in der Region. Dieses Gerät sollte angeschafft werden, da ein Leasing des Gerätes nicht angeboten wird und es derzeit auch keine Lohnunternehmer gibt, die ein solches Gerät vorhalten.

Parallel dazu wird der Dialog mit den Bewirtschaftern der Mähwiesen im Natura 2000- Gebiet bzw. Wasserschutzgebiet auf Gemarkung Ebnat gesucht um in persönlichen Gesprächen mögliche alternative bzw. neue Bewirtschaftungsverfahren (Injektionsdüngung, Verwendung nitrifizierungsgeminderter Düngemittel) vorzustellen. Ebenfalls werden zukünftige Bewirtschaftungskonzepte unter Berücksichtigung der spezifischen betrieblichen Situationen entwickelt. Der Bewirtschaftungsversuch dient dabei als Anschauungsobjekt für die Bewirtschafter.

Zusätzlich wird der Versuch weiteren interessierten Landwirten und Vertretern der Behörden und Verbänden im Rahmen von Feldtagen vorgestellt. Darüber hinaus werden in jährlichen Abendveranstaltungen die Ergebnisse des Projekts für einen größeren Interessentenkreis vorgestellt und Empfehlungen für Bewirtschaftung von FFH-Flachlandmähwiesen im Natura 2000-Gebiet bzw. Wasserschutzgebiet gegeben.

Ziele des Projektes sind:

- ➔ Die Artenvielfalt und damit die nach EU-Recht geschützten FFH-Flachlandmähwiesen zu erhalten bzw. wieder herzustellen. Hierin besteht das besondere Interesse der Naturschutzverwaltung der Stadt Freiburg als ein Partner des Projektes.
- ➔ Gesundes und sauberes Grund- und Trinkwasser dauerhaft bereit zu stellen (keine Gülledüngung, kein Ausbringen von Festmist, reduzierte Stickstoffdüngung, geschlossene Grasnarbe etc.). Hierin besteht das besondere Interesse des Wasserversorgers bnNETZE GmbH als einem weiteren Projektpartner.
- ➔ Zumindest eine kostendeckende Bewirtschaftung durch die Landwirte zu ermöglichen, um so dieses Grünland dauerhaft ökonomisch zu bewirtschaften. Nur so ist letztendlich auch zukünftig eine dauerhafte Erhaltung dieser FFH-Flachlandmähwiesen gewährleistet. Hierin besteht das besondere Interesse der Landwirtschaftsbehörde als einem weiteren Projektpartner sowie der praktischen Landwirte.

Insofern besteht an diesem Projekt großes Interesse sowohl von Seiten des Naturschutzes und der Landwirtschaft als auch des Wasserversorgers. (bnNETZE GmbH engagiert sich schon lange für einen nachhaltigen Gewässerschutz und ist Mitglied in der Internationalen Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet, die sich ebenfalls schon lange für den Schutz der Ressource Wasser einsetzt. Durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung der Trinkwassereinzugsgebiete und der langjährigen Kooperation mit der Landwirtschaft und den Behörden, liegen umfassende Kenntnisse der Einzugsgebiete und der konkurrierenden Landnutzung vor. Die vom Land Baden-

Württemberg herausgegebenen Empfehlungen zur Bewirtschaftung von Flachlandmähwiesen (Gülledüngung, Ausbringung von Festmist) lassen sich in der Wasserschutzgebietszone II nicht mit den Zielen des Gewässerschutzes in Einklang bringen. Der Erhalt eines guten Zustandes bzw. die Wiederherstellung von Flachlandmähwiesen stellt erhöhte Anforderungen an die Berater und Bewirtschafter. Mit diesem Projekt besteht die Möglichkeit, Lösungsansätze für die entstandene Nutzungskonkurrenz im Rahmen eines Projektes aufzuzeigen.) Zudem haben die Praktiker/Bewirtschafter großes Interesse, vor allem am Bewirtschaftungsversuch und an Handlungsreichungen für die Bewirtschaftung ihrer sensiblen Flächen.

Ebenfalls hervorzuheben ist, dass in diesem Projekt die unterschiedlichen Fachbehörden und die bnNETZE GmbH eng zusammen arbeiten und einen gemeinsamen Nutzen aus dem Projekt ziehen, sowohl für die zukünftige Beratung als auch für den Erhalt geschützter Lebensräume, der Artenvielfalt und gesundem/sauberen Grund- und Trinkwasser.

2.2 Terminplan

| Aktion | Zeitraum | Anmerkung |
|--|---|------------|
| Versuchseinrichtung | März-April 2015 | |
| Kauf der Versuchsinjektionsdüngemaschine | März 2015 | |
| 1. Kartierung | Juni 2015 (vor dem 1. Schnitt) | |
| 1. Ertragsmessung | Juni/Juli 2015 je nach Erntezeit des 1. Schnittes | |
| 2. Ertragsmessung | Juli/August 2015 je nach Erntezeit des 2. Schnittes | |
| 1. Feldtag | je nachdem vor dem 1. oder vor dem 2. Schnitt 2015 | 03.09.2015 |
| 1. Zwischenbericht | Oktober 2015 | 27.10.2015 |
| 1. Abendveranstaltung | Zwischen November 2015 und Februar 2016 | 09.12.2015 |
| 5 Bewirtschaftergespräche | Zwischen November 2015 und Februar 2016 | 1 Gespräch |
| 2. Zwischenbericht | April 2016 | 09.05.2016 |
| 3. Kartierung | Juni 2016 (vor dem 1. Schnitt) | |
| 3. Ertragsmessung | Juni/Juli 2016 je nach Erntezeit des 1. Schnittes | |
| 4. Ertragsmessung | Juli/August 2016 je nach Erntezeit des 2. Schnittes | |
| 2. Feldtag | je nachdem vor dem 1. oder vor dem 2. Schnitt 2016 | 30.05.2016 |
| 3. Zwischenbericht | Oktober 2016 | 10.11.2016 |
| 2. Abendveranstaltung | Zwischen November 2016 und Februar 2017 | 30.11.2016 |

| | | |
|---------------------------|---|--|
| 5 Bewirtschaftergespräche | Zwischen Mai - Juli 2016 | 6 Gespräche |
| 4. Zwischenbericht | April 2017 | 29.05.2017 |
| 5. Kartierung | Juni 2017 (vor dem 1. Schnitt) | |
| 5. Ertragsmessung | Juni/Juli 2017 je nach Erntezeit des 1. Schnittes | |
| 6. Ertragsmessung | Juli/August 2017 je nach Erntezeit des 2. Schnittes | |
| 5. Zwischenbericht | Oktober 2017 | 30.11.2017 |
| 5 Bewirtschaftergespräche | Zwischen April - Juli 2017 | 2 Gespräche |
| 6. Zwischenbericht | April 2018 | 24.05.2018 |
| 5. Kartierung | Juni 2018 (vor dem 1. Schnitt) | |
| 5. Ertragsmessung | Juni/Juli 2018 je nach Erntezeit des 1. Schnittes | |
| 3. Feldtag | je nachdem vor dem 1. oder vor dem 2. Schnitt 2017 | 08.06.2018 |
| 6. Ertragsmessung | Juli/August 2018 je nach Erntezeit des 2. Schnittes | |
| 7. Zwischenbericht | Oktober 2018 | 13.11.2018 |
| 3. Abendveranstaltung | Februar 2019 | Die 3. Abendveranstaltung fand in Form einer Abschlussveranstaltung am 06.02.2019 statt |
| Endbericht | Februar/März 2018 | Auf Grund der Verlängerung des Projektes um die Vegetationsperiode 2018 wurde der Endbericht im März 2019 fertiggestellt |

2.3 Budgetplanung und Förderung



Projekt 2015-03, Budget Planung, Budget realisiert

Dialog mit der Landwirtschaft in Kombination mit einem praxisorientierten Bewirtschaftungsversuch zum Thema FFH-Flachlandmähwiesen im WSG Ebnet

| Beantragte und zugesagte Zuwendung: | | | | | | | 50% | | |
|---------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------------------|--|--|---|
| Plan | im Jahr 2014 | 2015 | 2016 | 2017/2018 | Gesamtbetrag | Förderbeitrag-badenova * | | | |
| Personalkosten | 0 € | 20.824,70 € | 17.730,70 € | 17.730,70 € | 56.286,10 € | 28.143,05 € | Adresse: Fehrenbachallee 12 | | |
| Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | 0,00 € | 0 € | Gebäude A | | |
| Planungskosten | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | 0,00 € | 0 € | D-79106 Freiburg i. Br. | | |
| Sachkosten | 0 € | 25.049,50 € | 6.009,50 € | 6.009,50 € | 37.068,50 € | 18.534,25 € | Telefon: 0761 / 201 - 6123 | | |
| Baukosten | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | 0,00 € | 0 € | Telefax: 0761 / 201 - 6199 | | |
| Nebenkosten pauschal 5% | 0 € | 2.293,71 € | 1.187,01 € | 1.187,01 € | 4.667,73 € | 2.333,87 € | Internet: www.freiburg.de | | |
| | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | 0,00 € | 0 € | E-Mail*: umweltschutzamt@stadt.freiburg.de | | |
| Gesamtausgaben | 0 € | 48.167,91 € | 24.927,21 € | 24.927,21 € | 98.022,33 € | 49.011,00 € | Freiburg, 08.04.2019 gez. Peter Schach | | |
| Tatsächlicher Aufwand: | | | | | | | 50% | | Zugesagt |
| Realisiert | im Jahr 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Gesamtbetrag | Rechnerischer Förderbeitrag-badenova * | Förderbeitrag-badenova * laut Zuwendungsschreiben badenova vom 22.04.2015 |
| Personalkosten | 0 € | 13.851,50 € | 18.525,00 € | 11.329,50 € | 9.912,50 € | 7.020,00 € | 60.638,50 € | 30.319,25 € | 28.143,05 € |
| Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | | | 0,00 € | 0,00 € | 0 € |
| Planungskosten | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | | | 0,00 € | 0,00 € | 0 € |
| Sachkosten | 0 € | 21.977,34 € | 4.465,55 € | 3.660,86 € | 4.477,76 € | 2.335,55 € | 36.917,06 € | 18.458,53 € | 18.534,25 € |
| Baukosten | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | | | | 0,00 € | 0 € |
| Nebenkosten pauschal 5% | 0 € | 1.791,44 € | 1.149,53 € | 749,52 € | 719,51 € | 467,78 € | 4.877,78 € | 2.438,89 € | 2.333,87 € |
| | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | 0 € | 0,00 € | 0 € | 0 € |
| Gesamtausgaben | 0 € | 37.620,28 € | 24.140,08 € | 15.739,88 € | 15.109,77 € | 9.823,33 € | 102.433,34 € | 51.216,67 € | 49.011,00 € |

Projektplanung

Die Projektplanung ist im Prinzip identisch mit dem Zeitplan.

Im Laufe des Projektes hat sich herausgestellt, dass es sinnvoll ist, das Jahr 2018 in den Versuchsumfang mit aufzunehmen, da wir mit dem Projekt in der belebten Natur unterwegs sind. So haben wir z.B. im Jahr 2017 beim 2. Schnitt einen höheren Ertrag gemessen, als beim ersten, was ungewöhnlich ist. Im Jahr 2017 lag dies am trockenen Frühjahr und am verregneten Sommer. 2018 hingegen war der Sommer so trocken, dass es mangels Aufwuchs zu keinem zweiten Schnitt kam.

2.4 Umsetzung

2.4.1 Versuchsanlage

Die Flächen des Düngeversuchs befinden sich innerhalb des Wasserschutzgebiets des Wasserwerks Ebnet, Stadt Freiburg, und machen einen Teil des FFH-Gebiets „Kandelwald, Roßkopf und Zartener Becken“ (Nr. 80133342) aus (siehe Karte 1). Sie befinden sich innerhalb des Naturraums „Freiburger Bucht“.

Bis zum Jahr 2012 wurden die Dünge-Versuchsflächen im Untersuchungsgebiet von einem Landwirt bewirtschaftet. Die mineralische Düngung wurde durch die Badenova beauftragt. Es wurden ca. 40 kg N/ha und Jahr über einen NPK Mehrnährstoffdünger im Frühjahr zu Beginn der Vegetation ausgebracht. 2013 wurde die Düngung ausgesetzt und erst 2014 mit den Düngeversuchen begonnen. Bei den Flächen F6 bis B8 gab es keine Änderung der Düngung. (Siehe hierzu auch Anlage 1).

Dünge-Versuchsflächen (2014-2018)

Varianten 1 und 2

Düngung mit einer Ammoniumsulfat-Lösung der Firma sePura GmbH aus Würzburg mit dem CULTAN - Verfahren. CULTAN-Düngung bedeutet, dass flüssiger Ammoniumdünger mit einem Injektionsgerät kleinräumig im Boden platziert wird. Der Dünger enthält Stickstoff in Form von Ammonium, das im Boden erst durch Bodenbakterien (Nitrosomonas und Nitrobakter) aufgeschlossen werden muss und erst dann pflanzenverfügbar ist. Der Dünger enthält 8,5% Stickstoff als und 9,5% Schwefel. Die Lösung wird durch ein M&A-Injektionsrad von 3 m Breite punktuell ca. 5 cm tief in den Boden gespritzt. Die Varianten unterscheiden sich lediglich im Zeitpunkt der Düngergabe:

Variante 1: Düngung vor dem ersten Schnitt

Variante 2: Düngung nach dem ersten Schnitt

Variante 3: Kontrollfläche ohne Düngung (seit 2013 nicht mehr gedüngt)

Varianten 4 und 5: Düngung konventionell mit einem mineralischen Volldünger

(ENTEC perfect 15+5+20 (+2+8) im ersten Jahr 2014 gedüngt, anschließend mit einem stickstoffstabilisierten Stickstoff-Dünger ENTEC 26. Dieser Dünger enthält 26 % Stickstoff, davon 7,5% als Nitratstickstoff (NO₃-N) und 18,5% als Ammoniumstickstoff (NH₄-N), außerdem 13% wasserlöslicher

Schwefel. (siehe Produktmerkblatt der Firma Eurochem Agro). Die Nitrifikation ist dadurch um bis zu 6 Wochen verzögert. Er wird oberflächlich und breitwürfig ausgebracht.

Beide Varianten unterscheiden sich lediglich im Zeitpunkt der Düngergabe:

Variante 4: Düngung nach dem ersten Schnitt

Variante 5: Düngung vor dem ersten Schnitt

Zusätzliche Flächen (2015-2018)

Fläche 6 und 7

Düngung konventionell durch Beigabe von mineralischem NPK-Dünger (25-35 kg N/ha) alternierend alle 2 Jahre. 2013 wurde nicht gedüngt. Ab 2014 alternierend zum 1. Schnitt.

Fläche 8: Seit 15 Jahren ohne Düngung.

Lage des Untersuchungsgebiets im Wasserschutzgebiet Ebnet, Stadt Freiburg (rot umrandet)



Die Untersuchungsflächen befinden sich innerhalb des Wasserwerk Ebnet im Bereich der Wasserschutzzone II. Im Jahr 2014 beschränkte sich das Monitoring auf die Düng-Versuchsflächen. Erst ein Jahr später kamen die Flächen 6-8 hinzu. Alle Monitoringflächen werden in der folgenden Karte dargestellt.



Lage der einzelnen Monitoring-Fläche (gelber Punkt) aller Untersuchungsflächen



2.4.2 Pflanzenaufnahme, Kartierung

In den Düngerversuchsflächen (Variante1 – 5) wurde eine mittlere Gesamtartenzahl von 23 festgestellt, mit einem Minimum von 21 im Jahr 2014 und einem Maximum von 25 Arten im Jahr 2017 je 25m². Diese mittlere Gesamtartenzahl ist im Vergleich zu den Untersuchungsjahren 2015-2017 konstant geblieben. Lediglich im Jahr 2014 lag sie nur um eine Art niedriger (Abb. 1). Die niedrigste Gesamtartenzahl weist die Versuchsfläche V1 (Düngung CULTAN zum 1. Schnitt) auf (21 Arten), die höchste die Versuchsfläche V4 (konventionell zum 2. Schnitt) mit 25 Arten auf.

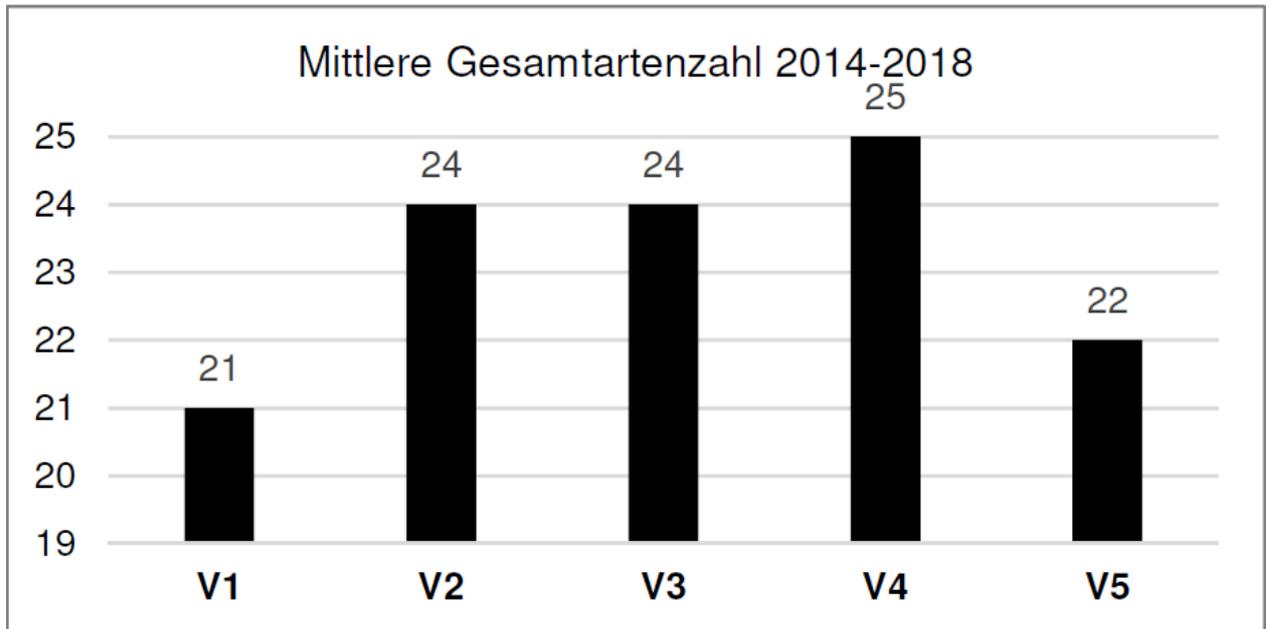


Abbildung: Mittlere Gesamtartenzahl der Dünge-Varianten V1-V5 im gesamten Untersuchungszeitraum 2014-2018.

Flächen 6-8

Diese Flächen weisen in allen Jahren eine höhere mittlere Gesamtartenzahl auf als in den Varianten 1-5. Der mit Abstand höchste Wert (34 Arten) aller untersuchten Monitoring-Flächen wurde in der Fläche 8 erreicht.

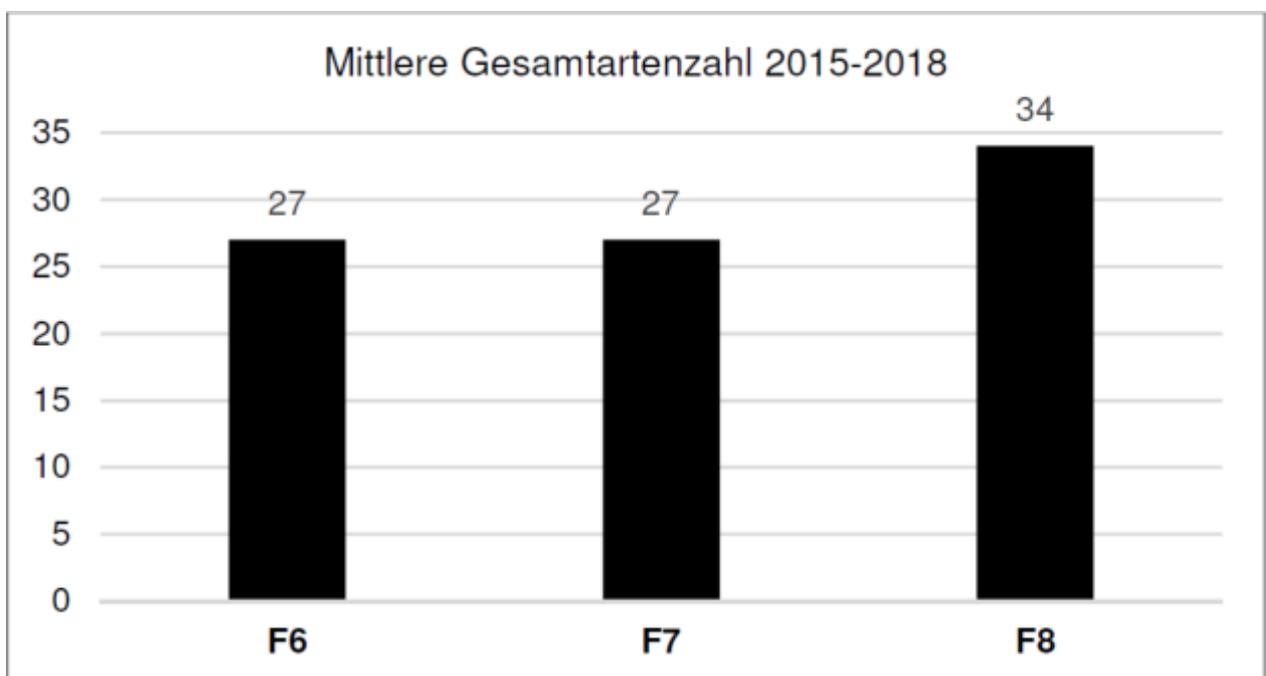


Abbildung 3: Mittlere Gesamtartenzahl der Flächen F6-F8 im Verlauf der Untersuchungsjahre 2015-2018.

Bei den Monitoring-Flächen (Flächen 6-8) blieb die mittlere Gesamtartenzahl in der Fläche 6 seit den letzten drei Untersuchungsjahren unverändert, in der Fläche 7 schwankte sie geringfügig um 1 Art um den Mittelwert. In der Fläche 8 blieb sie seit zwei Jahre auf einem sehr hohen Wert von 34 Arten konstant.

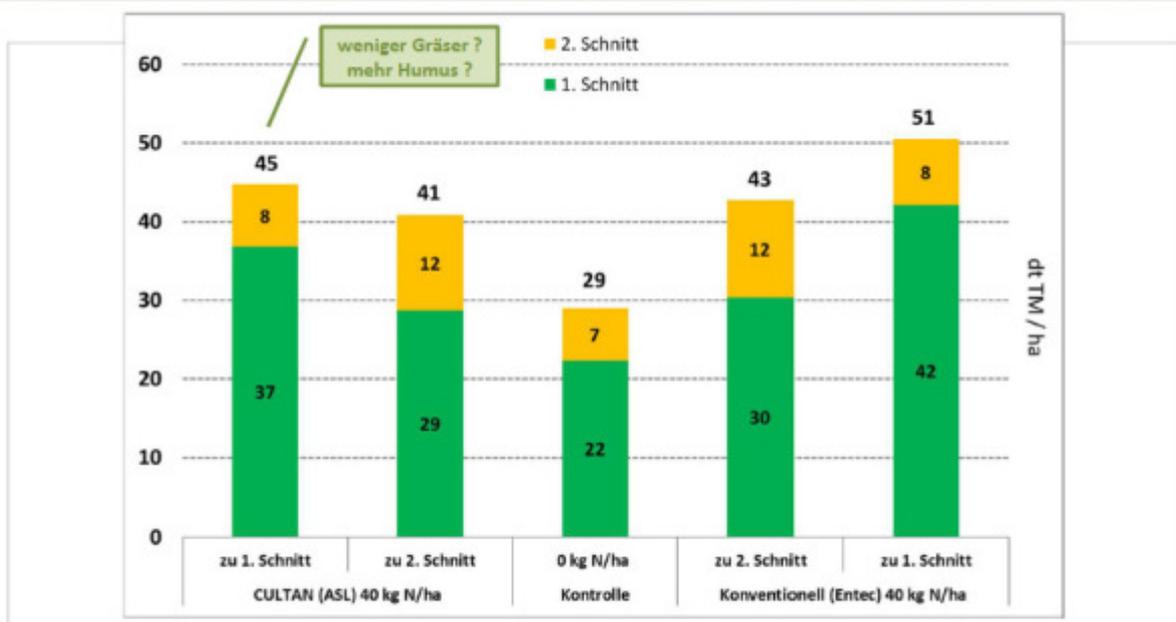
Der ausführliche Endbericht des Monitoring von Dünge-Versuchsflächen innerhalb des Wasserschutzgebiets Wasserwerk Ebnet, Stadt Freiburg ist als Anlage 2 beigefügt.

2.4.3 Ertrags und Qualitätsmessungen

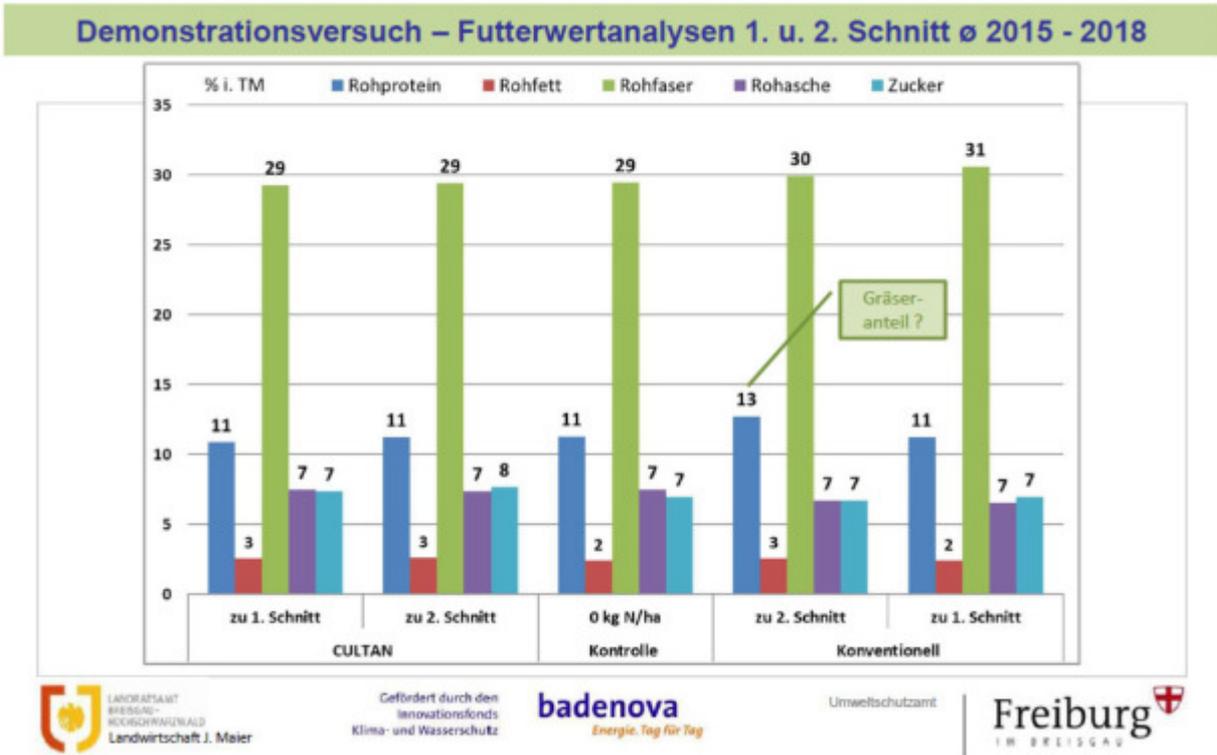
In dem Demonstrationsversuch sollte in den Versuchsjahren 2014-2018 geklärt werden, ob das Düngeverfahren mit mineralischem Stickstoff Einfluss auf Ertrag und Qualität des Futters und die Umwelt durch Nitratemissionen sowie auf die Artenvielfalt am Beispiel der FFH-Flachlandmähwiese im Wasserwerk Ebnet hat. Es wurde unterstellt, dass mit dem CULTAN-Verfahren mindestens dieselben Erträge und dieselben Futterqualitäten mit höherem Anteil an Kräutern erzielt werden können wie bei einer konventionellen, d.h. breitwürfigen und oberflächigen Düngung mit stabilisiertem Stickstoff.

Die folgende Grafik zeigt, dass die Erträge auf Grund der unterschiedlichen Düngezeitpunkte deutlich schwanken. Ausführliche Informationen, Daten und Fakten sind in der Anlage 3 beigefügt.

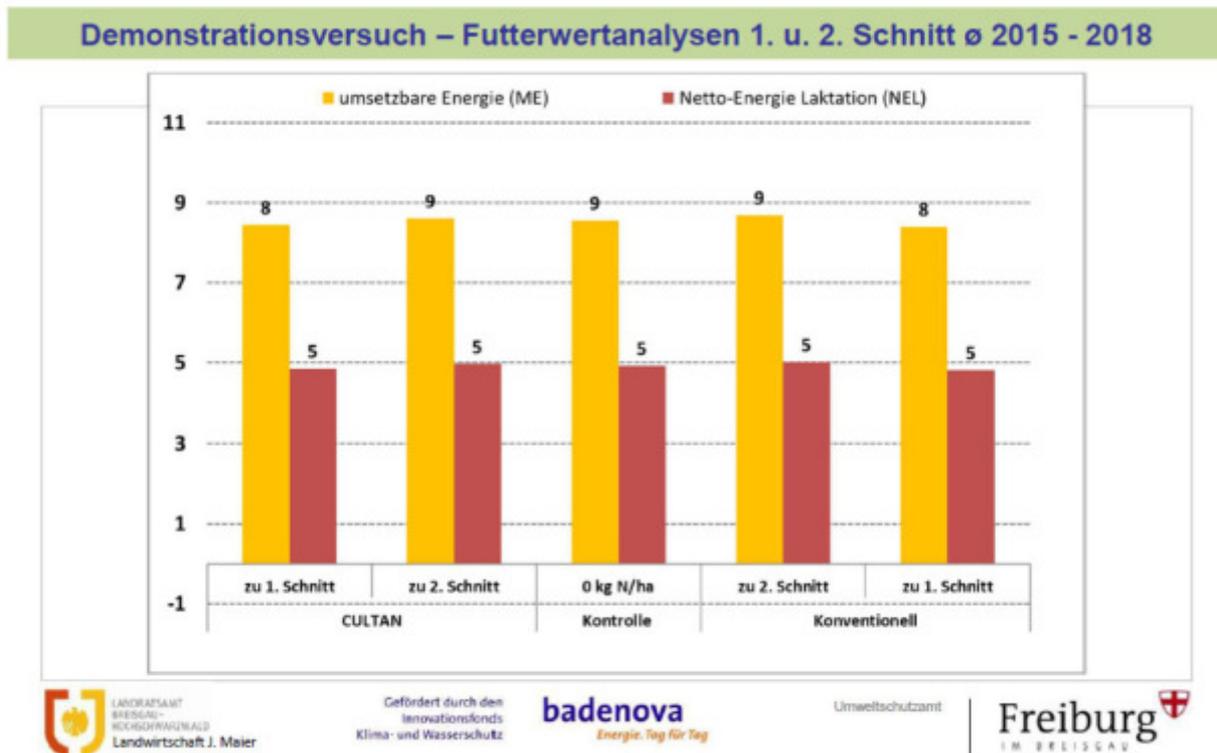
Demonstrationsversuch - Ertrag 1. und 2. Ernte Mittelwert 2015 - 2018



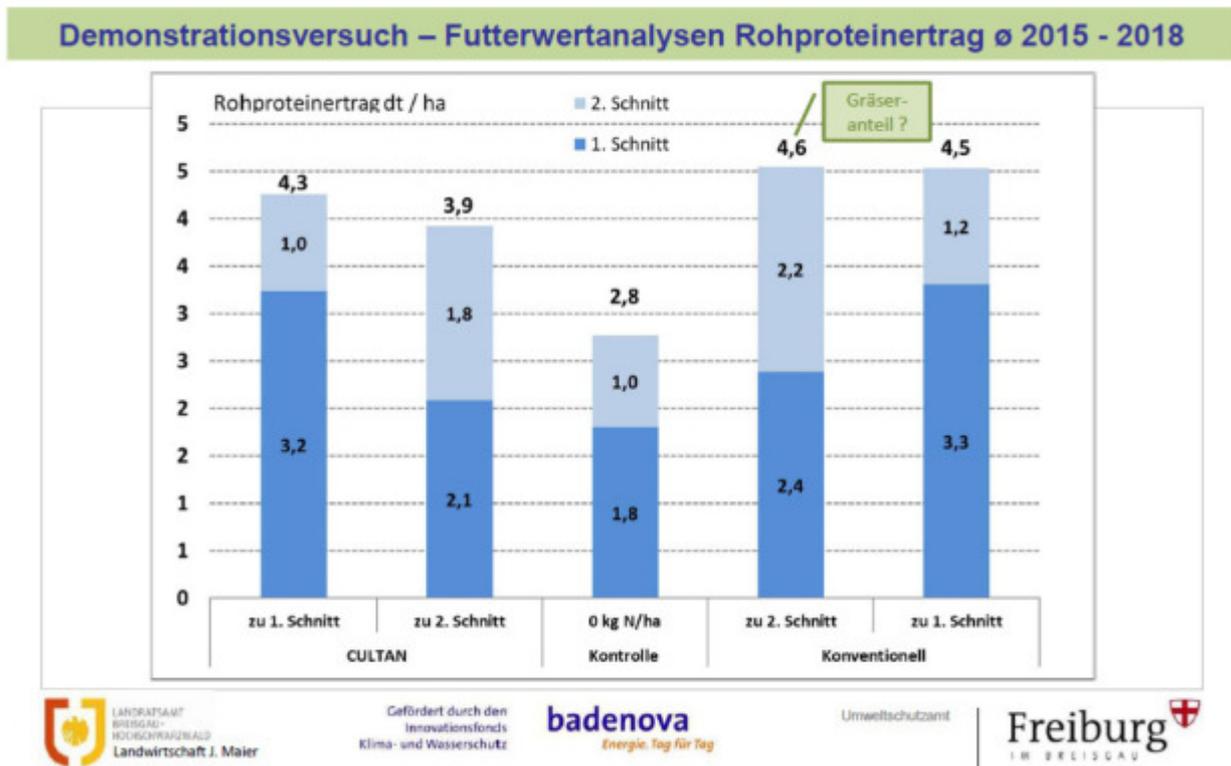
Bei der Futterqualität, die in den folgenden beiden Grafiken dargestellt wird, ist der Unterschied wesentlich geringer bzw. vernachlässigbar.



Die umsetzbare Energie und die Netto-Energie Laktation (Maßeinheit für die Milcherzeugung) ist bei allen Düngevarianten sowie der Nullvariante nahezu identisch, was zumindest für die Nullvariante so nicht zu erwarten war.



Der Rohproteintrag je ha wiederum variiert stärker, da er logischerweise hauptsächlich durch den Flächenertrag bestimmt wird und nicht durch unterschiedliche Futterqualitäten, wie die vorangegangenen Grafiken verdeutlichen.



Die ausführlichen Ergebnisse der Ertrags- und Qualitätsuntersuchungen der mineralisch gedüngten Versuchsflächen sind als Anlage 3 und 3a beigefügt. In Bezug auf Ertrag und Qualität gibt es kein favorisiertes Düngeverfahren.

2.5 Ökologischer Nutzen

2.5.1 Landwirtschaft

Der ökologische Nutzen in der Landwirtschaft liegt vor allem in der Erhaltung und Weiterentwicklung der europarechtlich geschützten FFH-Flachlandmähwiesen sowie in der Anwendung von Bewirtschaftungsverfahren, die zumindest eine kostendeckende Nutzung ermöglichen, um so dieses Grünland dauerhaft ökonomisch bewirtschaften zu können. Nur so ist letztendlich auch zukünftig eine dauerhafte Erhaltung dieser FFH-Flachlandmähwiesen gewährleistet. Hierin besteht das besondere Interesse der Landwirtschaftsbehörde sowie der praktischen Landwirte.

2.5.2 Naturschutz

Die Artenvielfalt und damit die nach EU-Recht geschützten FFH-Flachlandmähwiesen werden erhalten und weiterentwickelt bzw. wieder hergestellt. Hierin besteht das besondere Interesse der Naturschutzverwaltung der Stadt Freiburg als einem Partner des Projektes.

2.5.3 Wasserschutz

Gesundes und sauberes Grund- und Trinkwasser dauerhaft bereit zu stellen (keine Gülledüngung, kein Ausbringen von Festmist, reduzierte Stickstoffdüngung, geschlossene Grasnarbe etc.). Hierin besteht das besondere Interesse des Wasserversorgers bnNETZE GmbH als einem weiteren wichtigen Projektpartner.

2.6 Betrachtung der Wirtschaftlichkeit

2.6.1 Investitionskosten

Bei den Investitionskosten schlägt vor allem die Anschaffung des Düngemittelausbringungsgerätes in erheblichem Umfang zu Buche. Solche speziellen Düngemittelausbringungsgeräte sind wesentlich teurer als Standard Düngerstreuer für granulierten Dünger (Festdünger). Insofern zeichnet sich das Lohnausbringungsverfahren als eine akzeptable und umsetzbare Möglichkeit ab. Zudem wird an Düngemittelausbringungsgeräten weiterentwickelt, um diese kostengünstiger bereitstellen zu können.



2.6.2 Betriebskosten

Die Betriebskosten fallen für den Landwirt geringer aus. Der Flüssigdünger kostet nur ca. 1/7 des konventionellen Düngers. Selbst wenn noch Lohnkosten hinzukommen, ist dieses Verfahren immer noch günstiger für den Landwirt und er spart letztendlich noch Arbeitszeit.

Allerdings muss sich das Lohnverfahren erst etablieren und durchsetzen.

Die ausführlichen Daten sind in Form einer Präsentation in Anlage 3 beigefügt.

3 Wirkung der Umsetzung

3.1 Auswirkungen auf den landwirtschaftlichen Betrieb

Die Auswirkungen auf den landwirtschaftlichen Betrieb halten sich in Grenzen. Wenn sich das CULTAN-Düngeverfahren im Lohn durchsetzt, so hat der Betriebsleiter lediglich den Lohnunternehmer zu organisieren. Da es sich um eine relativ neue Technik handelt, sind vor Einsatz dieses Verfahrens eventuell mehr oder weniger intensive Beratungsgespräche zu führen. Es ist in einen Dialog mit der Landwirtschaft einzutreten.

3.2 Weiterführende Maßnahmen

Da für einen Bewirtschaftungsversuch ein Zeitraum von 3 – 4 Jahren (aus wissenschaftlicher Sicht) zu kurz ist, um übertragbare Aussagen treffen zu können und um Einflüsse von außen (unterschiedlicher Temperatur- und Niederschlagsverlauf etc.) auf die Versuchsergebnisse ausschließen zu können, plant die Stadt Freiburg zusammen mit der Landwirtschaftsverwaltung und dem Bewirtschafter den Demonstrationsversuch auf einem niedrigen Kostenlevel über die Projektlaufzeit hinaus weiterzuführen und zu begleiten.

3.3 Übertragbarkeit der Projektergebnisse

Die Projektergebnisse können sowohl auf anderes Grünland als auch auf Ackerkulturen übertragen werden. Im Rahmen unserer Arbeit wurden bereits Versuche in Mais und Weizen auf anderen privaten landwirtschaftlichen Flächen durchgeführt. Nichtsdestotrotz möchten einige Landwirte das CULTAN-Verfahren auf „normalen“ Wiesen testen.

4 Öffentlichkeitsarbeit

4.1 Feldtage

Insgesamt fanden 3 Feldtage statt. Jeweils einer in den Jahre 2015, 2016 und 2018. In 2015 nahmen vor allem Landwirte und die Versuchsorganisatoren am Feldtag teil. Mit 15 Teilnehmern war er gut besucht. In 2016 wurde der Versuch im Rahmen einer Gemeinsamen Dienstbesprechung der Landwirtschafts- und Naturschutzbehörden am Regierungspräsidium Freiburg vorgestellt und nachmittags im Rahmen des 2. Feldtages der Versuch vor Ort diskutiert. An diesem Feldtag nahmen vor allem Behördenvertreter sowie die bewirtschaftenden Landwirte teil. Der Versuch stößt auf großes Interesse und mit über 25 Teilnehmern war der Feldtag sehr gut besucht. Der 3. Feldtag fand im Jahr 2018 im Rahmen eines FFH-Mähwiesensprengels statt. In diesem Sprengel besprechen Vertreter der Landwirtschafts- und Naturschutzbehörden der Landkreise Waldshut, Lörrach, Breisgauhochschwarzwald und der Stadtkreises Freiburg, wie FFH-Wiesen dauerhaft erhalten und wiederhergestellt werden können und wie mit verloren gegangenen FFH-Mähwiesen umzugehen ist. Auch dieser Feldtag war mit über 20 Teilnehmern sehr gut besucht.

Durch die Feldtage wurde über 60 Personen, sowohl Praktiker als auch Verwaltungsfachleute erreicht.



4.2 Indoorveranstaltungen

Es fanden insgesamt 3 Indoorveranstaltungen in den Jahren 2015, 2016 und 2019 in Form einer Abendveranstaltung, einer Veranstaltung im Umweltausschuss der Stadt Freiburg und als Abschlussveranstaltung statt. Diese Veranstaltungen besuchten durchschnittlich 30 Teilnehmer, so dass über die Indoorveranstaltungen ca. 90 Personen erreicht wurden.

4.3 Dialog, Einzelgespräche mit Landwirten

Im Rahmen der Bewirtschaftungsdemonstration konnten mit 9 Landwirten intensive Einzelgespräche geführt werden. Generell kann gesagt werden, dass alle Interviewpartner kooperativ waren. Allerdings muss auch festgehalten werden, dass die Landwirte, und vor allem die, die Milchvieh halten, qualitativ hochwertiges Futter benötigen. D.h., dass sie Eiweiß und energiereiches Futter bevorzugen. Solches Futter erhält man, wenn man die Pflanzen mit ausreichend Stickstoff versorgt und wenn möglichst früh gemäht wird. Beides ist jedoch für den Erhalt und die Entwicklung von FFH-Mähwiesen abträglich.

Hinzu kommt, dass landwirtschaftliche Nutzflächen durch viele äußerliche Faktoren immer knapper werden. Sie gehen durch Baumaßnahmen verloren oder erhalten Auflagen, die einem bestimmten Schutzzweck (Trinkwasserschutz, Naturschutz, Ausgleich etc.) dienen. Insofern ist den Landwirten auch wichtig, einen möglichst hohen Ertrag je Flächeneinheit zu generieren.

Es ist nachvollziehbar, dass nach o.a. Fakten, ein gewisser Zielkonflikt zwischen der Erhaltung von FFH-Mähwiesen und dem wirtschaftlich notwendigen Anspruch der Landwirte besteht. Wenn der

Umfang der FFH-Wiesen im gesamten Betrieb nicht zu groß ist, lässt sich die optimale Bewirtschaftung dieser Wiesen in den Betriebsablauf integrieren. Hier sind wir auf einem guten Weg.

5 Zusammenfassung/Fazit

5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Ertragsmengenmessungen und Qualitätsuntersuchungen (Jürgen Maier)

Ergebnisse

Bis auf das Trockenjahr 2018 konnte bei allen 5 Versuchsvarianten zweimal geerntet werden. Im Durchschnitt der 4 Versuchsjahre mit Ertragsmessungen 2015-2018 wurde der höchste Ertrag beim 1. Schnitt erzielt, mit abnehmender Tendenz von der Variante Düngung konventionell zum 1. Schnitt (42 Dezitonnen je Hektar), über CULTAN-Düngung zum 1. Schnitt, die Varianten Düngung zum 2. Schnitt (ca. 30 Dezitonnen) zur Kontrollvariante ohne Stickstoffdüngung seit 2013 (22 Dezitonnen). Der Ertrag des 2. Schnitts fiel immer deutlich niedriger aus (ca. 1/3 oder 1/4 des 1. Schnitts), auch wenn zum 2. Schnitt gedüngt wurde. Für den Landwirt ist die Düngung zum 1. Schnitt insgesamt ertraglich vorteilhafter, wobei die CULTAN-Düngung etwas schwächer ausfällt.

Bei dem untersuchten Futterwert (Rohproteingehalt, Netto-Energie-Laktation etc.) gab es keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Versuchsvarianten, die vor allem auf die Stickstoffdüngung zurückzuführen wären. D.h. auch die seit 2013 ungedüngte Variante hat ähnliche Futterqualitäten wie die gedüngten Varianten.

Um die Umweltwirkung hinsichtlich Nitrat zu bewerten, wurden im Dezember 2016 (wenn die Auswaschung beginnen könnte) die Nitratgehalte im Boden ermittelt. Sie waren bei allen Varianten einschließlich der ungedüngten auf sehr niedrigem Niveau).

Fazit

Die bisherigen Beobachtungen erlauben nicht, ein Düngeverfahren eindeutig zu verwerfen. Zur abschließenden Bewertung dieser Düngeverfahren steht noch aus, dass die bisherigen Ergebnisse unter Berücksichtigung der Artenzusammensetzung interpretiert werden.

Ferner ist geplant,

- die Versorgung mit den Grundnährstoffen Phosphor und Kalium sicher zu stellen (Einfluss auf Artenspektrum)
- die Versuche weiter fortzuführen und zu beobachten (Arten, Ertrag)
- die CULTAN-Düngung mit neuer Injektionstechnik zu testen (tiefere Injektion, Schlitzverschluss)
- eine ökonomische Betrachtung der Verfahren durchführen

5.2 Zusammenfassung der Ergebnisse aus dem Monitoring von Dünge-Versuchsflächen innerhalb des Wasserschutzgebiets Wasserwerk Ebnet (Dr. Luisa Steiner)

Durch das Monitoring ein und derselben Wiesenflächen über einen Zeitraum von 5 Jahren bei den Dünge-Versuchsflächen V1-V5 und von 4 Jahren bei den Flächen F6-F8 konnten die jährlichen Schwankungen in der Artenzusammensetzung und der Deckung der Pflanzenarten dieser Wiesen dokumentiert werden. Ein Ziel dieser Untersuchungen war, zum einen ein Düngeverfahren zu testen, der einen Flüssigdünger nicht flächig streut, sondern mit Hilfe einer bestimmten Technik punktuell in den Boden einspritzt. Außerdem wird bei dieser Dünagemethode ein Ammonium-Dünger eingesetzt, der durch diese Einspritztechnik im Boden ein Depot bildet, dessen Stickstoff allmählich durch die Mikroorganismen im Boden pflanzenverfügbar gemacht wird. Dadurch erfolgt theoretisch eine geringere Auswaschung von pflanzenverfügbaren Nährstoffen aus dem Boden, was für die Lage innerhalb des Wasserschutzgebiets von Interesse ist. Ein weiteres Ziel war die Untersuchung der Auswirkungen der unterschiedlichen Dünge-Methoden auf die Artenzusammensetzung der Wiesen im Hinblick auf ihre Erhaltung als FFH-Grünland.

Wiesen sind dynamische Ökosysteme, deren Artenzusammensetzung auf Umweltfaktoren, wie klimatische Bedingungen, aber auch auf bewirtschaftungsbedingte Faktoren wie die Art und Intensität der Düngung, die Häufigkeit der Mahd sowie den Schnittzeitpunkt reagieren. Die räumliche Dynamik zeigt sich sowohl durch den natürlichen Lebenszyklus (Aufkeimen oder Absterben) von Arten innerhalb einer bestimmten Fläche als auch durch das Einwandern von Arten aus benachbarten Beständen.

Schwankungen der Artenzusammensetzung sind somit nichts Ungewöhnliches. Daher werden bei der Auswertung Schwankungen in der Artenzusammensetzung von einer einzigen Art als natürliche Schwankung gewertet und vernachlässigt.

Mittlere Gesamtartenzahl, mittlere Gesamtanzahl an Magerkeitszeigern

Im Verlauf des Untersuchungszeitraums 2014 bis 2018 schwankt in den Varianten V1 und V2 (CULTAN) die mittlere Gesamtartenzahl um 2-3 Arten und in den Varianten V4 und V5 (konventionell) um 2-4 Arten. Die Variante V3 (Kontrolle ohne Düngung) wies die niedrigste Schwankung von 2 Arten auf.

Bei den Flächen F6 bis F8 wies im Verlauf des Untersuchungszeitraums 2015-2018 lediglich die Fläche F6 keine größeren Schwankungen auf, während bei der Fläche F8 größere Schwankungen von bis zu 6 Arten in der Artenzusammensetzung festgestellt wurden.

Bei der mittleren Anzahl an Magerkeitszeigern sind Schwankungen der Artenzahl in einer vergleichbaren Größenordnung festzustellen. In diesem Fall liegen die Schwankungen der Varianten V1, V3 und V5 mit jeweils 2 Arten am niedrigsten, bei den Varianten V2 und V4 lagen sie bei 2-3 Arten. Bei den Flächen F6 bis F8 wies erneut die Fläche F6 die geringste Schwankung auf, die Fläche F6 mit 4-6 Arten die höchste.

Mittlere Anzahl und Deckung diagnostischer Arten

Die Änderung der Artenzahlen und der Deckung der diagnostischen Arten im Verlauf des Untersuchungszeitraums ist im Hinblick auf die Reaktion der Arten auf die jeweilige Düngung sowie auf die klimatischen Verhältnisse individuell zu betrachten.

Varianten V1 und V2 (CULTAN-Düngung)

Der Aspekt dieser mit CULTAN gedüngten Varianten änderte sich im Verlauf des Untersuchungszeitraums dahingehend, dass der Bestand immer mehr durch Rot-Schwingel geprägt wurde, aber durch Gewöhnliches Ruchgras. Rot-Schwingel bildet eine dichtwüchsige und stellenweise filzige Grasnarbe aus, die sich negativ auf die Anzahl an Kräutern im Bestand ausgewirkt hat.

Die Variante V1 (CULTAN zum 1. Schnitt) weist zusammen mit der Variante V5 (ENTEC 26 zum 1. Schnitt) den niedrigsten Anteil und die niedrigste Deckung an krautigen Magerkeitszeigern auf, der im Untersuchungsverlauf mehr oder weniger konstant bleibt. Die Variante V2 (CULTAN zum 2. Schnitt) ist etwas krautartenreicher und ihre Anzahl und Deckung an krautigen Magerkeitszeigern ist mit derjenigen von der Variante V4 (ENTEC 26 zum 2. Schnitt) vergleichbar. Auch bei diesen Varianten bleiben die Anzahl und Die Deckung der krautigen Magerkeitszeiger im Verlauf Untersuchungszeitraums mehr oder weniger auf einem vergleichbaren Wert. Bei dieser Auswertung wurde in beiden Varianten V1 und V2 die stark deckende Art Großer Wiesenknopf, die auf diesen Flächen stark vertreten ist, ausgenommen.

Die Magerkeitszeiger unter den Gräsern sind bei beiden Varianten V1 und V2 zwar in der Anzahl stabil, ihre Deckung nimmt im Verlauf des Untersuchungszeitraums zu. Dazu trägt insbesondere der bereits genannte Rot-Schwingel bei. Ganz deutlich ist diese Entwicklung in der Variante V2 festzustellen.

Bei den landwirtschaftlich interessanten Futtergräsern bleibt deren Anzahl konstant, aber ihre Deckung nimmt im Verlauf des Untersuchungszeitraums besonders bei der Variante V2 deutlich ab.

Im Fall der Magerkeitszeigern unter den Gräsern und der besseren Futtergräser scheint sich ein Unterschied herauszubilden, der mit dem Zeitpunkt der Düngegabe zusammenhängen könnte. Die Tendenz zur Zunahme der Deckung der Magerkeitszeigern unter den Gräsern und der Abnahme der besseren Futtergräser ist bei der Variante V2, die erst zum 2. Schnitt gedüngt wird besonders deutlich. Möglicherweise spielt dabei nicht nur der Schnittzeitpunkt, sondern auch die Art des Düngers eine Rolle. Bei diesem Düngeverfahren mit CULTAN wird ein Ammonium-Flüssigdünger eingesetzt mit 8,5% Ammoniumstickstoff und 8% Gesamtschwefel, Phosphor oder Kali sind nicht enthalten. Ein zu geringer Phosphorgehalt im Boden kann die Mineralisierung organischer Substanz verzögern. Bei geringer Phosphor-Verfügbarkeit werden oligo- bis mesotrophe Arten gefördert (OERLEMANS 2006). Zusätzlich kommt noch, dass das Nachlieferungsvermögen von Nährstoffen aus dem Boden bei einer Düngegabe zum 2. Schnitt in den warmen und teilweise auch extrem heißen und trockenen Sommermonaten der letzten Jahre herabgesetzt ist, was bei einer Düngegabe zum 1. Schnitt im feuchteren und frischeren Frühjahr nicht der Fall ist. Dies kommt mehr oder weniger einer ausbleibenden Düngung gleich. Im Vergleich liegt die Deckung der Magerkeitszeiger unter den Gräsern in der Variante V2 höher und diejenige der besseren Futtergräser niedriger als in der Kontrollfläche ohne Düngung V3.

Variante V3 (Kontrollfläche ohne Düngung)

Dieser Wiesenbestand wurde über den gesamten Untersuchungszeitraum nicht gedüngt. Die Anzahl an krautigen Magerkeitszeigern blieb über den gesamten Untersuchungszeitraum mehr oder weniger konstant, die Deckung nahm geringfügig zu. Die Anzahl der Magerkeitszeigern unter den Gräsern ist über den Untersuchungszeitraum relativ konstant, die Deckung hingegen nimmt ab dem Jahr 2016 deutlich zu. Das betrifft auch bei dieser Variante besonders die Zunahme von Rot-Schwingel. Die Deckung der besseren Futtergräser nimmt hingegen bis 2018 ab, obwohl ihre Anzahl konstant bleibt. Die Entwicklung dieser Fläche zeigt, dass die fehlende Düngung sich erst nach dem 3. Jahr in eine deutliche Verschiebung der Deckung der Magerkeitszeigern unter den Gräsern und der besseren Futtergräser auswirkt. Dieses stimmt mit der Entwicklung der Variante V2 und V4 (konventionell) überein, die beide erst zum 2. Schnitt gedüngt werden. Dieses unterstreicht die Behauptung, dass eine Düngung zum 2. Schnitt bei der aktuellen klimatischen Entwicklung praktisch einer fehlenden Düngung gleichkommt.

Varianten V4 und V5 (Düngung, konventionell mit ENTEC 26)

Die Düngung mit ENTEC 26-Dünger unterscheidet sich von der CULTAN-Düngung, zum einen dadurch, dass ein körniges Granulat flächig ausgebracht wird und zum anderen etwas in der Nährstoffzusammensetzung des Düngers selbst. ENTEC 26 enthält 26 % Stickstoff, davon 7,5% als Nitratstickstoff und 18,5% Ammoniumstickstoff, außerdem 13% wasserlöslicher Schwefel, was 32,5% SO₃ entspricht) (siehe Produktmerkblatt der Firma Eurochem Agro). Zu berücksichtigen ist, dass diese Flächen im ersten Untersuchungsjahr 2014 mit einem ENTEC-Volldünger (ENTE perfect) gedüngt wurden.

Die Variante V5, die zum 1. Schnitt gedüngt wird, weist eine ähnlich niedrige Anzahl an krautigen Magerkeitszeigern und eine vergleichbare Deckung derselben wie die Variante V1, die Variante V4 eine ähnliche Anzahl und Deckung wie die Variante V2, die beide erst zum 2. Schnitt gedüngt werden. In allen Flächen blieben bei dieser diagnostischen Artengruppe beide Parameter im Verlauf des Untersuchungszeitraums mehr oder weniger konstant. Bei den Magerkeitszeigern unter den Gräsern ist bei der Variante V5 ein Anstieg der Deckung, nicht aber der Artenzahl zu verzeichnen. Bei der Variante V4 ist ein geringer Anstieg der Anzahl und ein deutlicher Anstieg der Deckung ab 2016 festzustellen. Dieser Anstieg der Deckung ab 2016 ist ebenfalls sowohl bei der Variante V2 (CULTAN zum 2. Schnitt) als auch bei der Variante V3 (Kontrolle ohne Düngung) so ausgeprägt erkennbar. Die Anzahl der besseren Futtergräser nimmt bei beiden Varianten V4 und V5 nicht zu, die Deckung nimmt hingegen bei der Variante V4 trotz gleichbleibender Anzahl im Verlauf des Untersuchungszeitraums deutlich ab, bei der Variante V5 pendelt sie sich nach einem Anstieg in 2015 auf einen Wert, der zwischen 77 und 81% liegt, ein und ist damit deutlich höher als bei allen anderen Varianten. Die ENTEC Düngung zum 1. Schnitt versorgt die besseren Futtergräser noch ausreichend mit Nährstoffen, um den sommerlichen Versorgungsengpass unbeschadet zu überstehen. Die Düngung von ENTEC 26 zum 2. Schnitt scheint sich wie bei der CULTAN-Düngung zum 2. Schnitt nicht so zur Nährstoffversorgung beizutragen wie bei einer Düngung zum 1. Schnitt.

Flächen F6 bis F8

Diese Flächen werden seit vielen Jahren von Landwirten mit der von bnNETZE vorgeschriebenen Düngemenge zum 1. Schnitt mit einem konventionellen NPK-Dünger gedüngt, der zwischen 25 bis 40 kg Nitratstickstoff/ha enthält. Die Düngegabe erfolgt in diesen Flächen aber nicht jährlich, sondern alle zwei Jahre, wobei 2013 mit der Düngung ausgesetzt und dann wieder in 2014, 2016 und 2018.

Die Anzahl und Deckung der krautigen Magerkeitszeigern ist bei den Flächen F6 und F7 vergleichbar, wenn bei der Auswertung das Vorkommen vom Großen Wiesenknopf in der Fläche F6 nicht mitberücksichtigt wird. In beiden Flächen bleibt die Anzahl mehr oder weniger konstant, die Deckung nimmt geringfügig bis 2018 zu. Die Anzahl an Magerkeitszeigern unter den Gräsern ist bei der Fläche F6 etwas niedriger als bei der Fläche F7, bei letzterer nehmen sie 2018 geringfügig zuzunehmen. Bei beiden Flächen nimmt die Deckung der Magerkeitszeiger unter den Gräsern zu, wobei die Zunahme bei der Fläche F7 deutlicher ausgeprägt ist. Bei der Fläche F6 nimmt sie in 2018 etwas ab, ist aber dennoch auf einem deutlich höheren Niveau als zu Beginn der Untersuchungen. Die Tatsache, dass die Zunahme der Deckung dieser diagnostischen Artengruppe nicht nur bei den beschriebenen Dünge-Varianten V1 bis V5, sondern auch bei diesen Flächen zu verzeichnen ist, lässt darauf schließen, dass unabhängig von der Art des Düngers möglicherweise die klimatischen Verhältnisse eine besondere Rolle spielen, weil eine längere sommerliche Trockenheit, wie sie in den letzten 5 Jahren gehäuft aufgetreten ist, die Mineralisation im Boden und damit die Mineralisation hemmt. Davon profitieren die in allen Beständen vorkommenden Magerkeitszeigern unter den Gräsern, während die krautigen Magerkeitszeigern nach 5 Jahren keine deutliche Reaktion vorweisen können.

Ein Sonderfall ist die Fläche F8, die seit etwa 15 Jahren nicht gedüngt wird. Diese extrem artenreiche und naturschutzfachlich sehr wertvolle Fläche weist von allen untersuchten Beständen die größte Dynamik im Hinblick auf die Artenzahl der krautigen Magerkeitszeigern. Dieses ist insofern nicht erstaunlich, als dass es sich bei diesem Bestand um einen nur mäßig dichten, stellenweise lückigen, Bestand handelt, der ausreichend Lücken für konkurrenzschwache krautige Arten aufweist, die dann in diesen Lücken neu aufkeimen können. Die Anzahl der Magerkeitszeiger unter den Gräsern und die besseren Futtergräser bleibt im Verlauf der Untersuchungszeitraums konstant. Bei der Deckung dieser beiden diagnostischen Artengruppen läuft die Entwicklung wie bei den bereits beschriebenen Varianten und Flächen gegensätzlich. Während die Deckung der Magerkeitszeigern unter den Gräsern bis 2018 zunimmt nimmt die Deckung der besseren Futtergräser nach dem ersten Untersuchungsjahr 2015 etwas ab, bleibt aber anschließend bis 2018 konstant auf sehr niedrigem Niveau.

Erhaltung des Status als FFH-Grünland

Alle Dünge-Varianten V1 bis V5 konnten bei der Kartierung im Rahmen der Erstellung des Managementplans zum FFH-Gebiet „Kandelwald, Roßkopf und Zartner Becken“ (Nr. 80133342) als Flachland- Mähwiese bestätigt werden. Lediglich bei den beiden Varianten V1 und V2 ist der Status grenzwertig und bei einer weiteren Abnahme der krautigen Magerkeitszeigern gefährdet. Bereiche innerhalb dieser beiden Varianten wurden als Flächen ohne LRT-Status auskartiert. Daher ist bei den beiden CULTAN-Varianten von Bedeutung die Düngung ausschließlich mit einem ammoniumhaltigen Dünger zu überdenken, da eine Förderung der Krautarten und eine weniger dichtfilzige Grasnarbe zur Erhaltung der Bestände als FFH-Grünland entscheidend sind. Die Flächen F6 bis F8 sind als Flachland-Mähwiesen kartiert. Die Flächen F6 und F7 werden wie im Natura 2000-Infoblatt angegeben alle 2 Jahre gedüngt. Das Monitoring belegt, dass durch diese Art der Düngung (mit 25 bis 35 kg Stickstoff/ha) ist der auch der Einsatz eines Volldüngers zu Erhaltung von FFH-Grünland möglich.

Ausblick

Untersuchungen von Wiesenbeständen über einen längeren Zeitraum und unter konstanten Bewirtschaftungsbedingungen sind nicht häufig und haben einen besonderen Wert, da nur durch die Beobachtungen der Veränderungen über einen längeren Zeitraum Aussagen über die Reaktion eines Bestands auf Einflüsse von außen, sei es bewirtschaftungsbedingte oder klimatische, erkannt werden können. Diese fünfjährigen Untersuchungen von Dünge-Varianten im Wasserwerk Ebnet zählen nicht zu den Langzeituntersuchungen, dennoch ist der Zeitraum lang genug, um Reaktionen und Veränderungen der Artenzusammensetzung und der Deckung als Trend festzustellen.

Die Auswertung der Aufnahmen zeigte, dass die Bestände sowohl auf die Art der Düngung (CULTAN oder ENTEC) bzw. das Fehlen von Düngung als auch auf den Zeitpunkt der Düngegabe (zum 1. oder zum 2. Schnitt) reagieren. Schließlich spielen die klimatischen Faktoren eine Rolle. Dies zeigt, dass Wiesen Ökosysteme mit komplexen Reaktionen auf verschiedene Faktoren und Umwelteinflüssen sind und es im Rahmen einer solchen Untersuchung nicht möglich ist auf alle Reaktionsmöglichkeiten und Faktoren einzugehen.

Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass die CULTAN-Düngung mit einem Ammoniumhaltigen Dünger ohne P und K sich auf die langfristige Entwicklung der untersuchten Bestände ungünstig auswirkt, da dadurch die krautigen Magerkeitszeiger zugunsten der Magerkeitszeiger unter den Gräsern zurückgedrängt werden, die deutlich in der Deckung zugenommen haben. Die besseren Futtergräser gehen dagegen in der Deckung zurück. Für den Landwirt bedeutet es, dass er weniger Biomasse aus den Beständen herausholt, und dass durch die abnehmende Deckung der besseren Futtergräser das Heu als Alleinfutter für Hochleistungs-Milchkühe nicht geeignet ist. Diese Zunahme der Deckung an Magerkeitszeigern unter den Gräsern und die Abnahme der Deckung der besseren Futtergräser konnte mehr oder weniger deutlich nicht nur in allen untersuchten Varianten und Flächen festgestellt werden, sondern auch in der Kontrollfläche ohne Düngung (V3) und in der seit 15 Jahren nicht mehr gedüngten Fläche F8. Das lässt den Schluss zu, dass nicht allein die Art des Düngers oder der Zeitpunkt der Düngung allein entscheidend sind, sondern auch die klimatischen Verhältnisse insbesondere die langanhaltende sommerliche Trockenheit eine große Rolle spielen. Langanhaltende Trockenheit hemmt die Mineralisation im Boden und damit die Nährstoffaufnahme für die Pflanzen. Diesen Bedingungen der Nährstoffarmut in den Trockenperioden sind am ehesten die Magerkeitszeiger angepasst, wodurch diese in allen Beständen eine höhere Deckung im Verlauf des Untersuchungszeitraums zu verzeichnen haben. Interessanterweise ist die Aufrechte Trespe, die als Magerkeitszeiger sowie wärmeliebende und trockenheitsertagende Art bekannt ist, in der Variante V3 und V5 2018 neu aufgetaucht. Außerdem hat die Deckung dieser Art in den Beständen V3, F7 und F8, wo sie bereits vorkam, zugenommen. Dieses Beispiel zeigt, dass die Erhaltung der Artendiversität von Grünlandbeständen zu Erhaltung der ökologischen Plastizität der Bestände von großer Bedeutung ist.

Insgesamt kann zusammengefasst werden, dass es sich um einen praxisorientierte Bewirtschaftungsdemonstration und keinen wissenschaftlicher Versuch handelte. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den am Projekt beteiligten Partnern, Praktiker, Verwaltung, bnNETZE, etc. war sehr erfolgreich und zielführend.

Der FFH-Flachlandmähwiesenstatus wurde erhalten. Es gab jedoch große Unterschiede im Ertrag bei den unterschiedlichen Düngezeitpunkten und gleichzeitig marginale Unterschiede im Ertrag und in der Qualität bei den verschiedenen Düngerarten (CULTAN und ENTEC).

Umwelteinflüsse (Wetter) überlagern in hohem Maße die verschiedenen Demonstartionsvarianten. Trotzdem konnten vor Ort überzeugend anschaulich gemacht werden, wie sich die verschiedenen Varianten auf Ertrag und Pflanzensammensetzung auswirken.

An diesem Projekt bestand und besteht großes Interesse. Der Versuch strahlt bereits aus. Es wird auf anderen Wiesen- und vor allem Ackerflächen das CULTAN Verfahren eingesetzt. Zudem hat bnNETZE auf einem eigenen Grundstück im Wasserschutzgebiet Ebnet damit begonnen, eine eher artenarme Wirtschaftswiese hin zu einer FFH-Flachlandmähwiese zu entwickeln, indem sie autochtones Saatgut von angrenzenden Flächen in Form von Frässtreifen auf einem Drittel der neuen Fläche ausgebracht haben. Wir begleiten diese Umwandlung und sind gespannt und überzeugt, dass diese Maßnahme erfolgreich sein wird.

6 Ausblick

Wie bereits mehrfach beschrieben, ist ein 4 – 5 jähriger Versuch unter nicht beeinflussbaren äußerer Faktoren, wie den Witterungsbedingungen, sehr kurz, um belastbare Aussagen zu treffen und Auswirkungen der unterschiedlichen Düngeformen und –Zeitpunkte herauszufinden. Deshalb haben die Projektbeteiligten, allen voran die Untere Landwirtschaftsbehörde des Landkreises Breisgau Hochschwarzwald und das Umweltschutzamt der Stadt Freiburg beschlossen, den Versuch, die Demonstration die nächsten Jahre weiterzuführen.

Zudem soll der Dialog mit der Landwirtschaft durch die Weiterführung des Versuches im Rahmen von Feldtagen verfestigt und fortgeführt werden.

Solche Projekte bzw. Demonstrationen und Versuche tragen sehr zu einer Versachlichung von Naturschutz- und Landwirtschaftsthemen bei und sensibilisieren für die jeweiligen Belange der verschiedenen Beteiligten.

7 Anlage: Projekterkenntnisse

Darstellung drei wesentlicher Erkenntnisse aus dem Projekt.

| | |
|----|--|
| 1. | Es ist wichtig, miteinander in Kontakt zu kommen, miteinander zu Kommunizieren und sich in die Belange aller Beteiligten hineinzudenken. Mit den Feldtagen und den Abendveranstaltungen boten wir hierfür einen passenden Rahmen. Praktische Demonstrationen sind oft anschaulicher als theoretische Vorträge. |
| 2. | Es konnten praktikable und finanziell interessante Düngeverfahren vorgeschlagen werden, die bereits in anderen Betrieben und auf anderen Flächen eingesetzt werden. Durch die praktizierten Verfahren konnten die FFH-Mähwiesen erhalten werden. Äußere Einflüsse (Wetter) überlagern die einzelnen Varianten stark. Versuchsdauer sollte optimaler Weise länger sein. |
| 3. | Durch die Zusammenstellung eines interdisziplinären Teams konnte sowohl auf viel Fachwissen, Unterstützung und auch auf historische Daten (Düngung in den letzten 25 Jahren, Wetterdaten, praktische Erfahrungen vor Ort) zugegriffen werden. |

Wasserversorgung & Naturschutz am Beispiel des Wasserwerk FR-Ebnet



Dirk Betting

Freiburg, 08.05.2018

Wer ist badenova?

Aus dem reinen Energieversorger der Vergangenheit hat sich badenova zu einem modernen, innovativen Energie- und Umweltdienstleister entwickelt.



| Vergleich | 2001 | Heute** |
|------------------------------|--------|---------|
| Bilanzgewinn (Mio. €) | 45,1 | 52,2 |
| Erdgasabsatz Netz (Mio. kWh) | 15.452 | 16.151 |
| Stromabsatz Netz (Mio. kWh) | 1.143 | 1.483 |
| Wärmeabsatz (Mio. kWh)* | 210,5 | 303 |
| Mitarbeiter | 982 | 1.421 |
| Beteiligungen | 20 | 50 |
| Gesellschafter | 16 | 96 |
| Standorte | 10 | 10 |
| Produkte/Dienstleistungen | 8 | 25 |

* einschließlich Stromerzeugung ** Stand 31.12.2013

Was macht badenova?

Erzeugung

Extra-Wärme Micro-BHKW

Wir machen Erdgas zum Klimapakel.

Wir machen Strom sauber.

regiomix 2030

Biomasse-Strategie

Vertrieb

100% regenerativ

badenova business öko

Bio Erdgas

GrünHausStrom
Aus 100% natürlicher Energie.

Dienstleistung

sei-effizient.de

CO₂

Klimaschutz-Konzepte

Green Industry

Intelligente Stromnutzung ist aktiver Klimaschutz

Smart Meter

Smart Home

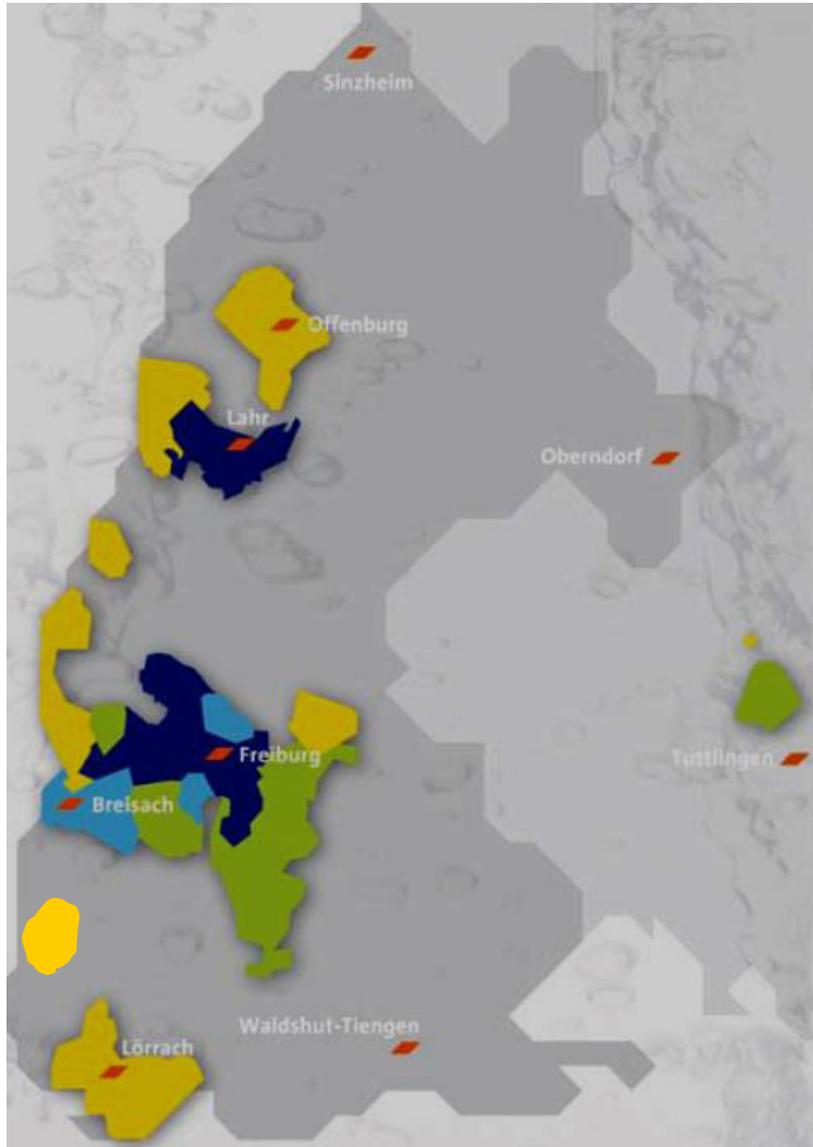
Klima-Agent/007 EMiLie

Vorstellung Wasserversorgung Freiburg

Gewässerschutz am Beispiel Wasserwerk FR- Freiburg

Entwicklung Wasserwerk Ebnet

Wasser bei badenova



Wo badenova fürs Wasser sorgt



Wasserversorgung Freiburg

| | |
|---|----------------------------|
| Einwohner des Versorgungsgebietes (2014) | 220.286 |
| Netzabgabe 2014 | 19,520 Mio. m ³ |
| Tagesförderung max. | ca. 65.396 m ³ |
| Durchschnittliche Tagesförderung | ca. 46.584 m ³ |
| Netzlänge | 637 km |
| Hausanschlüsse | 27.737 Stück |
| Wassergebühr netto | 1,84 € / m ³ |
| Förderkapazität | |
| Wasserwerk Hausen | 4.800 m ³ /Std. |
| Wasserwerk Ebnet | 2.100 m ³ /Std. |
| Reserve Förderungen | 400 m ³ /Std. |

Wassergewinnung

Tiefbrunnen

15 Stück, max. 117 m Tiefe

Quellgebiete

2 Stück, 40 bis 100 m³/Stunde

UV-Desinfektion

14 Stück, max. 1.900 m³/Stunde

Speichervolumen

Hochbehälter

11 Stück, insges. 49.000 m³
Inhalt von 120 bis 20.000 m³

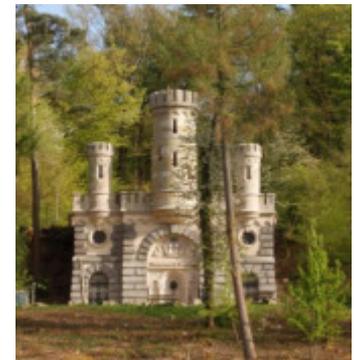
Qualitätssicherung

Mikrobiologische Proben

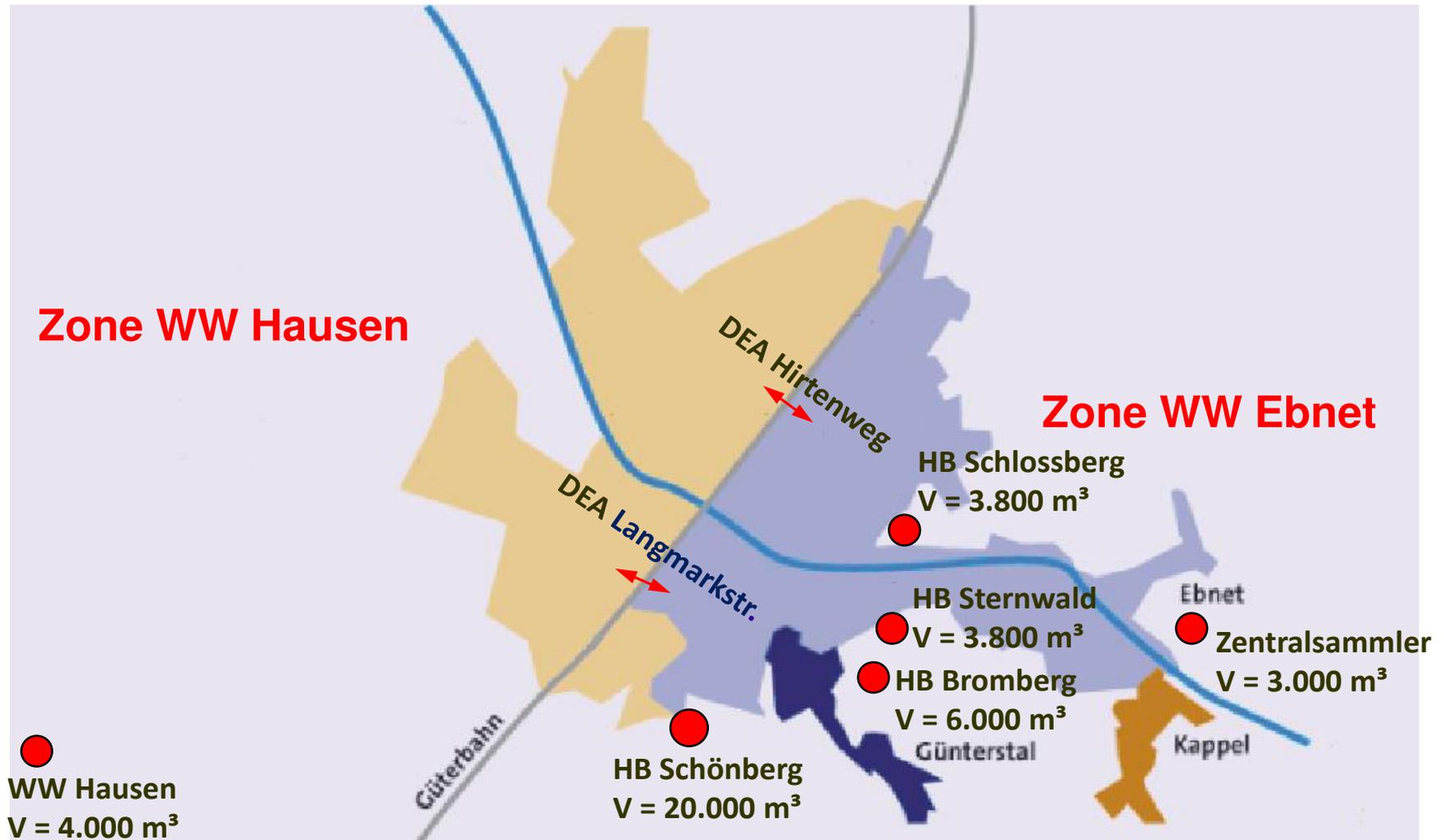
2.476 Stück pro Jahr

Chemische Analysen

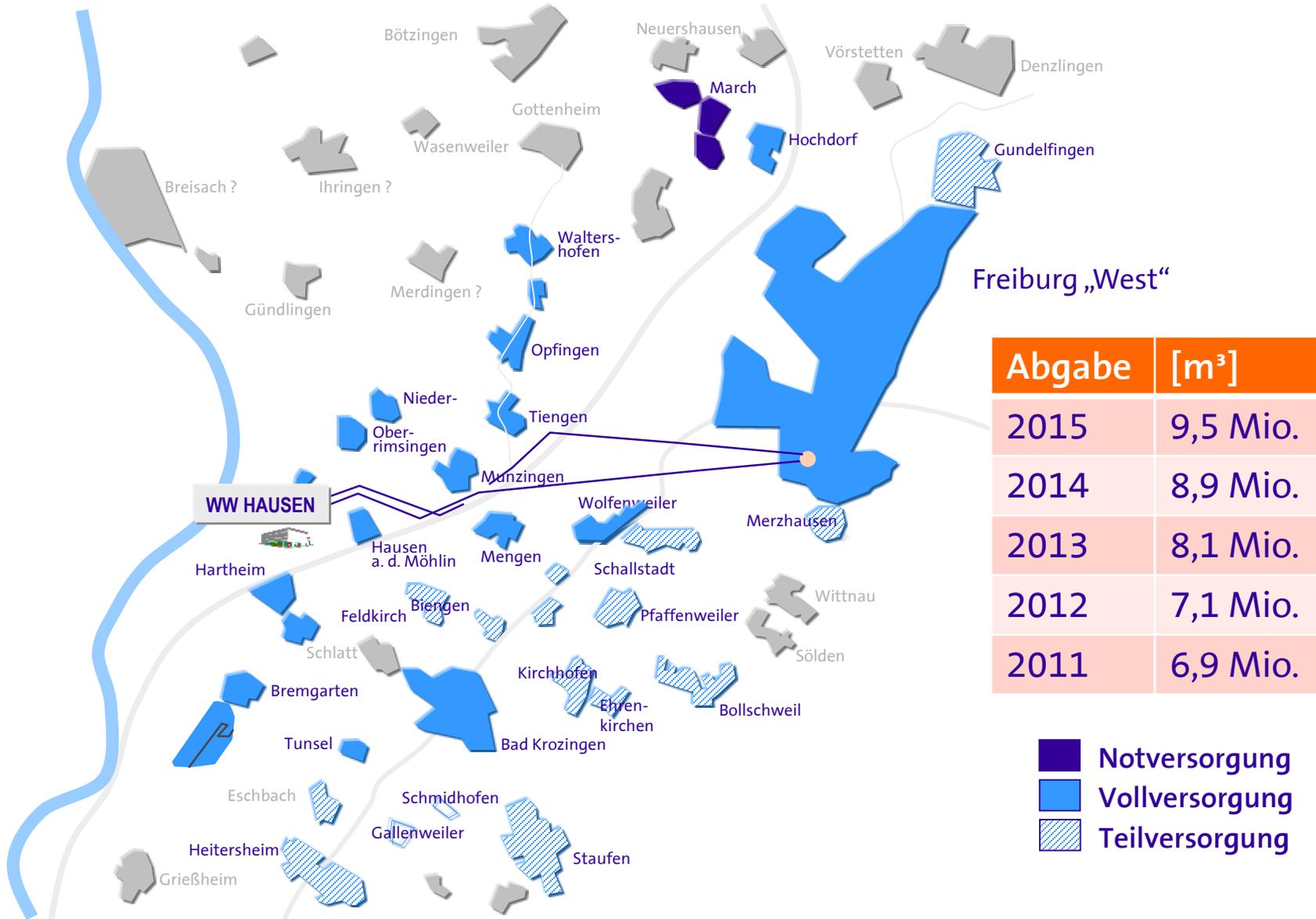
12 Stück pro Jahr



Wasserversorgung Freiburg



Wasserverbund Wasserwerk Hausen



Wasserversorgungsstrategie / „Multi-Barrieren-Prinzip“

Erste Barriere:

Nachhaltiger Schutz der Trinkwasser- ressourcen:

- Monitoring
- Trinkwasser-
schutzgebiete
- Kooperationen

Zweite Barriere:

Trinkwasser- versorgung:

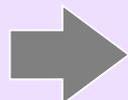
- Gewinnung
- Aufbereitung
- Speicherung
- Transport
- Verteilung

nach den allgemein
anerkannten
Regeln der Technik

Dritte Barriere:

Haus- Installation:

- Sorgfältige
Auswahl der
Materialien im
Kontakt mit
Trinkwasser
- Sicherheits-
Armaturen
- Fachgerechte
Installation



Nur das Zusammenwirken aller drei Barrieren

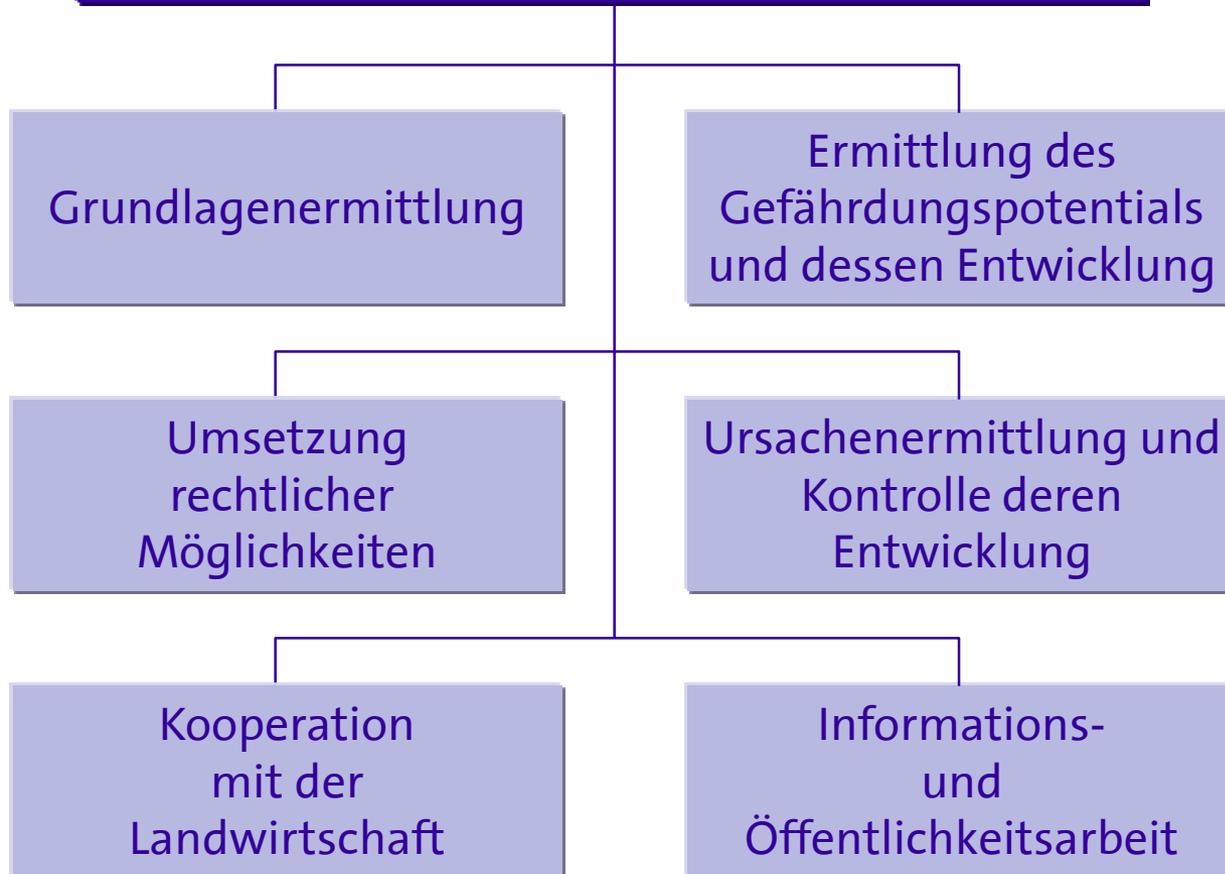
sichert eine „nachhaltige Trinkwasserversorgung“ Quelle: DVGW

Vorstellung Wasserversorgung Freiburg

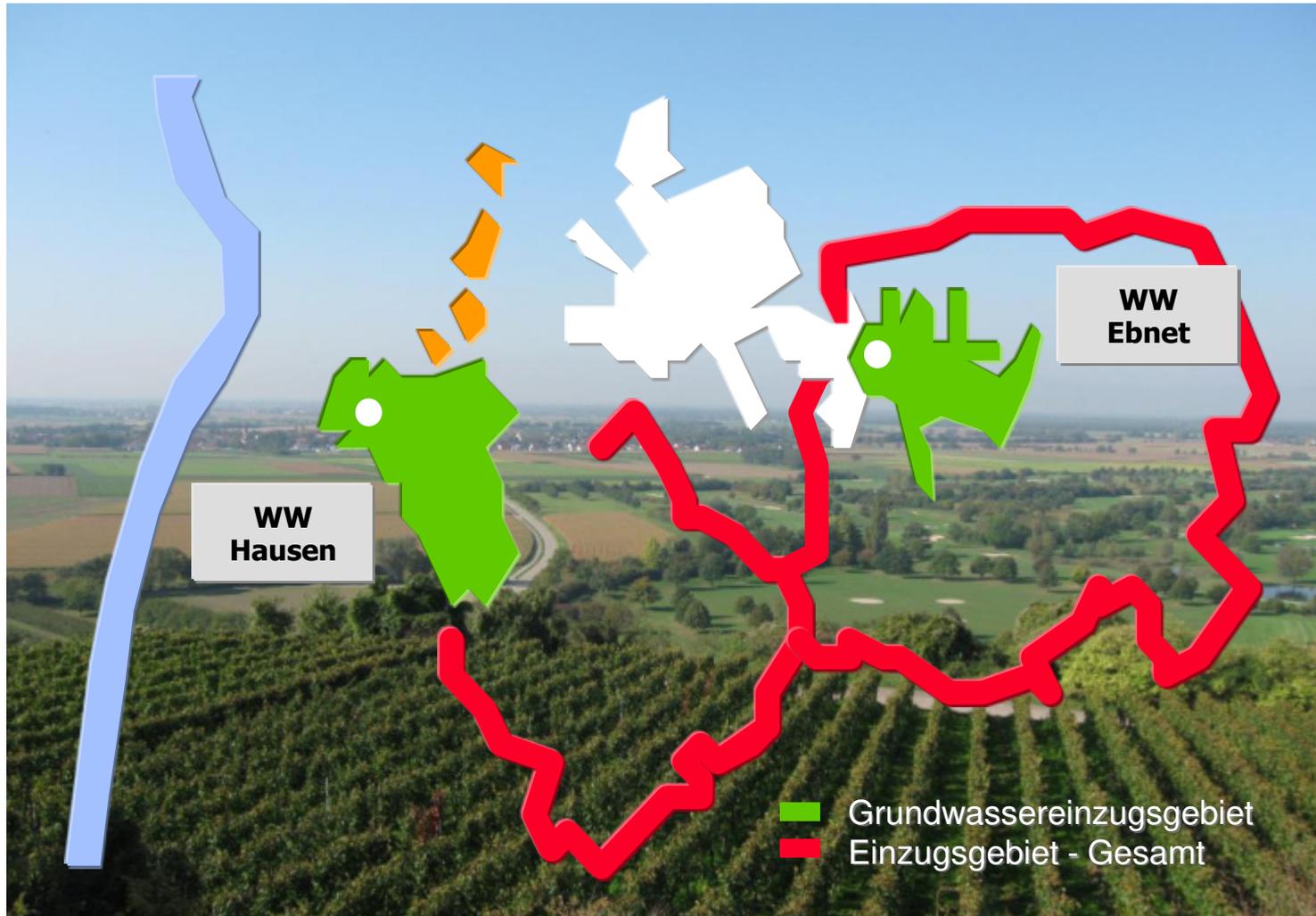
Gewässerschutz am Beispiel Wasserwerk FR- Freiburg

Entwicklung Wasserwerk Ebnet

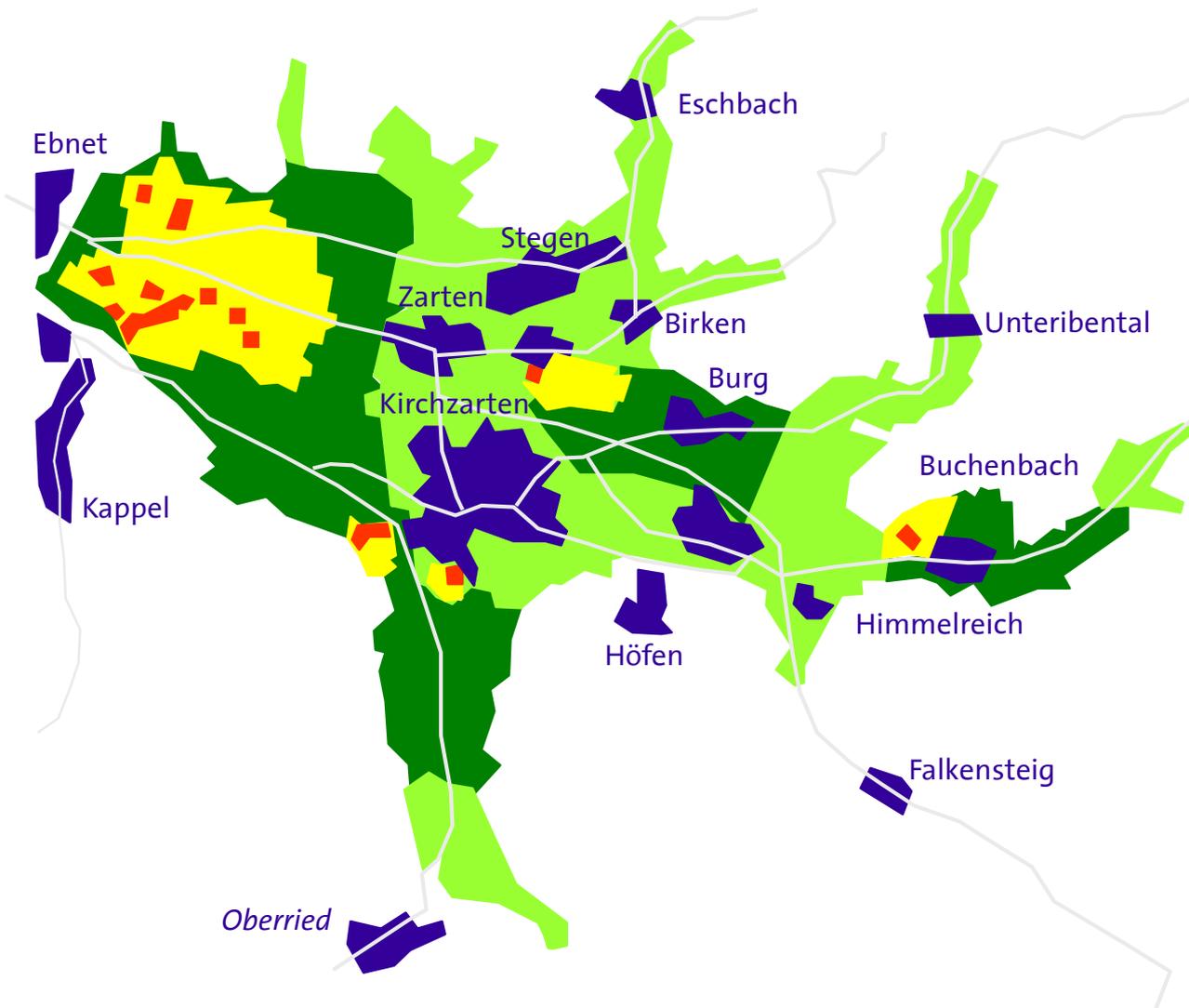
Gewässerschutzstrategie



Das Einzugsgebiet



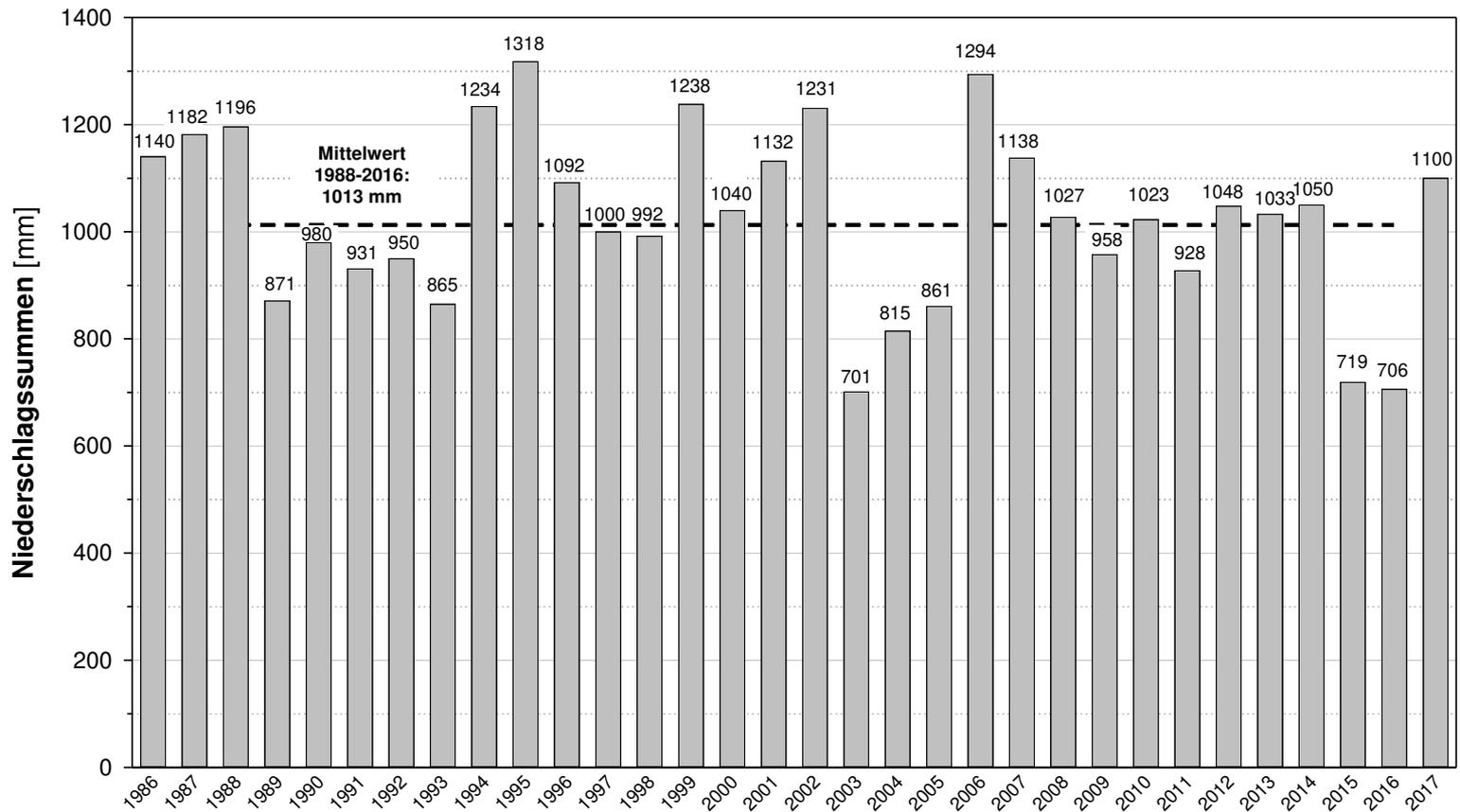
Schutzgebiet Wasserwerk Ebnet



| Zonen | Fläche |
|--------------------------|----------|
| weitere Schutzzone III B | 1966 ha |
| weitere Schutzzone III A | 1089 ha |
| engere Schutzzone II | 311 ha |
| Fassungsbereich I | 18,12 ha |

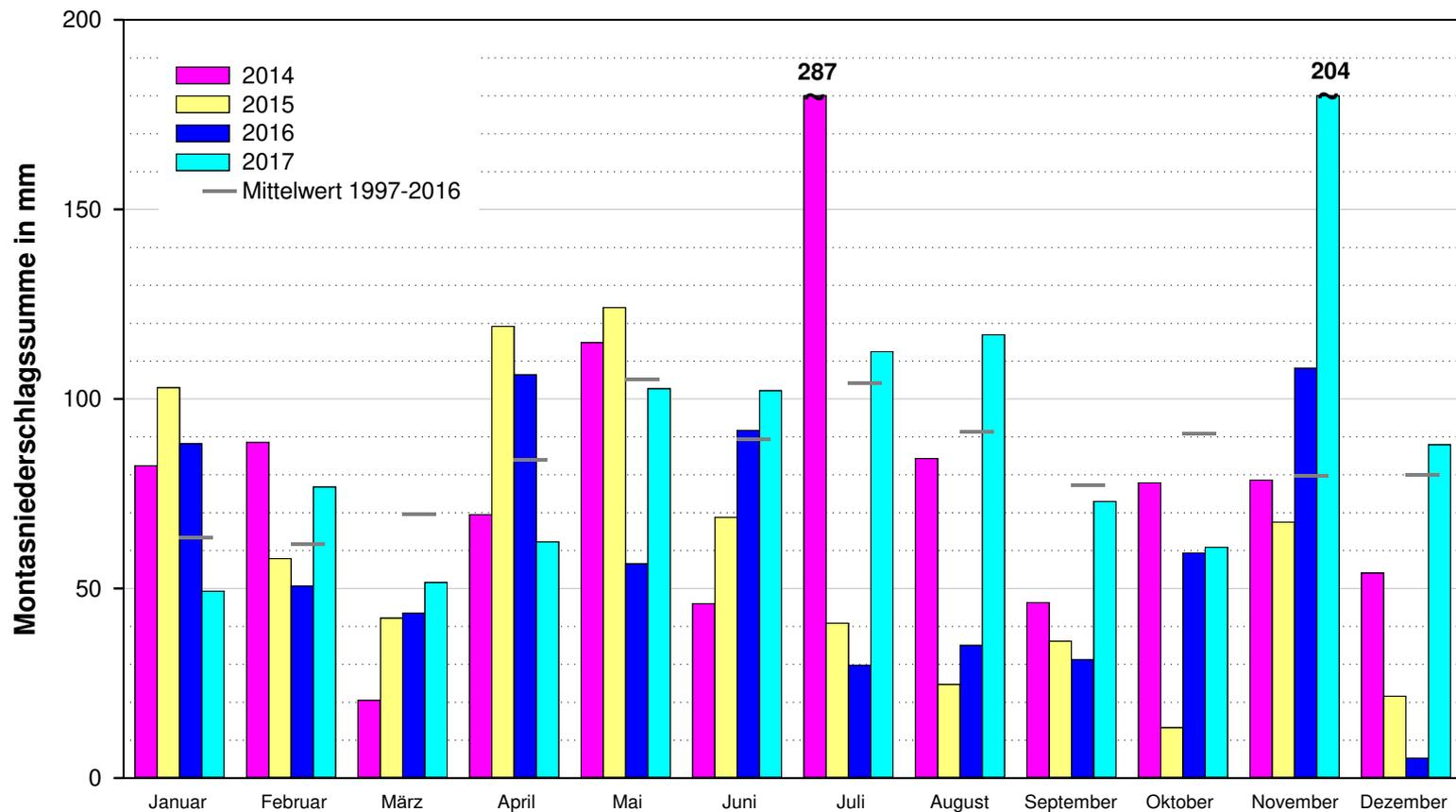
NIEDERSCHLÄGE WW EBNET 1986 – Dez. 2017

Jahresniederschlagssummen bei der Niederschlagsstation Ebnet / badenova 1986 - 2017 und Vergleich mit dem Mittelwert von 1988 - 2016

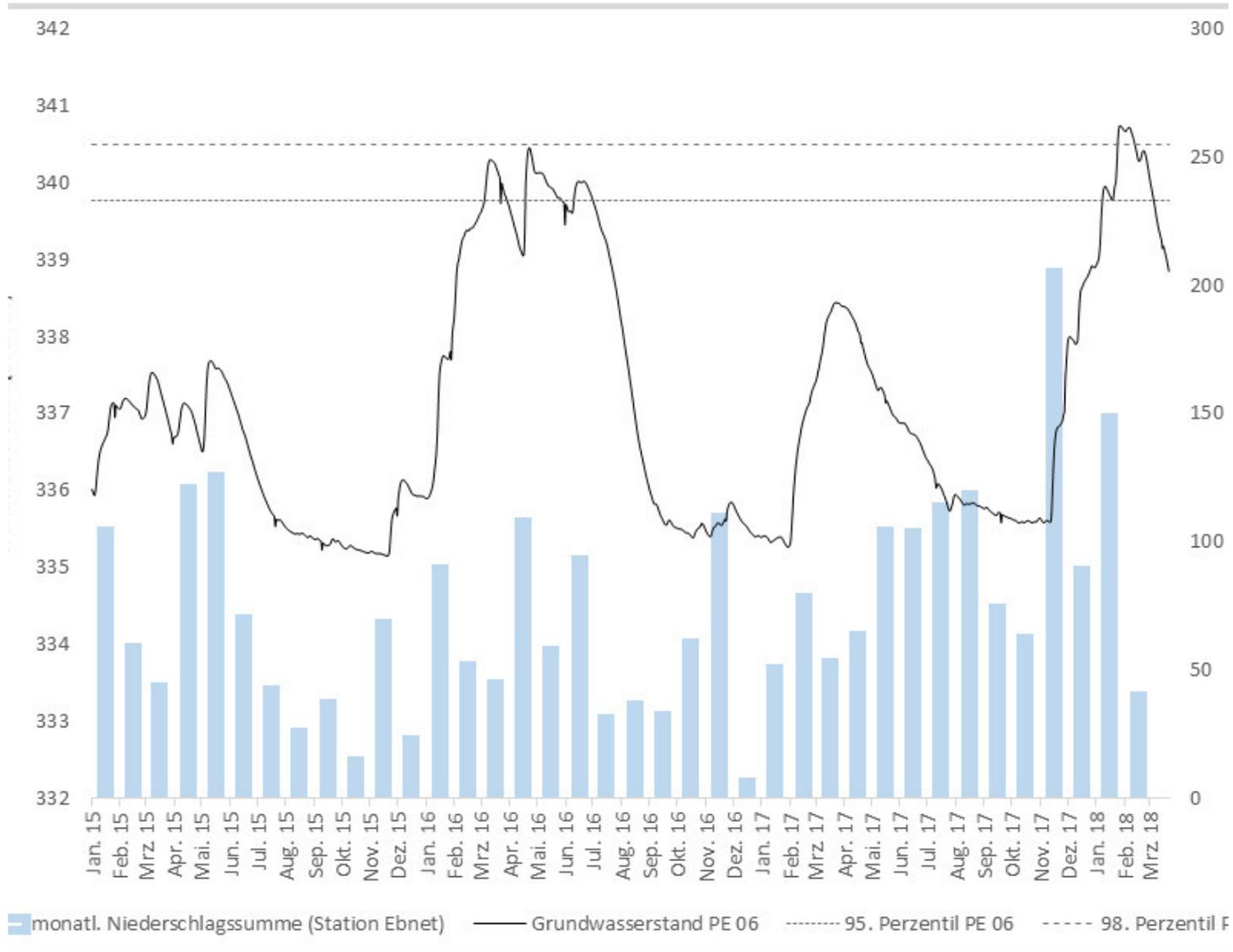


NIEDERSCHLÄGE VERGLEICH MONATSSUMMEN

**Monatsniederschlagssummen bei der Niederschlagsstation beim Wasserwerk Ebnet
von Januar 2014 bis Dezember 2017
und Vergleich mit dem Mittelwert von 1997 - 2016**



Grundwasserstand WSG Ebnet



Bilanzgrößen des Grundwasserhaushalts

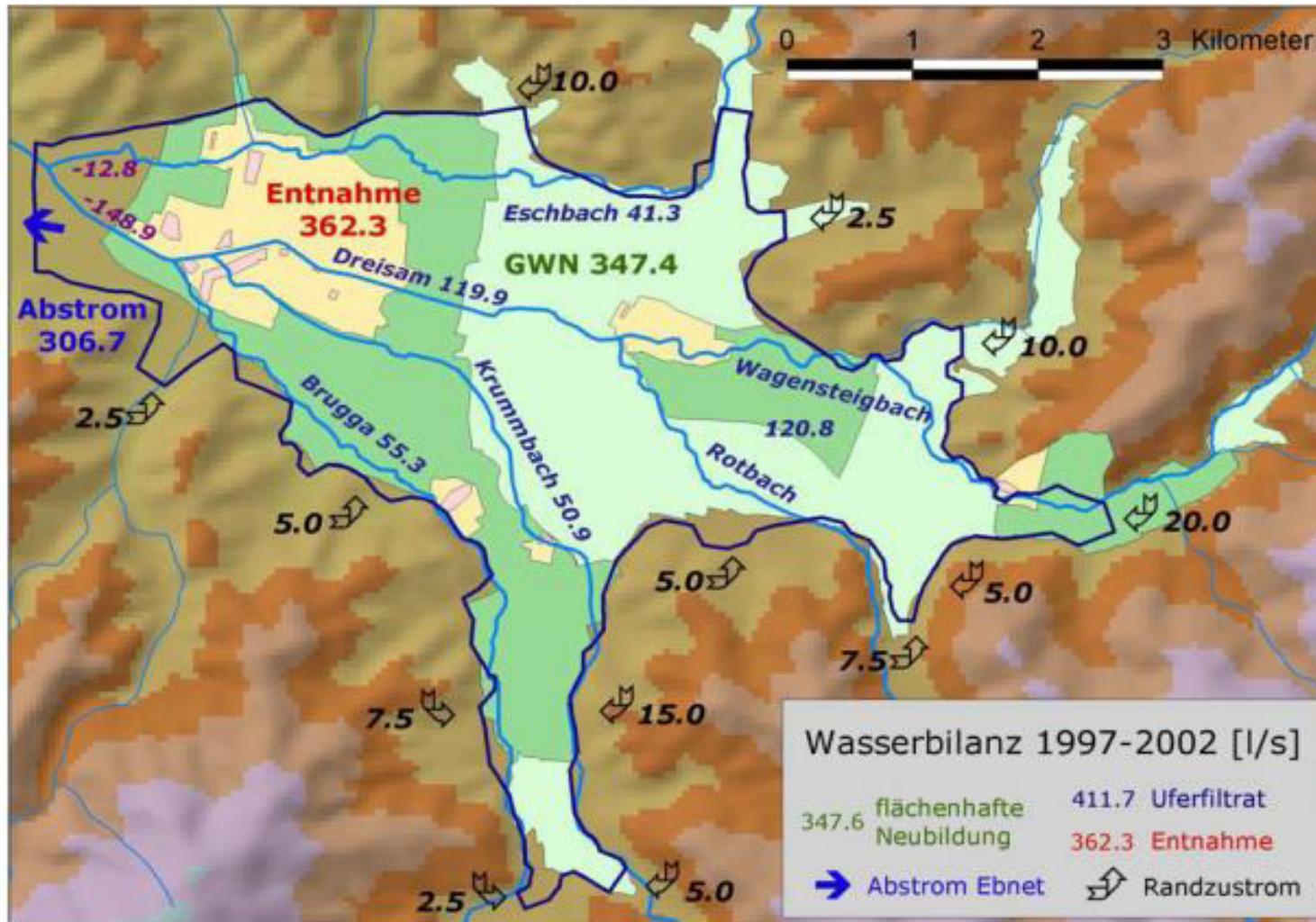


Abb. 4.5.1: Mittlere Bilanzgrößen des Grundwasserhaushalts im Zartener Becken

Vorstellung Wasserversorgung Freiburg

Gewässerschutz am Beispiel Wasserwerk FR- Freiburg

Entwicklung Wasserwerk Ebnet

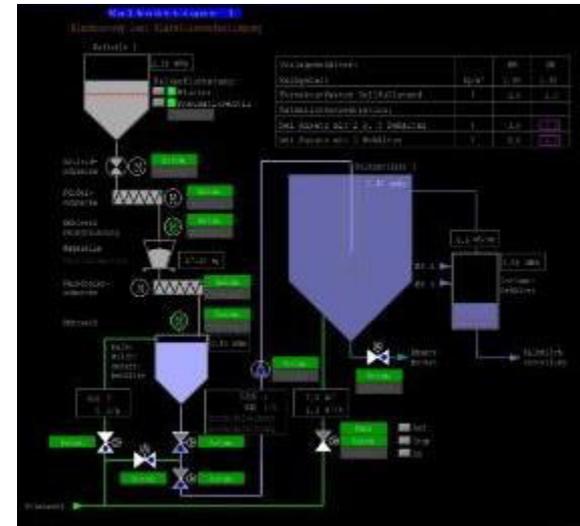
Wasserwerk Ebnet (seit 1873)



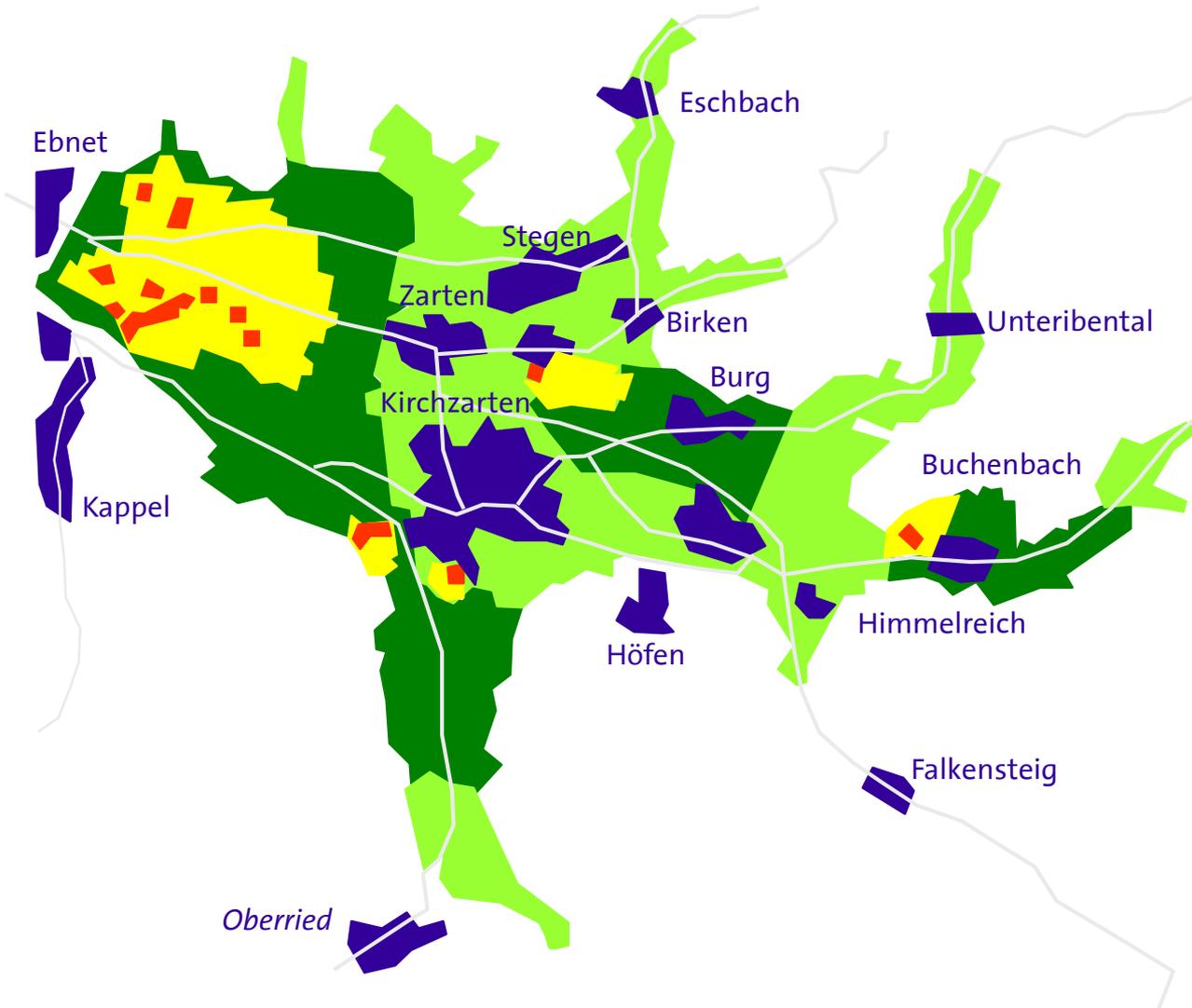
Aufbereitungsanlage (1934/1967)

Kalkwasserherstellung

- ➔ aus Kalkhydrat und Kalkmilch
- ➔ 3 Kalkhydratsilos á 35 m³, 3 Sättiger



Wasserschutzgebiet Wasserwerk Ebnet (ab 1973, aktuell: 1992)



| Zonen | Fläche |
|--------------------------|----------|
| weitere Schutzzone III B | 1966 ha |
| weitere Schutzzone III A | 1089 ha |
| engere Schutzzone II | 311 ha |
| Fassungsbereich I | 18,12 ha |



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG
ABTEILUNG UMWELT

Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung 5 · 79083 Freiburg i. Br.

**An die Träger öffentlicher Belange
(per e-Post)**

Freiburg i. Br. 20.03.2018

Name Cornelia C. Mengus

Durchwahl 0761 208-4231

Aktenzeichen 55-8850.20/21-01

(Bitte bei Antwort angeben)

 **Geplante Verordnung des Regierungspräsidiums Freiburg zur Festlegung der Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Verordnung – FFH-VO)**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Ihre Fragen ?



Dirk Betting
bnNETZE GmbH
Tullastraße 61 – 79108 Freiburg



+49 761 / 279 – 2830



dirk.betting@bnNETZE.de
www.bnNETZE.de

FFH-Flachlandmähwiesen im Dreisamthal

Anlage 1b



FFH-Flachlandmähwiesen im Dreisamtal

Die Umsetzung der europarechtlich bindenden Ziele im europäischen Biotopverbundsystem Natura 2000 ist beim artenreichen Grünland in Baden-Württemberg schwierig.

Durch u.a. Umstellung oder Fortschritt (Intensivierung) in der Bewirtschaftung wurde der Erhaltungszustand vieler Flora - Fauna - Habitat-Flachlandmähwiesen (blumenbunte Wiesen mit heute seltenen Blütenpflanzen) verschlechtert.



Projekt „Dialog mit der Landwirtschaft“
geförderte durch den Innovationsfonds
Klima- und Wasserschutz der badenova

in Kombination mit einer praxisorientierten
Bewirtschaftungsdemonstration mit dem Ziel
die FFH-Mähwiesen dauerhaft zu erhalten
und kostendeckend zu bewirtschaften

Gefördert durch den
Innovationsfonds
Klima- und Wasserschutz

badenova
Energie. Tag für Tag

Arten einer typischen FFH-Flachlandmähwiese



Projektziele

- ➔ Die Artenvielfalt und die nach EU-Recht geschützten FFH-Flachlandmähwiesen zu erhalten bzw. wieder herzustellen.
Besonderes Interesse der Naturschutzverwaltung Freiburgs.
- ➔ Gesundes und sauberes Grund- und Trinkwasser dauerhaft bereit zu stellen (keine Gülle-/Festmistdüngung, reduzierte N-Düngung, geschlossene Grasnarbe).
Besonderes Interesse des Wasserversorgers bnNETZE GmbH.
- ➔ Kostendeckende Bewirtschaftung den Landwirten ermöglichen, um so dieses Grünland dauerhaft ökonomisch zu bewirtschaften. Nur so ist letztendlich auch zukünftig eine dauerhafte Erhaltung dieser FFH-Flachlandmähwiesen gewährleistet.
Besonderes Interesse der Landwirtschaftsbehörde sowie der praktischen Landwirte.

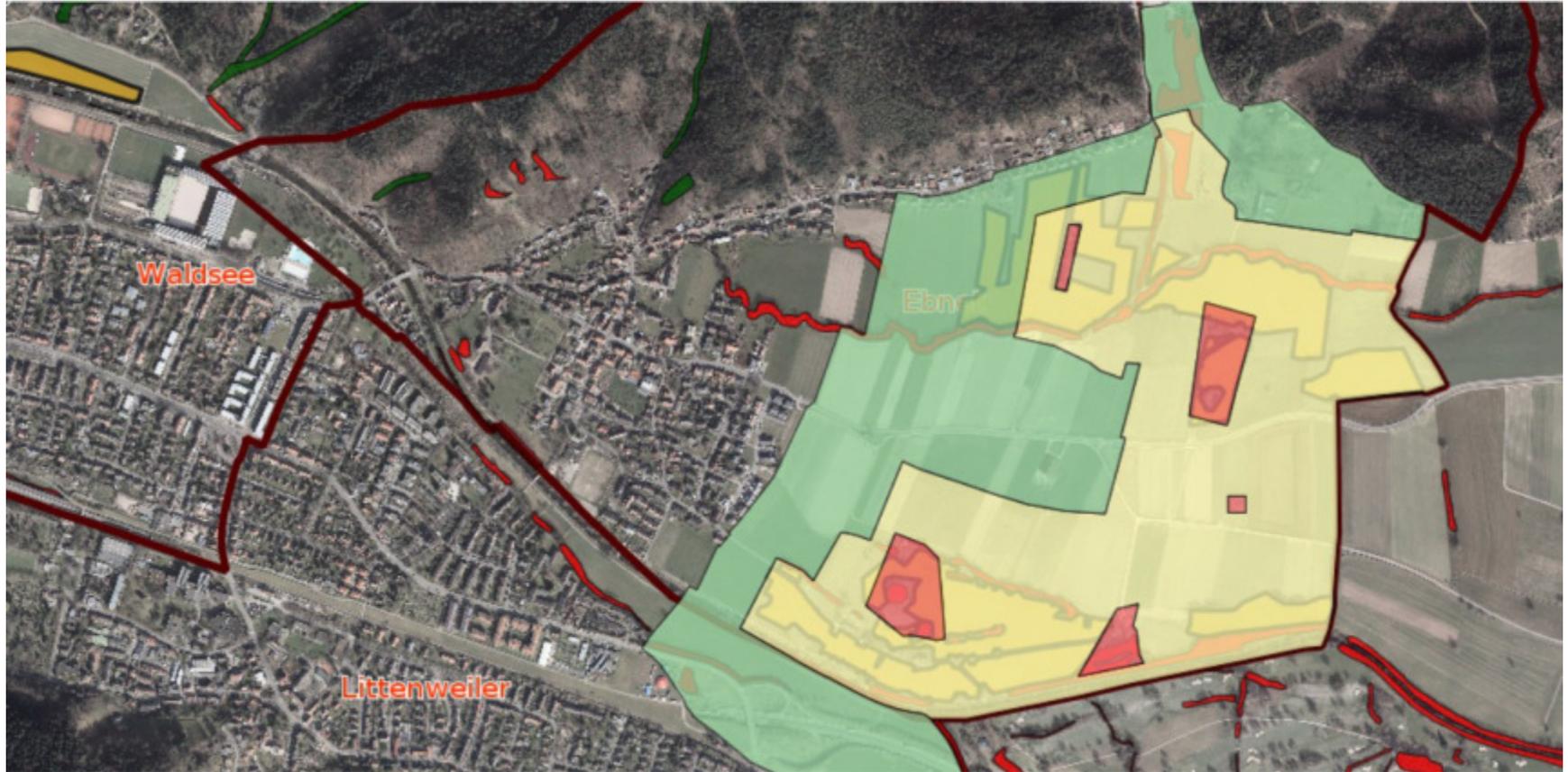
Lage der Untersuchungsflächen Freiburg-Ebnet



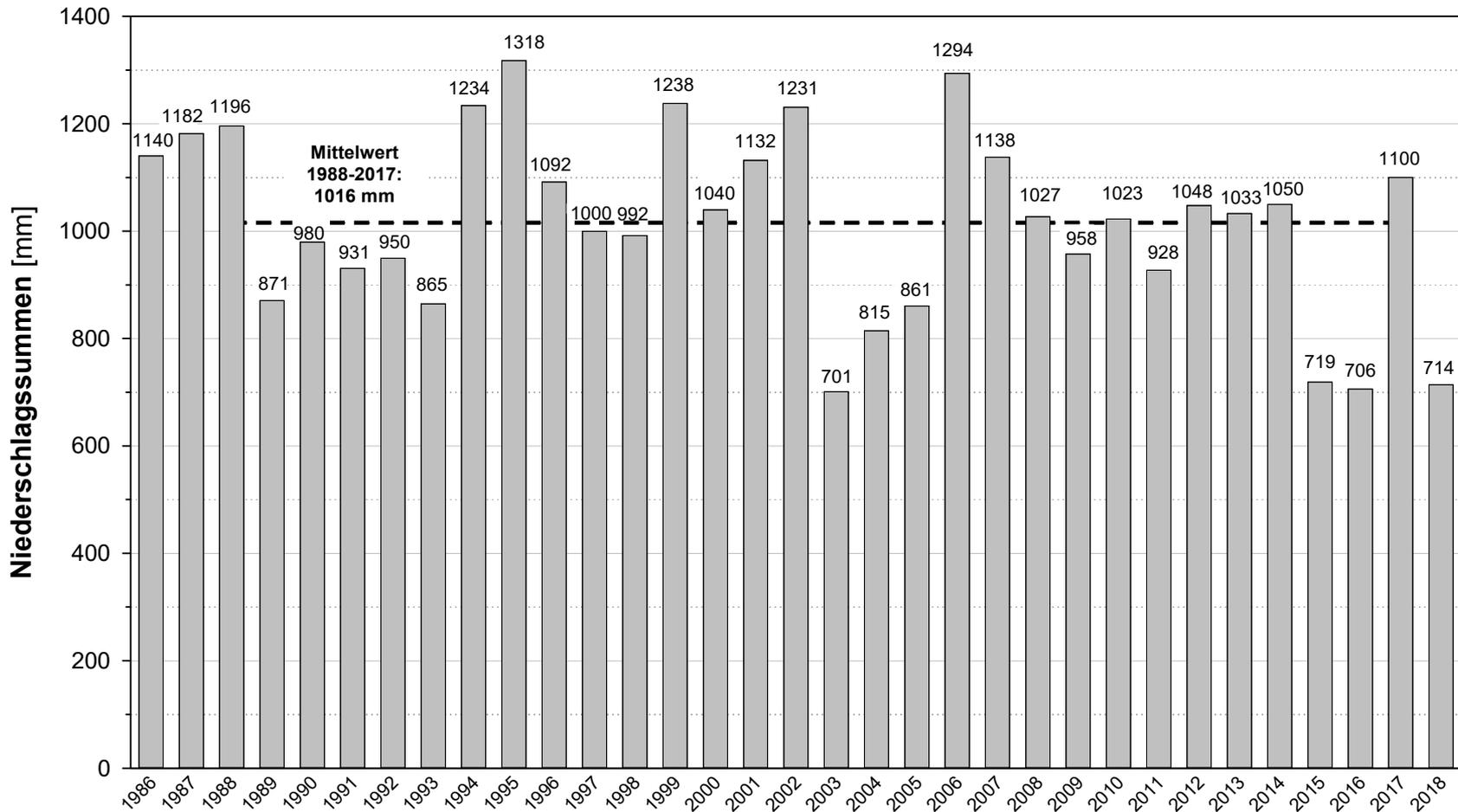
§ 30 NatSchG Biotope, FFH-Mähwiesen in Ebnet



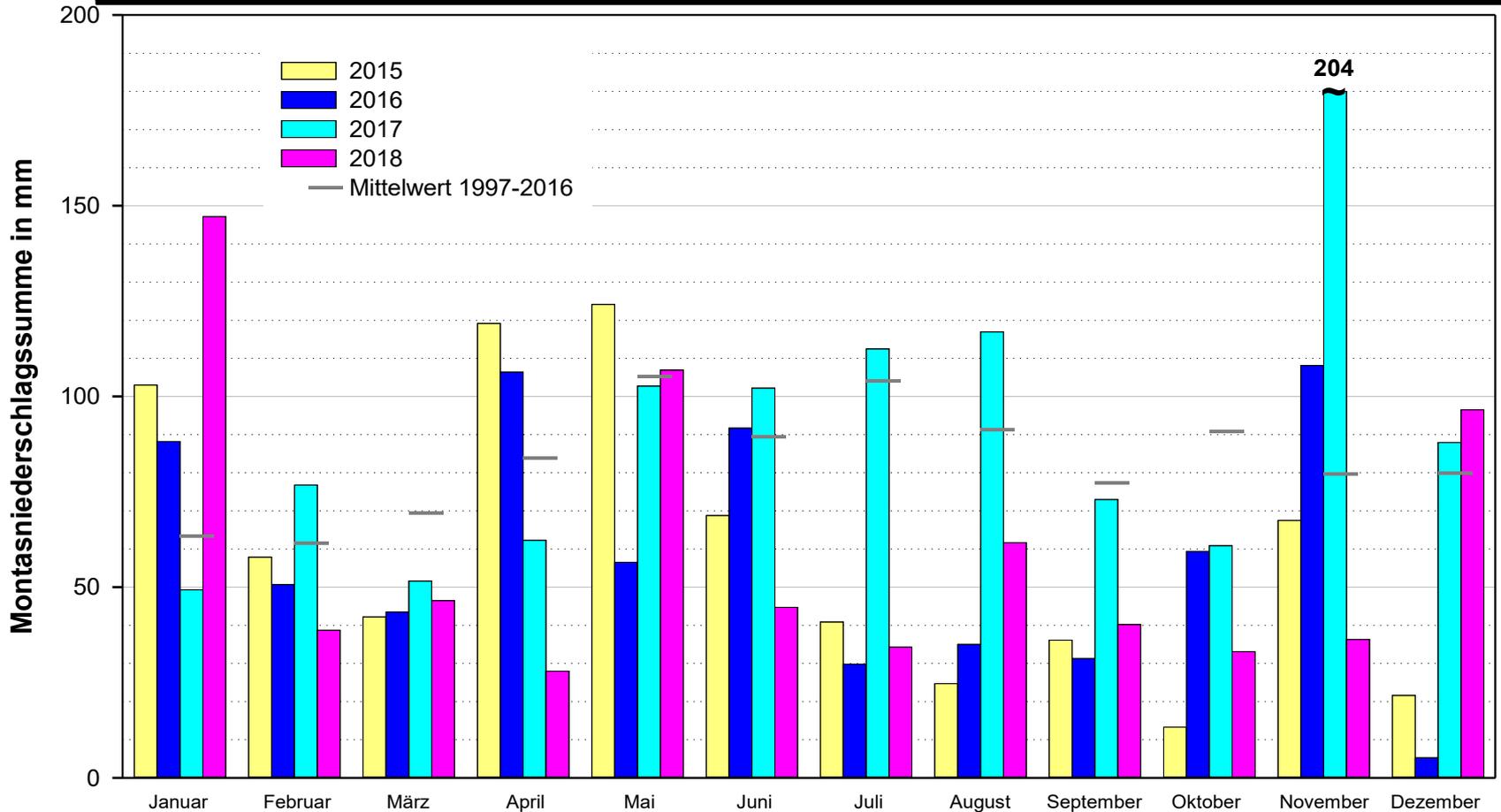
Wasserschutzgebiet in Ebnet



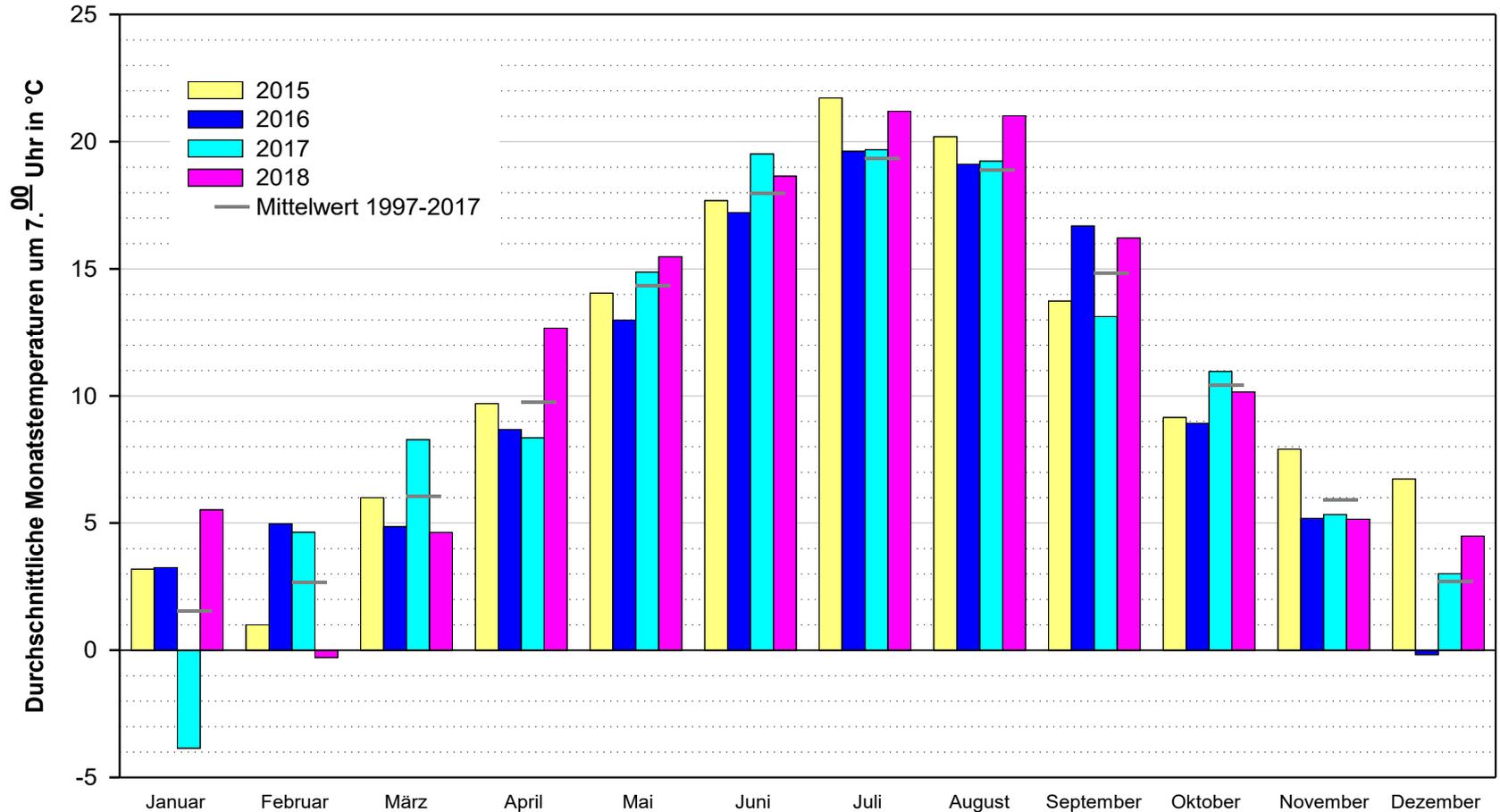
Jahresniederschlagssummen bei der Niederschlagsstation Ebnet / badenova 1986 - 2018 und Vergleich mit dem Mittelwert von 1988 - 2017



Monatsniederschlagssummen bei der Niederschlagsstation beim Wasserwerk Ebnet von Januar 2015 bis Dezember 2018 und Vergleich mit dem Mittelwert von 1997 - 2016



**Durchschnittliche Monatstemperaturen bei der Messstation
beim Wasserwerk Ebnet von Januar 2015 bis Dezember 2018
und Vergleich mit dem Mittelwert von 1997 - 2017**



Düngung der Flächen von 1994 – 1997, 50kg N/ha

Genereller Düngungsplan für die Wasserschutzgebiete im Dreisamtal

im Dreisamtal

| Gewinn | Grundstücke | | Düngung | | | |
|--------------------------------------|-------------|--------------|---|--------------|---|---------------|
| | Lose | ca. ha | Kalkammonsalpeter (KAS) 27 % Säcke à 50 kg = gesamt | | Thomas Kali 8/15/6 MGO Säcke à 50 kg = gesamt | |
| <i>im Winkel</i> Korn-/Lochmatten | 4 | 2,44 | 5/5,5 | 250 | 12 | 600 |
| Aue | 21 | 7,56 | 28 | 1.400 | 63 | 3.150 |
| Rehmatten <i>1/2 Rues Gln</i> | 41 | 14,76 | 54/54,5 | 2.700 | 123 | 6.150 |
| Hungerbrunnen <i>0,25 ha</i> | 9 | 3,24 | 12 | 600 | 27 | 1.350 |
| Gesamt | | 27,00 | 99/100 | 5.000 | 225 | 11.250 |

Stadt Freiburg i. Br. -
Liegenschaftsamt
Schloßberggring 1
79098 Freiburg im Breisgau

(Gutmeyn) 23. MAZ. 1994

| Jahr | Düngerart | Ausgebrachte Nährstoffe | | | | | Bemerkung |
|------|-------------------|-------------------------|------------|-----------|----------|---------|--|
| | | N kg/ha | P2O5 kg/ha | K2O kg/ha | MG kg/ha | S kg/ha | |
| 1998 | N-P-K 13+9+16+4 | 43 | 30 | 53 | 13 | 23 | Düngung vor dem 1. Schnitt |
| 1999 | N-P-K 13+9+16+4 | 43 | 30 | 53 | 13 | 23 | Düngung vor dem 1. Schnitt |
| 2000 | N-P-K 13+9+16+4 | 43 | 30 | 53 | 13 | 23 | Düngung vor dem 1. Schnitt |
| 2001 | N-P-K 13+9+16+4 | 41 | 28 | 50 | 13 | 22 | Düngung vor dem 1. Schnitt |
| 2002 | N-P-K 15+12+10+2 | 48 | 38 | 32 | 6 | 19 | Düngung vor dem 1. Schnitt |
| 2003 | N-P-K 15+12+10+2 | 45 | 36 | 30 | 6 | 18 | Düngung vor dem 1. Schnitt |
| 2004 | N-P-K 6+12+18 | 26 | 52 | 77 | 0 | 34 | Düngung vor dem 1. Schnitt |
| 2005 | N-P-K 6+12+18+3 | 26 | 53 | 79 | 11 | 6 | Düngung vor dem 1. Schnitt |
| 2006 | N-P-K 14+10+20+4S | 42 | 30 | 60 | 0 | 12 | Düngung vor dem 1. Schnitt |
| 2007 | N-P-K 14+10+20+4S | 44 | 31 | 62 | 0 | 12 | Düngung vor dem 1. Schnitt |
| 2008 | N-P-K 13+8+17+2 | 41 | 25 | 54 | 6 | 16 | Düngung vor dem 1. Schnitt |
| 2009 | N-P-K 13+9+16+4 | 42 | 29 | 51 | 13 | 22 | Düngung vor dem 1. Schnitt |
| 2010 | N-P-K 13+9+16+4 | 43 | 30 | 53 | 13 | 23 | Düngung vor dem 1. Schnitt |
| 2011 | N-P-K 13+9+16+4 | 41 | 28 | 50 | 13 | 22 | Düngung vor dem 1. Schnitt |
| 2012 | N-P-K 13+9+16+4 | 39 | 27 | 48 | 12 | 21 | Düngung vor dem 1. Schnitt |
| 2013 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | keine Düngung |
| 2014 | N-P-K 13+9+16+4 | 30 | 21 | 37 | 9 | 16 | Düngung nach dem 1. Schnitt |
| 2015 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | keine Düngung |
| 2016 | N-P-K 13+9+16+4 | 30 | 21 | 37 | 9 | 16 | Düngung nach dem 1. Schnitt |
| 2017 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | keine Düngung |
| 2018 | N-P-K 13+9+16+4 | 30 | 21 | 37 | 9 | 16 | Düngung vor dem 1. Schnitt (Fläche Sammler IV Düngung nach dem ersten Schnitt) |

Lage der Untersuchungsflächen Freiburg-Ebnet



Fazit aus dem Projekt Dialog mit der LW

- Praxisorientierte Bewirtschaftungsdemonstration, kein wissenschaftlicher Versuch
- Interdisziplinäres Projekt, Praktiker, Verwaltung, bnNETZE
- FFH-Flachlandmähwiesenstatus wurde erhalten
- Es gab große Unterschiede im Ertrag bei den unterschiedlichen Düngezeitpunkten
- Marginale Unterschiede im Ertrag und in der Qualität
- Umwelteinflüsse (Wetter) überlagern in hohem Maße
- Großes Interesse
- Der Versuch strahlt bereits aus
- Weiterführung der Demonstration

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Wir bleiben im Gespräch

Monitoring von Dünge-Versuchsflächen innerhalb des
Wasserschutzgebiets Wasserwerk Ebnet, Stadt Freiburg
Endbericht 2018

Auftraggeber: Stadt Freiburg, Umweltschutzamt
Postfach, D-79095 Freiburg

Bearbeitet von:

IFÖ

Dr. Luisa Steiner

Diplom-Biologin

Mozartweg 8 • 79189 Bad Krozingen
Tel. 07633/9331270 Fax - 9396720
email: luisa.steiner@ifö-freiburg.de

Bad Krozingen, den 30.11. 2018

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Einleitung | 3 |
| 2 | Lage des Untersuchungsgebiets | 3 |
| 2.1 | Lage der Untersuchungsflächen | 3 |
| 2.2 | Böden im Untersuchungsgebiet | 4 |
| 3 | Ausgangslage | 4 |
| 4 | Untersuchungsmethode | 5 |
| 4.1 | Vegetationsaufnahmen der Monitoring-Flächen | 5 |
| 5 | Ergebnisse | 6 |
| 5.1 | Mittlere Gesamtartenzahl | 6 |
| 5.2 | Mittlere Anzahl an bewertungsrelevanten Magerkeitszeigern | 8 |
| 5.3 | Artenzahl diagnostischer Artengruppen | 10 |
| 5.4 | Mittlere Deckung in % | 11 |
| 5.5 | Mittlere Anzahl und Deckung % diagnostischer Artengruppen der einzelnen Varianten und Flächen | 13 |
| 6 | Diskussion der Ergebnisse | 20 |
| 6.1 | Erhaltung des Status als FFH-Grünland | 23 |
| 7 | Ausblick | 24 |
| 8 | Literatur | 25 |
| 9 | Anhang | 26 |
| 9.1 | Pflanzensoziologische Tabellen der Monitoring-Flächen | 26 |
| 9.2 | Tabellen Mittlere Deckung | 41 |

1 Einleitung

Das Umweltschutzamt, Dezernat II der Stadt Freiburg, begann im Jahr 2014 ein Düngeversuch auf FFH-Grünland (Flachland-Mähwiesen) innerhalb des Wasserwerks Ebnet, Stadt Freiburg. Der Versuch wurde bis zu diesem Jahr 2018 unverändert durchgeführt. Um die Reaktion der Bestände auf die unterschiedlichen Dünge-Varianten zu dokumentieren, wurde während dieser Zeit jährlich die Vegetation der einzelnen Varianten untersucht.

Im Vordergrund dieser Versuche steht die Erhaltung der Flachland-Mähwiesen in einem Erhaltungszustand wie er im Jahr 2004 festgestellt wurde. Gleichzeitig spielt die Erhaltung der Produktivität des Grünlands aus der Sicht des Bewirtschafters eine Rolle sowie aufgrund ihrer Lage innerhalb des Wasserschutzgebiets der Aspekt des Austrags von Dünger ins Grundwasser.

Die vorliegende Endbericht stellt die Untersuchungen und Ergebnisse der Jahre 2014 bis 2018 dar.

2 Lage des Untersuchungsgebiets

Die Flächen des Düngeversuchs befinden sich innerhalb des Wasserschutzgebiets des Wasserwerks Ebnet, Stadt Freiburg und machen einen Teil des FFH-Gebiets „Kandelwald, Roßkopf und Zartner Becken“ (Nr. 80133342) aus (siehe Karte 1). Sie befinden sich innerhalb des Naturraums „Freiburger Bucht“.

Karte 1: Lage des Untersuchungsgebiets im Wasserschutzgebiet Ebnet, Stadt Freiburg (rot umrandet)



2.1 Lage der Untersuchungsflächen

Die Untersuchungsflächen befinden sich innerhalb des Wasserwerk Ebnet im Bereich der Wasserschutzzone 2. Im Jahr 2014 beschränkte sich das Monitoring auf die Dünge-Versuchsflächen. Erst ein Jahr später kamen die Flächen 6-8 hinzu. Alle Monitoringflächen werden in der folgenden Karte 2 dargestellt.

Karte 2: Lage der Untersuchungsflächen V1 bis V5 und F6 bis F8 (rot umrandet).



2.2 Böden im Untersuchungsgebiet

Nach der Bodenkarte BK 50 des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg wird der Bodentyp der Untersuchungsflächen einheitlich als „Brauner Aueboden-Auengley aus Auensand und –lehm“ bezeichnet. Dabei kann der Anteil an Auensand oder –lehm sehr kleinräumig variieren und zu unterschiedlichen Ausbildungen der Vegetation führen.

3 Ausgangslage

Zusätzlich zu den im ersten Untersuchungsjahr 2014 untersuchten Versuchsflächen V1 - V5, kamen im Jahr 2015 drei weitere Untersuchungsflächen dazu, die sich unmittelbar nördlich, nordwestlich und westlich davon befinden (siehe Karte 2). Die neuen Flächen 6 – 8 sind nicht Bestand des Düngeversuchs, sondern werden von den jeweiligen Bewirtschaftern unabhängig davon bewirtschaftet. Sie wurden als zusätzliche Beobachtungsvarianten im Monitoring einbezogen.

Bis zum Jahr 2012 wurden die Dünge-Versuchsflächen im Untersuchungsgebiet von einem Landwirt bewirtschaftet. Die mineralische Düngung wurde durch die Badenova beauftragt. Es wurden ca. 40 kg N/ha und Jahr über einen NPK Mehrnährstoffdünger im Frühjahr zu Beginn der Vegetation ausgebracht. 2013 wurde die Düngung ausgesetzt und erst 2014 mit den Düngeversuchen begonnen. Bei den Flächen F6 bis B8 gab es keine Änderung der Düngung.

Dünge-Versuchsflächen (2014-2018)

Varianten 1 und 2

Düngung mit einer Ammoniumsulfat-Lösung der Firma sePura GmbH aus Würzburg mit dem CULTAN-Verfahren.

Der Dünger enthält Stickstoff in Form von Ammonium, das im Boden erst durch Bodenbakterien (Nitrosomonas und Nitrobakter) aufgeschlossen werden muss und erst dann pflanzenverfügbar ist. Der Dünger enthält 8,5% Stickstoff als und 9,5% Schwefel. Die Lösung wird durch ein M&A-Injektionsrad von 3 m Breite punktuell ca. 6 cm tief in den Boden gespritzt.

Die Varianten unterscheiden sich lediglich im Zeitpunkt der Düngergabe:

Variante 1: Düngung vor dem ersten Schnitt

Variante 2: Düngung nach dem ersten Schnitt

- **Variante 3**
Kontrollfläche ohne Düngung
- **Varianten 4 und 5**
Düngung konventionell mit einem mineralischen Volldünger (ENTEC perfect 15+5+20 (+2+8)) im ersten Jahr 2014 gedüngt, anschließend mit einem stickstoffstabilisierten Stickstoff-Dünger ENTEC 26. Dieser Dünger enthält 26 % Stickstoff, davon 7,5% als Nitratstickstoff (NO₃-N) und 18,5% als Ammoniumstickstoff (NH₄-N), außerdem 13% wasserlöslicher Schwefel. (siehe Produktmerkblatt der Firma Eurochem Agro). Die Nitrifikation ist dadurch um bis zu 6 Wochen verzögert. Er wird oberflächlich und breitwürfig ausgebracht.
Beide Varianten unterscheiden sich lediglich im Zeitpunkt der Düngergabe:
Variante 4: Düngung nach dem ersten Schnitt
Variante 5: Düngung vor dem ersten Schnitt

Zusätzliche Flächen (2015-2018)

Fläche 6 und 7

Düngung konventionell durch Beigabe von mineralischem NPK-Dünger (25-35 kg N/ha) alternierend alle 2 Jahre. 2013 wurde nicht gedüngt. Ab 2014 alternierend zum 1. Schnitt.

Fläche 8

Seit 15 Jahren ohne Düngung.

4 Untersuchungsmethode

4.1 Vegetationsaufnahmen der Monitoring-Flächen

Auf jeder Untersuchungsfläche wurden 3 Monitoring-Flächen a 25 m² (5 x 5 m) eingerichtet und die Lage mit einem GPS-Punkt in der Mitte der Fläche eingemessen.

Die Vegetation wurde anschließend nach der in der Pflanzensoziologie üblichen Methode von Braun-Blanquet aufgenommen. Alle pflanzensoziologischen Untersuchungen wurden vor der ersten Mahd Ende Mai durchgeführt.

Die Lage der Monitoring-Flächen innerhalb der Untersuchungsflächen wird anhand der GPS-Punkte in der folgenden Karte 3 wiedergegeben:

Karte 3: Lage der einzelnen Monitoring-Fläche (gelber Punkt) aller Untersuchungsflächen.



5 Ergebnisse

Um die Wirkung der Düngung auf die Vegetation zu dokumentieren wurden folgende Parameter ausgewertet:

- Mittlere Gesamtartenzahl
- Mittlere Anzahl bewertungsrelevanter Magerkeitszeiger
- Mittlere Deckung bewertungsrelevanter Magerkeitszeiger
- Mittlere Artenzahl der diagnostischen Artengruppen
- Mittlere Deckung in % der Arten in den diagnostischen Artengruppen

5.1 Mittlere Gesamtartenzahl

Varianten 1-5

In den Düngeversuchsflächen (Variante 1 – 5) wurde eine mittlere Gesamtartenzahl von 23 festgestellt, mit einem Minimum von 21 im Jahr 2014 und einem Maximum von 25 Arten im Jahr 2017 je 25m². Diese mittlere Gesamtartenzahl ist im Vergleich zu den Untersuchungsjahren 2015-2017 konstant geblieben. Lediglich im Jahr 2014 lag sie nur um eine Art niedriger (Abb. 1). Die niedrigste Gesamtartenzahl weist die Versuchsfläche V1 (Düngung CULTAN zum 1. Schnitt) auf (21 Arten), die höchste die Versuchsfläche V4 (konventionell zum 2. Schnitt) mit 25 Arten auf.

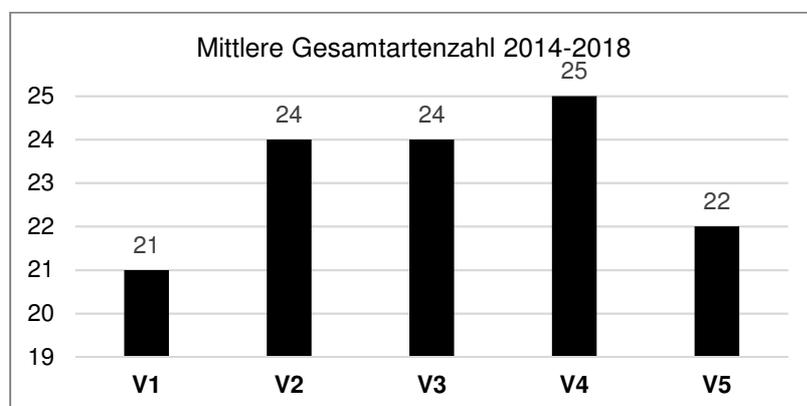


Abbildung 1: Mittlere Gesamtartenzahl der Dünge-Varianten V1-V5 im gesamten Untersuchungszeitraum 2014-2018.

Die mittlere Gesamtartenzahl der jeweiligen Variante 1-5 im Verlauf des Untersuchungszeitraums 2014-2018 wird in folgendem Diagramm (Abbildung 2) dargestellt.

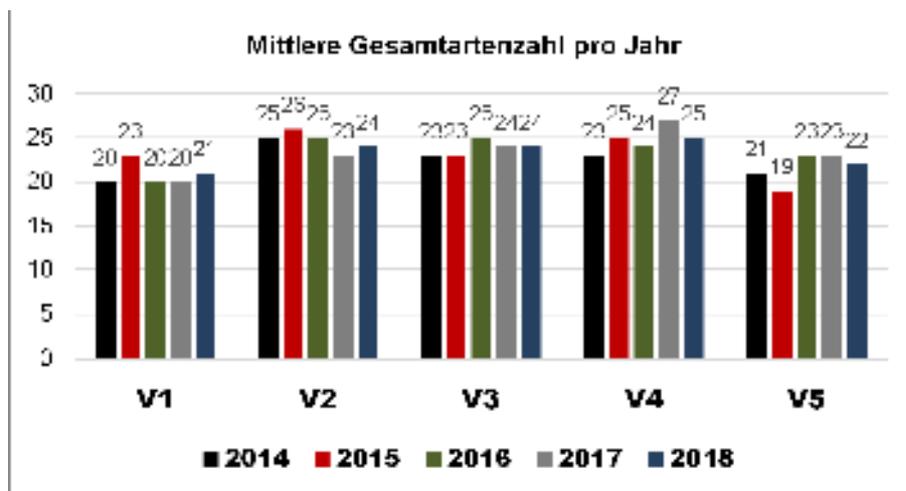


Abbildung 2: Mittlere Gesamtartenzahl jeder Düng-Varianten V1-V5 im Verlauf der Untersuchungsjahre 2014-2018.

Erkennbar ist zum einen innerhalb aller Varianten eine Schwankung der mittleren Gesamtartenzahl von 1 bis maximal 4 Arten, Die größten Schwankungen sind in den Varianten 4 (V4) zwischen der mittleren Gesamtartenzahl vom Jahr 2014 (23) und dem Jahr 2017 (27) sowie der Variante 5 (V5) zwischen dem Jahr 2015 (19) und dem Jahr 2017 auszumachen.

Bei der Varianten V1, V2, V3 und V4 schwanken die Werte um 1-2 Arten um den jeweiligen Mittelwert, bei der Variante V5 und 2-4 Arten. Ab dem Jahr 2016 lag die mittlere Gesamtartenzahl der Variante V1 immer am niedrigsten, die der Variante V4 am höchsten, gefolgt von den Varianten V3 und V5.

Flächen 6-8

Diese Flächen weisen in allen Jahren eine höhere mittlere Gesamtartenzahl auf als in den Varianten 1-5. Der mit Abstand höchste Wert (34 Arten) aller untersuchten Monitoring-Flächen wurde in der Fläche 8 erreicht.

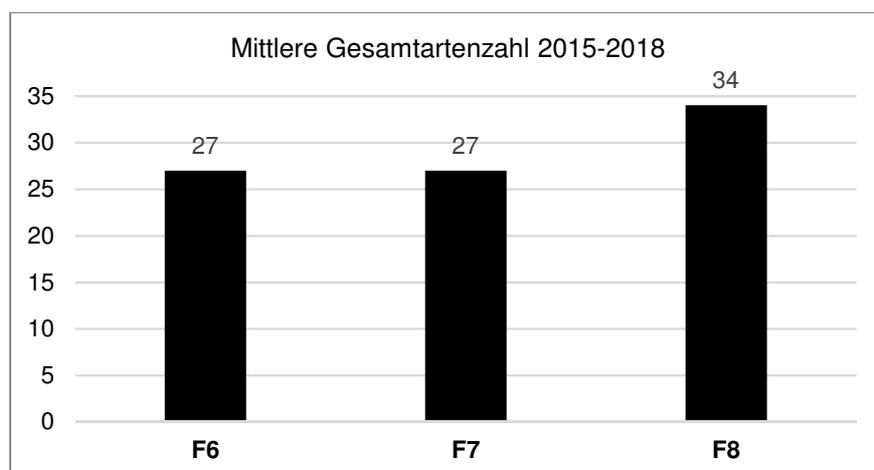


Abbildung 3: Mittlere Gesamtartenzahl der Flächen F6-F8 im Verlauf der Untersuchungsjahre 2015-2018.

Bei den Monitoring-Flächen (Flächen 6-8) blieb die mittlere Gesamtartenzahl in der Fläche 6 seit den letzten drei Untersuchungsjahren unverändert, in der Fläche 7 schwankte sie geringfügig um 1 Art um

den Mittelwert. In der Fläche 8 blieb sie seit zwei Jahre auf einem sehr hohen Wert von 34 Arten konstant (Abbildung 4).

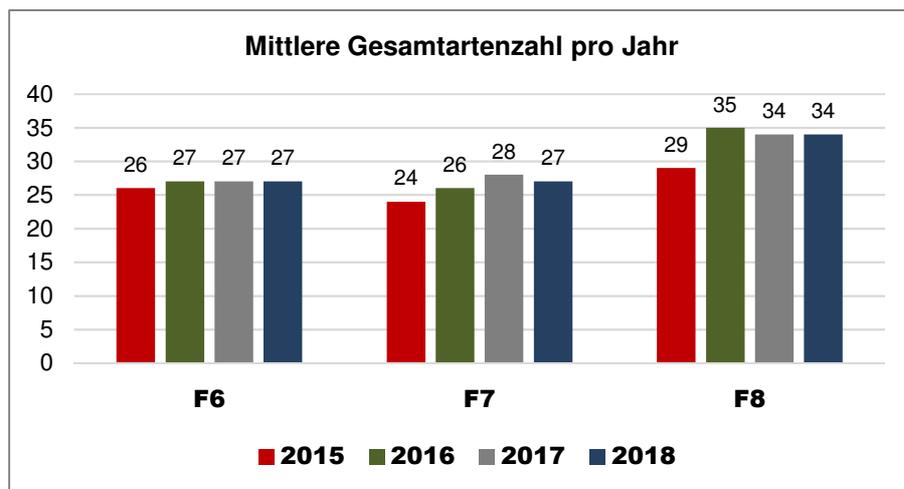


Abbildung 4: Mittlere Gesamtartenzahl der Flächen F6-F7 im Verlauf der Untersuchungsjahre 2015-2018.

5.2 Mittlere Anzahl an bewertungsrelevanten Magerkeitszeigern

Die Anzahl an Magerkeitszeigern setzt sich aus bewertungsrelevanten krautigen Magerkeitszeigern und Gräsern zusammen, die nach der verfeinerten Kartiermethode der LUBW oder im MaP-Handbuch Anhang XIV angegeben werden.

Varianten 1-5

Die höchste mittlere Anzahl an Magerkeitszeigern (11) weisen die Varianten V2 (CULTAN zum 2. Schnitt) und V3 (Kontrolle ohne Düngung), die niedrigste (7) dagegen die Variante V5 (konventionell zum 2. Schnitt) (Abb. 5).

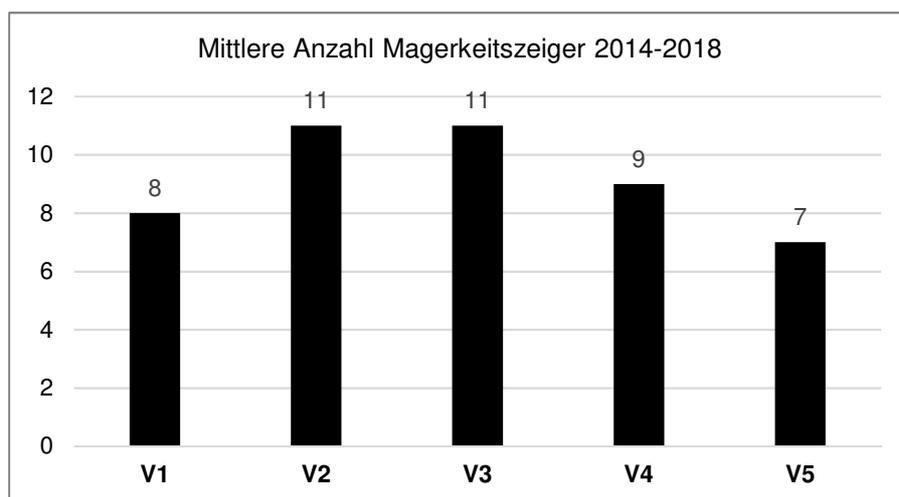


Abbildung 5: Mittlere Anzahl Magerkeitszeiger in den Düng-Varianten V1-V5 im Untersuchungszeitraum 2014-2018.

Im Verlauf des Untersuchungszeitraums schwankt die mittlere Anzahl an Magerkeitszeigern in den Varianten V1, V3 und V5 nur gering um 1-2 Arten. Lediglich bei den Varianten V2 und V4 unterscheidet sich dieser Wert im Jahr 2018 um 3 Arten, wobei er bei der Variante V2 um 3 Arten abnimmt und bei der Variante V4 um diesen Wert zunimmt (Abb. 6).

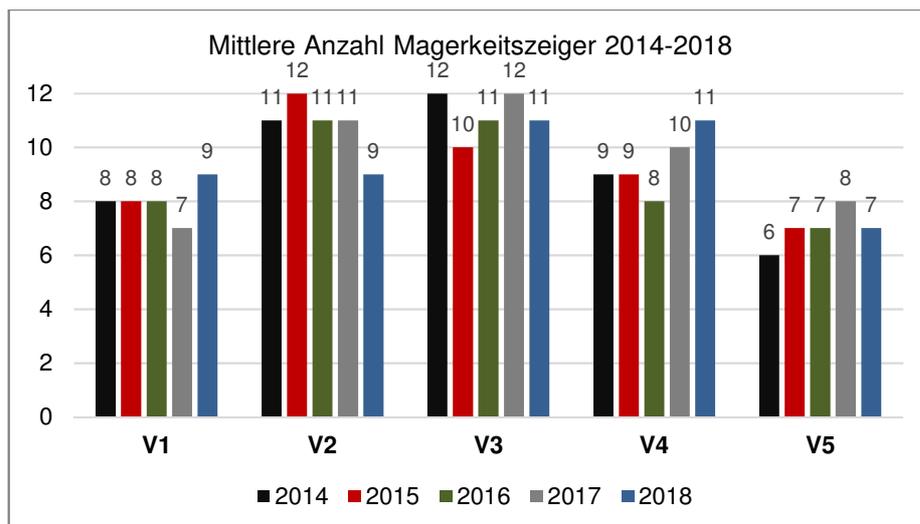


Abbildung 6: Mittlere Anzahl Magerkeitszeiger in den Düng-Varianten V1-V5 je Untersuchungsjahr.

Flächen 6-8

Die mittlere Anzahl an bewertungsrelevanten Magerkeitszeigern weist bei allen Flächen einen unterschiedlichen Wert auf, der bei der Fläche 8 mit Abstand am höchsten liegt. Die Werte der Flächen F7 und F8 liegen außerdem höher als die der höchsten Werte der Düng-Varianten V2 und V3 (Abb.7)

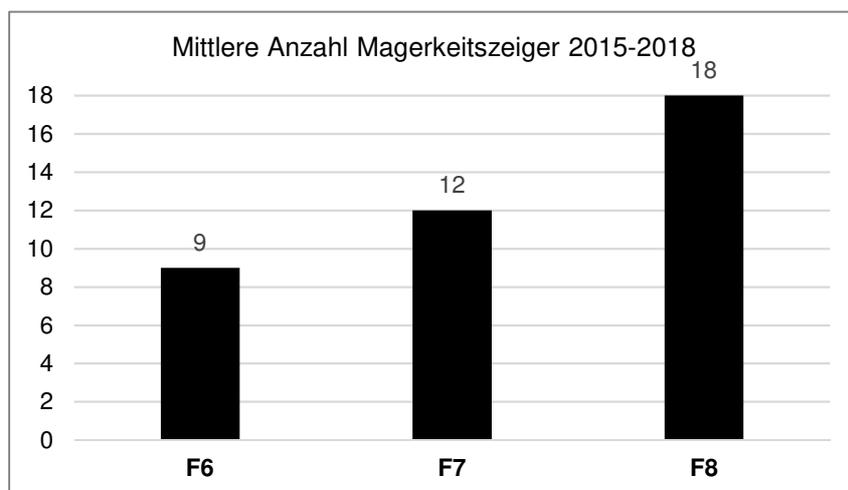


Abbildung 7: Mittlere Anzahl Magerkeitszeiger in den Flächen F6 bis F8 im Untersuchungszeitraum 2015-2018.

Im Verlauf des Untersuchungszeitraums nimmt die mittlere Anzahl an bewertungsrelevanten Magerkeitszeigern in allen Flächen bis 2018 zu, wobei die Zunahme in Fläche 6 um 2 Arten, in Fläche 7 um 3 und bei Fläche 8 um 6 Arten erfolgt.

In diesem letzten Untersuchungsjahr 2018 blieben die Werte im Vergleich zum Vorjahr entweder konstant, wie bei den Flächen 7 und 8 oder lagen nur geringfügig höher (Fläche 6) (Abb. 8).

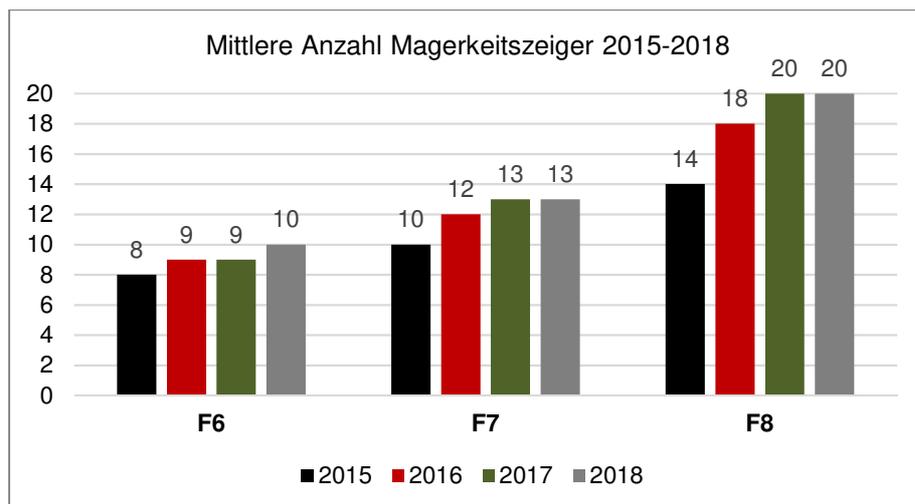


Abbildung 8: Mittlere Artenzahl an bewertungsrelevanten Magerkeitszeigern der Flächen F6-F8 je Untersuchungsjahr.

5.3 Artenzahl diagnostischer Artengruppen

Um nicht nur einen quantitativen, sondern auch einen qualitativen Unterschied in der Artenzusammensetzung zwischen den Varianten und Flächen auszuarbeiten wurden diagnostische Artengruppen gebildet und diese ausgewertet. Als solche sind:

- Krautige Magerkeitszeiger (MK), z.B. Wiesen-Flockenblume, Acker-Witwenblume, Horn-Klee und Wiesen-Margerite.
- Magerkeitszeiger unter den Gräsern (MG) z.B. Gewöhnliches Ruchgras, Rot-Schwingel, Rotes Straußgras und Aufrechte Trespe.
- Sonstige Gräser (G), für Landwirte wirtschaftlich interessante Gräser mit mittlerer bis guter Futterqualität und mit höheren Nährstoffansprüchen, z.B. Glatthafer, Wiesen-Knäuelgras, Golfhafer und Wiesen-Schwingel.

Die Unterscheidung zwischen krautigen Magerkeitszeigern und Gräsern unter den Magerkeitszeigern zielt darauf ab, Unterschiede in der Zusammensetzung der Magerkeitszeiger auszuarbeiten, die möglicherweise mit der Art der Düngung zusammenhängen. In der Gruppe der sonstigen Gräser wurden alle landwirtschaftlich interessanten Futtergräser zusammengefasst.

Varianten 1 bis 5

Die mittlere Anzahl der krautigen Magerkeitszeiger liegt bei den beiden Varianten V2 (CULTAN zum 2. Schnitt) und V3 (Kontrolle ohne Düngung) mit 7 Arten am höchsten, gefolgt von der Variante V4 (konventionell zum 2. Schnitt). Den niedrigsten Wert weisen die beiden Varianten V1 (CULTAN zum 1. Schnitt) und V5 (konventionell zum 1. Schnitt) auf.

Die Magerkeitszeiger unter den Gräsern liegen in allen Varianten auf einem vergleichbaren Wert, wobei die Variante V5 um 1 Art niedriger liegt und die Variante V3 um 0,5 höher.

Die mittlere Anzahl der sonstigen Gräser liegt in den Varianten V1 bis V3 auf demselben Wert von 4. Die beiden Varianten V4 und V5, die beide konventionell gedüngt werden, weisen den höchsten Anteil an sonstigen Gräsern auf (Abb. 9).

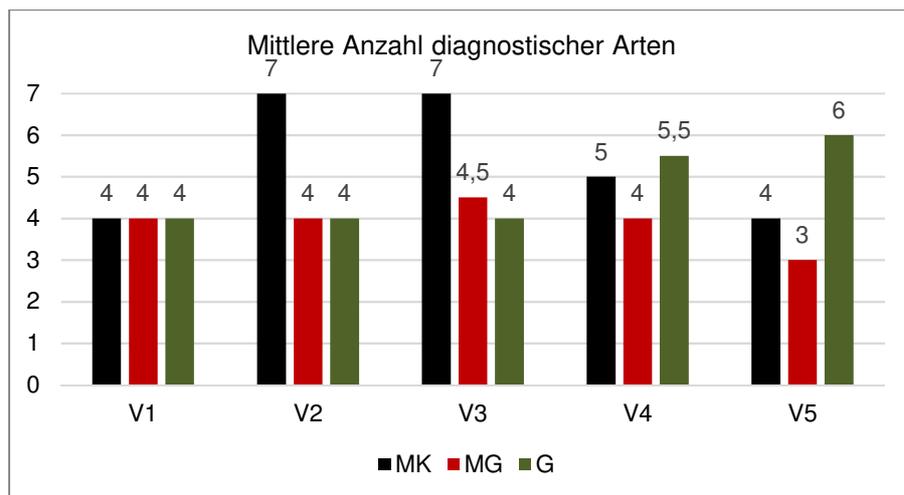


Abbildung 9: Mittlere Anzahl diagnostischer Arten der Versuchsvarianten V1-V5 im Untersuchungszeitraum 2014-2018. Es bedeuten: MK= krautige Magerkeitszeiger; MG= Magerkeitszeiger Gräser; G= sonstige Gräser.

Flächen 6 bis 8

Die mittlere Anzahl der krautigen Magerkeitszeiger und der Magerkeitszeiger unter den Gräsern liegt bei den Flächen F6 und F7 auf dem gleichen Wert wie die Varianten V2 und V3. Lediglich die Fläche 8 weist einen deutlich höheren Wert von 12 auf. Ebenfalls den höchsten Wert weist diese Fläche an Magerkeitszeigern unter den Gräsern, wobei hier der Unterschied von 1-2 Arten zu den anderen Flächen nur gering ist. Die mittlere Anzahl der sonstigen Gräser hat bei den Flächen 6 und 8 den gleichen Wert und ist bei der Fläche 7 nur geringfügig um 1 Art höher (Abb. 10).

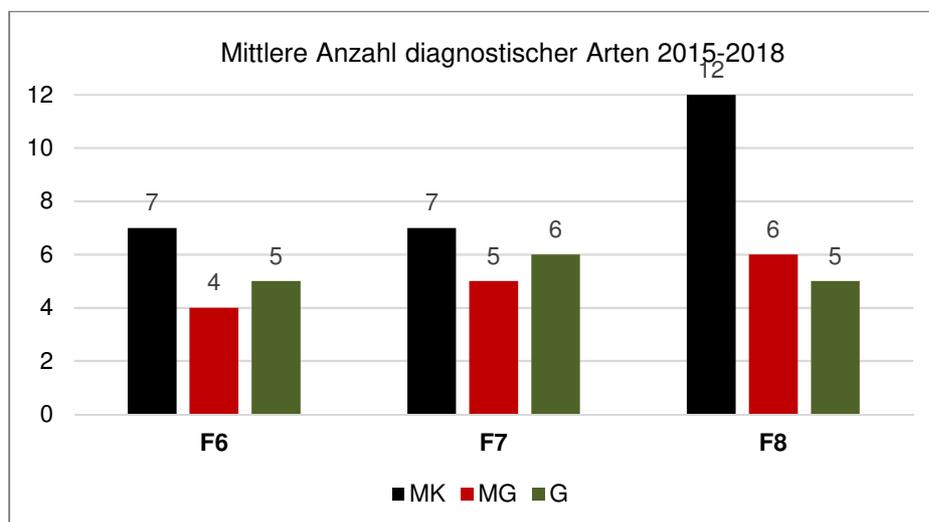


Abbildung 10: Mittlere Anzahl diagnostischer Arten der Flächen 6 bis 8 im Untersuchungszeitraum 2015-2018. Es bedeuten: MK= krautige Magerkeitszeiger; MG= Magerkeitszeiger Gräser; G= sonstige Gräser.

5.4 Mittlere Deckung in %

Nicht nur die Anzahl an Arten in den jeweiligen diagnostischen Artengruppen, sondern auch die Deckung derselben ist für die Untersuchung der Reaktion des jeweiligen Bestands auf die Düngung von Bedeutung. Die mittlere Deckung wurde für nur die diagnostischen Artengruppen ausgewertet.

Varianten 1-5

Die Gruppe der krautigen bewertungsrelevanten Magerkeitszeiger weist in der Variante 2 (CULTAN-Düngung zum 2. Schnitt) den höchsten Wert, gefolgt von der Variante 1 (CULTAN-Düngung zum 1. Schnitt) und der Variante 3 (Kontrollfläche ohne Düngung). Den niedrigsten Wert zeigen die Varianten 4 und 5 (Düngung konventionell zum 2 bzw. 1. Schnitt). Die Magerkeitszeiger unter den Gräsern haben in der Variante V3 und V2 die höchste Deckung, gefolgt von der Variante V4. Die geringste Deckung haben diese Magerkeitszeiger in der Variante V5 (konventionell zum 1. Schnitt) (Abb.11).

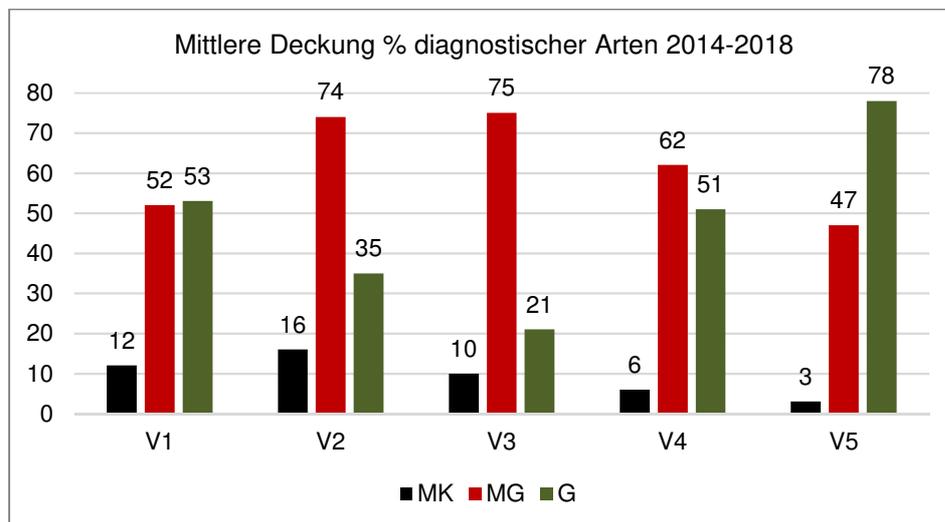


Abbildung 11: Mittlere Deckung (%) der Artengruppen „krautige Magerkeitszeiger“, „Magerkeitszeiger Gräser“, und „sonstige Gräser“ in den Varianten V1-V5.

Die höhere Deckung an krautigen Magerkeitszeigern der Varianten V1 und V2 liegt am Vorkommen einer einzigen Art, die aufgrund ihres Wuchses eine relativ hohe Deckung aufweist, nämlich dem Großen Wiesenknopf. Lässt man bei der Auswertung diese stark deckende Art weg, dann ergibt sich ein anderes Bild (Abb. 12), das besser mit der tatsächlichen Artenzahl an bewertungsrelevanten, krautigen Magerkeitszeigern übereinstimmt.

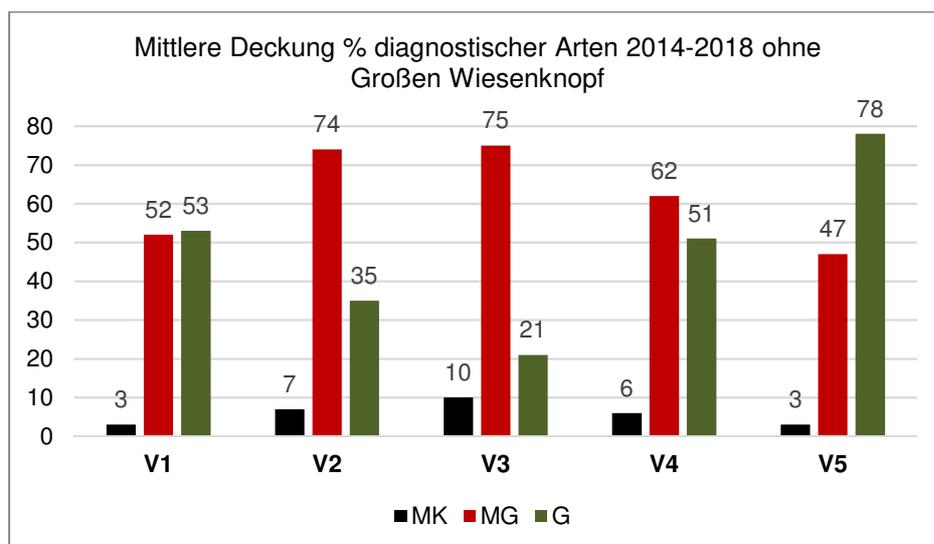


Abbildung 12: Mittlere Deckung (%) der diagnostischen Artengruppen „krautige Magerkeitszeiger, ohne Großen Wiesenknopf“, „Magerkeitszeiger Gräser“, und „sonstige Gräser“ in den Varianten V1-V5.

Danach haben die beiden Varianten 1 (CULTAN-Düngung zum 1. Schnitt) und 5 (Düngung konventionell zum 1. Schnitt) eine deutlich niedrigere Deckung an bewertungsrelevanten, krautigen Magerkeitszeigern, gefolgt von den Varianten 2 (CULTAN-Düngung zum 2. Schnitt) und 4 (Düngung, konventionell zum 2. Schnitt). Den höchsten Wert weist die Variante 3 (Kontrollfläche ohne Düngung) auf.

Die dritte Artengruppe der „sonstigen Gräser“ weist in der Variante V5 (Düngung, konventionell zum 1. Schnitt) mit Abstand die höchste Deckung auf, gefolgt von den Varianten V1 (CULTAN-Düngung zum 1. Schnitt) und V4 (Düngung, konventionell zum 2. Schnitt). Die mit Abstand niedrigste Deckung wurde Variante V3 (Kontrollfläche ohne Düngung) festgestellt.

Flächen 6-8

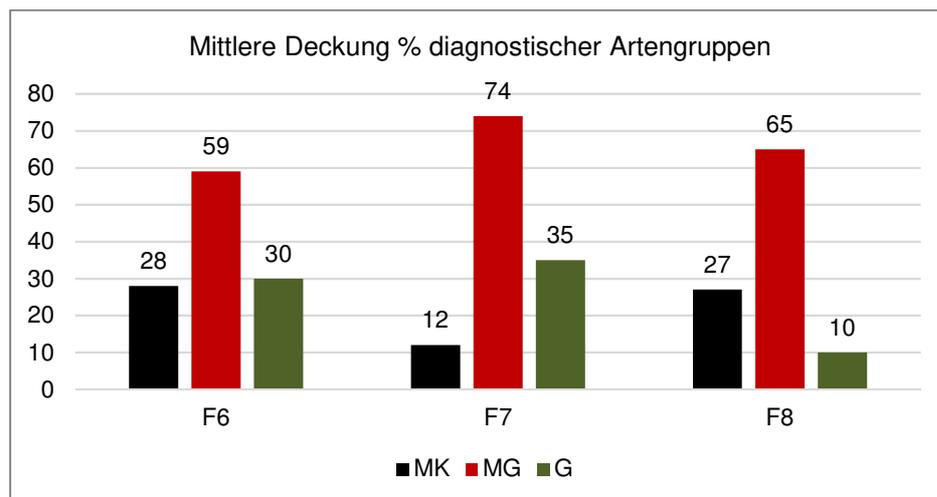


Abbildung 18: Mittlere Deckung der diagnostischen Artengruppen „krautige Magerkeitszeiger“, „Magerkeitszeiger Gräser“, und „sonstige Gräser“ der Flächen F6 bis F8 im Untersuchungszeitraum 2015-2018.

Die mittlere Deckung der krautigen Magerkeitszeigern ist in den Flächen F6 und F8 mit 28% und 27% durchaus vergleichbar, während sie in der Fläche F7 mit 12% deutlich niedriger ist. Dabei ist dieser Wert um einiges höher als die Werte der mittleren Deckung der Magerkeitszeiger der Dünge-Varianten V1-V5. Die mittlere Deckung der Magerkeitszeigern unter den Gräsern ist mit 74% in der Fläche F6 am höchsten und mit 59% in der Fläche F6 am niedrigsten. Bei den sonstigen Gräsern liegen die Flächen F6 und F7 mit jeweils 30% und 35% in einer ähnlichen Größenordnung, während die Fläche F8 mit nur 10% sehr deutlich abfällt.

Im folgenden wird auf die einzelne Fläche näher eingegangen.

5.5 Mittlere Anzahl und Deckung % diagnostischer Artengruppen der einzelnen Varianten und Flächen

Um die Wirkung der unterschiedlichen Düngung genauer verfolgen zu können wurde jede Variante und Fläche nach der Anzahl an diagnostischen Arten und ihrer Deckung im Verlauf der Untersuchungszeitraums 2014-2018 ausgewertet

Varianten 1-5 (Abbildungen 13 bis 17).

Variante V1, ohne Großen Wiesenknopf (CULTAN-Düngung zum 1. Schnitt)

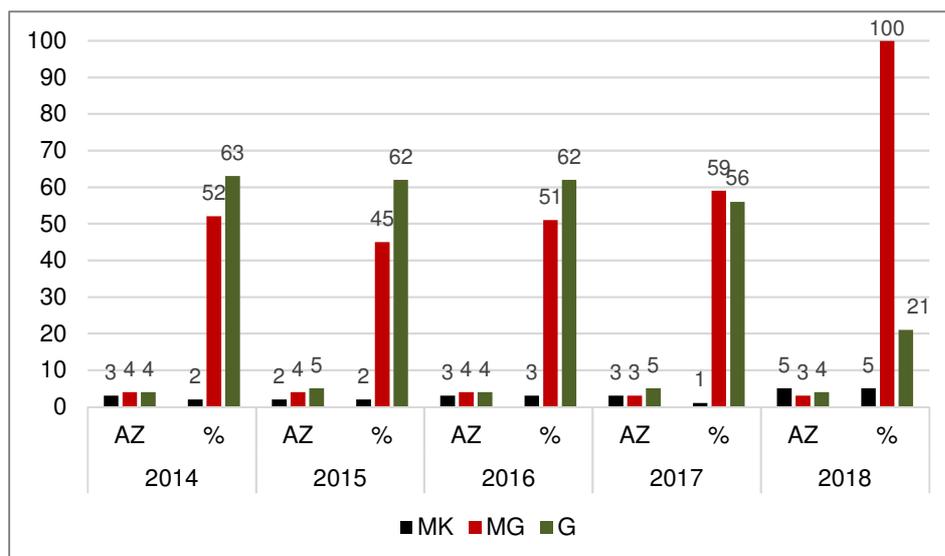


Abbildung 13: Mittlere Artenzahl und mittlere Deckung der diagnostischen Artengruppen der Variante V1 im Verlauf des Untersuchungszeitraums 2014-2018. Es bedeuten: MK= krautige Magerkeitszeiger; MG= Magerkeitszeiger Gräser; G= sonstige Gräser, AZ= mittlere Artenzahl, %0 mittlere Deckung in %.

Die krautigen Magerkeitszeiger sind nur mit geringer Anzahl vertreten, ein kleiner Anstieg der mittleren Anzahl ist 2018 zu verzeichnen, der sich auch in der mittleren Deckung dieser diagnostischen Gruppe niederschlägt. Neu in 2018 kamen Wiesen-Margerite und Buschwindröschen hinzu.

Die mittlere Anzahl an Magerkeitszeigern unter den Gräsern ist von 2014 bis 2016 konstant. 2017 nimmt sie um eine Art ab und bleibt 2018 auf diesem Niveau. Die mittlere Deckung schwankt hingegen von Jahr zu Jahr und ist 2015 mit 45% am niedrigsten und 2017 mit 59% am höchsten. 2018 erreicht sie den gleichen Wert wie 2014 (52%).

Die mittlere Anzahl der landwirtschaftlich interessanten Futtergräser schwankt nur geringe zwischen 4 und 5 Arten. Die mittlere Deckung ist 2014 am höchsten (63%), nimmt im Verlauf des Untersuchungszeitraums stetig ab und ist 2018 mit einem Wert von 53% am niedrigsten.

Variante V2, ohne Großen Wiesenknopf (CULTAN-Düngung zum 2. Schnitt)

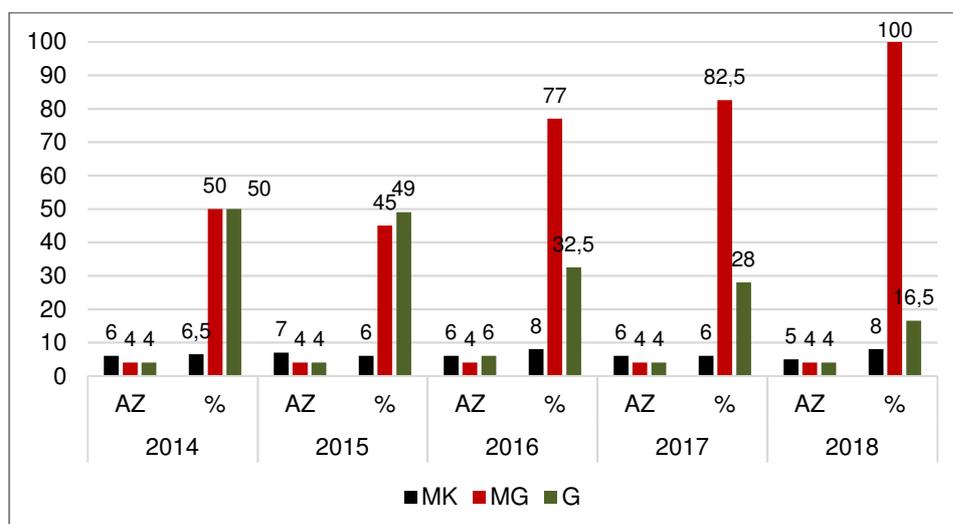


Abbildung 14: Mittlere Artenzahl und mittlere Deckung in % der diagnostischen Artengruppen der Variante V2 im Verlauf des Untersuchungszeitraums 2014-2018. Es bedeuten: MK= krautige Magerkeitszeiger; MG= Magerkeitszeiger Gräser; G= sonstige Gräser, AZ= mittlere Artenzahl, %0 mittlere Deckung in %.

Die mittlere Anzahl an krautigen Magerkeitszeiger schwankt geringfügig um eine Art, wobei 2015 mit 7 Arten der höchste Wert erreicht wird und 2018 mit 5 Arten der niedrigste. Die mittlere Deckung bewegt sich um Werte von 6% und 8% Deckung, wobei 2016 und 2018 8% Deckung zu verzeichnen ist.

Die mittlere Anzahl der Magerkeitszeiger unter den Gräsern bleibt über den gesamten Untersuchungszeitraum unverändert. Die mittlere Deckung schwankt hingegen beachtlich und nimmt – mit Ausnahme des Jahres 2015 – stetig und deutlich zu und erreicht 2018 den höchsten Wert.

Die mittlere Anzahl der landwirtschaftlich interessanten Futtergräser ist überwiegend konstant. Lediglich 2015 ist eine höhere Anzahl zu verzeichnen. Die mittlere Deckung nimmt dagegen stetig ab und erreicht 2018 einen deutlich niedrigeren Wert von 16,5% als 2014 mit 50%.

Variante V3 (Kontrolle ohne Düngung)

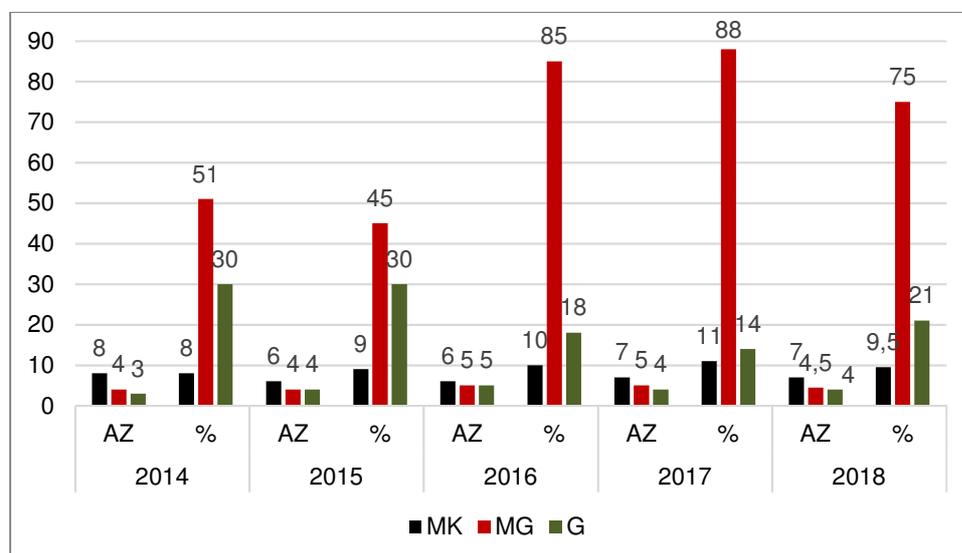


Abbildung 15: Mittlere Artenzahl und mittlere Deckung in % der diagnostischen Artengruppen der Variante V3 im Verlauf des Untersuchungszeitraums 2014-2018. Es bedeuten: MK= krautige Magerkeitszeiger; MG= Magerkeitszeiger Gräser; G= sonstige Gräser, AZ= mittlere Artenzahl, %0 mittlere Deckung in %.

Die mittlere Anzahl der krautigen Magerkeitszeiger schwankt im Verlauf des Untersuchungszeitraums bei Werten zwischen 6 in 2015 und 2016 und 8 in 2014. 2018 wird ein Wert von 7 erreicht. Die mittlere Deckung nimmt hingegen bis 2017 zu (11%) und fällt 2018 auf genau den Durchschnittswert von 9,5% ab.

Die mittlere Anzahl Magerkeitszeigern unter den Gräsern nimmt leicht von 4 Arten in 2014 auf 5 Arten in 2017 zu und bleibt 2018 konstant. Sehr deutlich nimmt hingegen die Deckung zu, von 51% 2014 bis 88% 2017. 2018 fällt der Wert aus 75% ab, ist aber immer noch deutlich höher als 2014.

Die Anzahl der landwirtschaftlich interessanten Futtergräser schwankt bei Werten zwischen 3 in 2014 und 5 2016. Lediglich 2016 ist eine höhere Anzahl zu verzeichnen. Die mittlere Deckung nimmt dagegen bis 2017 stetig ab und erreicht in diesem Jahr den niedrigsten Wert (14%). 2018 steigt sie auf 21%.

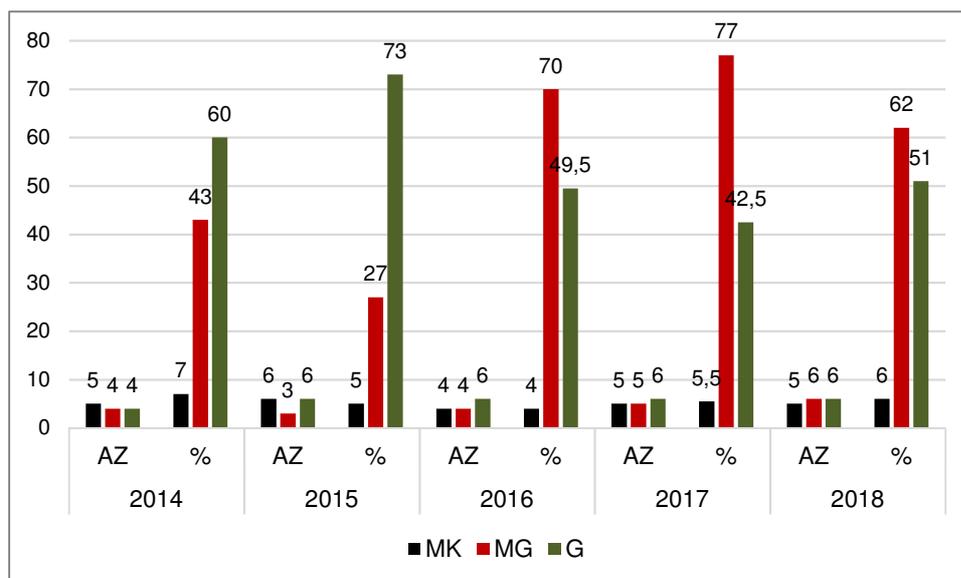
Variante V4 (ENTEC-Düngung zum 2. Schnitt)


Abbildung 16: Mittlere Artenzahl und mittlere Deckung der diagnostischen Artengruppen der Variante V4 im Verlauf des Untersuchungszeitraums 2014-2018. Es bedeuten: MK= krautige Magerkeitszeiger; MG= Magerkeitszeiger Gräser; G= sonstige Gräser, AZ= mittlere Artenzahl, %0 mittlere Deckung in %.

Die mittlere Anzahl an krautigen Magerkeitszeigern bewegt sich zwischen Werten von 4 in 2016 und 6 in 2015. 2018 liegt die mittlere Anzahl mit einem Wert von 5 genau auf dem Durchschnitt. Die mittlere Deckung nimmt hingegen von 2014 bis 2016 von 7% auf 4% ab und steigt 2017 an. 2018 bleibt bei dem Wert von 2017 konstant (6%).

Die mittlere Anzahl der Magerkeitszeiger unter den Gräsern schwankt bei Werten zwischen 3 in 2014 und 5 in 2017. 2018 steigt der Wert geringfügig um eine Art (Aufrechte Trespe). Die mittlere Deckung schwankt deutlich im Verlauf des Untersuchungszeitraums. 2015 weist sie mit 27% den niedrigsten Wert auf und steigt anschließend bis 2017 deutlich an (77%). 2018 fällt die Deckung erneut ab, bleibt aber mit 62% deutlich höher als zu Beginn der Untersuchungen.

Die mittlere Anzahl der landwirtschaftlich interessanten Futtergräser bleibt überwiegend konstant bei einem Wert von 6 Arten. Lediglich 2014 ist eine geringfügig niedrigere Anzahl zu verzeichnen. Die mittlere Deckung nimmt zunächst von 2014 bis 2015 von 60% auf 73 % deutlich zu, fällt anschließend bis 2017 auf einen Wert von 42,5% ab und erholt sich 2018 (51%).

Variante V5 (ENTEC-Düngung zum 1. Schnitt)

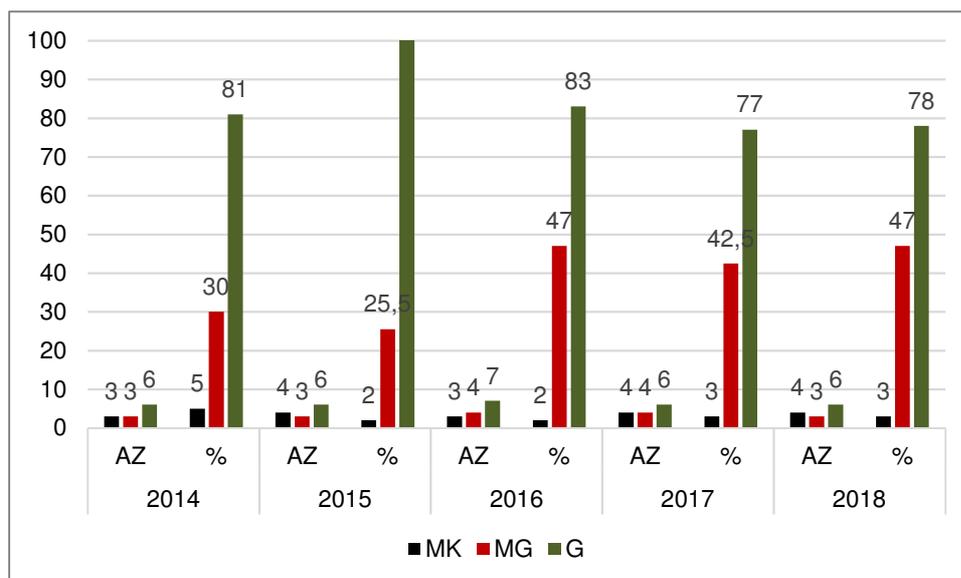


Abbildung 17: Mittlere Artenzahl und mittlere Deckung der diagnostischen Artengruppen der Variante V5 im Verlauf des Untersuchungszeitraums 2014-2018. Es bedeuten: MK= krautige Magerkeitszeiger; MG= Magerkeitszeiger Gräser; G= sonstige Gräser, AZ= mittlere Artenzahl, %0 mittlere Deckung in %.

Die mittlere Anzahl an krautigen Magerkeitszeigern bleibt von 2015 bis 2018 konstant bei 4 Arten. Nur 2014 liegt sie um eine Art niedriger. Die mittlere Deckung hingegen fällt von 5% 2014 auf 2% von 2015-2016 und steigt geringfügig auf 3% in 2017. 2018 weist sie den gleichen Wert wie 2017 auf.

Die mittlere Anzahl der Magerkeitszeigern unter den Gräsern schwankt nur sehr gering zwischen 3 und 4 Arten. Die mittlere Deckung fällt zunächst von 2014 (30%) auf 2015 (25,2%) etwas ab. Anschließend schwankt der Wert zwischen 42,5 % in 2017 und 47% in 2016 und 2018.

Die mittlere Anzahl der landwirtschaftlich interessanten Futtergräser bleibt überwiegend konstant bei einem Wert von 6 Arten. Lediglich 2017 liegt sie mit 7 Arten etwas höher. Die mittlere Deckung nimmt zunächst von 2014 bis 2015 von 81% auf 100 % deutlich zu, fällt anschließend von 2016 bis 2018 von einem Wert von 83% bis auf 78 % ab. Mit jeweils 77% und 78% erreicht die mittlere Deckung in diesen Jahren den niedrigsten Wert.

Flächen F6 bis F8 (Abbildungen 19 bis 21)

Fläche F6 (Abb. 19)

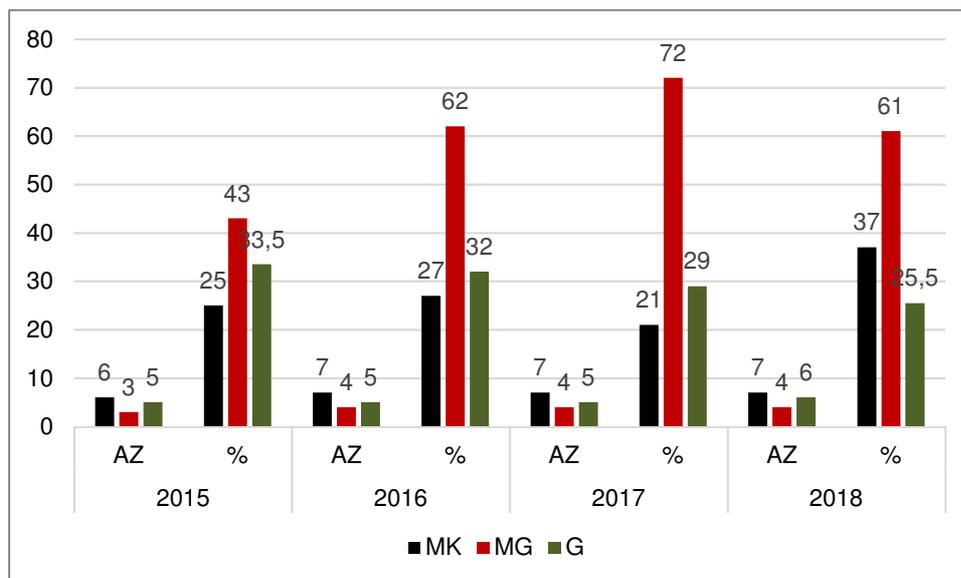


Abbildung 19: Mittlere Deckung der diagnostischen Artengruppen der Untersuchungsfläche F6 im Untersuchungszeitraum 2015-2018. Es bedeuten: MK= krautige Magerkeitszeiger; MG= Magerkeitszeiger Gräser; G= sonstige Gräser, AZ= mittlere Artenzahl, %0 mittlere Deckung in %.

Die mittlere Anzahl an krautigen Magerkeitszeigern bleibt von 2016 bis 2018 konstant bei 7 Arten. Nur 2015 liegt sie um eine Art niedriger. Die mittlere Deckung schwankt von 2015 bis 2017 um Werte zwischen 21% in 2017 und 27% 2016. 2015 und 2018 liegen die Werte in einer vergleichbaren Größenordnung von 25%. Diese relativ hohe Deckung der krautigen Magerkeitszeigern liegt am Vorkommen vom Großen Wiesenknopf, der regelmäßig und mit mittlerer Deckung im Bestand vorkommt. Die Auswertung der krautigen Magerkeitszeiger ohne Berücksichtigung vom Großen Wiesenknopf wird in der folgenden Abbildung 20 dargestellt.

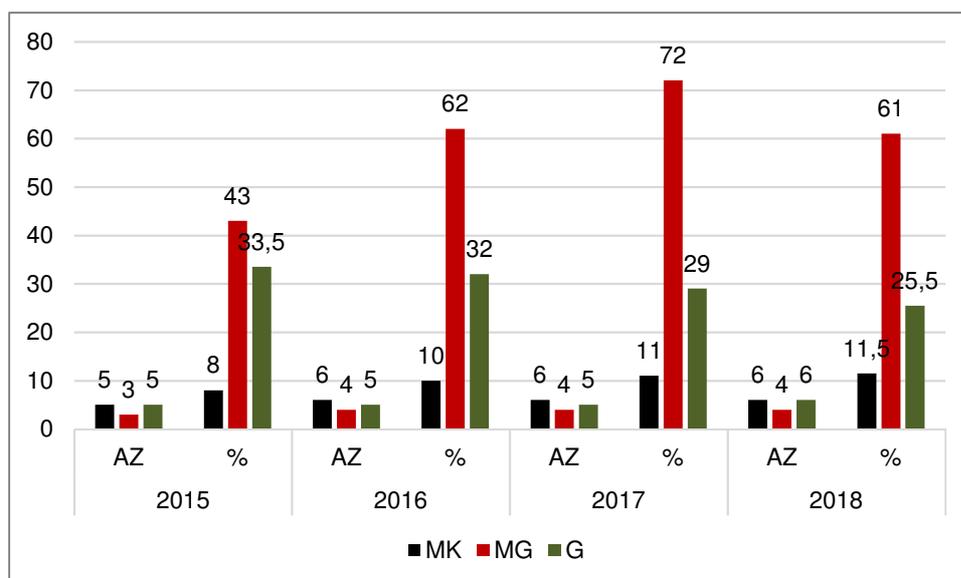


Abbildung 20: Mittlere Deckung der diagnostischen Artengruppen der Untersuchungsfläche F6 im Untersuchungszeitraum 2015-2018. Krautige Magerkeitszeiger ohne Großen Wiesenknopf. Es bedeuten: MK= krautige Magerkeitszeiger; MG= Magerkeitszeiger Gräser; G= sonstige Gräser, AZ= mittlere Artenzahl, %0 mittlere Deckung in %.

Die Deckung der krautigen Magerkeitszeigern steigt sehr geringfügig im Verlauf der Untersuchungszeitraums an.

Die mittlere Anzahl der Magerkeitszeigern unter den Gräsern liegt von 2016 bis 2018 konstant bei 4 Arten. Nur 2015 weist sie eine Art weniger auf. Die mittlere Deckung steigt hingegen stetig von 43% in 2015 bis 73% in 2017. 2018 fällt sie auf 61% ab und liegt damit auf dem vergleichbaren Niveau wie in 2016.

Die mittlere Anzahl der landwirtschaftlich interessanten Futtergräser bleibt überwiegend konstant bei einem Wert von 5 Arten. Lediglich 2018 liegt sie mit 6 Arten etwas höher. Die mittlere Deckung nimmt stetig ab und erreicht 2018 mit 25,5% den niedrigsten Wert.

Fläche F7 (Abb. 20)

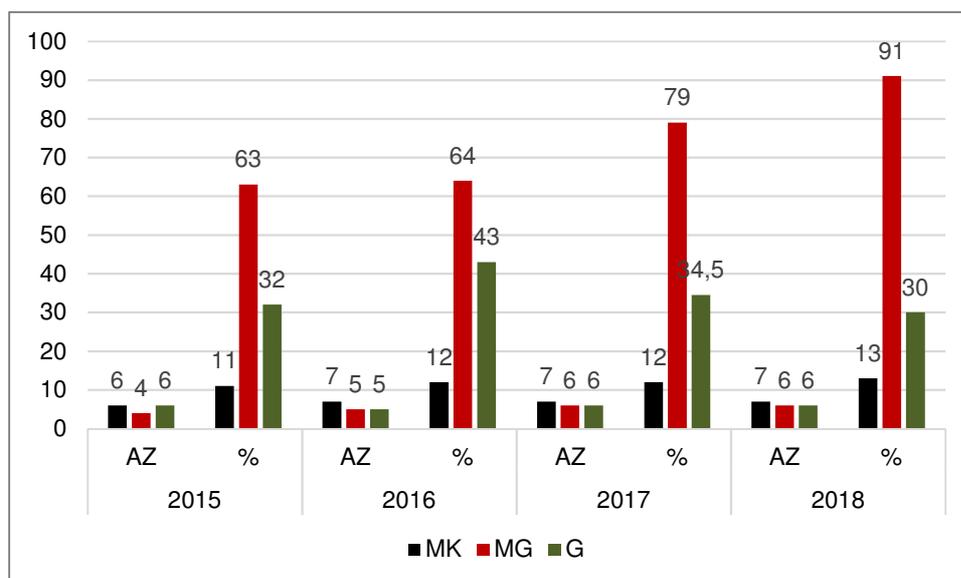


Abbildung 20: Mittlere Deckung der diagnostischen Artengruppen der Untersuchungsfläche F7 im Untersuchungszeitraum 2015-2018. Es bedeuten: MK= krautige Magerkeitszeiger; MG= Magerkeitszeiger Gräser; G= sonstige Gräser, AZ= mittlere Artenzahl, %0 mittlere Deckung in %.

Die mittlere Anzahl an krautigen Magerkeitszeigern bleibt von 2016 bis 2018 konstant bei 7 Arten. Nur 2015 liegt sie um eine Art niedriger. Die mittlere Deckung schwankt nur sehr gering um Werte zwischen 11% und 13%, wobei der höchste Wert 2018 erreicht wird.

Die mittlere Anzahl der Magerkeitszeigern unter den Gräsern liegt 2015 mit 4 Arten am niedrigsten und steigt anschließend um eine Art 2016 und um 2 Arten 2017 und 2018 an. Die mittlere Deckung steigt hingegen deutlich von 63% in 2015 auf 91% in 2018.

Die mittlere Anzahl der landwirtschaftlich interessanten Futtergräser bleibt überwiegend konstant bei einem Wert von 6 Arten. Lediglich 2016 liegt sie mit 5 Arten geringfügig niedriger. Die mittlere Deckung steigt zunächst von 2015 auf 2016 von 32% auf 43%, um anschließend abzufallen. Sie erreicht 2016 mit 30% den niedrigsten Wert des gesamten Untersuchungszeitraums.

Fläche F8 (Abb. 21)

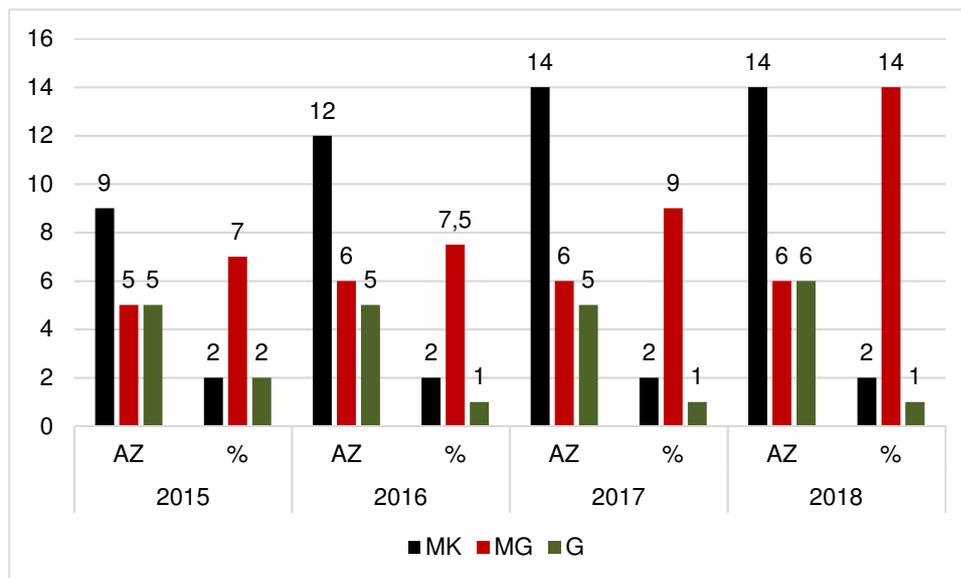


Abbildung 21: Mittlere Deckung der diagnostischen Artengruppen der Untersuchungsfläche F7 im Untersuchungszeitraum 2015-2018. Es bedeuten: MK= krautige Magerkeitszeiger; MG= Magerkeitszeiger Gräser; G= sonstige Gräser, AZ= mittlere Artenzahl, %0 mittlere Deckung in %.

Die mittlere Anzahl an krautigen Magerkeitszeigern liegt bei dieser Fläche im Vergleich zu den anderen Monitoringflächen sehr hoch. Sie steigt im Verlauf des Untersuchungszeitraums von 9 Arten auf 14 an und bleibt 2018 auf diesem hohen Wert. Die mittlere Deckung ist hingegen sehr niedrig und bleibt bei einem Wert von 2% konstant.

Die mittlere Anzahl der Magerkeitszeigern unter den Gräsern liegt 2015 mit 5 Arten am niedrigsten und bleibt anschließend bei einem Wert von 6 bis 2018 konstant. Die mittlere Deckung steigt hingegen stetig von 7% 2015 auf 14% 2018.

Die mittlere Anzahl der landwirtschaftlich interessanten Futtergräser bleibt bei einem Wert von 5 bis 2017 konstant und nimmt 2018 um eine Art zu. Die mittlere Deckung ist insgesamt sehr niedrig und fällt von 2015 mit 2% auf 1% ab und bleibt auf diesem Wert bis 2018 konstant.

6 Diskussion der Ergebnisse

Durch das Monitoring ein und derselben Wiesenflächen über einen Zeitraum von 5 Jahren bei den Dünge-Versuchsflächen V1-V5 und von 4 Jahren bei den Flächen F6-F8 konnten die jährlichen Schwankungen in der Artenzusammensetzung und der Deckung der Pflanzenarten dieser Wiesen dokumentiert werden. Ein Ziel dieser Untersuchungen war, zum einen ein Düngeverfahren zu testen, der einen Flüssigdünger nicht flächig streut, sondern mit Hilfe einer bestimmten Technik punktuell in den Boden einspritzt. Außerdem wird bei dieser Düngemethode ein Ammonium-Dünger eingesetzt, der durch diese Einspritztechnik im Boden ein Depot bildet, deren Stickstoff allmählich durch die Mikroorganismen im Boden pflanzenverfügbar gemacht wird. Dadurch erfolgt theoretisch eine geringere Auswaschung von pflanzenverfügbaren Nährstoffen aus dem Boden, was für die Lage innerhalb des Wasserschutzgebiets von Interesse ist. Ein weiteres Ziel war die Untersuchung der Auswirkungen der unterschiedlichen Dünge-Methoden auf die Artenzusammensetzung der Wiesen im Hinblick auf ihre Erhaltung als FFH-Grünland.

Wiesen sind dynamische Ökosysteme, deren Artenzusammensetzung auf Umweltfaktoren, wie klimatische Bedingungen, aber auch auf bewirtschaftungsbedingte Faktoren wie die Art und Intensität der

Düngung, die Häufigkeit der Mahd sowie den Schnitzeitpunkt reagieren. Die räumliche Dynamik zeigt sich sowohl durch den natürlichen Lebenszyklus (Aufkeimen oder Absterben) von Arten innerhalb einer bestimmten Fläche als auch durch das Einwandern von Arten aus benachbarten Beständen. Schwankungen der Artenzusammensetzung entsprechen daher sind somit nichts Ungewöhnliches. Daher werden bei der Auswertung Schwankungen in der Artenzusammensetzung von einer einzigen Art als natürliche Schwankung gewertet und vernachlässigt.

Mittlere Gesamtartenzahl, mittlere Gesamtanzahl an Magerkeitszeigern

Im Verlauf des Untersuchungszeitraums 2014 bis 2018 schwankt in den Varianten V1 und V2 (CULTAN) die mittlere Gesamtartenzahl um 2-3 Arten und in den Varianten V4 und V5 (konventionell) um 2-4 Arten. Die Variante V3 (Kontrolle ohne Düngung) wies die niedrigste Schwankung von 2 Arten auf.

Bei den Flächen F6 bis F8 wies im Verlauf des Untersuchungszeitraums 2015-2018 lediglich die Fläche F6 keine größeren Schwankungen auf, während bei der Fläche F8 größere Schwankungen von bis zu 6 Arten in der Artenzusammensetzung festgestellt wurden.

Bei der mittleren Anzahl an Magerkeitszeigern sind Schwankungen der Artenzahl in einer vergleichbaren Größenordnung festzustellen. In diesem Fall liegen die Schwankungen der Varianten V1, V3 und V5 mit jeweils 2 Arten am niedrigsten, bei den Varianten V2 und V4 lagen sie bei 2-3 Arten. Bei den Flächen F6 bis F8 wies erneut die Fläche F6 die geringste Schwankung auf, die Fläche F6 mit 4-6 Arten die höchste.

Mittlere Anzahl und Deckung diagnostischer Arten

Die Änderung der Artenzahlen und der Deckung der diagnostischen Arten im Verlauf des Untersuchungszeitraums ist im Hinblick auf die Reaktion der Arten auf die jeweilige Düngung sowie auf die klimatischen Verhältnisse individuell zu betrachten.

Varianten V1 und V2 (CULTAN-Düngung)

Der Aspekt dieser mit CULTAN gedüngten Varianten änderte sich im Verlauf des Untersuchungszeitraums dahingehend, dass der Bestand immer mehr durch Rot-Schwingel geprägt wurde, aber durch Gewöhnliches Ruchgras. Rot-Schwingel bildet eine dichtwüchsige und stellenweise filzige Grasnarbe aus, die sich negativ auf die Anzahl an Kräutern im Bestand ausgewirkt hat.

Die Variante V1 (CULTAN zum 1. Schnitt) weist zusammen mit der Variante V5 (ENTEC 26 zum 1. Schnitt) den niedrigsten Anteil und die niedrigste Deckung an krautigen Magerkeitszeigern auf, der im Untersuchungsverlauf mehr oder weniger konstant bleibt. Die Variante V2 (CULTAN zum 2. Schnitt) ist etwas krautartenreicher und ihre Anzahl und Deckung an krautigen Magerkeitszeigern ist mit derjenigen von der Variante V4 (ENTEC 26 zum 2. Schnitt) vergleichbar. Auch bei diesen Varianten bleiben die Anzahl und die Deckung der krautigen Magerkeitszeiger im Verlauf Untersuchungszeitraums mehr oder weniger auf einem vergleichbaren Wert. Bei dieser Auswertung wurde in beiden Varianten V1 und V2 die stark deckende Art Großer Wiesenknopf, die auf diesen Flächen stark vertreten ist, ausgenommen.

Die Magerkeitszeiger unter den Gräsern sind bei beiden Varianten V1 und V2 zwar in der Anzahl stabil, ihre Deckung nimmt im Verlauf des Untersuchungszeitraums zu. Dazu trägt insbesondere der bereits genannte Rot-Schwingel bei. Ganz deutlich ist diese Entwicklung in der Variante V2 festzustellen. Bei den landwirtschaftlich interessanten Futtergräsern bleibt deren Anzahl konstant, aber ihre Deckung nimmt im Verlauf des Untersuchungszeitraums besonders bei der Variante V2 deutlich ab.

Im Fall der Magerkeitszeiger unter den Gräsern und der besseren Futtergräser scheint sich ein Unterschied herauszubilden, der mit dem Zeitpunkt der Düngegabe zusammenhängen könnte. Die Tendenz zur Zunahme der Deckung der Magerkeitszeiger unter den Gräsern und der Abnahme der besseren Futtergräser ist bei der Variante V2, die erst zum 2. Schnitt gedüngt wird besonders deutlich.

Möglicherweise spielt dabei nicht nur der Schnittzeitpunkt, sondern auch die Art des Düngers eine Rolle. Bei diesem Düngeverfahren mit CULTAN wird ein Ammonium-Flüssigdünger eingesetzt mit 8,5% Ammoniumstickstoff und 8% Gesamtschwefel, Phosphor oder Kali sind nicht enthalten. Ein zu geringer Phosphorgehalt im Boden kann die Mineralisierung organischer Substanz verzögern. Bei geringer Phosphor-Verfügbarkeit werden oligo- bis mesotrophe Arten gefördert (OERLEMANS 2006). Zusätzlich kommt noch, dass das Nachlieferungsvermögen von Nährstoffen aus dem Boden bei einer Düngegabe zum 2. Schnitt in den warmen und teilweise auch extrem heißen und trockenen Sommermonaten der letzten Jahre herabgesetzt ist, was bei einer Düngergabe zum 1. Schnitt im feuchteren und frischeren Frühjahr nicht der Fall ist. Dies kommt mehr oder weniger einer ausbleibenden Düngung gleich. Im Vergleich liegt die Deckung der Magerkeitszeiger unter den Gräsern in der Variante V2 höher und diejenige der besseren Futtergräser niedriger als in der Kontrollfläche ohne Düngung V3.

Variante V3 (Kontrollfläche ohne Düngung)

Dieser Wiesenbestand wurde über den gesamten Untersuchungszeitraum nicht gedüngt. Die Anzahl an krautigen Magerkeitszeigern blieb über den gesamten Untersuchungszeitraum mehr oder weniger konstant, die Deckung nahm geringfügig zu. Die Anzahl der Magerkeitszeigern unter den Gräsern ist über den Untersuchungszeitraum relativ konstant, die Deckung hingegen nimmt ab dem Jahr 2016 deutlich zu. Das betrifft auch bei dieser Variante besonders die Zunahme von Rot-Schwengel. Die Deckung der besseren Futtergräser nimmt hingegen bis 2018 ab, obwohl ihre Anzahl konstant bleibt. Die Entwicklung dieser Fläche zeigt, dass die fehlende Düngung sich erst nach dem 3. Jahr in eine deutliche Verschiebung der Deckung der Magerkeitszeigern unter den Gräsern und der besseren Futtergräser auswirkt. Dieses stimmt mit der Entwicklung der Variante V2 und V4 (konventionell) überein, die beide erst zum 2. Schnitt gedüngt werden. Dieses unterstreicht die Behauptung, dass eine Düngung zum 2. Schnitt bei der aktuellen klimatischen Entwicklung praktisch einer fehlenden Düngung gleichkommt.

Varianten V4 und V5 (Düngung, konventionell mit ENTEC 26)

Die Düngung mit ENTEC 26-Dünger unterscheidet sich von der CULTAN-Düngung, zum einen dadurch, dass ein körniges Granulat flächig ausgebracht wird und zum anderen etwas in der Nährstoffzusammensetzung des Düngers selbst. ENTEC 26 enthält 26 % Stickstoff, davon 7,5% als Nitratstickstoff und 18,5% Ammoniumstickstoff, außerdem 13% wasserlöslicher Schwefel, was 32,5% SO₃ entspricht) (siehe Produktmerkblatt der Firma Eurochem Agro). Zu berücksichtigen ist, dass diese Flächen im ersten Untersuchungsjahr 2014 mit einem ENTEC-Volldünger (ENTEC perfect) gedüngt wurden

Die Variante V5, die zum 1. Schnitt gedüngt wird, weist eine ähnlich niedrige Anzahl an krautigen Magerkeitszeigern und eine vergleichbare Deckung derselben wie die Variante V1, die Variante V4 eine ähnliche Anzahl und Deckung wie die Variante V2, die beide erst zum 2. Schnitt gedüngt werden. In allen Flächen blieben bei dieser diagnostischen Artengruppe beide Parameter im Verlauf des Untersuchungszeitraums mehr oder weniger konstant. Bei den Magerkeitszeigern unter den Gräsern ist bei der Variante V5 ein Anstieg der Deckung, nicht aber der Artenzahl zu verzeichnen. Bei der Variante V4 ist ein geringer Anstieg der Anzahl und ein deutlicher Anstieg der Deckung ab 2016 festzustellen. Dieser Anstieg der Deckung ab 2016 ist ebenfalls sowohl bei der Variante V2 (CULTAN zum 2. Schnitt) als auch bei der Variante V3 (Kontrolle ohne Düngung) so ausgeprägt erkennbar. Die Anzahl der besseren Futtergräser nimmt bei beiden Varianten V4 und V5 nicht zu, die Deckung nimmt hingegen bei der Variante V4 trotz gleichbleibender Anzahl im Verlauf des Untersuchungszeitraums deutlich ab, bei der Variante V5 pendelt sie sich nach einem Anstieg in 2015 auf einen Wert, der zwischen 77 und 81% liegt, ein und ist damit deutlich höher als bei allen anderen Varianten. Die ENTEC Düngung zum 1. Schnitt versorgt die besseren Futtergräser noch ausreichend mit Nährstoffen, um den sommerlichen Versorgungsengpass unbeschadet zu überstehen. Die Düngung von ENTEC 26 zum 2.

Schnitt scheint sich wie bei der CULTAN-Düngung zum 2. Schnitt nicht so zur Nährstoffversorgung beizutragen wie bei einer Düngung zum 1. Schnitt.

Flächen F6 bis F8

Diese Flächen werden seit vielen Jahren von Landwirten mit der von der Badenova vorgeschriebenen Düngemenge und Dünger konventionell zum 1. Schnitt mit einem NPK-Dünger gedüngt, der zwischen 25 bis 40 kg Nitratstickstoff/ha enthält. Die Düngegabe erfolgt in diesen Flächen aber nicht jährlich, sondern alle zwei Jahre, wobei 2013 mit der Düngung ausgesetzt und dann wieder in 2014, 2016 und 2018.

Die Anzahl und Deckung der krautigen Magerkeitszeigern ist bei den Flächen F6 und F7 vergleichbar, wenn bei der Auswertung das Vorkommen vom Großen Wiesenknopf in der Fläche F6 nicht mitberücksichtigt wird. In beiden Flächen bleibt die Anzahl mehr oder weniger konstant, die Deckung nimmt geringfügig bis 2018 zu. Die Anzahl an Magerkeitszeigern unter den Gräsern ist bei der Fläche F6 etwas niedriger als bei der Fläche F7, bei letzterer nehmen sie 2018 geringfügig zuzunehmen. Bei beiden Flächen nimmt die Deckung der Magerkeitszeiger unter den Gräsern zu, wobei die Zunahme bei der Fläche F7 deutlicher ausgeprägt ist. Bei der Fläche F6 nimmt sie in 2018 etwas ab, ist aber dennoch auf einem deutlich höheren Niveau als zu Beginn der Untersuchungen. Die Tatsache, dass die Zunahme der Deckung dieser diagnostischen Artengruppe nicht nur bei den beschriebenen Dünge-Varianten V1 bis V5, sondern auch bei diesen Flächen zu verzeichnen ist, lässt darauf schließen, dass unabhängig von der Art des Düngers möglicherweise die klimatischen Verhältnisse eine besondere Rolle spielen, weil eine längere sommerliche Trockenheit, wie sie in den letzten 5 Jahren gehäuft aufgetreten ist, die Mineralisation im Boden und damit die Mineralisation hemmt. Davon profitieren die in allen Beständen vorkommenden Magerkeitszeigern unter den Gräsern, während die krautigen Magerkeitszeigern nach 5 Jahren keine deutliche Reaktion vorweisen können.

Ein Sonderfall ist die Fläche F8, die seit etwa 15 Jahren nicht gedüngt wird. Diese extrem artenreiche und naturschutzfachlich sehr wertvolle Fläche weist von allen untersuchten Beständen die größte Dynamik im Hinblick auf die Artenzahl der krautigen Magerkeitszeigern. Dieses ist insofern nicht erstaunlich, als dass es sich bei diesem Bestand um einen nur mäßig dichten, stellenweise lückigen Bestand handelt, der ausreichend Lücken für konkurrenzschwache krautige Arten aufweist, die dann in diesen Lücken neu aufkeimen können. Die Anzahl der Magerkeitszeigern unter den Gräsern und die besseren Futtergräser bleibt im Verlauf der Untersuchungszeitraums konstant. Bei der Deckung dieser beiden diagnostischen Artengruppen läuft die Entwicklung wie bei den bereits beschriebenen Varianten und Flächen gegensätzlich. Während die Deckung der Magerkeitszeigern unter den Gräsern bis 2018 zunimmt nimmt die Deckung der besseren Futtergräser nach dem ersten Untersuchungsjahr 2015 etwas ab, bleibt aber anschließend bis 2018 konstant auf sehr niedrigem Niveau.

6.1 Erhaltung des Status als FFH-Grünland

Alle Dünge-Varianten V1 bis V5 konnten bei der Kartierung im Rahmen der Erstellung des Managementplans zum FFH-Gebiet „Kandelwald, Roßkopf und Zartner Becken“ (Nr. 80133342) als Flachland-Mähwiese bestätigt werden. Lediglich bei den beiden Varianten V1 und V2 ist der Status grenzwertig und bei einer weiteren Abnahme der krautigen Magerkeitszeigern gefährdet. Bereiche innerhalb dieser beiden Varianten wurden als Flächen ohne LRT-Status auskartiert. Daher ist bei den beiden CULTAN-Varianten von Bedeutung die Düngung ausschließlich mit einem ammoniumhaltigen Dünger zu überdenken, da eine Förderung der Krautarten und eine weniger dichtfilzige Grasnarbe zur Erhaltung der Bestände als FFH-Grünland entscheidend sind. Die Flächen F6 bis F8 sind als Flachland-Mähwiesen kartiert. Die Flächen F6 und F7 werden wie im Natura 2000-Infoblatt angegeben alle 2 Jahre gedüngt. Das Monitoring belegt, dass durch diese Art der Düngung (mit 25 bis 35 kg Stickstoff/ha) ist der auch der Einsatz eines Volldüngers zu Erhaltung von FFH-Grünland möglich.

7 Ausblick

Untersuchungen von Wiesenbeständen über einen längeren Zeitraum und unter konstanten Bewirtschaftungsbedingungen sind nicht häufig und haben einen besonderen Wert, da nur durch die Beobachtungen der Veränderungen über einen längeren Zeitraum Aussagen über die Reaktion eines Bestands auf Einflüsse von außen, sei es bewirtschaftungsbedingte oder klimatische, erkannt werden können. Diese fünfjährigen Untersuchungen von Dünge-Varianten im Wasserwerk Ebnet zählen nicht zu den Langzeituntersuchungen, dennoch ist der Zeitraum lang genug, um Reaktionen und Veränderungen der Artenzusammensetzung und der Deckung als Trend festzustellen.

Die Auswertung der Aufnahmen zeigte, dass die Bestände sowohl auf die Art der Düngung (CULTAN oder ENTEC) bzw. das Fehlen von Düngung als auch auf den Zeitpunkt der Düngegabe (zum 1. oder zum 2. Schnitt) reagieren. Schließlich spielen die klimatischen Faktoren eine Rolle. Dies zeigt, dass Wiesen Ökosysteme mit komplexen Reaktionen auf verschiedene Faktoren und Umwelteinflüssen sind und es im Rahmen einer solchen Untersuchung nicht möglich ist auf alle Reaktionsmöglichkeiten und Faktoren einzugehen.

Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass die CULTAN-Düngung mit einem Ammoniumhaltigen Dünger ohne P und K sich auf die langfristige Entwicklung der untersuchten Bestände ungünstig auswirkt, da dadurch die krautigen Magerkeitszeiger zugunsten der Magerkeitszeiger unter den Gräsern zurückgedrängt werden, die deutlich in der Deckung zugenommen haben. Die besseren Futtergräser gehen dagegen in der Deckung zurück. Für den Landwirten bedeutet es, dass er weniger Biomasse aus den Beständen herausholt, und dass durch die abnehmende Deckung der besseren Futtergräser das Heu als Alleinfutter für Hochleistungs-Mutterkühe nicht geeignet ist. Diese Zunahme der Deckung an Magerkeitszeigern unter den Gräsern und die Abnahme der Deckung der besseren Futtergräser konnte mehr oder weniger deutlich nicht nur in allen untersuchten Varianten und Flächen festgestellt werden, sondern auch in der Kontrollfläche ohne Düngung (V3) und in der seit 15 Jahren nicht mehr gedüngten Fläche F8. Das lässt den Schluss zu, dass nicht allein die Art des Düngers oder der Zeitpunkt der Düngung allein entscheidend sind, sondern auch die klimatischen Verhältnisse insbesondere die langanhaltende sommerliche Trockenheit eine große Rolle spielen. Langanhaltende Trockenheit hemmt die Mineralisation im Boden und damit die Nährstoffaufnahme für die Pflanzen. Diesen Bedingungen der Nährstoffarmut in den Trockenperioden sind am ehesten die Magerkeitszeiger angepasst, wodurch diese in allen Beständen eine höhere Deckung im Verlauf des Untersuchungszeitraums zu verzeichnen haben. Interessanterweise ist die Aufrechte Tresse, die als Magerkeitszeiger sowie wärmeliebende und trockenheitsertragende Art bekannt ist, in der Variante V3 und V5 2018 neu aufgetaucht. Außerdem hat die Deckung dieser Art in den Beständen V3, F7 und F8, wo sie bereits vorkam, zugenommen. Dieses Beispiel zeigt, dass die Erhaltung der Artendiversität von Grünlandbeständen zu Erhaltung der ökologischen Plastizität der Bestände von großer Bedeutung ist.

8 Literatur

- GIGON, A. et al. (2004): Kurzpraktikum Terrestrische Ökologie. Vdf Hochschulverlag AG, ETH Zürich
- KREEB, K.-H. (1983): Vegetationskunde: Methoden und Vegetationskunde. UTB für Wissenschaft, Ulmer Verl. Stuttgart.
- NOWAK, B & B. SCHULZ (2002): Wiesen: Nutzung, Vegetation, Biologie und Naturschutz am Beispiel der Wiesen des Südschwarzwaldes und des Hochrheingebiets. Verl. Regionalkultur, Heidelberg.
- OERLEMANS, J. (2006): Langfristige Effekte abgestufter N-, P-, und K-Gaben bei Mähweiden verschiedener Standorte auf der Zusammensetzung der Pflanzenbestände unter den Aspekten floristischer Diversität und Agronomie, Verl. Cuviller, Göttingen, Germany
- OBERDORFER E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Eugen Ulmer Verl., Stuttgart.
- OBERDORFER E (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- SCHREIBER; K.-F., BRAUCKMANN, H.-J., BROLL; G. KREBS, S. & P. POSCHLOD (2009): Hrsg. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Artenreiches Grünland in der Kulturlandschaft. Verl. Regionalkultur, Heidelberg.

9 Anhang

9.1 Pflanzensoziologische Tabellen der Monitoring-Flächen

Tabelle 1: Pflanzensoziologische Aufnahmen Variante 1

| Jahr | | Variante 1 | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 2014 | | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahme Nr. | | 1a | 1b | 1c |
| Aufnahmedatum | | 03.06. | 03.06. | 03.06. | 28.05. | 28.05. | 28.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. |
| Gesamtzahl Arten | | 20 | 21 | 18 | 23 | 23 | 23 | 22 | 19 | 19 | 18 | 21 | 22 | 18 | 21 | 22 |
| Anzahl Magerkeitszeiger | | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 6 | 6 | 7 | 7 | 9 | 7 | 11 | 10 |
| Gesamtdeckung% | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 98 | 99 | 100 |
| Flächengröße Aufnahme | | 25m ² |
| Deutscher Name | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | | | | | |
| Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acker-Witwenblume (VC, Z) | <i>Knautia arvensis</i> | + | 1 | 1 | + | + | + | 1 | + | | + | r | + | 1 | r | 1 |
| Flaum-Hafer (OC, Z) | <i>Helictotrichon pubescens</i> | + | + | 1 | + | + | + | 1 | | + | + | | | | | |
| Großer Wiesenknopf (Z) | <i>Sanguisorba officinalis</i> | 2b | + | 2a | 2b | + | 2a | 2a | 2a | 1 | 2a | 2a | 1 | 2a | 2a | 2b |
| Wiesen-Glockenblume (VC) | <i>Campanula patula</i> | | | | r | | | | | | | | | | r | |
| Rot-Schwingel | <i>Festuca rubra</i> | 3 | 3 | 2b | 2b | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| Gewöhnliche Ruchgras | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 2a | 2b | 2b | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2b | 2b | 2b | 2b | 2b | 2b |
| Feld-Hainsimse | <i>Luzula campestris</i> | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | + | 1 | + | + | 1 | 2a | 1 | 1 |
| Wiesen-Flockenblume | <i>Centaurea jacea</i> | | | | | r | r | r | | | | | r | | | + |
| Wiesen-Bocksbart (OC) | <i>Tragopogon pratensis</i> agg. | | + | | | | | + | + | + | + | r | r | | + | + |
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | <i>Lotus corniculatus</i> | r | | | | | | | | | | | | | r | |
| Rundblättrige Glockenblume | <i>Campanula rotundifolia</i> | r | + | r | r | + | | + | | | | | r | | | |
| Zottiger Klappertopf | <i>Rhinanthus alectorolophus</i> | | | | | | | | | | | + | | | | |
| Rauher Löwenzahn | <i>Leontodon hispidus</i> | | | | | | + | | | | | | | | | |
| Aufrechte Trespe | <i>Bromus erectus</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aufgeblasenes Leimkraut | <i>Silene vulgaris</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Knolliger Hahnenfuß | <i>Ranunculus bulbosus</i> | | | | | r | | + | | | | | | r | + | r |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------|----|---|----|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|----|----|
| Zittergras | Briza media | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Margerite | Leucanthemum ircutianum | | | | | | | | | | | r | | | + | 1 |
| Buschwindröschen | Anemone nemorosa | | | | | | | | | | | | | r | + | 1 |
| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Pippau (VC) | Crepis biennis | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gras-Sternmiere | Stellaria graminea | | | | | | | | | | | | | | | |
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | Galium album | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | + | 1 |
| Wiesen-Bärenklau | Heracleum sphondylium | | | + | | | r | | | r | | | | | | + |
| Goldhafer | Trisetum flavescens | 2a | 1 | | 2a | 1 | | 2a | 1 | | 2a | 1 | 1 | | | |
| Wiesen-Knäuelgras | Dactylis glomerata | 1 | 1 | | + | + | + | 1 | 1 | 1 | + | 1 | + | + | + | + |
| Glatthafer | Arrhenatherum elatius | + | + | 1 | + | + | 1 | | + | 1 | | + | 1 | | | 1 |
| Wiesen-Löwenzahn | Taraxacum officinale | | r | | r | | | | | | | | | | | r |
| Wiesen-Schafgarbe | Achillea millefolium | | | | | + | + | 1 | + | + | + | | 1 | | | 1 |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | Holcus lanatus | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2b | 2b | 2a |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | Rumex acetosa | + | + | 2m | 1 | + | 1 | + | 1 | 1 | + | + | + | 1 | + | + |
| Wiesen-Platterbse | Lathyrus pratensis | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | r | 1 | | |
| Scharfer Hahnenfuß | Ranunculus acris | r | + | + | + | r | + | r | 1 | + | 1 | + | | 1 | 1 | 1 |
| Rot-Klee | Trifolium pratense | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Vogel-Wicke | Vicia cracca | + | | + | | + | + | + | + | | | 1 | 1 | + | 1 | 1 |
| Spitzwegerich | Plantago lanceolata | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | |
| Wiesen-Schwingel | Festuca pratensis | | | | + | + | | | 1 | 1 | | 1 | + | | 1 | |
| Wiesen-Rispengras | Poa pratensis | | | | | | | 1 | | | 1 | + | + | 1 | | + |
| Begleiter | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kammgras | Cynosurus cristatus | + | 1 | + | + | r | + | | | | | | | | + | |
| Gamander-Ehrenpreis | Veronica chamaedrys | | | | | | | | | | | + | | | | |
| Behaarte Wicke | Vicia hirsuta | | | | | | r | | | | | | | | | |
| Kriechender Günsel | Ajuga reptans | + | + | + | 1 | + | + | + | + | 1 | r | 1 | + | 1 | + | 1 |
| Zaun-Wicke | Vicia sepium | | r | | r | | + | | | | | | | | | |
| Gewöhnliches Pfennigkraut | Lysimachia nummularia | | | | r | | | | | | | | | | | |
| Gewöhnlicher Frauenmantel | Alchemilla vulgaris agg. | | | | | | | | r | | | | | | | |

Tabelle 2: Pflanzensoziologische Aufnahmen Variante 2

| Jahr | | Variante 2 | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 2014 | | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahme Nr. | | 2a | 2b | 2c | 2a | 2b | 2c | 2a | 2b | 2c | 2a | 2b | 2c | 2a | 2b | 2c |
| Aufnahmedatum | | 03.06. | 03.06. | 03.06. | 28.05. | 28.05. | 28.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. |
| Gesamtzahl Arten | | 22 | 28 | 24 | 26 | 27 | 26 | 27 | 24 | 25 | 23 | 22 | 25 | 21 | 20 | 23 |
| Anzahl Magerkeitszeiger | | 9 | 14 | 8 | 9 | 12 | 11 | 9 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 11 |
| Gesamtdeckung% | | 100 | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 98 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 | 98 | 95 |
| Flächengröße Aufnahme | | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² |
| Deutscher Name | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | | | | | |
| Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acker-Witwenblume (VC, Z) | <i>Knautia arvensis</i> | + | 1 | | + | + | + | + | + | 1 | r | + | + | | | 1 |
| Flaum-Hafer (OC, Z) | <i>Helictotrichon pubescens</i> | + | + | + | + | + | + | + | | 1 | 1 | | | 1 | | |
| Großer Wiesenknopf (Z) | <i>Sanguisorba officinalis</i> | 2a | 1 | + | 2a | 1 | 1 | 2a | 2a | 2b | 2a | 1 | 2a | 2a | 2b | 2b |
| Wiesen-Glockenblume (VC) | <i>Campanula patula</i> | | r | | | | + | | | | | | | | | |
| Rot-Schwingel | <i>Festuca rubra</i> | 3 | 3 | 3 | 3 | 2b | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| Gewöhnliche Ruchgras | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2b | 2b | 2a | 2b | 2b | 2b |
| Feld-Hainsimse | <i>Luzula campestris</i> | + | + | + | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2m | 1 |
| Wiesen-Bocksbart (OC) | <i>Tragopogon pratensis</i> agg. | | r | + | r | r | r | + | 1 | + | + | + | r | r | | |
| Wiesen-Flockenblume | <i>Centaurea jacea</i> | r | r | | | + | | | r | r | | r | r | | r | r |
| Wiesen-Margerite (OC, Z) | <i>Leucanthemum ircutianum</i> | | 1 | + | | 1 | + | | | 1 | + | | + | | | 1 |
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | <i>Lotus corniculatus</i> | | + | + | | | + | | | | | | + | | | 1 |
| Busch-Windröschen | <i>Anemone nemorosa</i> | 1 | + | + | + | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 2a |
| Rundblättrige Glockenblume | <i>Campanula rotundifolia</i> | + | + | r | + | + | + | + | + | + | + | r | | r | | |
| Zottiger Klappertopf | <i>Rhinanthus alectorolophus</i> | | 1 | | | + | | | | | | | | | | |
| Rauher Löwenzahn | <i>Leontodon hispidus</i> | | r | | | + | | | + | | | r | | | | |
| Knolliger Hahnenfuß | <i>Ranunculus bulbosus</i> | | | | r | | | | r | | | | | | r | r |
| Rotes Straußgras | <i>Agrostis capillaris</i> | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Pippau (VC) | <i>Crepis biennis</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gras-Sternmiere | <i>Stellaria graminea</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | <i>Galium album</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Wiesen-Bärenklau | Heracleum sphondylium | | r | | + | r | | + | | r | | | r | | | |
| Goldhafer | Trisetum flavescens | + | | 1 | + | | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | + |
| Wiesen-Knäuelgras | Dactylis glomerata | + | + | + | | + | + | 1 | + | + | 1 | + | + | + | + | + |
| Glatthafer | Arrhenatherum elatius | | | + | | | + | | | + | | | | 1 | | |
| Wiesen-Löwenzahn | Taraxacum officinale | | | + | + | 1 | + | + | | | | | | | | |
| Wiesen-Schafgarbe | Achillea millefolium | + | 1 | + | | | | + | 1 | + | + | 1 | 1 | | + | + |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | Holcus lanatus | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2b | 2b | 2b | 2b | 2b | 2a | 2a | 2a |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | Rumex acetosa | 1 | + | + | + | 1 | 1 | + | + | + | + | | + | + | + | 1 |
| Wiesen-Platterbse | Lathyrus pratensis | 1 | r | + | 1 | + | 1 | 1 | 1 | | + | 1 | r | | + | r |
| Scharfer Hahnenfuß | Ranunculus acris | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 1 |
| Rot-Klee | Trifolium pratense | | | | r | | r | | | | | | | | | |
| Vogel-Wicke | Vicia cracca | + | | + | + | + | 1 | | + | + | 1 | + | + | 1 | r | + |
| Spitzwegerich | Plantago lanceolata | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | r |
| Wiesen-Schwingel | Festuca pratensis | | | | | | | + | | | | + | 2a | | | 1 |
| Gewöhnliches Rispengras | Poa trivialis | + | + | | | + | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Rispengras | Poa pratensis | | | | | | | + | + | 1 | 1 | | 1 | 1 | + | 1 |
| Wiesen-Fuchsschwanz | Alopecurus pratensis | | | | | | | + | | | | | | | | |
| Begleiter | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kammgras | Cynosurus cristatus | | + | + | r | + | + | | + | r | | | | | | |
| Gamander-Ehrenpreis | Veronica chamaedrys | + | | | | r | | | | | + | | | + | | |
| Behaarte Wicke | Vicia hirsuta | | r | | | | | | | | | | | | | |
| Kriechender Günsel | Ajuga reptans | + | | | + | + | + | 1 | 1 | + | 1 | 1 | r | 1 | 1 | 1 |
| Zaun-Wicke | Vicia sepium | | + | r | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Schaumkraut | Cardamine pratensis | | | | + | | | + | | | | r | | | | |
| Gundelrebe | Glechoma hederacea | | | | r | | | | | | | | r | | r | |
| Weiß-Klee | Trifolium repens | | | | + | | | + | | | | | + | | | |

Tabelle 3: Pflanzensoziologische Aufnahmen Variante 3

| | | Variante 3 | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Jahr | | 2014 | | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahme Nr. | | 3a | 3b | 3c | 3a | 3b | 3c | 3a | 3b | 3c | 3a | 3b | 3c | 3a | 3b | 3c |
| Aufnahmedatum | | 03.06. | 03.06. | 03.06. | 28.05. | 28.05. | 28.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 09.05. | 09.05. | 09.05. |
| Gesamtzahl Arten | | 23 | 24 | 22 | 22 | 25 | 21 | 25 | 26 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 23 | 24 |
| Anzahl Magerkeitszeiger | | 11 | 10 | 9 | 10 | 12 | 8 | 12 | 12 | 11 | 12 | 13 | 11 | 11 | 12 | 11 |
| Gesamtdeckung% | | 95 | 90 | 90 | 99 | 98 | 95 | 99 | 98 | 95 | 95 | 95 | 95 | 99 | 98 | 95 |
| Flächengröße Aufnahme | | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² | 25m² |
| Deutscher Name | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | | | | | |
| Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acker-Witwenblume (VC, Z) | <i>Knautia arvensis</i> | + | r | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 |
| Flaum-Hafer (OC, Z) | <i>Helictotrichon pubescens</i> | | + | + | | r | + | + | + | 1 | + | | 1 | | + | 1 |
| Großer Wiesenknopf (Z) | <i>Sanguisorba officinalis</i> | + | | | + | | | | | | 1 | | | | | |
| Wiesen-Glockenblume (VC) | <i>Campanula patula</i> | r | r | | | + | | | r | | | | | | + | |
| Rot-Schwingel | <i>Festuca rubra</i> | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2b | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Gewöhnliche Ruchgras | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2b | 2b | 2a | 2a | 2b | 2a | 2b |
| Feld-Hainsimse | <i>Luzula campestris</i> | + | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 2a | 2m | 1 |
| Wiesen-Flockenblume | <i>Centaurea jacea</i> | + | r | + | r | + | | + | + | 1 | r | + | 1 | | + | r |
| Wiesen-Margerite (OC, Z) | <i>Leucanthemum ircutinaum</i> | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | + | 2m | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Bocksbart (OC) | <i>Tragopogon pratensis</i> agg. | r | + | r | | r | + | 1 | + | + | 1 | + | 1 | + | 1 | 1 |
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | <i>Lotus corniculatus</i> | + | + | + | 1 | + | | 1 | + | | | r | | | | |
| Busch-Windröschen | <i>Anemone nemorosa</i> | 1 | + | + | + | + | + | + | | | + | + | | + | | 1 |
| Rundblättrige Glockenblume | <i>Campanula rotundifolia</i> | r | + | | + | + | | | | | | | r | | | |
| Rotes Straußgras | <i>Agrostis capillaris</i> | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 2a | 2b | 2a | 2b | 2a | 2a |
| Zottiger Klappertopf | <i>Rhinanthus alectorolophus</i> | | | | | | | | | | | + | | | | |
| Aufrechte Trespe | <i>Bromus erectus</i> | | | | | | | | | + | | | | 1 | 1 | |
| Knolliger Hahnenfuß | <i>Ranunculus bulbosus</i> | | | | | | | + | + | + | + | + | + | 1 | | r |
| Zittergras | <i>Briza media</i> | | | | | | | | | | | | | + | | |
| Echte Schlüsselblume | <i>Primula veris</i> | | | | | | | | r | | | r | | | | |
| Kleine Pimpinelle | <i>Pimpinella saxifraga</i> | | | | | | | | | | | | | | r | |
| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Pippau (VC) | <i>Crepis biennis</i> | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------------------|---|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|---|----|----|---|
| Gras-Sternmiere | Stellaria graminea | | | | | | | | | | | | | | | |
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | Galium album | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Bärenklau | Heracleum sphondylium | r | r | | | r | | r | r | | + | r | r | | + | r |
| Goldhafer | Trisetum flavescens | 1 | + | 1 | + | + | + | + | + | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | |
| Wiesen-Knäuelgras | Dactylis glomerata | + | | | + | + | + | + | + | 1 | | 1 | 1 | + | + | + |
| Glatthafer | Arrhenatherum elatius | + | | + | | | | r | | | | | + | | r | |
| Wiesen-Löwenzahn | Taraxacum officinale | | | + | | | | | | | | | r | | | |
| Wiesen-Schafgarbe | Achillea millefolium | | + | 1 | + | 1 | + | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | Holcus lanatus | 3 | 2b | 2b | 2b | 2b | 3 | 2b | 2a | 2a | 2a | 2a | 1 | 2a | 1 | 1 |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | Rumex acetosa | 1 | + | | + | + | + | r | + | + | | | | | | + |
| Wiesen-Platterbse | Lathyrus pratensis | + | r | r | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | + | + | | 1 |
| Scharfer Hahnenfuß | Ranunculus acris | + | + | + | + | + | 1 | | + | + | + | r | + | r | | 1 |
| Rot-Klee | Trifolium pratense | | + | | + | + | + | | | | + | + | | + | | |
| Vogel-Wicke | Vicia cracca | | 1 | + | r | | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 | | + | + | 1 |
| Spitzwegerich | Plantago lanceolata | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 1 |
| Wiesen-Schwingel | Festuca pratensis | | | | | | | | + | + | | + | | | | |
| Wiesen-Rispengras | Poa pratensis | | | | | | | | + | + | 1 | | 1 | 1 | 2a | 1 |
| Begleiter | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kammgras | Cynosurus cristatus | | + | | + | + | + | + | | | | | | | | |
| Gamander-Ehrenpreis | Veronica chamaedrys | | | + | | | | | | | | | | | | + |
| Behaarte Wicke | Vicia hirsuta | | | | | r | | r | r | r | | | + | + | 1 | r |
| Kriechender Günsel | Ajuga reptans | + | | | | | | | | | r | | | + | | |
| Zaun-Wicke | Vicia sepium | | | r | | | r | | | | | | | | | |

Tabelle 4: Pflanzensoziologische Aufnahmen Variante 4

| Jahr | Variante 4 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 2014 | | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahme Nr. | 4a | 4b | 4c | 4a | 4b | 4c | 4a | 4b | 4c | 4a | 4b | 4c | 4a | 4b | 4c |
| Aufnahmedatum | 03.06. | 03.06. | 03.06. | 28.05. | 28.05. | 28.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 09.05. | 09.05. | 09.05. |
| Gesamtzahl Arten | 23 | 22 | 23 | 24 | 26 | 25 | 24 | 23 | 24 | 28 | 25 | 26 | 25 | 24 | 24 |
| Anzahl Magerkeitszeiger | 6 | 9 | 11 | 9 | 7 | 9 | 9 | 7 | 9 | 10 | 9 | 12 | 11 | 11 | 9 |

| Gesamtdeckung% | | 100 | 95 | 100 | 100 | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 | 100 | 98 | 98 | 98 |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Flächengröße Aufnahme | | 25m ² |
| Deutscher Name | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | | | | | |
| Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acker-Witwenblume (VC, Z) | <i>Knautia arvensis</i> | | 1 | 1 | + | + | 1 | + | | 1 | 1 | r | + | + | + | + |
| Flaum-Hafer (OC, Z) | <i>Helictotrichon pubescens</i> | + | + | 1 | + | + | + | + | 1 | 2a | + | + | + | 1 | + | 2a |
| Großer Wiesenknopf (Z) | <i>Sanguisorba officinalis</i> | + | | r | + | r | + | + | + | | + | + | + | | + | |
| Wiesen-Glockenblume (VC, Z) | <i>Campanula patula</i> | | | r | r | | | | | | | | | | | |
| Rot-Schwingel | <i>Festuca rubra</i> | 2a | 3 | 2b | 2a | 2b | 2b | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Gewöhnliche Ruchgras | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 1 | 2a | 3 | 1 | 1 | 2b | 2a | 2b | 2b | 2b | 2a | 2b | 2b | 2a | 2a |
| Rotes Straußgras | <i>Agrostis capillaris</i> | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 2a | 2b | 2a | 2a | 2a | 1 |
| Feld-Hainsimse | <i>Luzula campestris</i> | | 1 | 1 | | + | | + | | | 1 | | + | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Flockenblume | <i>Centaurea jacea</i> | | r | + | r | | + | | | r | | | + | | r | + |
| Wiesen-Margerite (OC, Z) | <i>Leucanthemum ircutianum</i> | + | 1 | 1 | + | + | + | | | 1 | | | + | 1 | 1 | |
| Wiesen-Bocksbart (OC) | <i>Tragopogon pratensis</i> agg. | + | | | + | | + | + | + | + | + | r | 1 | + | + | + |
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | <i>Lotus corniculatus</i> | + | + | | + | | | | | | + | | | | | |
| Busch-Windröschen | <i>Anemone nemorosa</i> | | | | | | | + | | | r | r | | 1 | | |
| Rundblättrige Glockenblume | <i>Campanula rotundifolia</i> | | + | + | | | | | | | | | | | | |
| Zottiger Klappertopf | <i>Rhinanthus alectorolophus</i> | | | | | | 1 | | r | r | | | 1 | | | |
| Rauher Löwenzahn | <i>Leontodon hispidus</i> | | | | | | r | | | | | | | | | |
| Aufrechte Trespe | <i>Bromus erectus</i> | | | | | | | | | | | r | | r | 1 | |
| Knolliger Hahnenfuß | <i>Ranunculus bulbosus</i> | | | r | | | | | | | | | + | 1 | | + |
| Echte Schlüsselblume | <i>Primula veris</i> | | | | | | | | r | | | | | | | |
| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Pippau (VC) | <i>Crepis biennis</i> | r | | | r | | | | | | | | | | | |
| Gras-Sternmiere | <i>Stellaria graminea</i> | | | | | | | + | | | + | r | | | | |
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | <i>Galium album</i> | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Bärenklau | <i>Heracleum sphondylium</i> | | r | | r | r | | | + | + | | + | + | + | r | r |
| Goldhafer | <i>Trisetum flavescens</i> | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | + | 2a | 1 | 2a | 2a | 1 | 1 |
| Wiesen-Knäuelgras | <i>Dactylis glomerata</i> | 2a | | | 2a | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Glatthafer | <i>Arrhenatherum elatius</i> | 2a | + | + | 1 | + | + | 1 | | | + | | + | + | + | 1 |
| Wiesen-Löwenzahn | <i>Taraxacum officinale</i> | | | + | | r | + | | | + | | | | | | + |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|------------------------|---|----|---|---|---|---|---|----|---|---|----|---|----|---|----|
| Wiesen-Schafgarbe | Achillea millefolium | + | 1 | | 1 | + | + | | 1 | 1 | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | Holcus lanatus | 5 | 2b | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 2a | 3 | 3 | 2a | 3 | 2b | 1 | 2b |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | Rumex acetosa | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | + | 1 | + | 1 | 1 | 1 | + | + | + |
| Wiesen-Platterbse | Lathyrus pratensis | + | + | + | + | + | + | + | | 1 | 1 | + | + | 1 | r | + |
| Scharfer Hahnenfuß | Ranunculus acris | + | | | + | + | + | 1 | + | | 1 | + | + | 1 | + | + |
| Rot-Klee | Trifolium pratense | | + | + | | | | | | | | | | | | |
| Vogel-Wicke | Vicia cracca | + | + | 1 | + | r | r | 1 | 1 | + | 1 | | + | + | + | + |
| Spitzwegerich | Plantago lanceolata | 1 | + | | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | + | + | 1 | 1 | + | + |
| Wiesen-Schwingel | Festuca pratensis | | | | + | + | + | | 1 | 1 | + | + | | 1 | | |
| Gewöhnliches Hornkraut | Cerastium holosteoides | | | | | | | | | | r | | | | | |
| Wiesen-Rispengras | Poa pratensis | + | | | | | | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2a |
| Wiesen-Fuchsschwanz | Alopecurus pratensis | | | | | | | | + | | | | | | | |
| Begleiter | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kammgras | Cynosurus cristatus | | + | 1 | | + | + | | + | + | | + | | | | r |
| Gamander-Ehrenpreis | Veronica chamaedrys | | | | | + | | r | | | + | | | | | |
| Behaarte Wicke | Vicia hirsuta | r | + | | | r | | r | | | | | | | | |
| Kriechender Günsel | Ajuga reptans | + | | + | | + | r | + | + | | + | + | | | | |
| Zaun-Wicke | Vicia sepium | | | + | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Schaumkraut | Cardamine pratensis | | | | | | | | | | r | | | | | |
| Gundelrebe | Glechoma hederacea | + | | | | r | | | | | | r | | | | |
| Gewöhnliches Ferkelkraut | Hypochaeris radicata | | | | | | | | | r | | | r | | | |

Tabelle 5: Pflanzensoziologische Aufnahmen Variante 5

| Jahr | Variante 5 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2014 | | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahme Nr. | 5a | 5b | 5c | 5a | 5b | 5c | 5a | 5b | 5c | 5a | 5b | 5c | 5a | 5b | 5c |
| Aufnahmedatum | 03.06. | 03.06. | 03.06. | 28.05. | 28.05. | 28.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 09.05. | 09.05. | 09.05. |
| Gesamtzahl Arten | 21 | 20 | 23 | 20 | 18 | 20 | 21 | 25 | 22 | 24 | 23 | 22 | 23 | 24 | 26 |
| Anzahl Magerkeitszeiger | 6 | 4 | 5 | 6 | 4 | 6 | 7 | 8 | 6 | 10 | 7 | 7 | 6 | 9 | 10 |
| Gesamtdeckung% | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Flächengröße Aufnahme | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² |
| Deutscher Name | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acker-Witwenblume (VC, Z) | <i>Knautia arvensis</i> | r | r | + | + | r | + | + | 1 | + | 1 | r | + | 1 | r | + |
| Flaum-Hafer (OC, Z) | <i>Helictotrichon pubescens</i> | + | | 1 | 1 | | + | + | + | + | + | | + | + | | |
| Großer Wiesenknopf (Z) | <i>Sanguisorba officinalis</i> | 1 | + | 2a | + | + | 1 | 1 | r | | 1 | + | + | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Glockenblume (VC, Z) | <i>Campanula patula</i> | r | | | | | | | | | | | | | r | + |
| Rot-Schwingel | <i>Festuca rubra</i> | 2b | 2b | 2b | 2a | 2a | 2b | 3 | 2b | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Gewöhnliche Ruchgras | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 2a | 2a | 1 | 2a | 2a | 2a | 2b | 2a | 1 | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2b |
| Wiesen-Bocksbart (OC) | <i>Tragopogon pratensis</i> agg. | + | r | 1 | + | + | + | + | + | 1 | + | + | 1 | | 1 | 1 |
| Rotes Straußgras | <i>Agrostis capillaris</i> | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | + | 2a | 2a | | 1 |
| Wiesen-Flockenblume | <i>Centaurea jacea</i> | | | | r | | r | | r | | r | r | | | r | |
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | <i>Lotus corniculatus</i> | | | | | | | | r | | | | | | | + |
| Zottiger Klappertopf | <i>Rhinanthus alectorolophus</i> | | | | | | | | | | + | | | | | |
| Aufrechte Treppe | <i>Bromus erectus</i> | | | | | | | | | | | | | | r | |
| Knolliger Hahnenfuß | <i>Ranunculus bulbosus</i> | | | | | | | | | | r | | | | r | + |
| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Pippau (VC) | <i>Crepis biennis</i> | | r | | | | | | | | r | | | | | |
| Gras-Sternmiere | <i>Stellaria graminea</i> | | + | | | | | | | | | | | | | |
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | <i>Galium album</i> | + | + | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Bärenklau | <i>Heracleum sphondylium</i> | + | | + | 1 | | + | + | 1 | + | | + | + | + | + | |
| Goldhafer | <i>Trisetum flavescens</i> | 1 | 1 | 2a | 2a | 1 | 2b | 2a | 2a | 2a | 2b | 2b | 2b | 2a | 2b | 22 |
| Wiesen-Knäuelgras | <i>Dactylis glomerata</i> | 2a | 1 | 2a | 2a | 1 | 2a | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Glatthafer | <i>Arrhenatherum elatius</i> | 1 | + | 1 | + | + | 1 | 1 | 2a | 1 | + | 1 | + | 1 | + | + |
| Wiesen-Löwenzahn | <i>Taraxacum officinale</i> | + | | | | | r | | | + | | | r | r | | + |
| Wiesen-Schafgarbe | <i>Achillea millefolium</i> | | + | | | + | | | + | + | + | + | + | | + | 1 |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | <i>Holcus lanatus</i> | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2b | 2a | 2a |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | <i>Rumex acetosa</i> | 1 | + | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Platterbse | <i>Lathyrus pratensis</i> | + | + | | + | + | | + | + | + | | + | 1 | | + | + |
| Scharfer Hahnenfuß | <i>Ranunculus acris</i> | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Rot-Klee | <i>Trifolium pratense</i> | | | + | | | + | | | | | | | 1 | | + |
| Vogel-Wicke | <i>Vicia cracca</i> | | + | + | r | r | | 1 | 1 | 1 | | + | r | + | + | + |
| Spitzwegerich | <i>Plantago lanceolata</i> | + | + | 1 | + | 1 | + | 1 | 1 | 1 | + | + | 1 | + | + | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------|---|---|---|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|
| Wiesen-Schwengel | <i>Festuca pratensis</i> | + | | 1 | + | | 2a | 1 | 1 | 2b | + | 1 | 2a | 1 | 1 | 2a |
| Gewöhnliches Hornkraut | <i>Cerastium holosteoides</i> | | | + | | | | | | | r | | | | | |
| Gewöhnliches Rispengras | <i>Poa trivialis</i> | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Rispengras | <i>Poa pratensis</i> | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 2a |
| Begleiter | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kammgras | <i>Cynosurus cristatus</i> | + | 1 | 1 | + | + | 1 | + | + | | + | | | 1 | | + |
| Gamander-Ehrenpreis | <i>Veronica chamaedrys</i> | + | | + | | r | | | r | | | + | | + | | |
| Behaarte Wicke | <i>Vicia hirsuta</i> | | + | | | | | | | r | | | | | | |
| Kriechender Günsel | <i>Ajuga reptans</i> | | | | | | | | + | | | + | | + | + | |
| Zaun-Wicke | <i>Vicia sepium</i> | | | + | | | | | | | | | | | | |

Tabelle 6: Pflanzensoziologische Aufnahmen Fläche 6

| Jahr | Aufnahme Nr. | Fläche 6 | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahmedatum | Gesamtzahl Arten | 6a | 6b | 6c | 6a | 6b | 6c | 6a | 6b | 6c | 6a | 6b | 6c |
| | | 28.05. | 28.05. | 28.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 09.05. | 09.05. | 09.05. |
| | Anzahl Magerkeitszeiger | 27 | 24 | 27 | 25 | 27 | 28 | 25 | 27 | 30 | 25 | 27 | 30 |
| | Gesamtdeckung% | 12 | 8 | 9 | 9 | 13 | 10 | 10 | 14 | 10 | 10 | 12 | 10 |
| | Flächengröße Aufnahme | 95 | 100 | 95 | 100 | 100 | 100 | 98 | 98 | 98 | 100 | 100 | 100 |
| | | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² |
| | Deutscher Name | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | |
| Bewertungsrelevante Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | |
| | Acker-Witwenblume (VC, Z) | + | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Flaum-Hafer (OC, Z) | | | | | 1 | | | 1 | | | | |
| | Großer Wiesenknopf (Z) | 2a | 3 | 1 | 2b | 2b | 2a | 2a | 2a | 2a | 2b | 3 | 2b |
| | Wiesen-Glockenblume (VC, Z) | | | | | | | | r | | | | |
| | Rot-Schwengel | 3 | 2b | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2b |
| | Gewöhnliche Ruchgras | 1 | 2a | 2a | 2a | 2b | 2a | 2b | 2b | 2b | 2b | 2b | 2b |
| | Feld-Hainsimse | 1 | | | + | + | | + | 1 | + | + | 1 | + |
| | Rotes Straußgras | 1 | 2a | 1 | 2a | 1 | 2a |
| | Wiesen-Flockenblume | | | | | r | | | + | | | | |
| | Wiesen-Margerite (OC, Z) | 1 | + | 1 | | | + | + | | + | 1 | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------|----|---|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | Lotus corniculatus | + | + | + | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Bocksbart (OC) | Tragopogon pratensis agg. | + | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Busch-Windröschen | Anemone nemorosa | | | | | + | | | + | | | 1 | |
| Rundblättrige Glockenblume | Campanula rotundifolia | | | | | + | | | + | | | | |
| Zottiger Klappertopf | Rhinanthus alectorolophus | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + |
| | Rhinanthus serotinus | r | | | | | | | | | | | |
| Knolliger Hahnenfuß | Ranunculus bulbosus | r | | | | | | + | | | | + | r |
| Kuckucks-Lichtnelke | Lychnis flos-cuculi | | + | | | | | | | | | r | |
| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Pippau (VC) | Crepis biennis | | | + | | | | + | | + | | | + |
| Gras-Sternmiere | Stellaria graminea | | | | | | | | | | | | |
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | Galium album | + | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Bärenklau | Heracleum sphondylium | | | + | r | r | + | | | r | | r | r |
| Goldhafer | Trisetum flavescens | + | 1 | 1 | + | 1 | | 1 | 2a | 1 | 1 | 2a | 1 |
| Wiesen-Knäuelgras | Dactylis glomerata | 1 | + | + | + | + | + | + | | 1 | + | + | + |
| Glatthafer | Arrhenatherum elatius | | | | + | + | + | + | | + | | 1 | 1 |
| Wiesen-Löwenzahn | Taraxacum officinale | | + | + | r | | + | | | r | | | + |
| Wiesen-Schafgarbe | Achillea millefolium | + | | + | | | + | | | + | | | 1 |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | Holcus lanatus | 2b | 3 | 2b | 2b | 3 | 2b | 2b | 2b | 2b | 2a | 2b | 2a |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | Rumex acetosa | + | + | + | 1 | + | | 1 | 1 | + | + | 1 | + |
| Wiesen-Platterbse | Lathyrus pratensis | + | + | 1 | | + | 1 | + | + | + | 1 | | 1 |
| Scharfer Hahnenfuß | Ranunculus acris | + | + | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Rot-Klee | Trifolium pratense | + | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Vogel-Wicke | Vicia cracca | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | + | 1 | 1 | 1 | + |
| Spitzwegerich | Plantago lanceolata | | | | 1 | 1 | | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Schwingel | Festuca pratensis | + | | + | | | + | + | | 1 | + | | 1 |
| Gewöhnliches Hornkraut | Cerastium holosteoides | | | r | | | | | | | | | |
| Gewöhnliches Rispengras | Poa trivialis | | 1 | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Rispengras | Poa pratensis | | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| Hopfen-Klee | Medicago lupulina | | r | | | | | | | | | | |
| Begleiter | | | | | | | | | | | | | |
| Kammgras | Cynosurus cristatus | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | + | | + | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gamander-Ehrenpreis | Veronica chamaedrys | | | | | | | | | + | | | 1 | |
| Kriechender Günsel | Ajuga reptans | + | + | 1 | + | 1 | + | 1 | + | + | 1 | 1 | + | |
| Zaun-Wicke | Vicia sepium | r | | | | | | | | | | | | |
| Gundelrebe | Glechoma hederacea | | + | | | | | | | | r | | | |
| Gewöhnliches Ferkelkraut | Hypochaeris radicata | | | | | | + | | r | + | | | | + |
| Weiß-Klee | Trifolium repens | + | + | 1 | 1 | | 1 | 1 | + | 1 | + | | | 1 |
| Prunella vulgaris | | | | | | | | | + | | | | | |

Tabelle 7: Pflanzensoziologische Aufnahmen Fläche 7

| | | Variante 7 | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahme Nr. | | 7a | 7b | 7c |
| Aufnahmedatum | | 28.05. | 28.05. | 28.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 09.05. | 09.05. | 09.05. |
| Gesamtzahl Arten | | 27 | 21 | 26 | 28 | 25 | 26 | 29 | 28 | 28 | 30 | 29 | 30 |
| Anzahl Magerkeitszeiger | | 10 | 10 | 11 | 13 | 11 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 | 14 | 13 |
| Gesamtdeckung% | | 100 | 100 | 100 | 100 | 98 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Flächengröße Aufnahme | | 25m ² |
| Deutscher Name | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | | |
| Bewertungsrelevante Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | |
| Acker-Witwenblume (VC, Z) | <i>Knautia arvensis</i> | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | + |
| Flaum-Hafer (OC, Z) | <i>Helictotrichon pubescens</i> | + | | 1 | | | + | | + | + | 1 | + | 1 |
| Großer Wiesenknopf (Z) | <i>Sanguisorba officinalis</i> | | | + | | | + | + | + | + | + | + | + |
| Wiesen-Glockenblume (VC, Z) | <i>Campanula patula</i> | | | | | | | | | | | | |
| Rot-Schwingel | <i>Festuca rubra</i> | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2b | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| Gewöhnliche Ruchgras | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2b | 2a | 2a | 2b | 2b | 2b | 2b |
| Rotes Straußgras | <i>Agrostis capillaris</i> | 1 | 2a | | 2a | 2a | | 2b | 2a | 2b | 2a | 2a | 2a |
| Feld-Hänsimse | <i>Luzula campestris</i> | + | 1 | 1 | + | + | 1 | + | + | + | 1 | 1 | + |
| Wiesen-Flockenblume | <i>Centaurea jacea</i> | r | r | + | + | r | 1 | r | + | + | + | + | 1 |
| Wiesen-Margerite (OC, Z) | <i>Leucanthemum ircutianum</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2a |
| Wiesen-Bocksbart (OC) | <i>Tragopogon pratensis</i> agg. | + | + | + | 1 | + | + | 1 | 1 | r | 1 | + | 1 |
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | <i>Lotus corniculatus</i> | | | 1 | | | 1 | | | | | | 1 |
| Zottiger Klappertopf | <i>Rhinanthus alectorolophus</i> | 1 | r | 1 | + | 1 | + | 1 | 1 | 1 | + | + | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------|---|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|
| Aufrechte Trespe | Bromus erectus | | | | 1 | 1 | + | 1 | + | + | 1 | 1 | 1 |
| Aufgeblasenes Leimkraut | Silene vulgaris | | + | | | | | | | | | + | |
| Knolliger Hahnenfuß | Ranunculus bulbosus | | | | 1 | + | | + | + | | | r | r |
| Feld-Klee | Trifolium campestre | | | | + | | | | | + | | | |
| Knöllchen Steinbrech | Saxifraga granulata | | | | + | | | + | | | + | | |
| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Pippau (VC) | Crepis biennis | | | | | | | | | | | | |
| Gras-Sternmiere | Stellaria graminea | | | | | | | | | | | | |
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | Galium album | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Bärenklau | Heracleum sphondylium | r | | + | + | r | + | r | r | r | | | r |
| Goldhafer | Trisetum flavescens | 1 | 1 | 1 | 2a | 1 | 1 | 2a | 1 | 2a | 2a | 1 | 2a |
| Wiesen-Knäuelgras | Dactylis glomerata | 1 | + | + | + | 1 | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Glatthafer | Arrhenatherum elatius | + | + | | 1 | 1 | | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Löwenzahn | Taraxacum officinale | | | | | r | | | | | | | |
| Wiesen-Schafgarbe | Achillea millefolium | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | Holcus lanatus | 3 | 1 | 2b | 3 | 2a | 3 | 2b | 2a | 2b | 2a | 2a | 2a |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | Rumex acetosa | 1 | | + | + | | + | + | | + | 1 | + | 1 |
| Wiesen-Platterbse | Lathyrus pratensis | 1 | 1 | 1 | | + | 1 | + | + | + | + | + | 1 |
| Scharfer Hahnenfuß | Ranunculus acris | | | | | | | | | | 1 | | |
| Rot-Klee | Trifolium pratense | + | | 1 | + | | + | + | + | + | 1 | + | 1 |
| Vogel-Wicke | Vicia cracca | + | + | 1 | 1 | + | + | + | + | + | 1 | 1 | 1 |
| Spitzwegerich | Plantago lanceolata | 1 | 2m | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Schwingel | Festuca pratensis | 1 | 1 | + | 1 | 2a | 1 | 1 | 2a | 1 | + | 2a | 1 |
| Wiesen-Rispengras | Poa pratensis | | | | | | | + | + | | | 1 | 1 |
| Faden-Klee | Trifolium dubium | | | | + | | | | | + | | | |
| Begleiter | | | | | | | | | | | | | |
| Kammgras | Cynosurus cristatus | 1 | 2a | 1 | + | 1 | | + | + | | 1 | + | |
| Gamander-Ehrenpreis | Veronica chamaedrys | + | | | | | + | | | + | + | | 1 |
| Behaarte Wicke | Vicia hirsuta | | | r | | r | | | + | | r | 1 | + |
| Kriechender Günsel | Ajuga reptans | + | | + | | | + | + | | | + | | 1 |
| Zaun-Wicke | Vicia sepium | | | | r | | | | | | | | |

Tabelle 8: Pflanzensoziologische Aufnahmen Fläche 8

| | | Variante 8 | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Jahr | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahme Nr. | | 8a | 8b | 8c | 8a | 8b | 8c | 8a | 8b | 8c | 8a | 8b | 8c |
| Aufnahmedatum | | 28.05. | 28.05. | 28.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 19.05. | 19.05. | 19.05. |
| Gesamtzahl Arten | | 27 | 31 | 28 | 33 | 35 | 36 | 34 | 34 | 35 | 39 | 38 | 38 |
| Anzahl Magerkeitszeiger | | 15 | 16 | 11 | 16 | 17 | 20 | 19 | 18 | 18 | 20 | 19 | 19 |
| Gesamtdeckung% | | 90 | 90 | 95 | 95 | 95 | 95 | 90 | 90 | 90 | 95 | 90 | 95 |
| Flächengröße Aufnahme | | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² |
| Deutscher Name | | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | |
| Bewertungsrelevante Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | |
| Acker-Witwenblume (VC, Z) | <i>Knautia arvensis</i> | 1 | 2a | 1 | 1 | 2a | 1 | 1 | 2a | 2a | 1 | 1 | 1 |
| Flaum-Hafer (OC, Z) | <i>Helictotrichon pubescens</i> | + | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Großer Wiesenknopf (Z) | <i>Sanguisorba officinalis</i> | | | + | | | r | | | | | r | + |
| Wiesen-Glockenblume (VC, Z) | <i>Campanula patula</i> | | 1 | | | | | | | | | 1 | |
| Rot-Schwingel | <i>Festuca rubra</i> | 2a | 3 | 2b | 2b | 3 | 2b | 2a | 2b | 2b | 3 | 2b | 3 |
| Gewöhnliche Ruchgras | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 2b | 2b | 2b |
| Feld-Hainsimse | <i>Luzula campestris</i> | 1 | | | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Flockenblume | <i>Centaurea jacea</i> | | + | + | r | + | + | + | 1 | 1 | + | 1 | + |
| Wiesen-Margerite (OC, Z) | <i>Leucanthemum ircutianum</i> | | 1 | 1 | 1 | 2m | 2m | 1 | 1 | 1 | 1 | 2m | 1 |
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | <i>Lotus corniculatus</i> | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | + | + | + |
| Zottiger Klappertopf | <i>Rhinanthus alectorolophus</i> | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Rauher Löwenzahn | <i>Leontodon hispidus</i> | 2a | | | 1 | + | + | 1 | + | + | + | + | + |
| Aufrechte Trespe | <i>Bromus erectus</i> | 1 | 1 | | 1 | 2a | 1 | 2a | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 |
| Knolliger Hahnenfuß | <i>Ranunculus bulbosus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Bocksbart (OC) | <i>Tragopogon pratensis</i> agg. | + | + | + | 1 | + | | + | 1 | 1 | r | 1 | 1 |
| Zittergras | <i>Briza media</i> | + | | | | | | | | | | | |
| Kleiner Wiesenknopf | <i>Sanguisorba minor</i> | + | + | | | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 |
| Kleines Habichtskraut | <i>Hieracium pilosella</i> | + | | + | + | | + | + | | + | + | | |
| Feld-Klee | <i>Trifolium campestre</i> | | r | | | 1 | 1 | + | + | | + | | |
| Mittlerer Wegerich | <i>Plantago media</i> | | r | | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Rotes Straußgras | <i>Agrostis capillaris</i> | 2a | 1 | 1 | 1 | 1 | 2a | 1 | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------------------------|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Knöllchen Steinbrech | Saxifraga granulata | | | | | + | 1 | + | 1 | 1 | 1 | + | + |
| Wiesen-Salbei | Salvia pratense | | | | | | r | 1 | + | + | 1 | + | + |
| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Pippau (VC) | Crepis biennis | | + | + | | r | | + | | r | + | + | 1 |
| Gras-Sternmiere | Stellaria graminea | | | | | | | | | | | | |
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | Galium album | | 1 | 1 | + | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Bärenklau | Heracleum sphondylium | | | | r | r | | | r | | r | | |
| Goldhafer | Trisetum flavescens | + | 1 | 1 | + | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 |
| Wiesen-Knäuelgras | Dactylis glomerata | | 1 | + | + | + | | + | | | | + | |
| Glatthafer | Arrhenatherum elatius | | | | | | | + | + | | + | + | + |
| Wiesen-Löwenzahn | Taraxacum officinale | | | + | r | | + | | | | + | | + |
| Wiesen-Schafgarbe | Achillea millefolium | 1 | 1 | | 1 | 1 | + | | + | + | + | + | + |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | Holcus lanatus | 1 | 1 | 2a | 1 | 1 | 1 | + | 1 | + | 1 | + | 1 |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | Rumex acetosa | r | + | | + | + | | | | r | | r | + |
| Wiesen-Platterbse | Lathyrus pratensis | | | + | | | | | | | | | + |
| Scharfer Hahnenfuß | Ranunculus acris | + | + | 1 | + | + | + | 1 | 1 | 1 | + | + | 1 |
| Rot-Klee | Trifolium pratense | 1 | + | + | + | 1 | 1 | + | + | + | 1 | + | 1 |
| Vogel-Wicke | Vicia cracca | | r | | + | 1 | + | + | + | + | + | | + |
| Spitzwegerich | Plantago lanceolata | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | + | + | 1 | 1 |
| Wiesen-Schwingel | Festuca pratensis | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Gewöhnliches Hornkraut | Cerastium holosteoides | + | 1 | 1 | | r | + | + | + | + | + | 1 | + |
| Gewöhnliches Rispengras | Poa trivialis | | | 1 | | | | | | | | | |
| Wiesen-Rispengras | Poa pratensis | | | | + | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| Hopfen-Klee | Medicago lupulina | | | r | | | | + | | | + | | |
| Begleiter | | | | | | | | | | | | | |
| Kammgras | Cynosurus cristatus | 1 | 1 | | 1 | + | + | | + | r | | + | 1 |
| Gamander-Ehrenpreis | Veronica chamaedrys | + | | | | r | | | | + | + | + | + |
| Kriechender Günsel | Ajuga reptans | + | | 1 | + | | + | | | | | + | |
| Gewöhnliches Ferkelkraut | Hypochaeris radicata | | | r | | + | + | | r | r | r | r | r |
| Weiß-Klee | Trifolium repens | + | 1 | 1 | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + |

9.2 Tabellen Mittlere Deckung

Tabelle 9: Prozentuale Deckung der einzelnen Arten Variante 1

| Jahr | Aufnahme Nr. | Variante 1 | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 2014 | | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahmedatum | Gesamtzahl Arten | 1a | 1b | 1c |
| | | 03.06. | 03.06. | 03.06. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 28.05. | 28.05. | 28.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. |
| | | 20 | 21 | 18 | 23 | 23 | 23 | 22 | 19 | 19 | 18 | 21 | 22 | 18 | 21 | 22 |
| | | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 6 | 6 | 7 | 7 | 9 | 7 | 11 | 10 |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 98 | 99 | 100 |
| | | 25m ² |
| Deutscher Name | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | | | | | |
| Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acker-Witwenblume (VC, Z) | <i>Knautia arvensis</i> | 0,01 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 0 | 1 | 0,01 | 1 | 2,5 | 0,01 | 2,5 |
| Flaum-Hafer (OC, Z) | <i>Helictotrichon pubescens</i> | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Großer Wiesenknopf (Z) | <i>Sanguisorba officinalis</i> | 20 | 1 | 10 | 20 | 1 | 10 | 10 | 10 | 2,5 | 10 | 10 | 2,5 | 10,2 | 10 | 10 |
| Wiesen-Glockenblume (VC, Z) | <i>Campanula patula</i> | 0 | 0 | 0 | r | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 |
| Rot-Schwingel | <i>Festuca rubra</i> | 37,5 | 37,5 | 20 | 20 | 37,5 | 37,5 | 37,5 | 37,5 | 37,5 | 37,3 | 37,5 | 37,5 | 90,3 | 88,5 | 88,5 |
| Gewöhnliche Ruchgras | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 10 | 20 | 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 | 20,4 | 20 | 20 |
| Feld-Hainsimse | <i>Luzula campestris</i> | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 10,2 | 2,5 | 2,5 |
| Wiesen-Flockenblume | <i>Centaurea jacea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 1 |
| Wiesen-Bocksbart (OC) | <i>Tragopogon pratensis</i> agg. | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,01 | 0,01 | 0 | 1 | 1 |
| Wiesen-Margerite (OC, Z) | <i>Leucanthemum ircutianum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,5 |
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | <i>Lotus corniculatus</i> | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 |
| Busch-Windröschen | <i>Anemone nemorosa</i> | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0,01 | 1 | 2,5 |
| Rundblättrige Glockenblume | <i>Campanula rotundifolia</i> | 0,01 | 1 | 0,01 | 0,01 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rauher Löwenzahn | <i>Leontodon hispidus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Knolliger Hahnenfuß | <i>Ranunculus bulbosus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 | 1 | 0,01 |

| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| Wiesen-Pippau (VC) | Crepis biennis | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gras-Sternmiere | Stellaria graminea | | | | | | | | | | | | | | | |
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | Galium album | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 |
| Wiesen-Bärenklau | Heracleum sphondylium | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Goldhafer | Trisetum flavescens | 10 | 2,5 | 0 | 10 | 2,5 | 0 | 10 | 2,5 | 0 | 10 | 2,5 | 2,5 | 0 | 0 | 0 |
| Wiesen-Knäuelgras | Dactylis glomerata | 2,5 | 2,5 | | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Glatthafer | Arrhenatherum elatius | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 0 | 1 | 2,5 | 0 | 1 | 2,5 | 0 | 0 | 2,5 |
| Wiesen-Löwenzahn | Taraxacum officinale | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 |
| Wiesen-Schafgarbe | Achillea millefolium | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 2,5 |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | Holcus lanatus | 62,5 | 37,5 | 62,5 | 62,5 | 37,5 | 62,5 | 62,5 | 62,5 | 37,5 | 62,5 | 37,5 | 37,5 | 20,4 | 20 | 10 |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | Rumex acetosa | 1 | 1 | 5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 |
| Wiesen-Platterbse | Lathyrus pratensis | 1 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,01 | 2,5 | 0 | 0 |
| Scharfer Hahnenfuß | Ranunculus acris | 0,01 | 1 | 1 | 1 | 0,01 | 1 | 0,01 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Rot-Klee | Trifolium pratense | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 |
| Vogel-Wicke | Vicia cracca | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 |
| Spitzwegerich | Plantago lanceolata | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 1 | 0 |
| Wiesen-Schwingel | Festuca pratensis | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2,5 | 2,5 | 0 | 2,5 | 1 | 0 | 2,5 | 0 |
| Wiesen-Rispengras | Poa pratensis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 0 | 1 |
| Begleiter | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kammgras | Cynosurus cristatus | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 0,01 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Gamander-Ehrenpreis | Veronica chamaedrys | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | + | 1 |
| Behaarte Wicke | Vicia hirsuta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kriechender Günsel | Ajuga reptans | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 0,01 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 |
| Zaun-Wicke | Vicia sepium | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gewöhnliches Pfennigkraut | Lysimachia nummularia | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gewöhnlicher Frauenmantel | Alchemilla vulgaris agg. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabelle 10: Prozentuale Deckung der einzelnen Arten in Variante 2

| Jahr | | Variante 2 | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 2014 | | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahme Nr. | | 2a | 2b | 2c |
| Aufnahmedatum | | 03.06. | 03.06. | 03.06. | 28.05. | 28.05. | 28.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. |
| Gesamtzahl Arten | | 22 | 28 | 24 | 26 | 27 | 26 | 27 | 24 | 25 | 23 | 22 | 25 | 21 | 20 | 23 |
| Anzahl Magerkeitszeiger | | 9 | 14 | 8 | 9 | 12 | 11 | 9 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 11 |
| Gesamtdeckung% | | 100 | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 98 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 | 98 | 95 |
| Flächengröße Aufnahme | | 25m ² |
| Deutscher Name | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | | | | | |
| Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acker-Witwenblume (VC, Z) | <i>Knautia arvensis</i> | 1 | 2,6 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 0 | 0 | 2,6 |
| Flaum-Hafer (OC, Z) | <i>Helictotrichon pubescens</i> | 1 | 1,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2,5 | 2,5 | 0 | 0 | 2,6 | 0 | 0 |
| Großer Wiesenknopf (Z) | <i>Sanguisorba officinalis</i> | 10 | 2,6 | 1 | 10 | 2,5 | 2,5 | 10 | 10,2 | 20 | 10 | 2,5 | 10 | 10,5 | 20 | 21 |
| Wiesen-Glockenblume (VC, Z) | <i>Campanula patula</i> | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rot-Schwingel | <i>Festuca rubra</i> | 37,5 | 39,5 | 37,5 | 37,5 | 20 | 37,5 | 62,5 | 63,8 | 62,5 | 62,5 | 62,5 | 62,5 | 93 | 90,3 | 88,5 |
| Gewöhnliche Ruchgras | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 10 | 10,5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10,2 | 10 | 20 | 20 | 10 | 20 | 20 | 21 |
| Feld-Hainsimse | <i>Luzula campestris</i> | 1 | 1,05 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 5,1 | 2,6 |
| Wiesen-Bocksbart (OC) | <i>Tragopogon pratensis</i> agg. | 0 | 0,01 | 1 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 |
| Wiesen-Flockenblume | <i>Centaurea jacea</i> | 0,01 | 0,02 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0,01 |
| Wiesen-Margerite (OC, Z) | <i>Leucanthemum ircutinaum</i> | 0 | 2,6 | 1 | 0 | 2,5 | 1 | 0 | 0 | 2,5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2,6 |
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | <i>Lotus corniculatus</i> | 0 | 1,05 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2,6 |
| Busch-Windröschen | <i>Anemone nemorosa</i> | 2,5 | 1,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,6 | 2,5 | 10,5 |
| Rundblättrige Glockenblume | <i>Campanula rotundifolia</i> | 1 | 1,05 | 0,01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 |
| Zottiger Klappertopf | <i>Rhinanthus alectorolophus</i> | 0 | 2,6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rauher Löwenzahn | <i>Leontodon hispidus</i> | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Knolliger Hahnenfuß | <i>Ranunculus bulbosus</i> | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 |
| Rotes Straußgras | <i>Agrostis capillaris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,6 | 2,5 | 2,6 |

| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|------|------|------|------|---|
| Wiesen-Pippau (VC) | Crepis biennis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gras-Sternmiere | Stellaria graminea | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | Galium album | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 0 |
| Wiesen-Bärenklau | Heracleum sphondylium | 0 | 0,01 | 0 | 1 | 0,01 | 0 | 1 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Goldhafer | Trisetum flavescens | 1 | 0 | 2,5 | 1 | 0 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 0 | 2,5 | 0 | 2,6 | 0 | 1,05 | |
| Wiesen-Knäuelgras | Dactylis glomerata | 1 | 1,05 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 1,05 | 1 | 1,05 | |
| Glatthafer | Arrhenatherum elatius | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2,6 | 0 | 0 | |
| Wiesen-Löwenzahn | Taraxacum officinale | 0 | 0 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2,5 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | |
| Wiesen-Schafgarbe | Achillea millefolium | 1 | 2,6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,5 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 1 | 1,05 | |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | Holcus lanatus | 62,5 | 39,5 | 37,5 | 37,3 | 62,5 | 37,5 | 37,5 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 10,5 | 10,2 | 10,5 | |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | Rumex acetosa | 2,5 | 1,05 | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1,05 | 1 | 2,6 | |
| Wiesen-Platterbse | Lathyrus pratensis | 2,5 | 0,01 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 0 | 1 | 2,5 | 0,01 | 0 | 1 | 0,01 | |
| Scharfer Hahnenfuß | Ranunculus acris | 1 | 1,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,05 | 1 | 2,5 | |
| Rot-Klee | Trifolium pratense | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Vogel-Wicke | Vicia cracca | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 0 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 2,6 | 0,01 | 1 | |
| Spitzwegerich | Plantago lanceolata | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 0,01 | |
| Wiesen-Schwingel | Festuca pratensis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 10 | 0 | 0 | 2,6 | |
| Gewöhnliches Rispengras | Poa trivialis | 1 | 1,05 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Wiesen-Rispengras | Poa pratensis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 0 | 2,5 | 2,6 | 1 | 2,6 | |
| Wiesen-Fuchsschwanz | Alopecurus pratensis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Begleiter | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kammgras | Cynosurus cristatus | 0 | 1,05 | 1 | 0,01 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Gamander-Ehrenpreis | Veronica chamaedrys | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | |
| Behaarte Wicke | Vicia hirsuta | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Kriechender Günsel | Ajuga reptans | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2,6 | 2,5 | 2,6 | |
| Zaun-Wicke | Vicia sepium | 0 | 1,05 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|
| Wiesen-Schaumkraut | Cardamine pratensis | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gundelrebe | Glechoma hederacea | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 |
| Weiß-Klee | Trifolium repens | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabelle 11: Prozentuale Deckung der einzelnen Arten in Variante 3

| Jahr | Aufnahme Nr. | Variante 3 | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 2014 | | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahmedatum | Gesamtzahl Arten | 3a | 3b | 3c |
| | | 03.06. | 03.06. | 03.06. | 28.05. | 28.05. | 28.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 09.05. | 09.05. | 09.05. |
| | | 23 | 24 | 22 | 22 | 25 | 21 | 25 | 26 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 23 | 24 |
| | | 11 | 10 | 9 | 10 | 12 | 8 | 12 | 12 | 11 | 12 | 13 | 11 | 11 | 12 | 11 |
| | | 95 | 90 | 90 | 99 | 98 | 95 | 99 | 98 | 95 | 95 | 95 | 95 | 99 | 98 | 95 |
| | | 25m ² |
| Deutscher Name | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | | | | | |
| Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acker-Witwenblume (VC, Z) | Knautia arvensis | 1,05 | 0,01 | 2,7 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 1 | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,5 | 1 | 2,6 |
| Flaum-Hafer (OC, Z) | Helictotrichon pubescens | 0 | 1,1 | 1,1 | 0 | 0,01 | 1,05 | 1 | 1 | 2,6 | 1,05 | 0 | 2,6 | 0 | 1 | 2,6 |
| Großer Wiesenknopf (Z) | Sanguisorba officinalis | 1,05 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wiesen-Glockenblume (VC, Z) | Campanula patula | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Rot-Schwingel | Festuca rubra | 39,5 | 37,5 | 37,5 | 37,9 | 38,3 | 21 | 63 | 63,8 | 65,7 | 65,7 | 65,7 | 39,5 | 63 | 63,8 | 65,7 |
| Gewöhnliche Ruchgras | Anthoxanthum odoratum | 10,5 | 10 | 10 | 10 | 10,2 | 10,5 | 10 | 10,2 | 21 | 21 | 10,5 | 10,5 | 20,2 | 10,2 | 21 |
| Feld-Hainsimse | Luzula campestris | 1,05 | 2,7 | 2,7 | 2,5 | 2,5 | 1,05 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 1,05 | 2,6 | 2,6 | 10 | 5 | 2,6 |
| Wiesen-Flockenblume | Centaurea jacea | 1,05 | 0,01 | 1,1 | 0,01 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2,6 | 0,01 | 1,05 | 2,6 | 0 | 1 | 0,01 |
| Wiesen-Margerite (OC, Z) | Leucanthemum ircutianum | 1,05 | 2,7 | 2,7 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 1 | 1 | 5 | 1,05 | 2,6 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,6 |
| Wiesen-Bocksbart (OC) | Tragopogon pratensis agg. | 0,01 | 1,1 | 0,01 | 0 | 0,01 | 1,05 | 2,5 | 1 | 1,05 | 2,6 | 1,05 | 2,6 | 1 | 2,5 | 2,6 |
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | Lotus corniculatus | 1,05 | 1,1 | 1,1 | 2,5 | 1 | 0 | 2,5 | 1 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Busch-Windröschen | Anemone nemorosa | 2,6 | 1,1 | 1,1 | 1 | 1 | 1,05 | 1 | 0 | 0 | 1,05 | 1,05 | 0 | 1 | 0 | 2,6 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Rundblättrige Glockenblume | Campanula rotundifolia | 0,01 | 1,1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Rotes Straußgras | Agrostis capillaris | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 10,5 | 21 | 10,5 | 20,2 | 10,2 | 10 |
| Zottiger Klappertopf | Rhinanthus alectorolophus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,05 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aufrechte Trespe | Bromus erectus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,05 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 2,5 | 0 |
| Knolliger Hahnenfuß | Ranunculus bulbosus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 2,5 | 0 | 0,01 |
| Zittergras | Briza media | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 |
| Echte Schlüsselblume | Primula veris | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kleine Pimpinelle | Pimpinella saxifraga | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,01 | 0 |
| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Pippau (VC) | Crepis biennis | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gras-Sternmiere | Stellaria graminea | | | | | | | | | | | | | | | |
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | Galium album | 2,6 | 2,7 | 1,1 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,6 |
| Wiesen-Bärenklau | Heracleum sphondylium | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0 | 1,05 | 0,01 | 0,01 | 0 | 1 | 0,01 |
| Goldhafer | Trisetum flavescens | 2,5 | 1,1 | 2,7 | 1 | 1 | 1,05 | 1 | 1 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 1,05 | 2,5 | 2,5 | 0 |
| Wiesen-Knäuelgras | Dactylis glomerata | 1,05 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1,05 | 1 | 1 | 2,6 | 0 | 2,6 | 2,6 | 1 | 1 | 1,05 |
| Glatthafer | Arrhenatherum elatius | 1,05 | 0 | 1,1 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,05 | 0 | 0,01 | 0 |
| Wiesen-Löwenzahn | Taraxacum officinale | 0 | 0 | 1,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 |
| Wiesen-Schafgarbe | Achillea millefolium | 0 | 1,1 | 2,7 | 1 | 2,5 | 1,05 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 1,05 | 2,6 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,6 |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | Holcus lanatus | 39,5 | 20 | 20 | 20,2 | 20,4 | 39,5 | 20,2 | 10,2 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 2,6 | 10 | 2,5 | 2,6 |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | Rumex acetosa | 2,6 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1,05 | 0,01 | 1 | 1,05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,05 |
| Wiesen-Platterbse | Lathyrus pratensis | 1,05 | 0,01 | 0,01 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 0 | 2,6 | 2,6 | 0 | 1,05 | 1 | 0 | 2,6 |
| Scharfer Hahnenfuß | Ranunculus acris | 1,05 | 1,1 | 1,1 | 1 | 1 | 2,6 | 0 | 1 | 1,05 | 1,05 | 0,01 | 1,05 | 0,01 | 0 | 2,6 |
| Rot-Klee | Trifolium pratense | 0 | 1,1 | 0 | 1 | 1 | 1,05 | 0 | 0 | 0 | 1,05 | 1,05 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Vogel-Wicke | Vicia cracca | 0 | 2,7 | 1 | 0,01 | 0 | 1,05 | 1 | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 0 | 1 | 1 | 2,6 |
| Spitzwegerich | Plantago lanceolata | 2,6 | 2,7 | 2,7 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 1,05 | 2,6 | 2,6 | 1 | 2,5 | 2,6 |
| Wiesen-Schwengel | Festuca pratensis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1,05 | 0 | 1,05 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wiesen-Rispengras | Poa pratensis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1,05 | 2,6 | 0 | 2,6 | 2,5 | 10,2 | 2,6 |

| Begleiter | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----------------------------|------|-----|------|---|------|------|------|------|------|---|---|---|---|-----|------|
| Kammgras | <i>Cynosurus cristatus</i> | 0 | 1,1 | 0 | 1 | 1 | 1,05 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Gamander-Ehrenpreis | <i>Veronica chamaedrys</i> | 0 | 0 | 1,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,05 |
| Behaarte Wicke | <i>Vicia hirsuta</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,5 | 0,01 |
| Kriechender Günsel | <i>Ajuga reptans</i> | 1,05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Zaun-Wicke | <i>Vicia sepium</i> | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabelle 13: Prozentuale Deckung der einzelnen Arten in Variante 4

| | | Variante 4 | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Jahr | | 2014 | | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahme Nr. | | 4a | 4b | 4c |
| Aufnahmedatum | | 03.06. | 03.06. | 03.06. | 28.05. | 28.05. | 28.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 09.05. | 09.05. | 09.05. |
| Gesamtzahl Arten | | 23 | 22 | 23 | 24 | 26 | 25 | 24 | 23 | 24 | 28 | 25 | 26 | 25 | 24 | 24 |
| Anzahl Magerkeitszeiger | | 6 | 9 | 11 | 9 | 7 | 9 | 9 | 7 | 9 | 10 | 9 | 12 | 11 | 11 | 9 |
| Gesamtdeckung% | | 100 | 95 | 100 | 100 | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 | 100 | 98 | 98 | 98 |
| Flächengröße Aufnahme | | 25m ² |
| Deutscher Name | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | | | | | |
| Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acker-Witwenblume (VC, Z) | <i>Knautia arvensis</i> | 0 | 2,6 | 2,5 | 1 | 1,05 | 2,5 | 1 | 0 | 2,5 | 2,5 | 0,01 | 1 | 2,5 | 1 | 1 |
| Flaum-Hafer (OC, Z) | <i>Helictotrichon pubescens</i> | 1 | 1,05 | 2,5 | 1 | 1,05 | 1 | 1 | 2,5 | 10 | 1 | 1,05 | 1 | 2,5 | 1 | 10 |
| Großer Wiesenknopf (Z) | <i>Sanguisorba officinalis</i> | 1 | 0 | 0,01 | 1 | 0,01 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1,05 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Wiesen-Glockenblume (VC, Z) | <i>Campanula patula</i> | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rot-Schwengel | <i>Festuca rubra</i> | 10 | 39,5 | 20 | 10 | 21 | 20 | 37,5 | 62,5 | 37,5 | 37,5 | 65,7 | 37,5 | 63,7 | 63,7 | 63,7 |
| Gewöhnliche Ruchgras | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 2,5 | 10,5 | 37,5 | 2,5 | 2,6 | 20 | 10 | 20 | 20 | 20 | 10,5 | 20 | 20,4 | 10,2 | 10,2 |
| Rotes Straußgras | <i>Agrostis capillaris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 10 | 21 | 10 | 10,2 | 10,2 | 2,5 |
| Feld-Hainsimse | <i>Luzula campestris</i> | 0 | 2,6 | 2,5 | 0 | 1,05 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Wiesen-Flockenblume | <i>Centaurea jacea</i> | 0 | 0,01 | 1 | 0,01 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 1 | | 0,01 | 1 |
| Wiesen-Margerite (OC, Z) | <i>Leucanthemum ircutinaum</i> | 1 | 2,6 | 2,5 | 1 | 1,05 | 1 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 1 | 2,5 | 2,5 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Wiesen-Bocksbart (OC) | Tragopogon pratensis agg. | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,01 | 2,5 | 1 | 1 | 1 |
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | Lotus corniculatus | 1 | 1,05 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Busch-Windröschen | Anemone nemorosa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0 | 2,5 | 0 | 0 |
| Rundblättrige Glockenblume | Campanula rotundifolia | 0 | 2,6 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zottiger Klappertopf | Rhinanthus alectorolophus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0 |
| Rauher Löwenzahn | Leontodon hispidus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aufrechte Trespe | Bromus erectus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 2,5 | 0 |
| Aufgeblasenes Leimkraut | Silene vulgaris | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 1 |
| Knolliger Hahnenfuß | Ranunculus bulbosus | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Echte Schlüsselblume | Primula veris | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Pippau (VC) | Crepis biennis | 0,01 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gras-Sternmiere | Stellaria graminea | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | Galium album | 2,5 | 2,6 | 1 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Wiesen-Bärenklau | Heracleum sphondylium | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1,05 | 1 | 1 | 0,01 | 0,01 |
| Goldhafer | Trisetum flavescens | 2,5 | 1,05 | 2,5 | 2,5 | 1,05 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 | 10 | 2,6 | 10 | 10,2 | 2,5 | 2,5 |
| Wiesen-Knäuelgras | Dactylis glomerata | 10 | 0 | 0 | 10 | 2,6 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Glatthafer | Arrhenatherum elatius | 10 | 1,05 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2,5 |
| Wiesen-Löwenzahn | Taraxacum officinale | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,01 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Wiesen-Schafgarbe | Achillea millefolium | 1 | 2,6 | 0 | 2,5 | 1,05 | 1 | 0 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1,05 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | Holcus lanatus | 88,5 | 21 | 37,5 | 88,5 | 39,5 | 62,5 | 62,5 | 20 | 37,5 | 37,5 | 10,5 | 37,5 | 20,4 | 2,5 | 20,4 |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | Rumex acetosa | 2,5 | 1,05 | 2,5 | 2,5 | 1,05 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 1 | 1 | 1 |
| Wiesen-Platterbse | Lathyrus pratensis | 1 | 1,05 | 1 | 1 | 1,05 | 1 | 1 | 0 | 2,5 | 2,5 | 1,05 | 1 | 2,5 | 0,01 | 1 |
| Scharfer Hahnenfuß | Ranunculus acris | 1 | 0 | 0 | 1 | 1,05 | 1 | 2,5 | 1 | 0 | 2,5 | 1,05 | 1 | 2,5 | 1 | 1 |
| Rot-Klee | Trifolium pratense | 0 | 1,05 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vogel-Wicke | Vicia cracca | 1 | 1,05 | 2,5 | 1 | 0,01 | 0,01 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Spitzwegerich | Plantago lanceolata | 2,5 | 1,05 | 0 | 2,5 | 1,05 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1,05 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|------|------|-----|---|------|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| Wiesen-Schwingel | <i>Festuca pratensis</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1,05 | 1 | 0 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1,05 | | 2,5 | 0 | 0 |
| Gewöhnliches Hornkraut | <i>Cerastium holosteoides</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gewöhnliches Rispengras | <i>Poa trivialis</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Rispengras | <i>Poa pratensis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 10,2 |
| Wiesen-Fuchsschwanz | <i>Alopecurus pratensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Begleiter | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kammgras | <i>Cynosurus cristatus</i> | 0 | 1,05 | 2,5 | 0 | 1,05 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 |
| Gamander-Ehrenpreis | <i>Veronica chamaedrys</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,05 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Behaarte Wicke | <i>Vicia hirsuta</i> | 0,01 | 1,05 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kriechender Günsel | <i>Ajuga reptans</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 1,05 | 0,01 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zaun-Wicke | <i>Vicia sepium</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Gundelrebe | <i>Glechoma hederacea</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gewöhnliches Ferkelkraut | <i>Hypochaeris radicata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabelle 14: Prozentuale Deckung der einzelnen Arten in Variante 5

| | | Variante 5 | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Jahr | | 2014 | | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahme Nr. | | 5a | 5b | 5c |
| Aufnahmedatum | | 03.06. | 03.06. | 03.06. | 28.05. | 28.05. | 28.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 09.05. | 09.05. | 09.05. |
| Gesamtzahl Arten | | 21 | 20 | 23 | 20 | 18 | 20 | 21 | 25 | 22 | 24 | 23 | 22 | 23 | 24 | 26 |
| Anzahl Magerkeitszeiger | | 6 | 4 | 5 | 6 | 4 | 6 | 7 | 8 | 6 | 10 | 7 | 7 | 6 | 9 | 10 |
| Gesamtdeckung% | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Flächengröße Aufnahme | | 25m ² |
| Deutscher Name | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | | | | | |
| Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acker-Witwenblume (VC, Z) | <i>Knautia arvensis</i> | 0,01 | 0,01 | 1 | 1 | 0,01 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 | 0,01 | 1 | 2,5 | 0,01 | 1 |
| Flaum-Hafer (OC, Z) | <i>Helictotrichon pubescens</i> | 1 | 0 | 2,5 | 2,5 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Großer Wiesenknopf (Z) | Sanguisorba officinalis | 2,5 | 1 | 10 | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 0,01 | | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Wiesen-Glockenblume (VC, Z) | Campanula patula | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 1 |
| Rot-Schwingel | Festuca rubra | 20 | 20 | 20 | 10 | 10 | 20 | 37,5 | 20 | 37,5 | 62,5 | 37,5 | 62,5 | 62,5 | 62,5 | 4 |
| Gewöhnliche Ruchgras | Anthoxanthum odoratum | 10 | 10 | 2,5 | 10 | 10 | 10 | 20 | 10 | 2,5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 |
| Wiesen-Bocksbart (OC) | Tragopogon pratensis agg. | 1 | 0,01 | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 0 | 2,5 | 2,5 |
| Rotes Straußgras | Agrostis capillaris | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 2,5 | 2,5 | 1 | 10 | 10 | 0 | 2,5 |
| Feld-Hainsimse | Luzula campestris | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 |
| Wiesen-Flockenblume | Centaurea jacea | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | Lotus corniculatus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Zottiger Klappertopf | Rhinanthus alectorolophus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aufrechte Trespe | Bromus erectus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 |
| Knolliger Hahnenfuß | Ranunculus bulbosus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 1 |
| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Pippau (VC) | Crepis biennis | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gras-Sternmiere | Stellaria graminea | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | Galium album | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Wiesen-Bärenklau | Heracleum sphondylium | 1 | 0 | 1 | 2,5 | 0 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Goldhafer | Trisetum flavescens | 2,5 | 2,5 | 10 | 10 | 2,5 | 20 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 | 10 | 20 | 20 |
| Wiesen-Knäuelgras | Dactylis glomerata | 10 | 2,5 | 10 | 10 | 2,5 | 10 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Glatthafer | Arrhenatherum elatius | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 10 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 1 |
| Wiesen-Löwenzahn | Taraxacum officinale | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0 | 1 |
| Wiesen-Schafgarbe | Achillea millefolium | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2,5 |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | Holcus lanatus | 62,5 | 62,5 | 62,5 | 88,5 | 88,5 | 62,5 | 62,5 | 62,5 | 37,5 | 37,5 | 62,5 | 37,5 | 20 | 10 | 10 |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | Rumex acetosa | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Wiesen-Platterbse | Lathyrus pratensis | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2,5 | 0 | 1 | 1 |
| Scharfer Hahnenfuß | Ranunculus acris | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Rot-Klee | Trifolium pratense | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------|---|-----|-----|------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| Vogel-Wicke | <i>Vicia cracca</i> | 0 | 1 | 1 | 0,01 | 0,01 | 0 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 0 | 1 | 0,01 | 1 | 1 | 1 |
| Spitzwegerich | <i>Plantago lanceolata</i> | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 |
| Wiesen-Schwingel | <i>Festuca pratensis</i> | 1 | 0 | 2,5 | 1 | 0 | 10 | 2,5 | 2,5 | 20 | 1 | 2,5 | 10 | 2,5 | 2,5 | 10 |
| Gewöhnliches Hornkraut | <i>Cerastium holosteoides</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | r | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gewöhnliches Rispengras | <i>Poa trivialis</i> | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wiesen-Rispengras | <i>Poa pratensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 10 |
| Begleiter | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kammgras | <i>Cynosurus cristatus</i> | 1 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 1 |
| Gamander-Ehrenpreis | <i>Veronica chamaedrys</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Behaarte Wicke | <i>Vicia hirsuta</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kriechender Günsel | <i>Ajuga reptans</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Zaun-Wicke | <i>Vicia sepium</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabelle 14: Prozentuale Deckung der einzelnen Arten in Fläche 6

| | | Variante 6 | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Jahr | | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahme Nr. | | 6a | 6b | 6c | 6a | 6b | 6c | 6a | 6b | 6c | 6a | 6b | 6c |
| Aufnahmedatum | | 26.05. | 27.05. | 28.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 09.05. | 09.05. | 09.05. |
| Gesamtzahl Arten | | 27 | 24 | 27 | 25 | 27 | 28 | 25 | 27 | 30 | 25 | 27 | 30 |
| Anzahl Magerkeitszeiger | | 12 | 8 | 9 | 9 | 13 | 10 | 10 | 14 | 10 | 10 | 12 | 10 |
| Gesamtdeckung% | | 95 | 100 | 95 | 100 | 100 | 100 | 98 | 98 | 98 | 100 | 100 | 100 |
| Flächengröße Aufnahme | | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² | 25m ² |
| Deutscher Name | | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | |
| Bewertungsrelevante Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | |
| Acker-Witwenblume (VC, Z) | | 1 | 0 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Flaum-Hafer (OC, Z) | Helictotrichon pubescens | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Großer Wiesenknopf (Z) | Sanguisorba officinalis | 10,5 | 37,5 | 2,6 | 20 | 20 | 10 | 10,2 | 10,2 | 10,2 | 20 | 37,5 | 20 |
| Wiesen-Glockenblume (VC, Z) | Campanula patula | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rot-Schwingel | Festuca rubra | 39,5 | 10 | 39,5 | 37,5 | 37,5 | 37,5 | 38,3 | 38,3 | 38,3 | 37,5 | 37,5 | 20 |
| Gewöhnliche Ruchgras | Anthoxanthum odoratum | 2,6 | 10 | 10,5 | 10 | 20 | 10 | 20,4 | 20,4 | 20,4 | 20 | 20 | 20 |
| Feld-Hainsimse | Luzula campestris | 2,6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 1 |
| Rotes Straußgras | Agrostis capillaris | 2,6 | 10 | 2,6 | 10 | 10 | 10 | 10,2 | 10,2 | 10,2 | 10 | 2,5 | 10 |
| Wiesen-Flockenblume | Centaurea jacea | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wiesen-Margerite (OC, Z) | Leucanthemum ircutinaum | 2,6 | 1 | 2,6 | | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2,5 | 0 | 0 |
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | Lotus corniculatus | 1,05 | 1 | 1,05 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Wiesen-Bocksbart (OC) | Tragopogon pratensis agg. | 1,05 | | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Busch-Windröschen | Anemone nemorosa | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2,5 | 0 |
| Rundblättrige Glockenblume | Campanula rotundifolia | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zottiger Klappertopf | Rhinanthus alectorolophus | 2,6 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 |
| Knolliger Hahnenfuß | Ranunculus bulbosus | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,01 |
| Kuckucks-Lichtnelke | Lychnis flos-cuculi | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 |
| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Pippau (VC) | Crepis biennis | 0 | 0 | 1,05 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Gras-Sternmiere | Stellaria graminea | | | | | | | | | | | | |
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | Galium album | 1,05 | 1 | 1,05 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Wiesen-Bärenklau | Heracleum sphondylium | 0 | 0 | 1 | 0,01 | 0,01 | 1 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0,01 |
| Goldhafer | Trisetum flavescens | 1,05 | 2,5 | 2,6 | 1 | 2,5 | 0 | 2,5 | 10,2 | 2,5 | 2,5 | 10 | 2,5 |
| Wiesen-Knäuelgras | Dactylis glomerata | 2,6 | 1 | 1,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2,5 | 1 | 1 | 1 |
| Glatthafer | Arrhenatherum elatius | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2,5 | 2,5 |
| Wiesen-Löwenzahn | Taraxacum officinale | 0 | 1 | 1,05 | 0,01 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 1 |
| Wiesen-Schafgarbe | Achillea millefolium | 1,05 | 0 | 1,05 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2,5 |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | Holcus lanatus | 20 | 37,5 | 20 | 20 | 37,5 | 20 | 20,4 | 20,4 | 20,4 | 10 | 20 | 10 |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | Rumex acetosa | 1,05 | 1 | 1,05 | 2,5 | 1 | 0 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 | 25 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|---|-----|------|-----|-----|
| Wiesen-Platterbse | Lathyrus pratensis | 1,05 | 1 | 2,6 | 0 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 0 | 2,5 |
| Scharfer Hahnenfuß | Ranunculus acris | 1,05 | 1 | 2,6 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Rot-Klee | Trifolium pratense | 1,05 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Vogel-Wicke | Vicia cracca | 2,6 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 |
| Spitzwegerich | Plantago lanceolata | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 2,5 | 0 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Wiesen-Schwingel | Festuca pratensis | 1,05 | 0 | 1,05 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2,5 | 1 | 0 | 2,5 |
| Gewöhnliches Hornkraut | Cerastium holosteoides | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Gewöhnliches Rispengras | Poa trivialis | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wiesen-Rispengras | Poa pratensis | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 0 |
| Hopfen-Klee | Medicago lupulina | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Begleiter | | | | | | | | | | | | | |
| Kammgras | Cynosurus cristatus | 2,6 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 0 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Gamander-Ehrenpreis | Veronica chamaedrys | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 0 |
| Kriechender Günsel | Ajuga reptans | 1,05 | 1 | 2,6 | 1 | 2,5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 2,5 | 1 |
| Zaun-Wicke | Vicia sepium | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Gundelrebe | Glechoma hederacea | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 |
| Gewöhnliches Ferkelkraut | Hypochaeris radicata | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Weiß-Klee | Trifolium repens | 1,05 | 1 | 2,6 | 2,5 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2,5 |

Tabelle 15: Prozentuale Deckung der einzelnen Arten in Fläche 7

| Jahr | Variante 7 | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahme Nr. | 7a | 7b | 7c |
| Aufnahmedatum | 26.05. | 27.05. | 27.05. | 26.05. | 27.05. | 28.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 09.05. | 09.05. | 09.05. |
| Gesamtzahl Arten | 27 | 21 | 26 | 28 | 25 | 26 | 29 | 28 | 28 | 30 | 29 | 30 |
| Anzahl Magerkeitszeiger | 10 | 10 | 11 | 13 | 11 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 | 14 | 13 |
| Gesamtdeckung% | 100 | 100 | 100 | 100 | 98 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Flächengröße Aufnahme | 25m ² |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| Deutscher Name | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | | |
| Bewertungsrelevante Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | |
| Acker-Witwenblume (VC, Z) | Knautia arvensis | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 |
| Flaum-Hafer (OC, Z) | Helictotrichon pubescens | 1 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 |
| Großer Wiesenknopf (Z) | Sanguisorba officinalis | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Rot-Schwengel | Festuca rubra | 37,5 | 62,5 | 37,5 | 37,5 | 63,8 | 20 | 37,5 | 62,5 | 37,5 | 62,5 | 62,5 | 37,5 |
| Gewöhnliche Ruchgras | Anthoxanthum odoratum | 10 | 10 | 10 | 10 | 10,2 | 20 | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Rotes Straußgras | Agrostis capillaris | 2,5 | 10 | 0 | 10 | 10,2 | 0 | 20 | 10 | 20 | 10 | 10 | 10 |
| Feld-Hainsimse | Luzula campestris | 1 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 1 |
| Wiesen-Flockenblume | Centaurea jacea | 0,01 | 0,01 | 1 | 1 | 0,01 | 2,5 | 0,01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2,5 |
| Wiesen-Margerite (OC, Z) | Leucanthemum ircutianum | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 10 |
| Wiesen-Bocksbart (OC) | Tragopogon pratensis agg. | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 0,01 | 2,5 | 1 | 2,5 |
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | Lotus corniculatus | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 |
| Zottiger Klappertopf | Rhinanthus alectorolophus | 2,5 | 0,01 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 | 0 |
| Aufrechte Trespe | Bromus erectus | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Aufgeblasenes Leimkraut | Silene vulgaris | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Knolliger Hahnenfuß | Ranunculus bulbosus | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 |
| Feld-Klee | Trifolium campestre | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Knöllchen Steinbrech | Saxifraga granulata | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Pippau (VC) | Crepis biennis | | | | | | | | | | | | |
| Gras-Sternmiere | Stellaria graminea | | | | | | | | | | | | |
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | Galium album | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Wiesen-Bärenklau | Heracleum sphondylium | 0,01 | 0 | 1 | 1 | 0,01 | 1 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0,01 |
| Goldhafer | Trisetum flavescens | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 10 | 2,5 | 2,5 | 10 | 2,5 | 10 | 10 | 2,5 | 10 |
| Wiesen-Knäuelgras | Dactylis glomerata | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Glatthafer | Arrhenatherum elatius | 1 | 1 | 0 | 2,5 | 2,5 | 0 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------|------|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| Wiesen-Löwenzahn | Taraxacum officinale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wiesen-Schafgarbe | Achillea millefolium | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | Holcus lanatus | 37,5 | 2,5 | 20 | 37,5 | 10,2 | 37,5 | 20 | 10 | 20 | 10 | 10 | 10 |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | Rumex acetosa | 2,5 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 |
| Wiesen-Platterbse | Lathyrus pratensis | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 0 | 1 | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2,5 |
| Scharfer Hahnenfuß | Ranunculus acris | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,5 | 0 | 0 |
| Rot-Klee | Trifolium pratense | 1 | 0 | 2,5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 |
| Vogel-Wicke | Vicia cracca | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Spitzwegerich | Plantago lanceolata | 2,5 | 5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Wiesen-Schwingel | Festuca pratensis | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 10,2 | 2,5 | 2,5 | 10 | 2,5 | 1 | 10 | 2,5 |
| Wiesen-Rispengras | Poa pratensis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2,5 | 2,5 |
| Faden-Klee | Trifolium dubium | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Begleiter | | | | | | | | | | | | | |
| Kammgras | Cynosurus cristatus | 2,5 | 10 | 2,5 | 1 | 2,5 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2,5 | 1 | 0 |
| Gamander-Ehrenpreis | Veronica chamaedrys | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2,5 |
| Behaarte Wicke | Vicia hirsuta | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 2,5 | 1 |
| Kriechender Günsel | Ajuga reptans | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2,5 |
| Zaun-Wicke | Vicia sepium | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabelle 16: Prozentuale Deckung der einzelnen Arten in Fläche 8

| Jahr | Fläche 8 | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2015 | | | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
| Aufnahme Nr. | 8a | 8b | 8c |
| Aufnahmedatum | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 24.05. | 24.05. | 24.05. | 26.05. | 26.05. | 26.05. | 09.05. | 09.05. | 09.05. |
| Gesamtzahl Arten | 27 | 31 | 28 | 33 | 35 | 36 | 34 | 34 | 35 | 39 | 38 | 38 |
| Anzahl Magerkeitszeiger | 15 | 16 | 11 | 16 | 17 | 20 | 19 | 18 | 18 | 20 | 19 | 19 |
| Gesamtdeckung% | 90 | 90 | 95 | 95 | 95 | 95 | 90 | 90 | 90 | 95 | 90 | 95 |
| Flächengröße Aufnahme | 25m ² |

| Deutscher Name | Wissenschaftlicher Name | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Bewertungsrelevante Magerkeitszeiger | | | | | | | | | | | | | |
| Acker-Witwenblume (VC, Z) | <i>Knautia arvensis</i> | 2,8 | 11,1 | 2,6 | 2,6 | 10,5 | 2,6 | 2,8 | 11,1 | 11,1 | 2,6 | 2,8 | 2,6 |
| Flaum-Hafer (OC, Z) | <i>Helictotrichon pubescens</i> | 1,1 | 2,5 | 0 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,8 | 2,6 |
| Großer Wiesenknopf (Z) | <i>Sanguisorba officinalis</i> | 0 | 0 | 1,05 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 1,05 |
| Wiesen-Glockenblume (VC, Z) | <i>Campanula patula</i> | 0 | 2,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,8 | 0 |
| Rot-Schwingel | <i>Festuca rubra</i> | 11,1 | 41,7 | 21 | 21 | 39,5 | 21 | 11,1 | 22,2 | 22,2 | 39,5 | 22,2 | 39,5 |
| Gewöhnliche Ruchgras | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 11,1 | 11,1 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 11,1 | 11,1 | 11,1 | 21 | 22,2 | 21 |
| Feld-Hainsimse | <i>Luzula campestris</i> | 2,8 | 0 | 0 | 1,05 | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,8 | 2,6 |
| Wiesen-Flockenblume | <i>Centaurea jacea</i> | 0 | 1,1 | 1,05 | 0,01 | 1,05 | 1,05 | 1,1 | 2,8 | 2,8 | 1,05 | 2,8 | 1,05 |
| Wiesen-Margerite (OC, Z) | <i>Leucanthemum ircutinaum</i> | 0 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 5,3 | 5,3 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 5 | 2,6 |
| Gewöhnlicher Hornklee (OC) | <i>Lotus corniculatus</i> | 2,8 | 2,8 | 1,05 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 1,1 | 2,8 | 1,05 | 1,1 | 1,05 |
| Zottiger Klappertopf | <i>Rhinanthus alectorolophus</i> | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,8 | 2,6 |
| Rauher Löwenzahn | <i>Leontodon hispidus</i> | 11,1 | 0 | 0 | 2,6 | 1,05 | 1,05 | 2,8 | 1,1 | 1,1 | 1,05 | 1,1 | 1,05 |
| Aufrechte Trespe | <i>Bromus erectus</i> | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 10,5 | 2,6 | 11,1 | 41,7 | 2,5 | 39,5 | 41,7 | 2,6 |
| Knolliger Hahnenfuß | <i>Ranunculus bulbosus</i> | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,8 | 2,6 |
| Wiesen-Bocksbart (OC) | <i>Tragopogon pratensis agg.</i> | 1,1 | 1,1 | 1,05 | 2,6 | 1,05 | 1,05 | 1,1 | 2,8 | 2,8 | 0,01 | 2,8 | 2,6 |
| Zittergras | <i>Briza media</i> | 1,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kleiner Wiesenknopf | <i>Sanguisorba minor</i> | 1,1 | 1,1 | 0 | 0 | 0 | 2,6 | 0 | 0 | 2,8 | 2,6 | 0 | 2,6 |
| Kleines Habichtskraut | <i>Hieracium pilosella</i> | 1,1 | 0 | 1,05 | 1,05 | 0 | 1,05 | 1,1 | 0 | 1,1 | 1,05 | 0 | 0 |
| Feld-Klee | <i>Trifolium campestre</i> | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 2,6 | 2,6 | 1,1 | 1,1 | 0 | 1,05 | 0 | 0 |
| Mittlerer Wegerich | <i>Plantago media</i> | 0 | 0,01 | 0 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,05 | 1,1 | 1,05 |
| Rotes Straußgras | <i>Agrostis capillaris</i> | 11,1 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 10 | 2,8 | 11,1 | 11,1 | 10,5 | 11,1 | 10,5 |
| Knöllchen Steinbrech | <i>Saxifraga granulata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,05 | 2,6 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 2,6 | 1,1 | 1,05 |
| Wiesen-Salbei | <i>Salvia pratense</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 2,8 | 1,1 | 1,1 | 2,6 | 1,1 | 1,05 |
| Zählart nach MaP Handbuch | | | | | | | | | | | | | |
| Wiesen-Pippau (VC) | <i>Crepis biennis</i> | 0 | 1,1 | 1,05 | 0 | 0,01 | 0 | 1,1 | 0 | 0,01 | 1,05 | 1,1 | 2,6 |
| Gras-Sternmiere | <i>Stellaria graminea</i> | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| OC, VC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | |
| Weißes Wiesen-Labkraut | Galium album | 0 | 2,8 | 2,6 | 1,05 | 2,6 | 1,05 | 2,8 | 2,8 | 1,1 | 2,6 | 2,8 | 2,6 |
| Wiesen-Bärenklau | Heracleum sphondylium | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0 | 0 |
| Goldhafer | Trisetum flavescens | 1,1 | 2,8 | 2,6 | 1,05 | 0 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 1,1 | 2,6 |
| Wiesen-Knäuelgras | Dactylis glomerata | 0 | 2,8 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 0 | 1,1 | 0 | 0 | 0 | 1,1 | 0 |
| Glatthafer | Arrhenatherum elatius | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,1 | 1,1 | 0 | 1,05 | 1,1 | 1,05 |
| Wiesen-Löwenzahn | Taraxacum officinale | 0 | 0 | 1,05 | 0,01 | 0 | 1,05 | 0 | 0 | 0 | 1,05 | 0 | 1,05 |
| Wiesen-Schafgarbe | Achillea millefolium | 2,8 | 2,8 | 0 | 2,6 | 2,6 | 1,05 | 0 | 1,1 | 1,1 | 1,05 | 1,1 | 1,05 |
| KC Glatthaferwiesen | | | | | | | | | | | | | |
| Wolliges Honiggras | Holcus lanatus | 2,8 | 2,8 | 10,5 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 1,1 | 2,8 | 1,1 | 2,6 | 1,1 | 2,6 |
| Wiesen-Sauer-Ampfer | Rumex acetosa | 0,01 | 1,1 | 0 | 1,05 | 1,05 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0,01 | 1 |
| Wiesen-Platterbse | Lathyrus pratensis | 0 | 0 | 1,05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Scharfer Hahnenfuß | Ranunculus acris | 1,1 | 1,1 | 2,6 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 1,05 | 1,1 | 2,6 |
| Rot-Klee | Trifolium pratense | 2,8 | 1,1 | 1,05 | 1,05 | 2,6 | 2,6 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 2,6 | 1,1 | 2,6 |
| Vogel-Wicke | Vicia cracca | 0 | 0,01 | 0 | 1,05 | 2,6 | 1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,05 | 0 | 1,05 |
| Spitzwegerich | Plantago lanceolata | 0 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 1,1 | 2,8 | 1,1 | 1,05 | 2,8 | 2,6 |
| Wiesen-Schwingel | Festuca pratensis | 1,1 | 1,1 | 2,6 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,05 | 1,1 | 1,05 |
| Gewöhnliches Hornkraut | Cerastium holosteoides | 1,1 | 2,8 | 2,6 | 0 | 0,01 | 1,05 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,05 | 2,8 | 1,05 |
| Gewöhnliches Rispengras | Poa trivialis | 0 | 0 | 2,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Wiesen-Rispengras | Poa pratensis | 0 | 0 | 0 | 1,05 | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 0 | 2,6 | 2,8 | 0 |
| Hopfen-Klee | Medicago lupulina | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 1,1 | 0 | 0 | 1,05 | 0 | 0 |
| Begleiter | | | | | | | | | | | | | |
| Kammgras | Cynosurus cristatus | 2,8 | 2,8 | 0 | 2,6 | 1,05 | 1,05 | 0 | 1,1 | 0,01 | 0 | 1,1 | 2,6 |
| Gamander-Ehrenpreis | Veronica chamaedrys | 1,1 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,05 | 1,1 | 1,05 |
| Kriechender Günsel | Ajuga reptans | 1,1 | 0 | 2,6 | 1,05 | 0 | 1,05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,1 | 0 |
| Gewöhnliches Ferkelkraut | Hypochaeris radicata | 0 | 0 | 0,01 | | 1,05 | 1,05 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Weiß-Klee | Trifolium repens | 1,1 | 2,8 | 2,6 | 1,05 | 2,6 | 1,05 | 0 | 0 | 0 | 1,05 | 1,1 | 1,05 |

FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Demonstrationsversuch mineralische Stickstoffdüngung auf FFH-Flachlandmähwiesen 2015 - 2018

Abschlusskolloquium 6. Februar 2019

Jürgen Maier, Dr. Sonja Amann, Harald Hammel, Peter Schach

Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, Landwirtschaft

FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Versuchsfrage und Arbeitshypothese

CULTAN

Begriff und Ziele

Versuchsanlage

Versuchsdurchführung

Ergebnis

**Graserträge und TS-Gehalte
Futterwertanalysen**

Schlussfolgerungen

FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Versuchsfrage

Hat das Düngeverfahren mit mineralischem Stickstoff Einfluss auf Ertrag und Qualität des Futters (und Umweltwirkung Nitrat und Emissionen) sowie auf die Artenvielfalt am Beispiel der FFH-Flachlandmähwiese im Wasserwerk Ebnet?

Arbeitshypothese

Mit dem CULTAN-Verfahren kann mindestens derselbe Ertrag und dieselbe Futterqualität mit höherem Anteil an Kräutern erzielt werden wie bei einer konventionellen, d.h. breitwürfig und oberflächigen Düngung mit stabilisiertem Stickstoff

FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

CULTAN – Begriff und Ziele

„Controlled Uptake Long Term Ammonium Nutrition“ (Prof. Karl Sommer)

„kontrollierte Stickstoff-Aufnahme durch langfristige NH_4 -Ernährung“

Platzierung kleinräumiger Ammoniumdüngerdepots im Boden

Warum?

Verbesserung der Stickstoffausnutzung

Verringerung der Umweltbelastung Nitrat & Lachgas ...

Vorteile der Ammoniumernährung (Pflanzengesundheit ...)

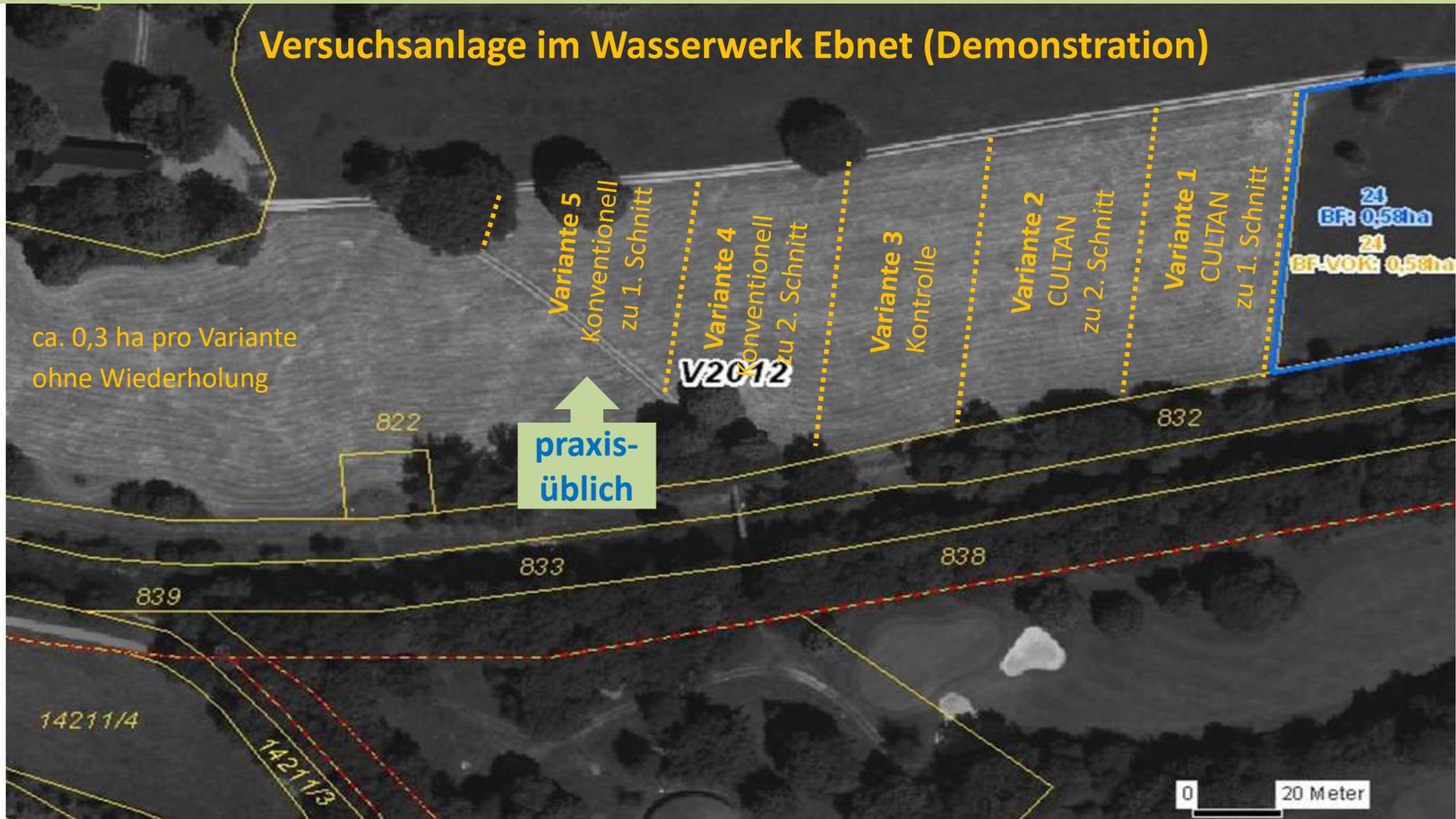
Förderung des Wurzelwachstums

Förderung der Bodenbiologie

Grünland: Förderung der Kräuter ?

FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Versuchsanlage im Wasserwerk Ebnet (Demonstration)



Maßstab: 1:1500

Einstellen

FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Versuchsdurchführung CULTAN (Variante 1, 2) – Injektionsstachelrad (Versuchsgerät)

Klaus Schitterer Lohnunternehmer Freiburg-St.Georgen



Flüssigdünger
Punktdepot



FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Versuchsdurchführung CULTAN – Injektionsstachelrad (Versuchsgerät) Flüssigdünger



FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Versuchsdurchführung CULTAN – Injektionsstachelrad (Versuchsgesät)



Flüssigdünger
Punktdepot



Kein Verschluss Öffnung !

FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Versuchsdurchführung CULTAN – Flüssigdünger (2014) 2015 - 2016

RETERRA Freiburg GmbH // Tullastraße 68b // 79108 Freiburg

ASL 40 - Flüssigdünger

Deklaration nach Düngemittelverordnung:

Zusammensetzung: Ammoniumsulfat 40 % in Wasser gelöst
Düngemitteltyp: Ammoniumsulfat –Lösung aus der Abluftreinigung

Eingesetzte Schwefelsäure: 96% Schwefelsäure technisch rein

Nährstoffgehalte: 8% N als Ammoniumstickstoff
9% S als wasserlösliches Sulfat

pH-Wert: 6 - 7

Preis pro kg N (Bspl.): 0,20 €

FFH-Flachlandmä... esen Ebnet - Demon... ationsversuch

top Grünland

Mit Depot-Düngung Zeit und Geld sparen?

„Einmal hinüber, alles vorüber.“ Die N-Depot-Düngung Erste Versuchsergebnisse stellt Gerd Lange, LWK Niedersachsen, vor.

Die mineralische N-Ergänzung Düngung auf Grünland erfolgt in der Regel oberflächlich zu Vegetationsbeginn oder direkt nach der Winterweidung. Bei es arbeitsintensiv und kostenaufwendig. Die Flüssigdüngung mit Harnstoff (AHF) oder Ammoniumsulfat (ASL) (AHF) oder Ammoniumsulfat (ASL) auch auf Dauergrünland. Die Applikation erfolgt entweder großflächig mit der Folienpumpe (oberflächlich) oder mit der Injektionstechnik in den Wurzelraum (Injektion).

Die Injektion flüssiger Ammoniumsalze in den Wurzelraum ist ein bewährtes Verfahren zur Depotdüngung. Bei der N-Depot-Düngung werden Injektionsvorrichtungen eingesetzt, die die Düngemittel in den Wurzelraum bringen. Dies ermöglicht eine gezielte Düngung der Pflanzen und eine Reduzierung der Verdunstungsverluste.



Bei der N-Depot-Düngung werden Injektionsvorrichtungen eingesetzt, die die Düngemittel in den Wurzelraum bringen. Foto: Zoller

Kaum Mehrertrag, aber höherer Rohproteingehalt

Erste Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Durch die Injektionsverfahren bedingt, konnte ein höherer Ertragsproteingehalt bei gleichem N-Düngereinsatz erreicht werden. Auf diese Weise lässt sich die Schwefel-Nachfrage bei der Düngung mit 120 kg Stickstoff pro Hektar deutlich reduzieren.

Die Vorteile der Injektion ammoniumsalzreicher Flüssigdüngung liegen in der verminderten Verdunstungsverluste, dem geringeren Risiko direkter Blattschäden durch Veratzen, etwa bei oberflächlicher Flüssigdüngung.

Um zu prüfen, ob die N-Depot-Düngung auf Grünland tatsächlich Vorteile bringt, hat die Landwirtschaftskammer (LWK) Niedersachsen im Jahr 2008 einen Versuchsversuch durchgeführt. Die Injektionsverfahren wurden mit einer oberflächlichen Düngung verglichen. Die Versuche wurden auf einem Grünland mit einer Bodenart von 70 bis 120 kg Stickstoff pro Hektar durchgeführt.

112 top agrar 4/2009

Gefördert durch den Innovationsfonds Klima- und Wasserschutz

badenova Energie. Tag für Tag

top agrar 4/2009 113

Erträge und Nitratgehalte bei unterschiedlicher N-Zufuhr?

| Standorte | Mensch | Milch | Stroh | Sand | Nitratwerte |
|--|--------|-------|-------|------|-------------|
| Grünlanderträge (17M dt/ha) erster Aufwuchs | | | | | |
| N-Düngung | | | | | |
| ohne N | | | | | |
| KAS N ₀ | 22,5 | 39,2 | 40,9 | 34,2 | |
| KAS N ₀ + S | 29,9 | 48,6 | 44,7 | 41,1 | |
| Coltan N ₀ | 30,4 | 50,4 | 46,4 | 42,1 | |
| Mittelwerte | 27,6 | 46,0 | 44,0 | 42,5 | |
| Grünlanderträge (dt/ha) in zwei Aufwuchsen | | | | | |
| N-Düngung | | | | | |
| ohne N | | | | | |
| KAS N ₀ | 19 | 12,9 | 13,6 | 12,2 | |
| KAS N ₀ + S | 22,9 | 16,2 | 14,7 | 14,4 | |
| Coltan N ₀ | 13,8 | 16,9 | 16,7 | 15 | |
| Mittelwerte | 18,9 | 15,3 | 15,1 | 13,9 | |
| Nitratgehalte (ppm) im ersten Aufwuchs | | | | | |
| N-Düngung | | | | | |
| ohne N | | | | | |
| KAS N ₀ | 100 | 1272 | 1363 | 307 | |
| KAS N ₀ + S | 102 | 1090 | 1000 | 458 | |
| Coltan N ₀ | 1305 | 1382 | 1464 | 737 | |
| Mittelwerte | 1666 | 1549 | 1513 | 1263 | |
| nach 21er Güte, Versuchsbeginn 2008 | | | | | |
| in ppm/1000g Frischmasse, * nach Brennvolumen | | | | | |
| | 931 | 1367 | 2158 | 1263 | |
| | | | 1369 | 1269 | |
| | | | | 927 | |

Durch die Injektionsverfahren lassen sich beim ersten Aufwuchs keine Ertragssteigerungen bei gleichem N-Düngereinsatz erzielen. Die Rohproteinmenge war ebenfalls höher.

Erträge im ersten Aufwuchs während der Sommerperiode waren im Vergleich mit der oberflächlichen Düngung nicht signifikant unterschiedlich. Die Folienaufwuchs zeigte keine signifikanten Mehrerträge durch die Veratzen.

Erstes Fazit für die Praxis

Die Entscheidung für das Coltan-Injektionsverfahren sollte von der arbeitswirtschaftlichen Situation und dem Wert der Stickstoffdüngung im Betrieb abhängen. Bei einem direkten Preisvergleich der N-Düngung werden dann die Kosten der Ammoniumsalze gegenüber dem Coltan-Düngungsmittel zu berücksichtigen sein. Eine Ammoniumsalz-Düngung ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu empfehlen, da es durch die erhöhte N-Zufuhr zu höheren Nitratgehalten im Erntegut kommen kann.

Die LWK Niedersachsen führt derzeit Versuche in 2009 fort, die die Auswirkungen der N-Düngung auf den Ertrag und den Nitratgehalt im Erntegut untersuchen werden.

Umweltschutzamt

Freiburg IM BREISGAU

Erfahrungsaustausch & Organisation Depotdüngung Mais & Getreide 2018 / 2019

**Injektionstechnik Getreide, Grünland – Duport Stachelrad 12 m
Breitenfellner Agrarservice GmbH**



FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Versuchsdurchführung Konventionell (Variante 4, 5) – Schleuderstreuer



Festdünger

breitwürfig
oberflächlich

Klaus Rebmann
Bewirtschafter der
Fläche

FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Versuchsdurchführung Konventionell (Variante 4, 5) – Schleuderstreuer



FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Versuchsdurchführung Konventionell (Variante 4, 5) – Festdünger 2015 - 2018

Produktdatenblatt



ENTEC
26 (+13S)
26%N+13%S

Für die Anwendung im Gartenbau und auf Ackerland

Ammoniumsulfatsalpeter mit Nitrifikationshemmstoff (3,4-Dimethylpyrazol-phosphat) 26

Preis pro kg N (Bspl.): 1,50 €

26,0 % N

Gesamtstickstoff

7,5 % N Nitratstickstoff

18,5 % N Ammoniumstickstoff **stabilisiert**

13,0 % S

wasserlöslicher Schwefel

FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Versuchsdurchführung Varianten (2014) 2015 - 2018

| | Variante 1 CULTAN zu 1. Schnitt | | | | | Variante 2 CULTAN zu 2. Schnitt | | | | | Variante 3 Kontrolle | Variante 4 Konventionell zu 2. Schnitt | | | | Variante 5 Konventionell zu 1. Schnitt | | | | | |
|--------------|--|----------|----------|----------|----------|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------------|---|----------|----------|----------|--|------------|----------|----------|----------|----------|
| Datum | 31.03.14 | 23.03.15 | 30.03.16 | 17.03.17 | 20.03.18 | 10.06.14 | 09.06.15 | 05.07.16 | 23.06.17 | 20.06.18 | seit 2013 | KW 19 / 14 | 09.06.15 | 06.07.16 | 27.06.17 | 22.06.18 | KW 14 / 14 | 19.03.15 | 23.03.16 | 17.03.17 | 21.03.18 |
| Dünger | Ammonium-Sulfat-Lösung (ASL) | | | | | | | | | | | EP * | | | | EP * ENTEC 26 + 13 | | | | | |
| Form | flüssig | | | | | flüssig | | | | | | fest | | fest | | fest | | fest | | | |
| % N | 9 | | | | | 9 | | | | | | 15 | | 26 | | 15 | | 26 | | | |
| kg N/ha | 40 | | | | | 40 | | | | | 0 | 40 | | 40 | | 40 | | 40 | | | |
| % S | 10 | | | | | 10 | | | | | | 8 | | 13 | | 8 | | 13 | | | |
| kg S / ha | 36 | | | | | 36 | | | | | | 21 | | 35 | | 21 | | 35 | | | |
| Düngetechnik | M&A Injektionsstachelrad 3 m Arbeitsbreite 25 cm Reihenabstand, 17 cm i. d. Reihe, 5 cm Injektionstiefe | | | | | | | | | | | Schleuderstreuer oberflächlich breitflächig | | | | | | | | | |

N-Düngerkosten 8 € / ha

* Entec Perfect 15 % N - 5 % P₂O₅ - 20 % K₂O - 2 % MgO - 8 % S

N-Düngerkosten 60 € / ha

FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Versuchsdurchführung Ernte (Schnittzeitpunkt)

| Erntedatum | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. Schnitt | n.n. | 02.06. | 30.06. | 17.06. | 19.06. |
| 2. Schnitt | n.n. | 10.09. | 12.08. | 21.08. | entfällt |

FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Versuchsdurchführung Ernte 2015 - 2018

Mahd:

Kreiselmäher
2,4 m
Arbeitsbreite



**Ertrag,
Qualität:**

pro
Variante

2,4 m
x 2,0 m
= 4,8 m²

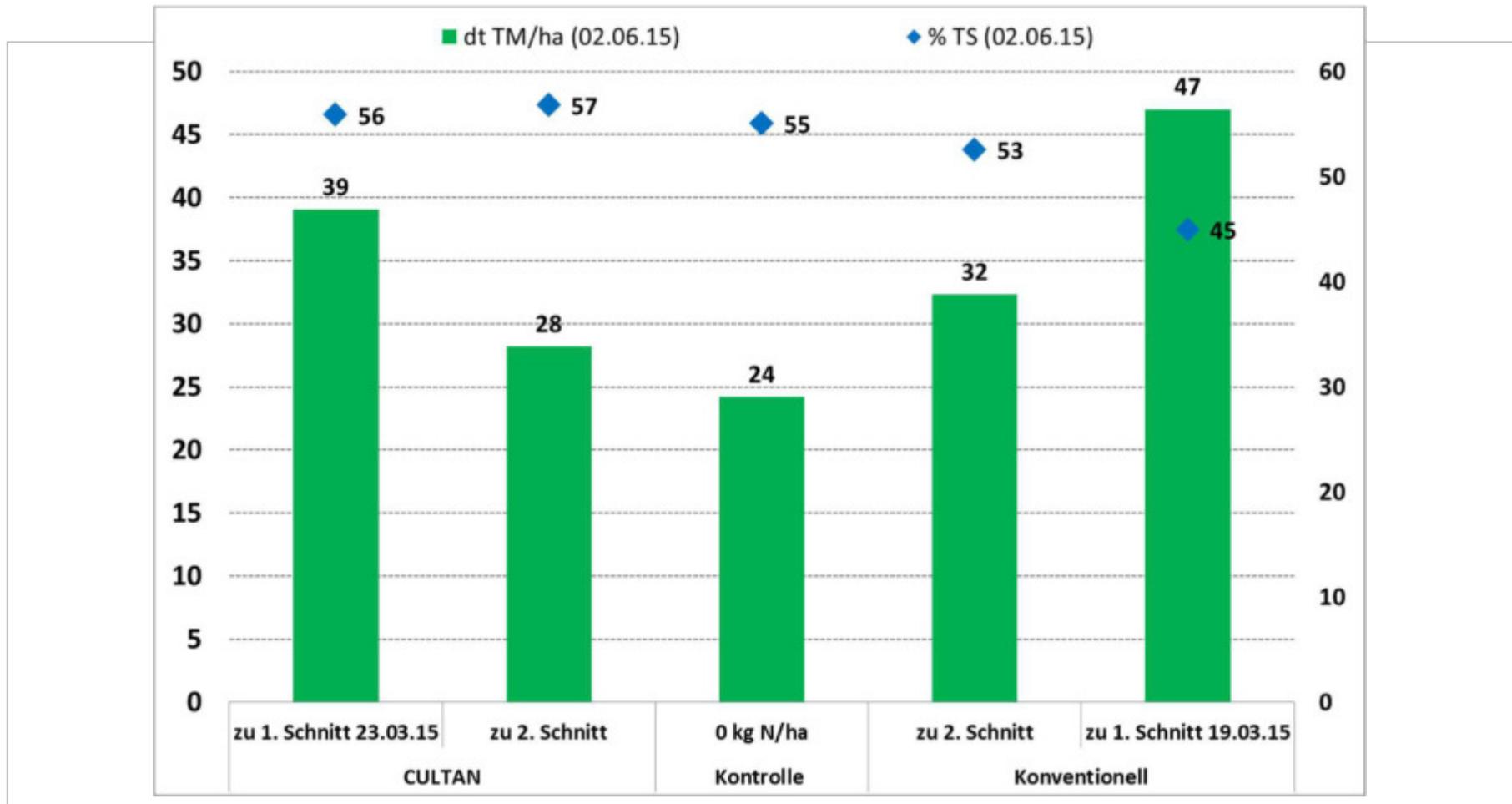
5 Wh.
Zufall

FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

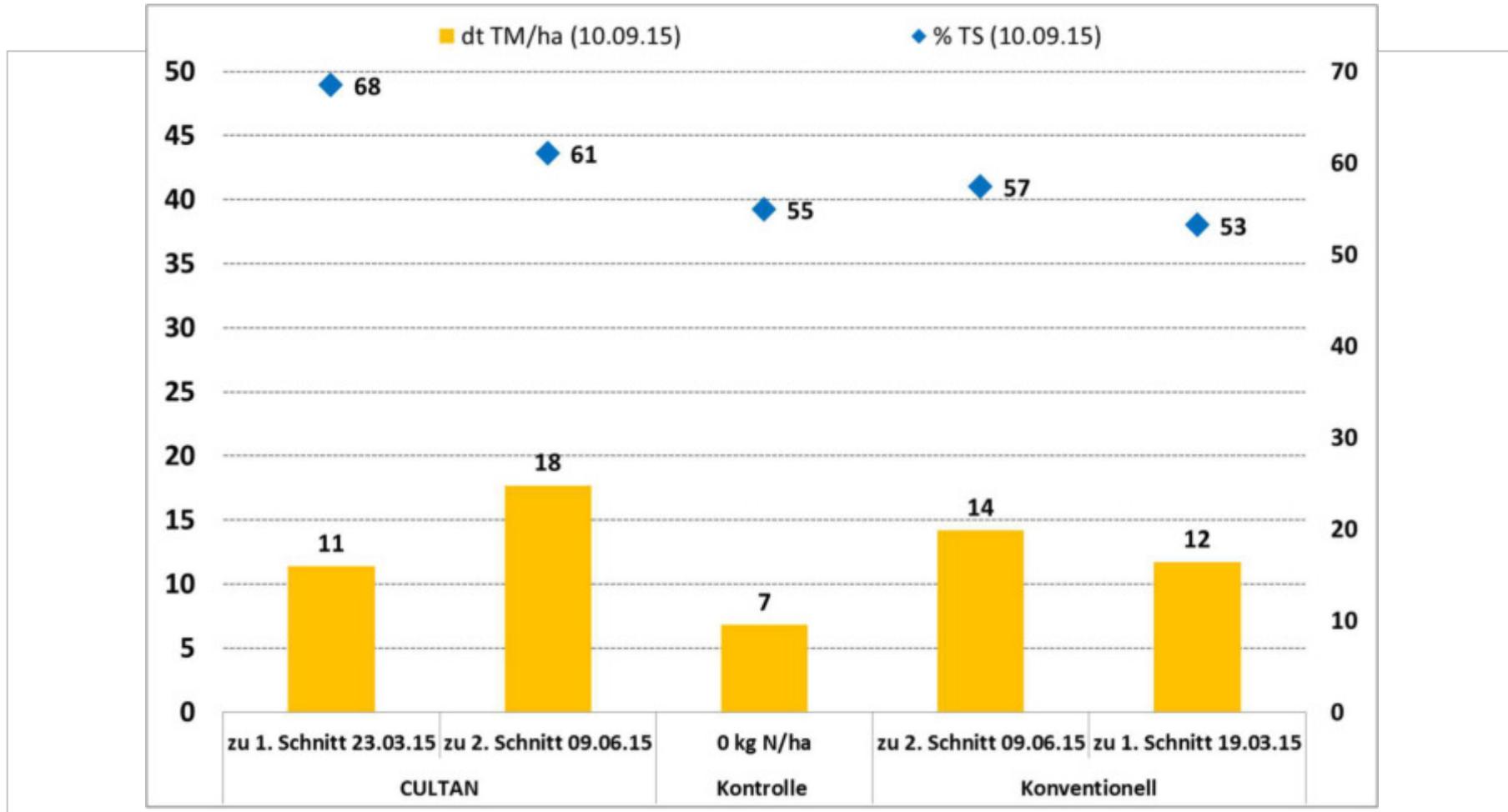
Versuchsdurchführung 2. Ernte 12.08.2016



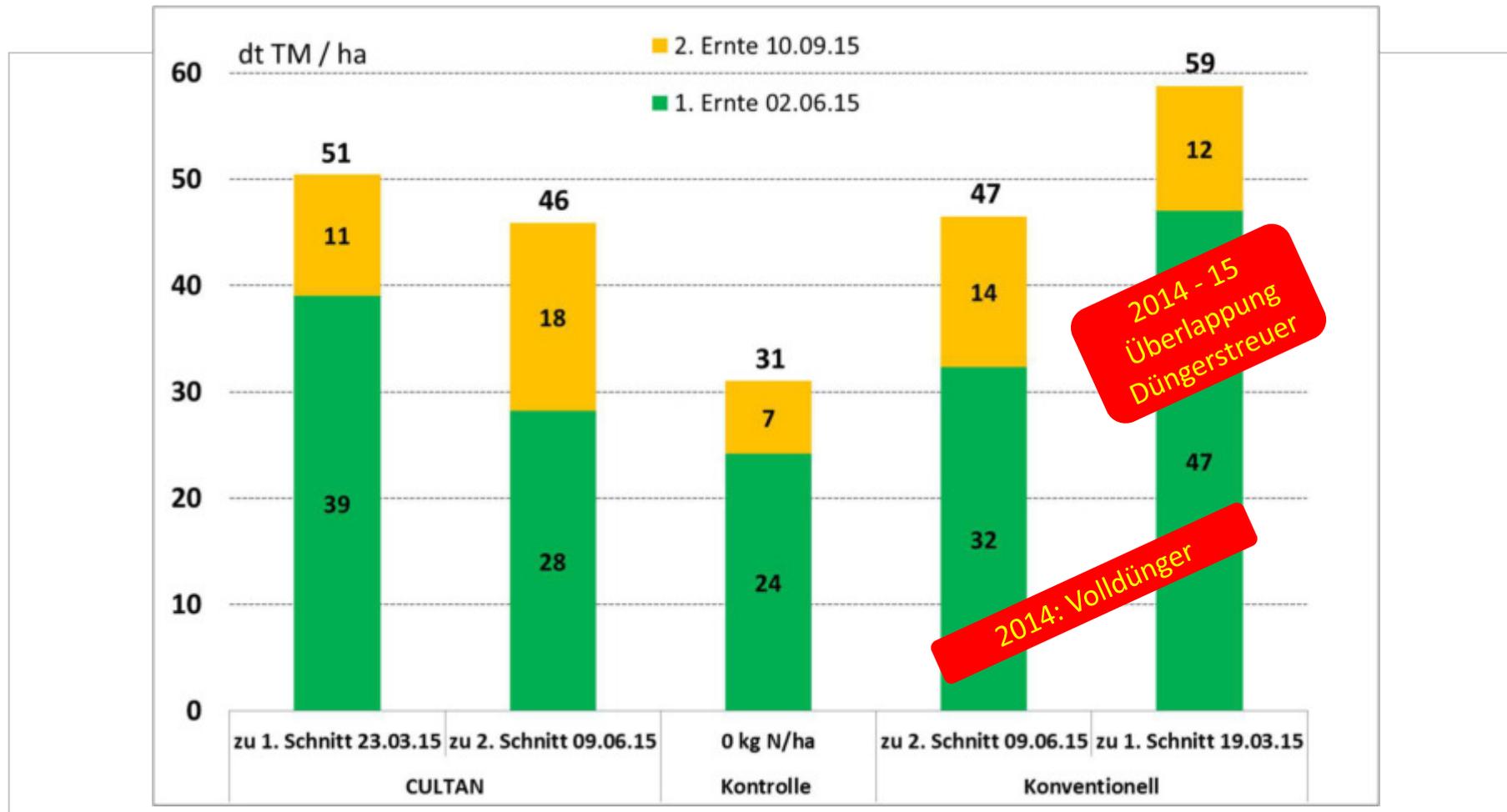
Demonstrationsversuch - Ertrag und TS-Gehalt 1. Ernte am 2. Juni 2015



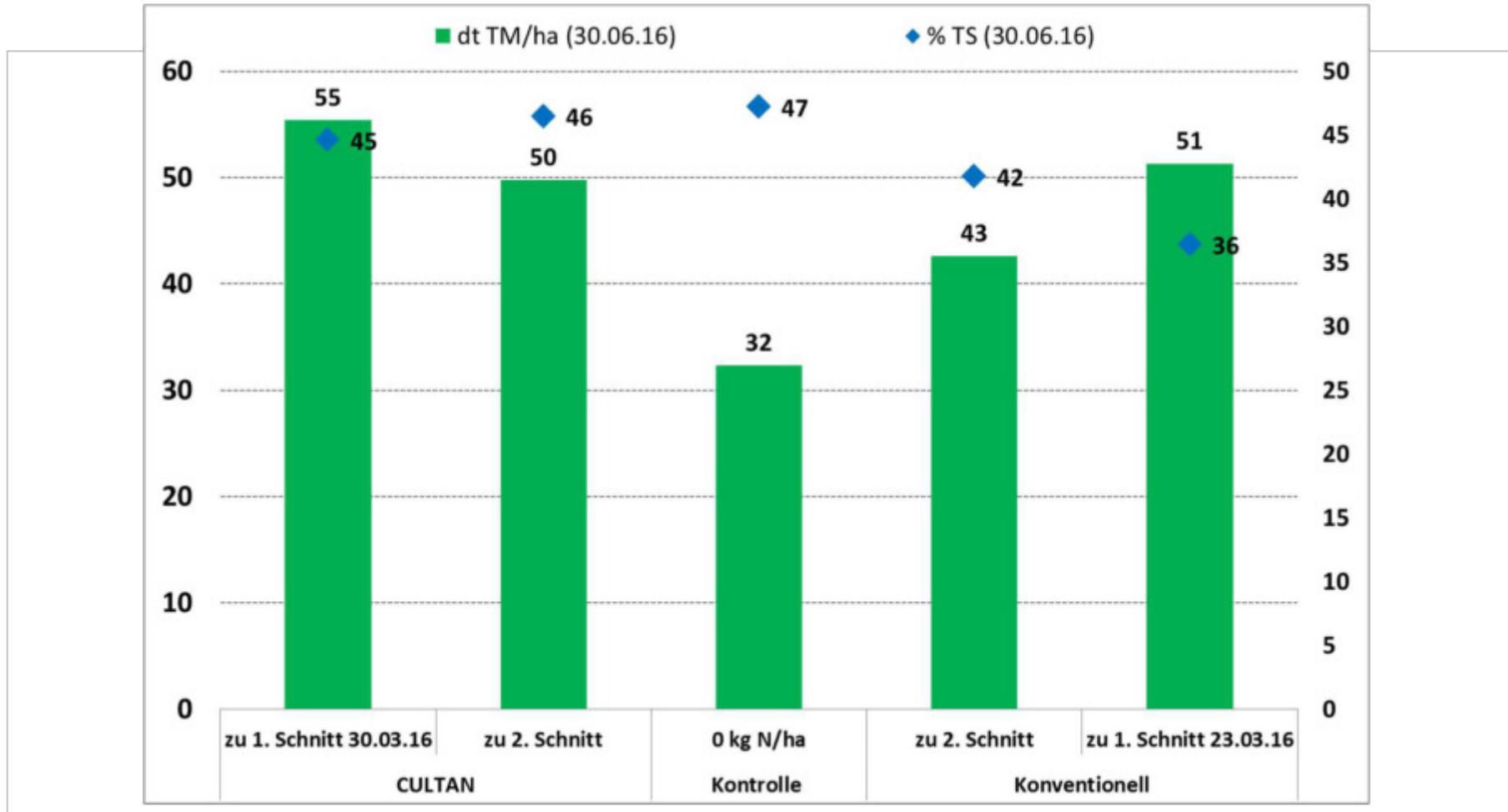
Demonstrationsversuch - Ertrag und TS-Gehalt 2. Ernte am 10. September 2015



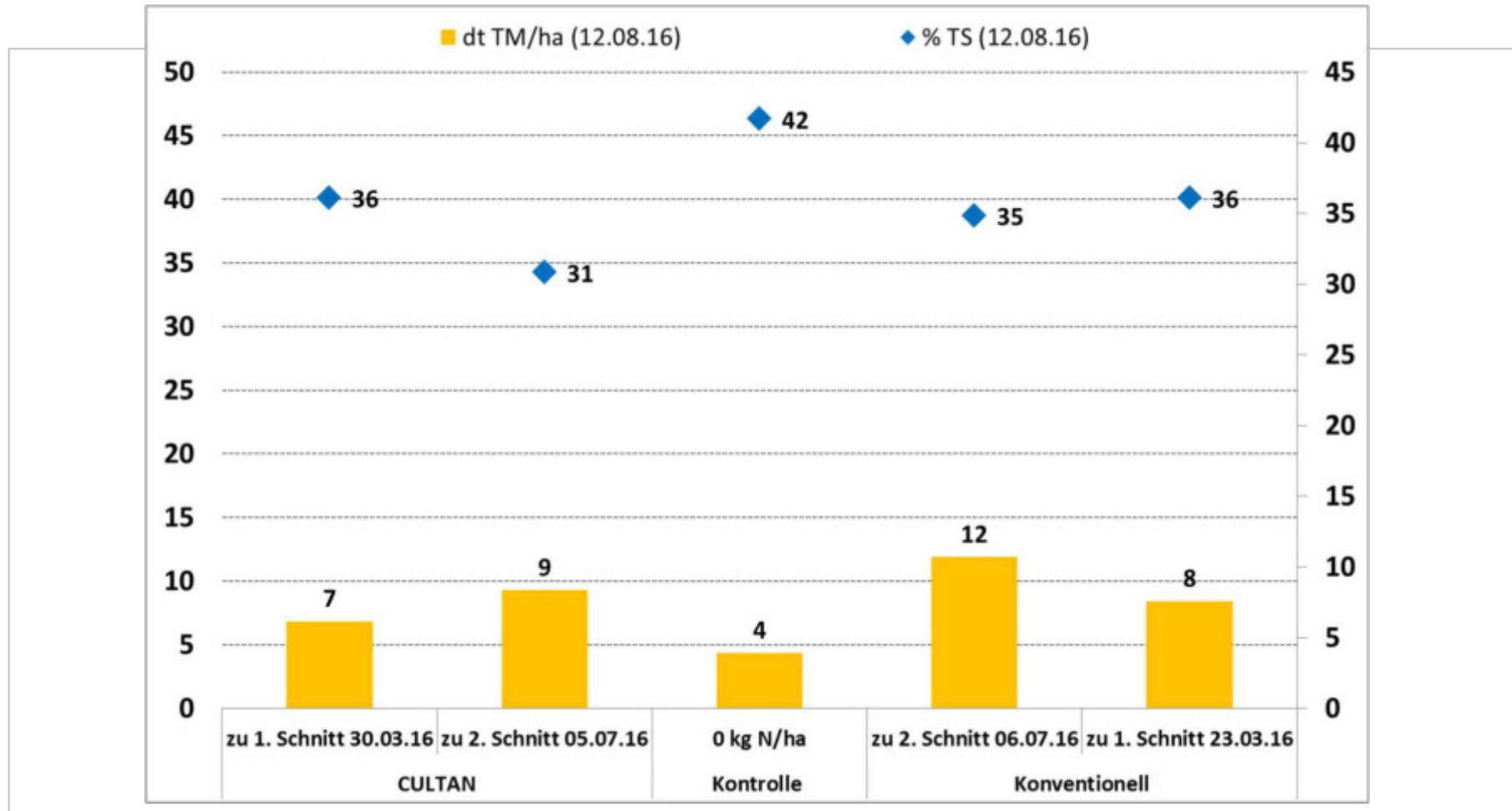
Demonstrationsversuch - Ertrag 1. und 2. Ernte 2015



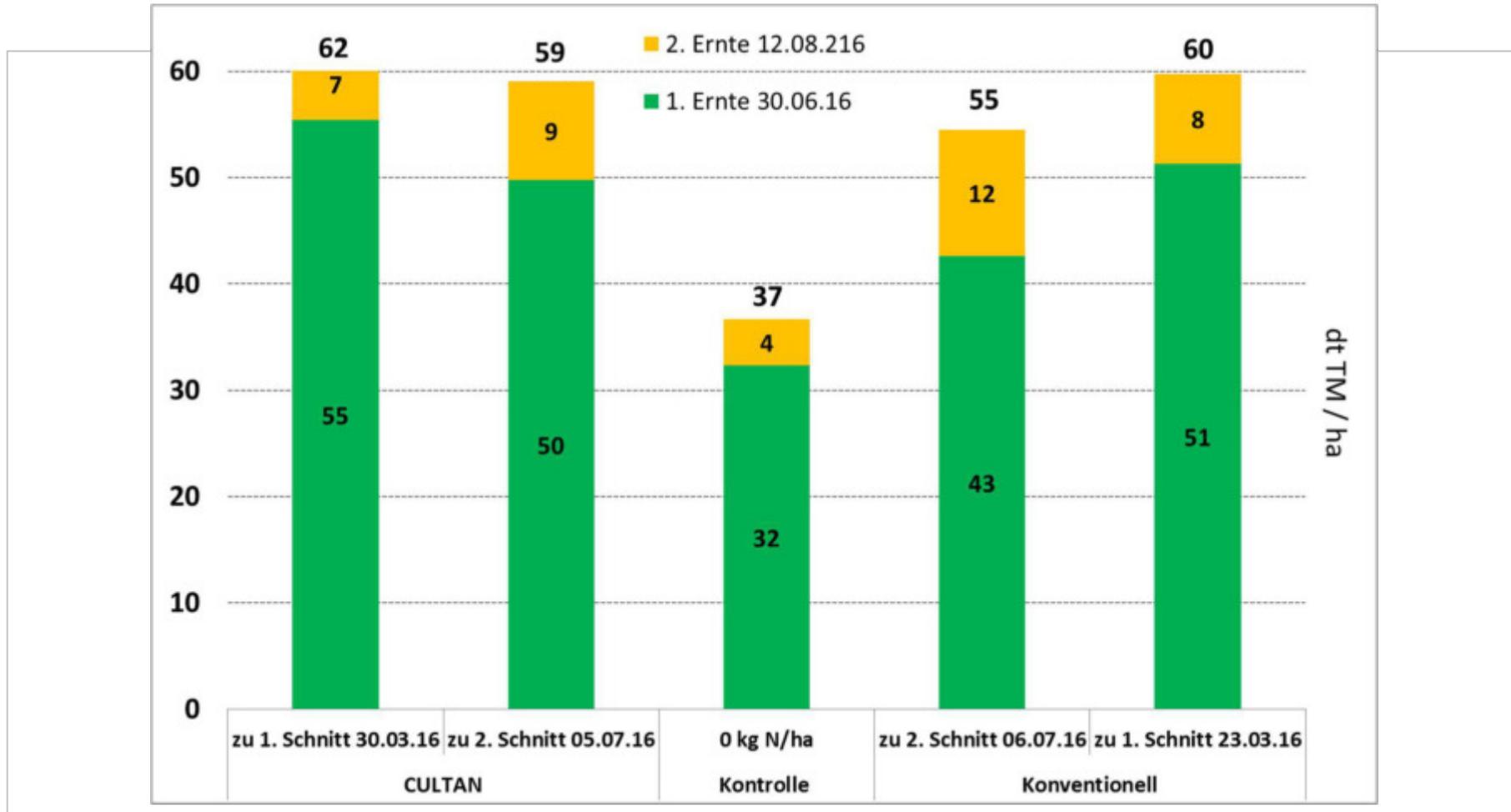
Demonstrationsversuch - Ertrag und TS-Gehalt 1. Ernte am 30. Juni 2016



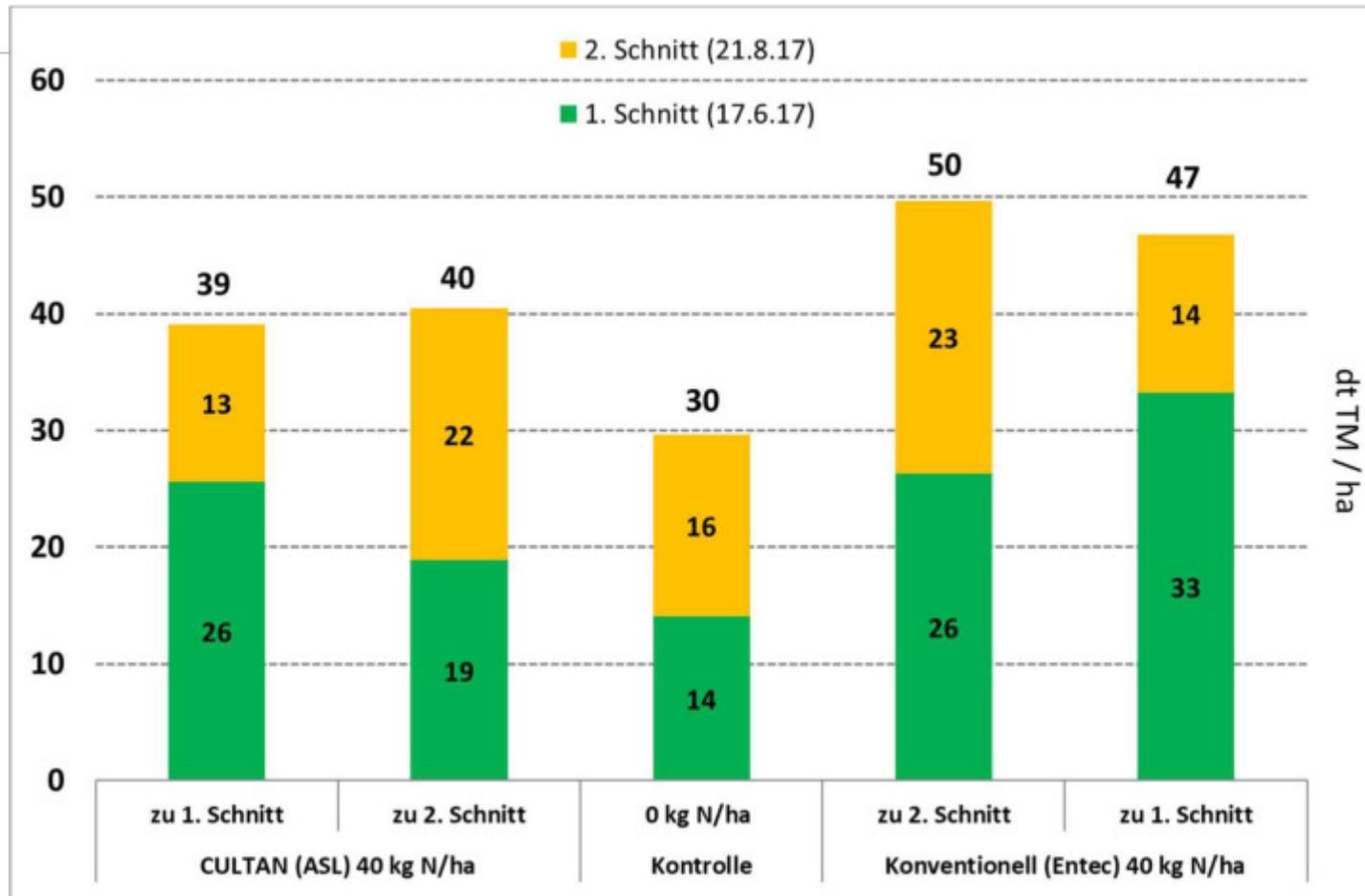
Demonstrationsversuch - Ertrag und TS-Gehalt 2. Ernte am 12. August 2016



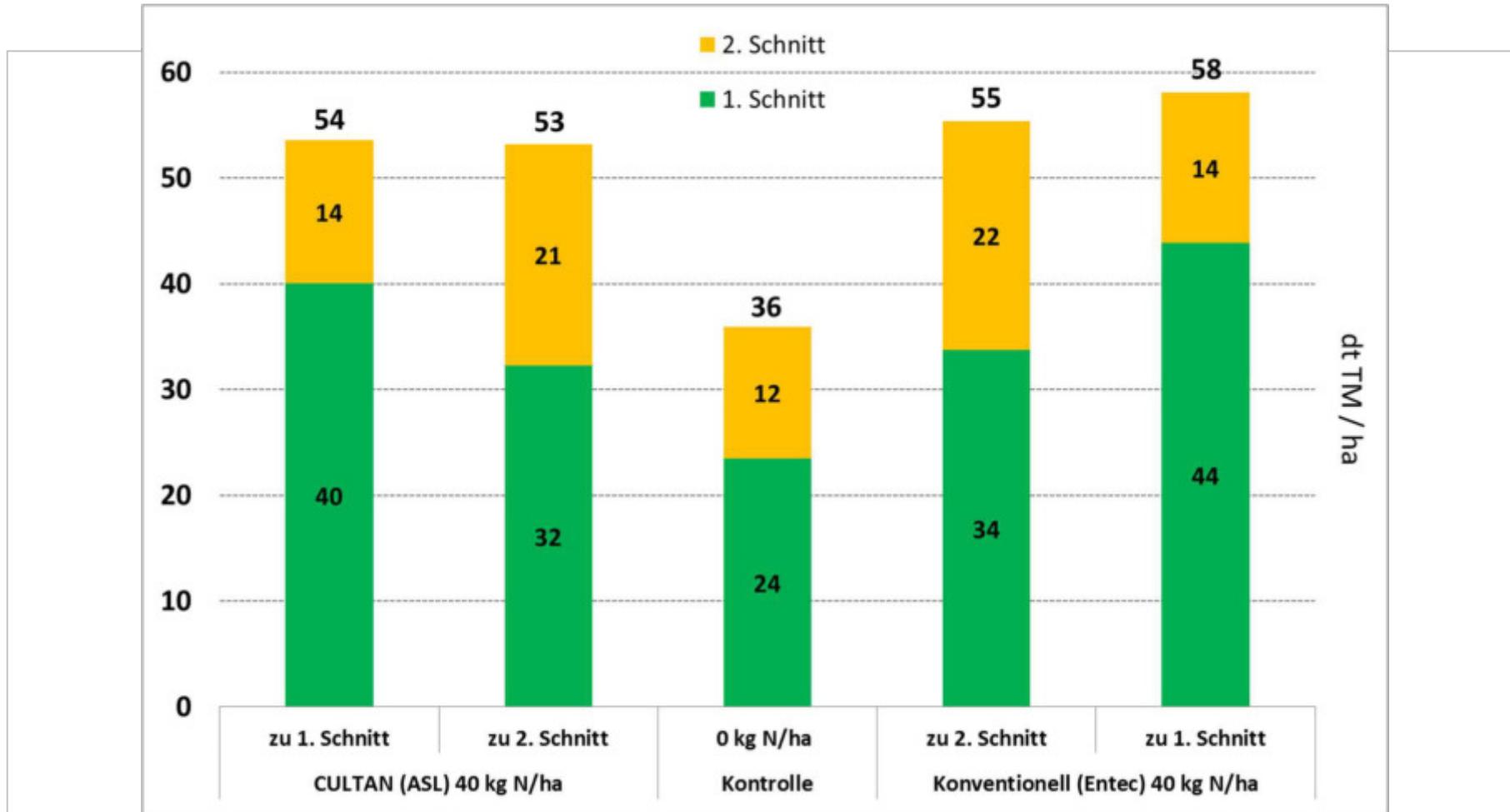
Demonstrationsversuch - Ertrag 1. und 2. Ernte 2016



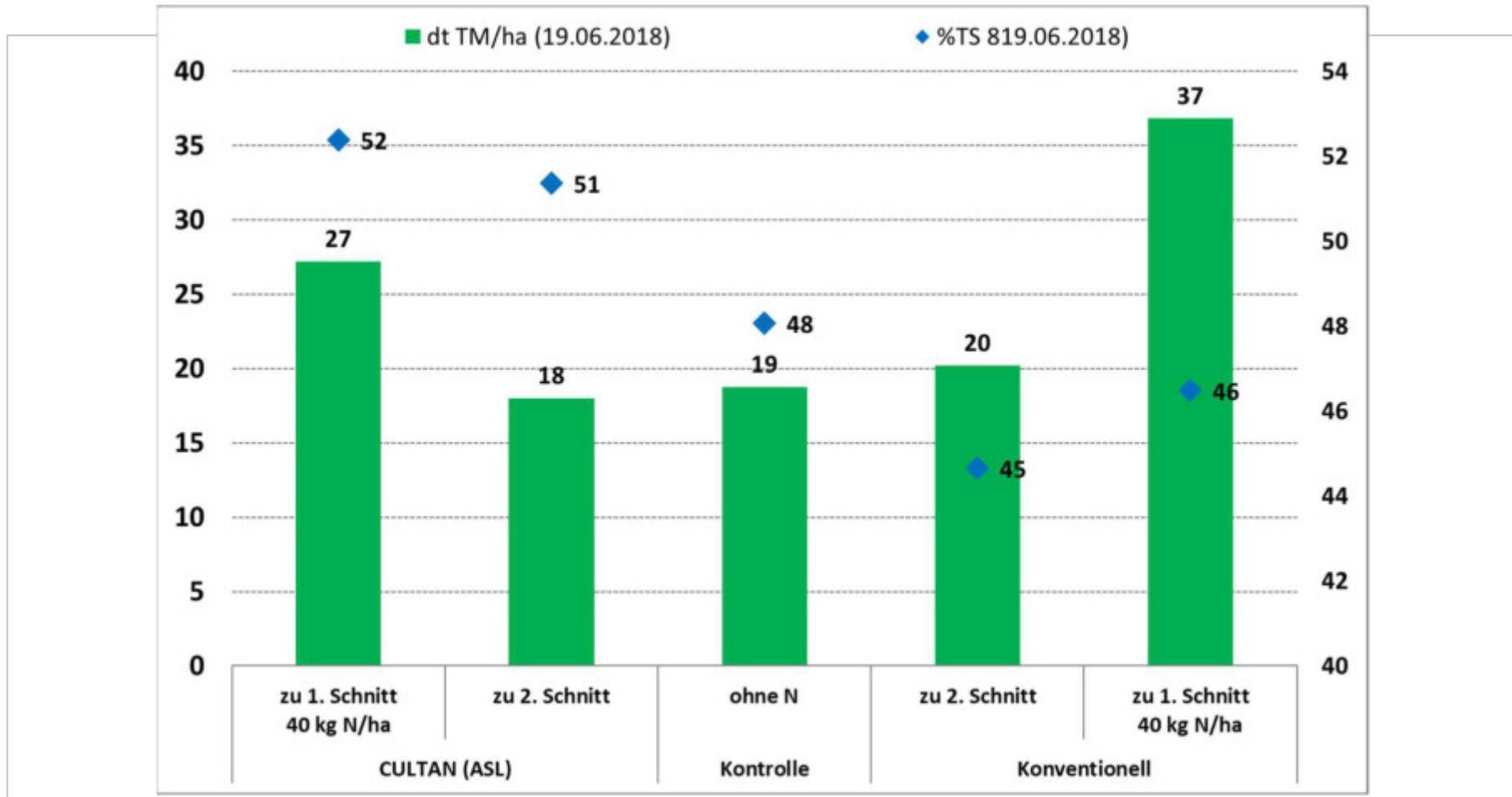
Demonstrationsversuch - Ertrag 1. und 2. Ernte 2017



Demonstrationsversuch - Ertrag 1. und 2. Ernte Mittelwert 2015 - 2017



Demonstrationsversuch - Ertrag 1. 2018



Demonstrationsversuch - Aufwuchs 1. Schnitt Variante 3 am 12. Juni 2018

Aufwuchs 2. Schnitt Variante 2
(24. August 2018)



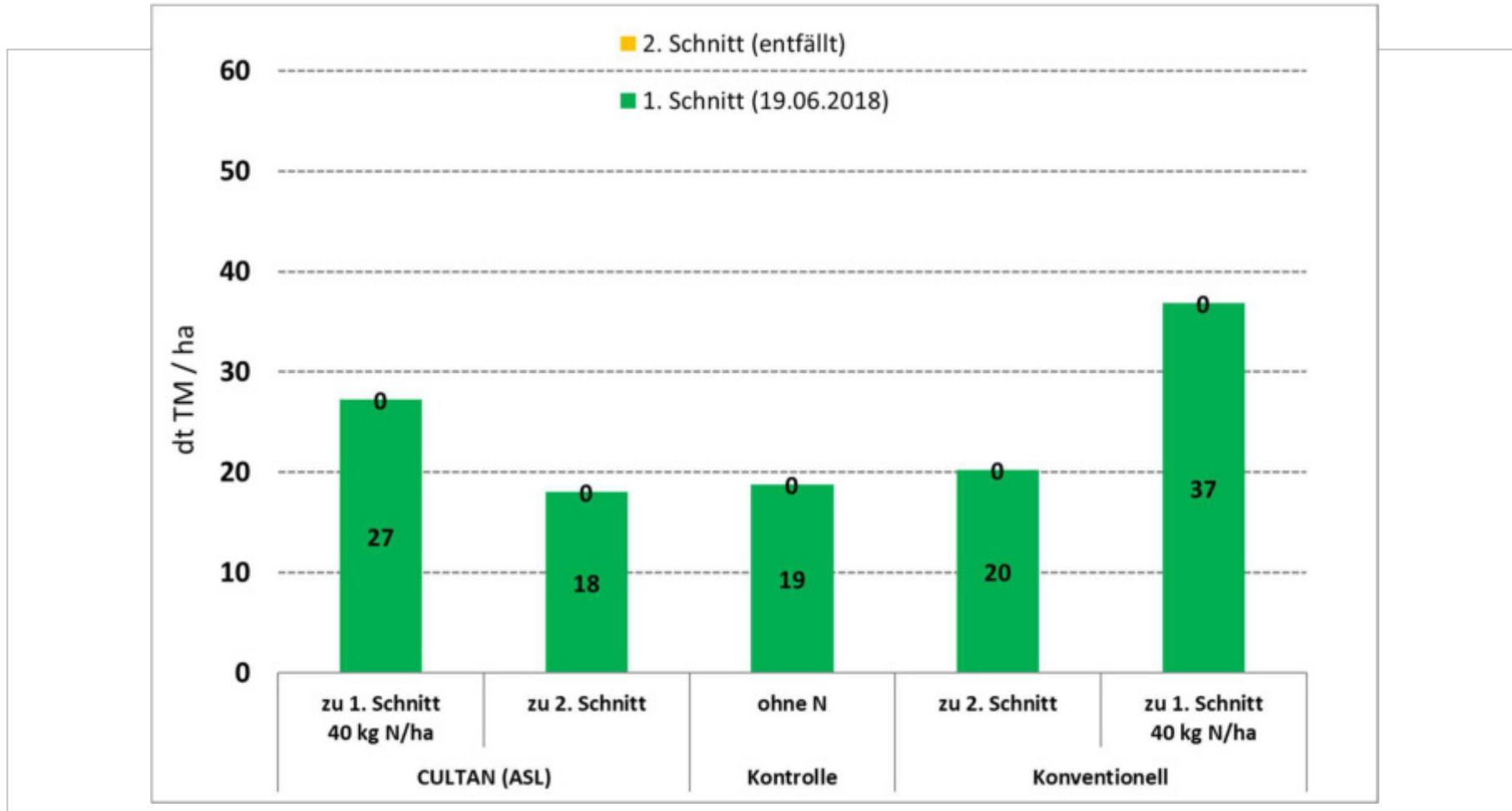
den
nds
nutz

badenova
Energie. Tag für Tag

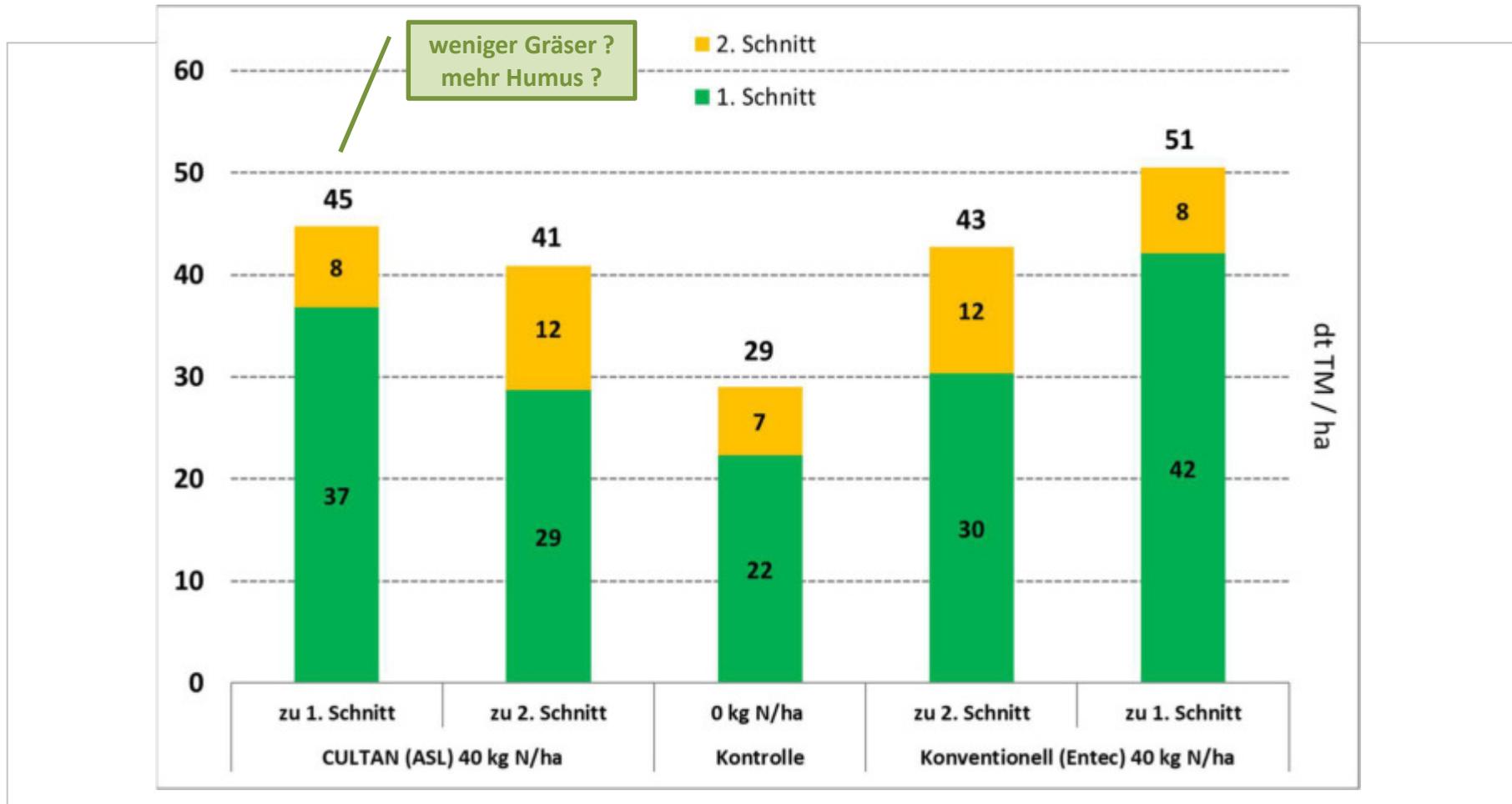
Umweltschutzamt

Freiburg 
IM BREISGAU

Demonstrationsversuch - Ertrag 1. und 2. Schnitt 2018



Demonstrationsversuch - Ertrag 1. und 2. Ernte Mittelwert 2015 - 2018



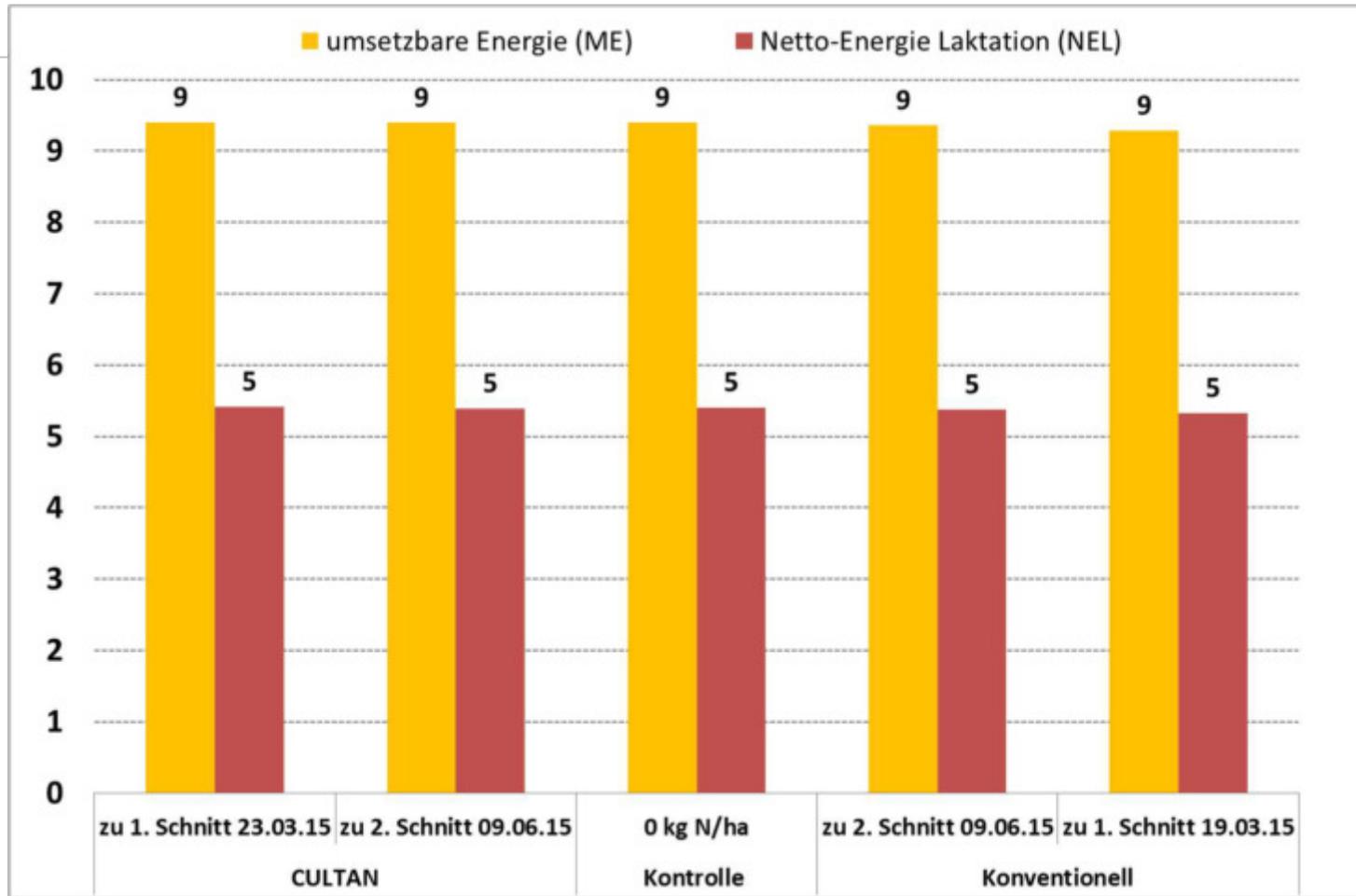
FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Standort Wasserwerk Ebnet – Bodeneigenschaften Versuch

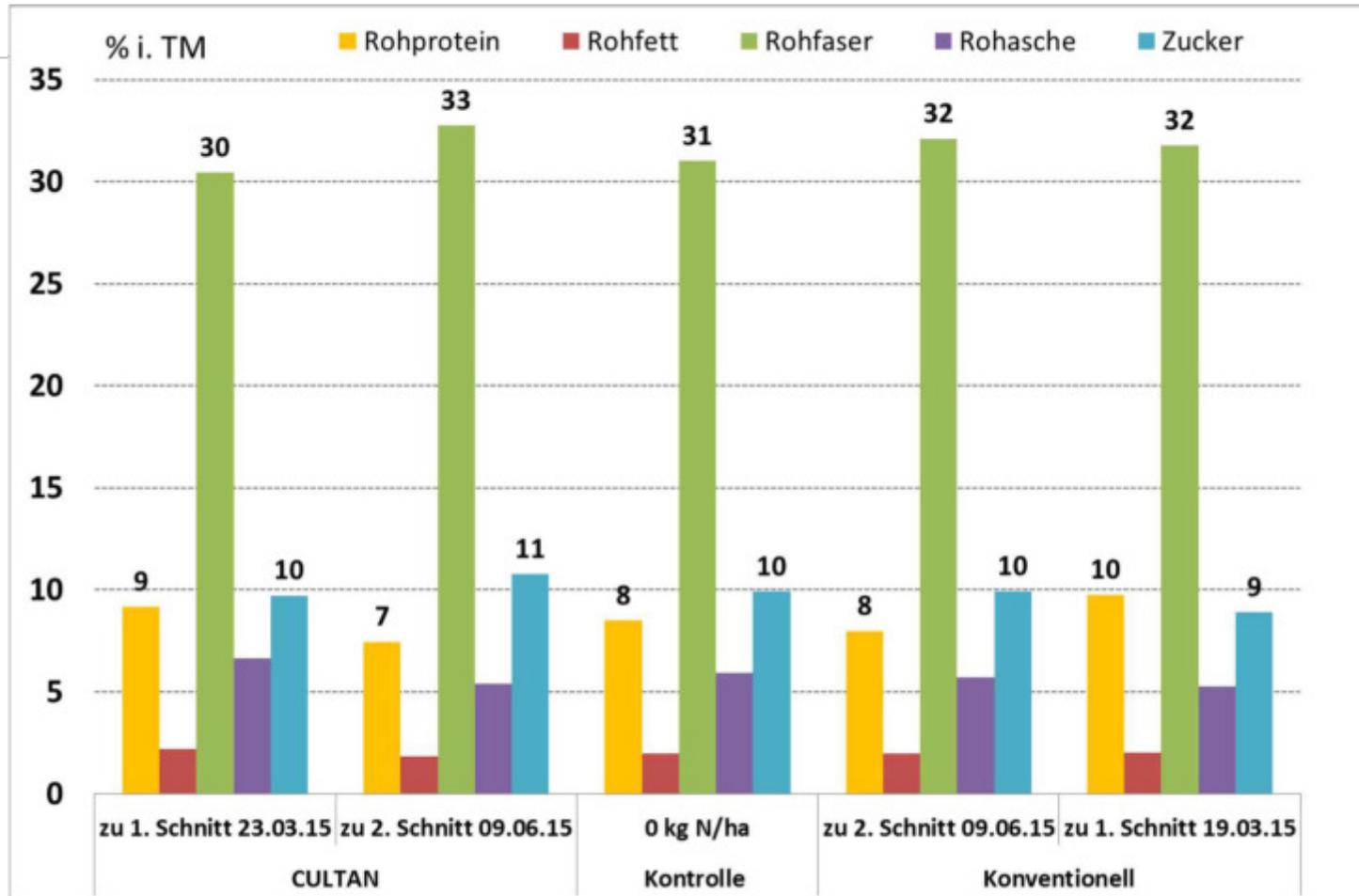
| | Variante 1 CULTAN zu 1. Schnitt | | | | Variante 2 CULTAN zu 2. Schnitt | | | | Variante 3 Kontrolle ohne N seit 2013 | | | | Variante 4 Konventionell zu 2. Schnitt | | | | Variante 5 Konventionell zu 1. Schnitt | | | |
|--|---------------------------------------|----------|----------|----------|---------------------------------------|----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|--|----------|----------|----------|--|----------|----------|----------|
| Ackerzahl | 30 - 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Probenahme | 15.04.15 | 02.12.16 | 04.07.17 | 28.11.18 | 15.04.15 | 02.12.16 | 04.07.17 | 28.11.18 | 15.04.15 | 02.12.16 | 04.07.17 | 28.11.18 | 15.04.15 | 02.12.16 | 04.07.17 | 28.11.18 | 15.04.15 | 02.12.16 | 04.07.17 | 28.11.18 |
| Labor | LTZ | Meier | LTZ | AA * | LTZ | Meier | LTZ | AA * | LTZ | Meier | LTZ | AA * | LTZ | Meier | LTZ | AA * | LTZ | Meier | LTZ | AA * |
| Humus (%) | 5,0 | | 5,2 | 4,3 | 5,7 | | 5,4 | 4,6 | 6,4 | | 6,4 | 4,9 | 5,3 | | 6,5 | 4,9 | 5,7 | | 5,6 | 4,1 |
| Gesamt-N (%) | 0,3 | | 0,3 | | 0,4 | | 0,3 | | 0,4 | | 0,3 | | 0,4 | | 0,4 | | 0,4 | | 0,3 | |
| pH | 4,7 | 4,9 | 4,8 | 5,9 | 4,5 | 4,7 | 4,7 | 5,5 | 4,7 | 5,2 | 5,1 | 5,8 | 4,7 | 5,4 | 4,8 | 5,5 | 4,8 | 6,3 | 4,7 | 5,6 |
| P ₂ O ₅ (mg/100 g) | 2 A | 2 A | 5 A | | 2 A | 2 A | 4 A | | 2 A | 2 A | 4 A | | 2 A | 2 A | 3 A | | 3 A | 2 A | 4 A | |
| K ₂ O (mg/100 g) | 7 B | 4 A | 7 B | | 6 A | 3 A | 7 B | | 5 A | 4 A | 9 B | | 6 A | 5 A | 5 A | | 8 B | 5 A | 5 A | |
| Mg (mg/100 g) | 10 C | 11 C | 10 C | | 10 C | 10 C | 10 C | | 10 C | 10 C | 11 C | | 9 C | 9 B | 9 C | | 10 C | 9 B | 9 C | |
| Bor (mg/kg) | 0,18 A | | 0,16 A | 0,5 | 0,19 A | | 0,15 A | 0,5 | 0,26 A | | 0,15 A | 0,6 | 0,25 A | | 0,18 A | | 0,26 A | | 0,13 A | |
| Mn (mg/kg) | 34,3 E | | 35 E | 26,3 | 27,4 E | | 28 E | 19,6 | 38,2 E | | 36 E | 17,0 | 40,5 E | | 42 E | | 39,6 E | | 35 E | |
| Zn (mg/kg) | 2,5 C | | 2,7 C | 2,9 | 3,2 E | | 3,0 C | 4,1 | 3,7 E | | 2,9 C | 3,2 | 2,7 C | | 3,6 E | | 2,3 C | | 2,1 C | |
| | | 0-30 cm | | | | 0-30 cm | | | | 0-30 cm | | | | 0-30 cm | | | | 0-30 cm | | |
| NO ₃ -N (kg N/ha) | | 5 | | | | 6 | | | | 5 | | | | 8 | | | | 4 | | |
| NH ₄ -N (kg N/ha) | | 23 | | | | 28 | | | | 21 | | | | 28 | | | | 26 | | |

* Albrecht-Analyse

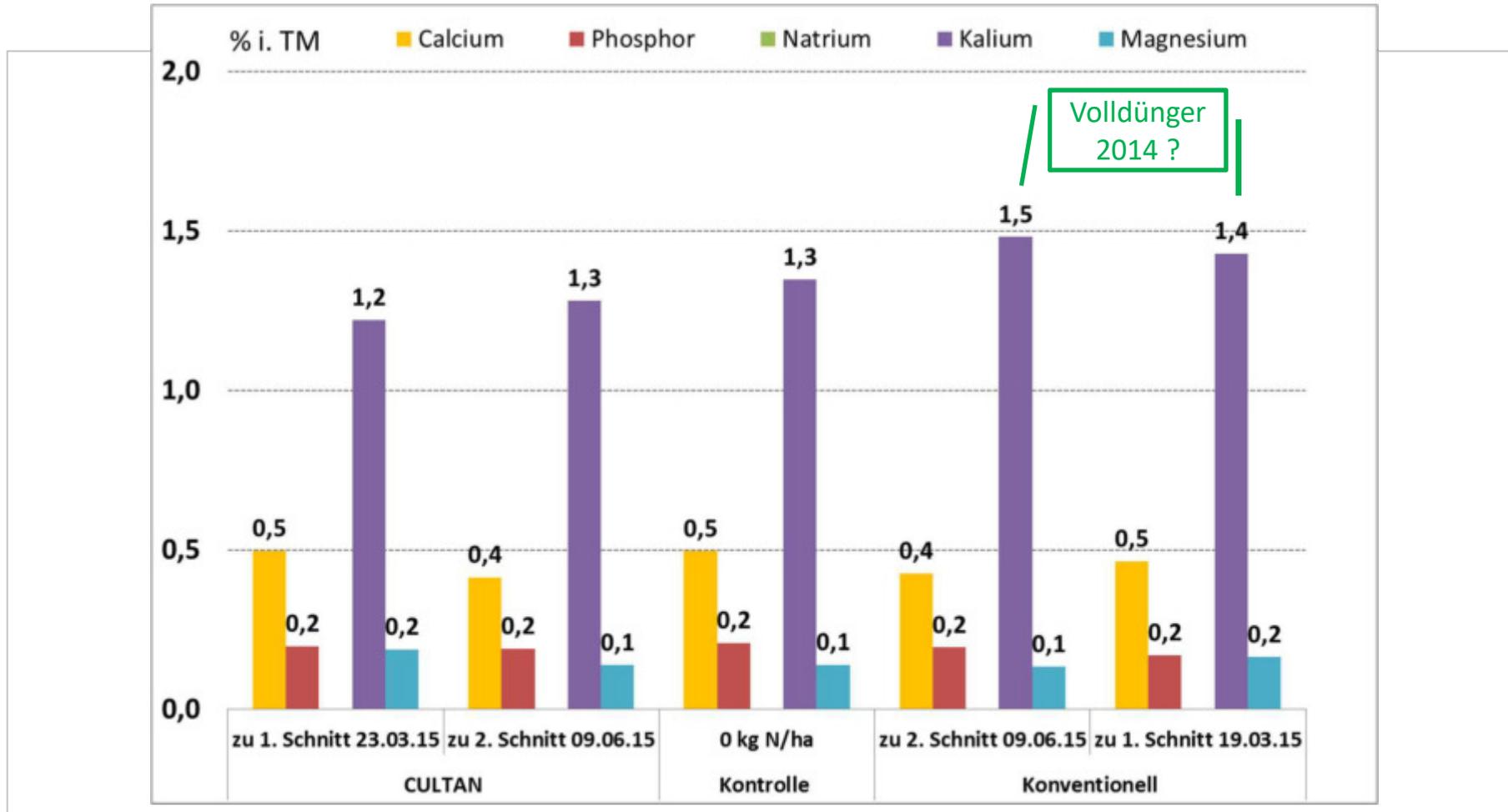
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 1. Schnitt 2. Juni 2015



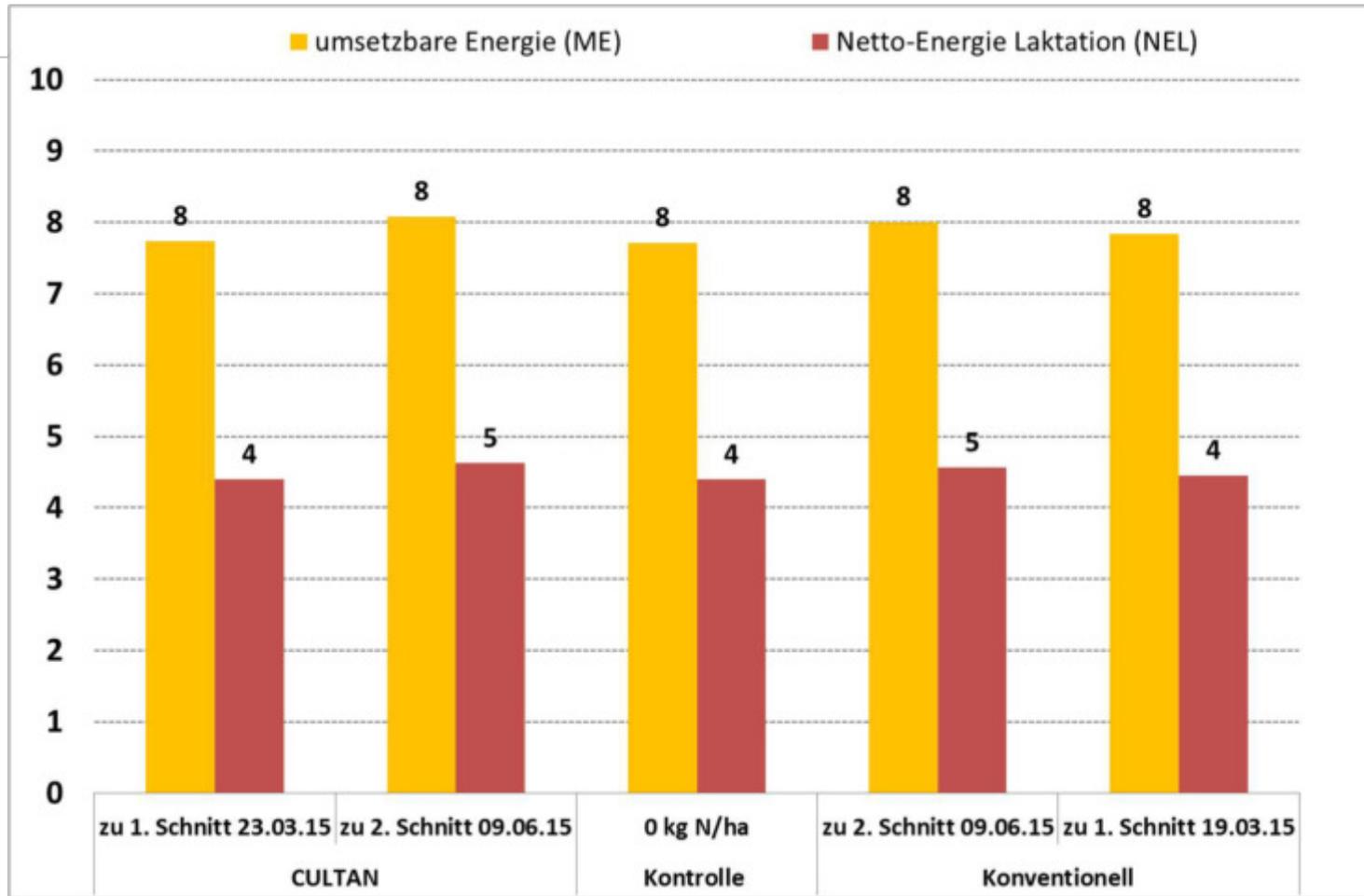
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 1. Schnitt 2. Juni 2015



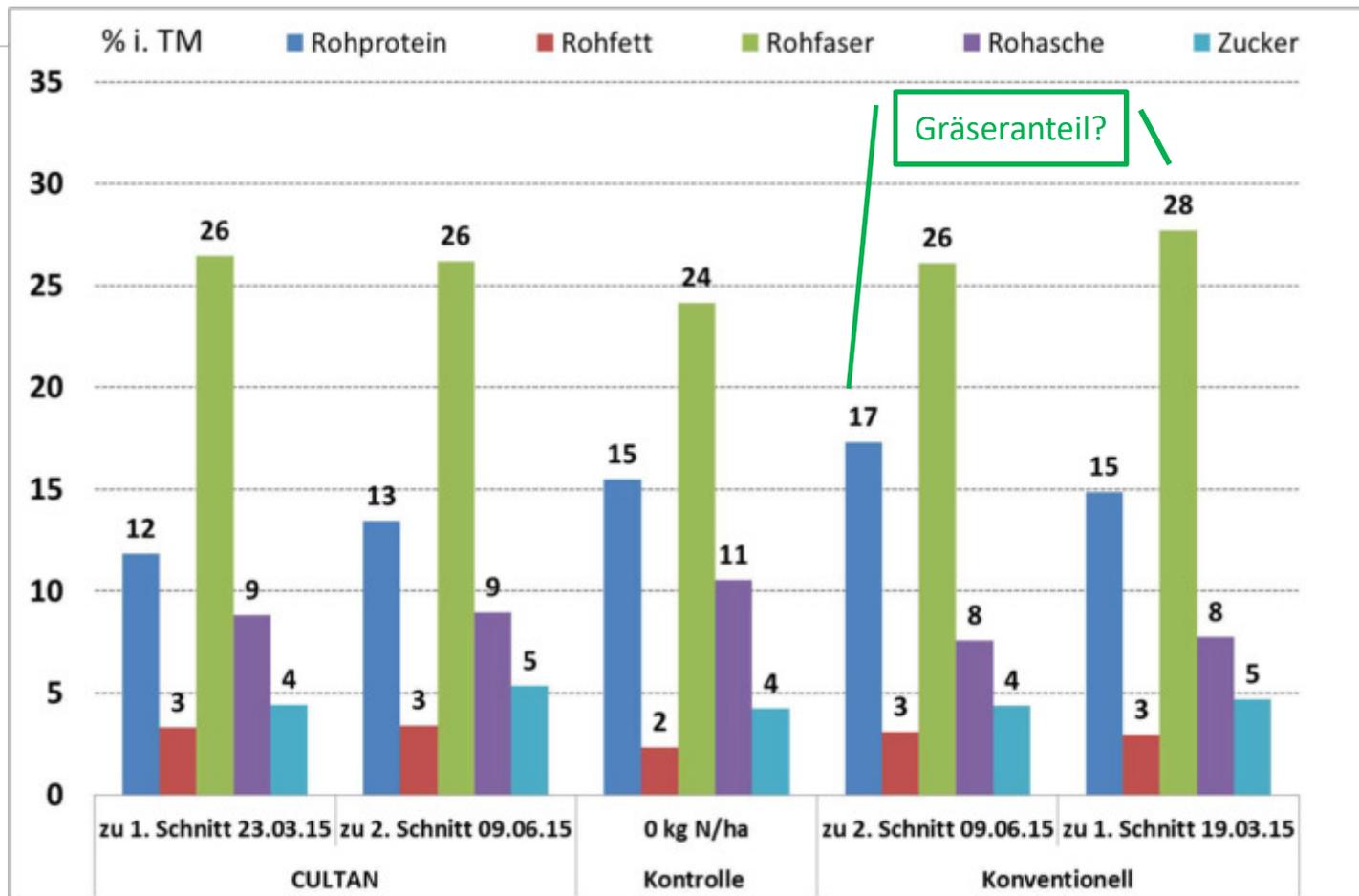
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 1. Schnitt 2. Juni 2015



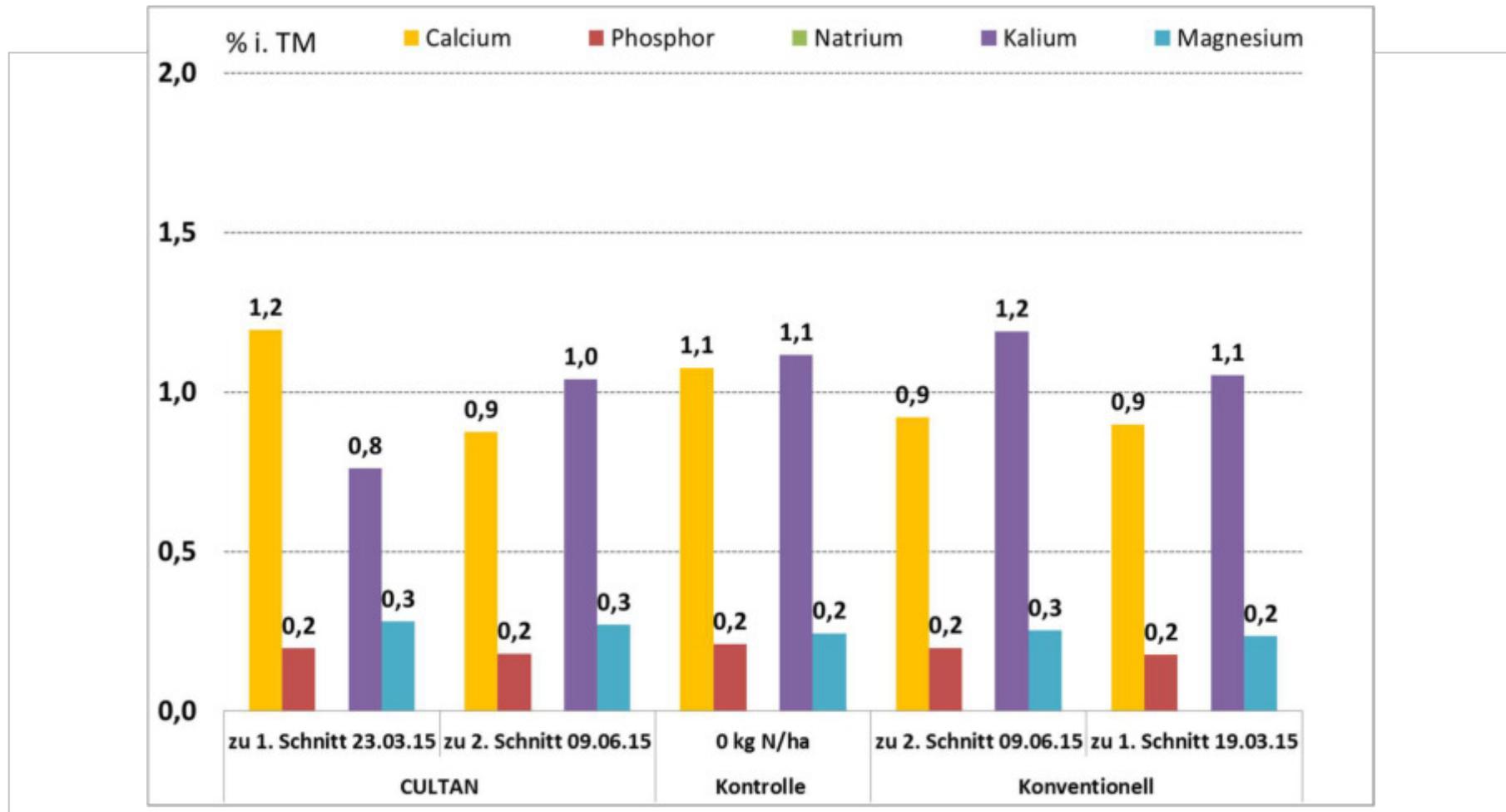
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 2. Schnitt 10. September 2015



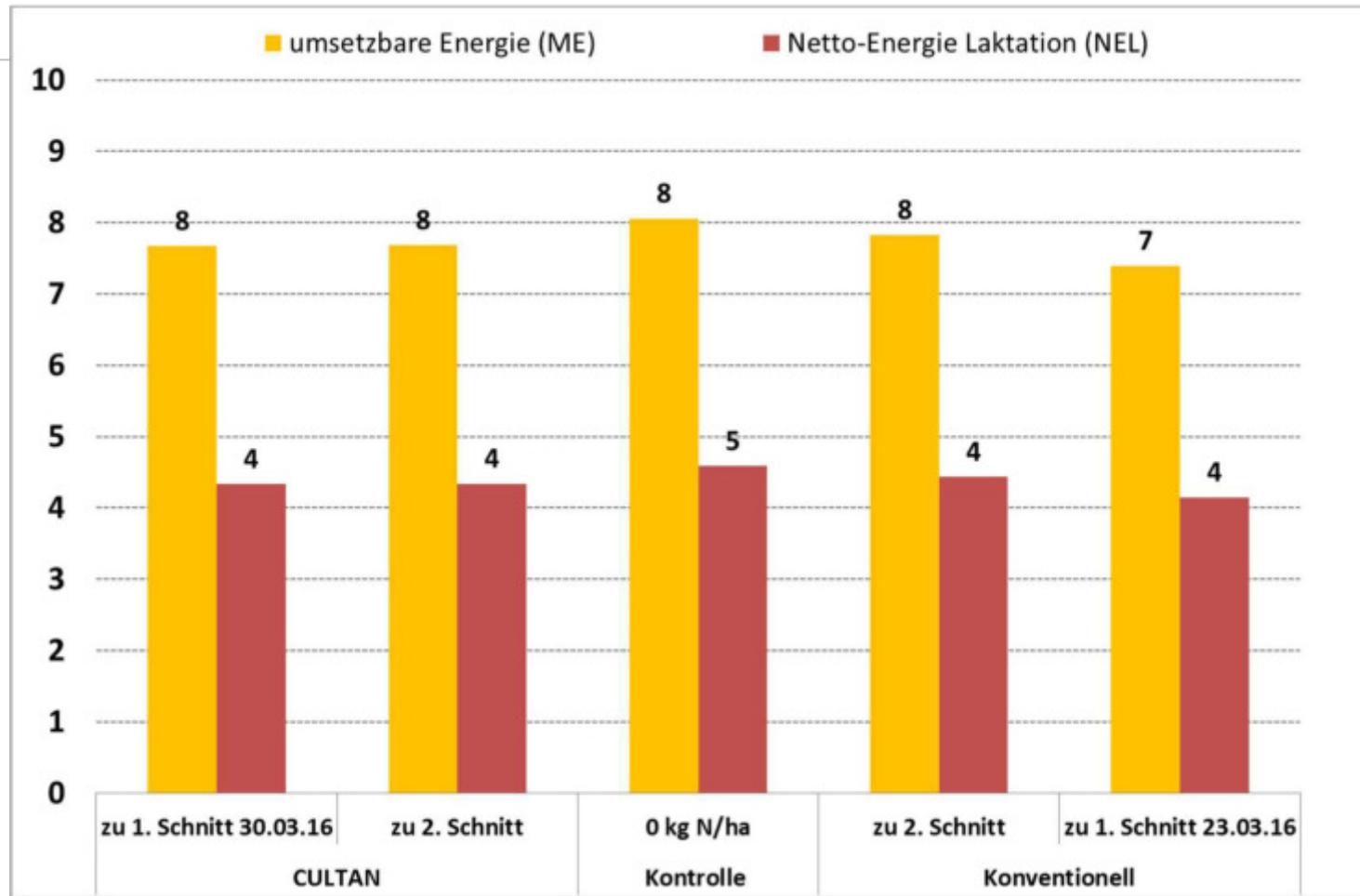
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 2. Schnitt 10. September 2015



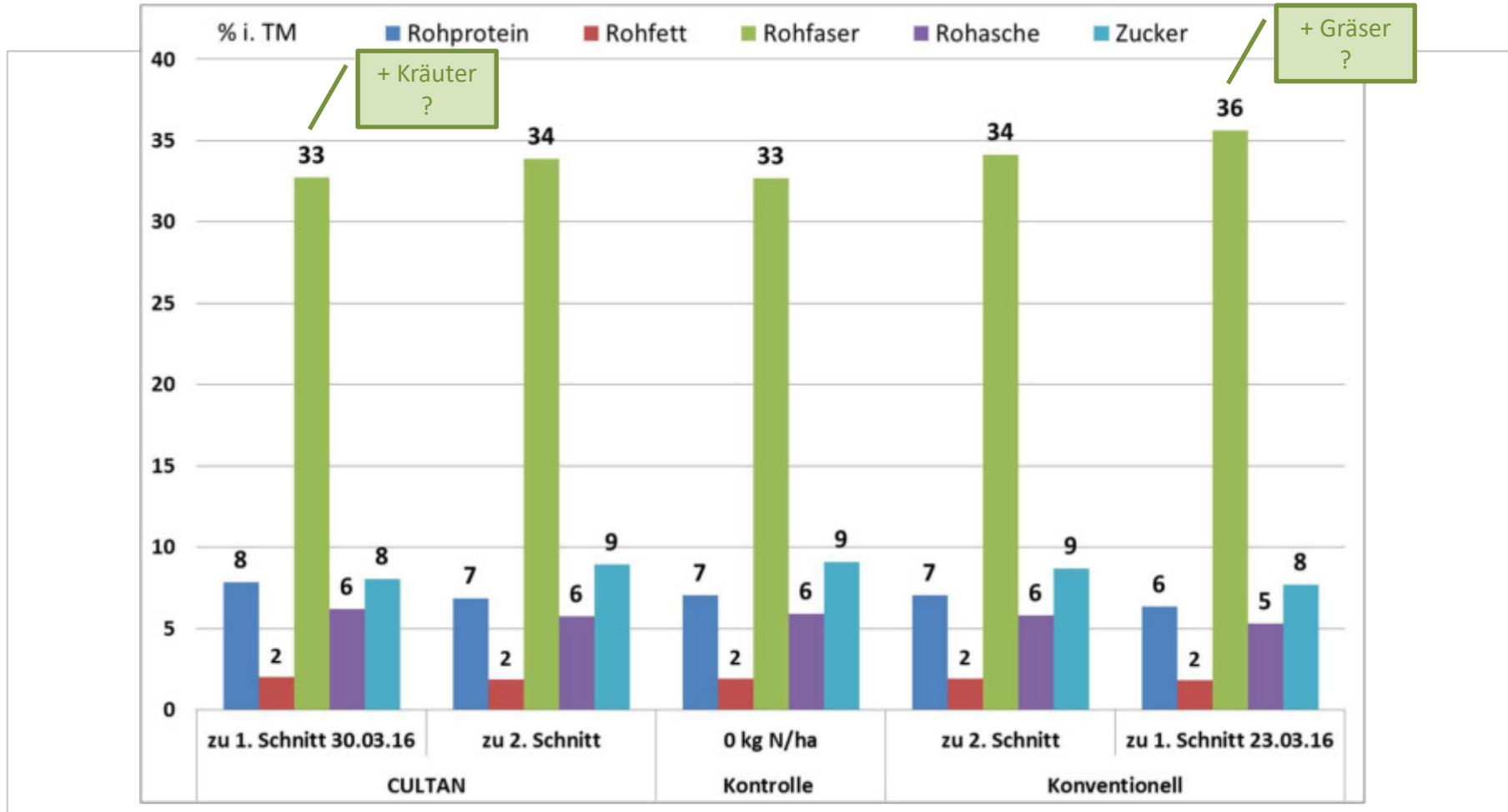
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 2. Schnitt 10. September 2015



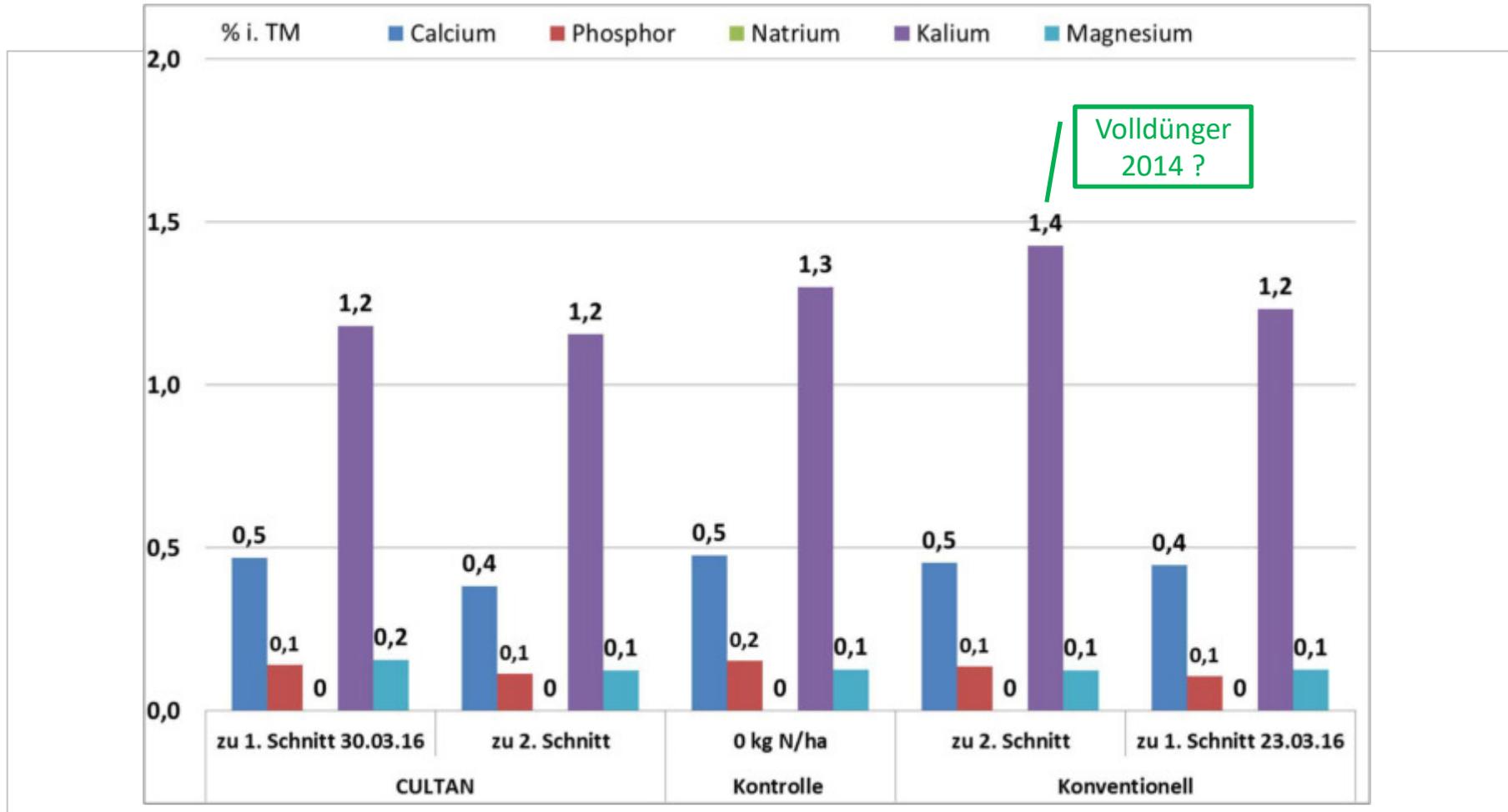
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 1. Schnitt 30. Juni 2016



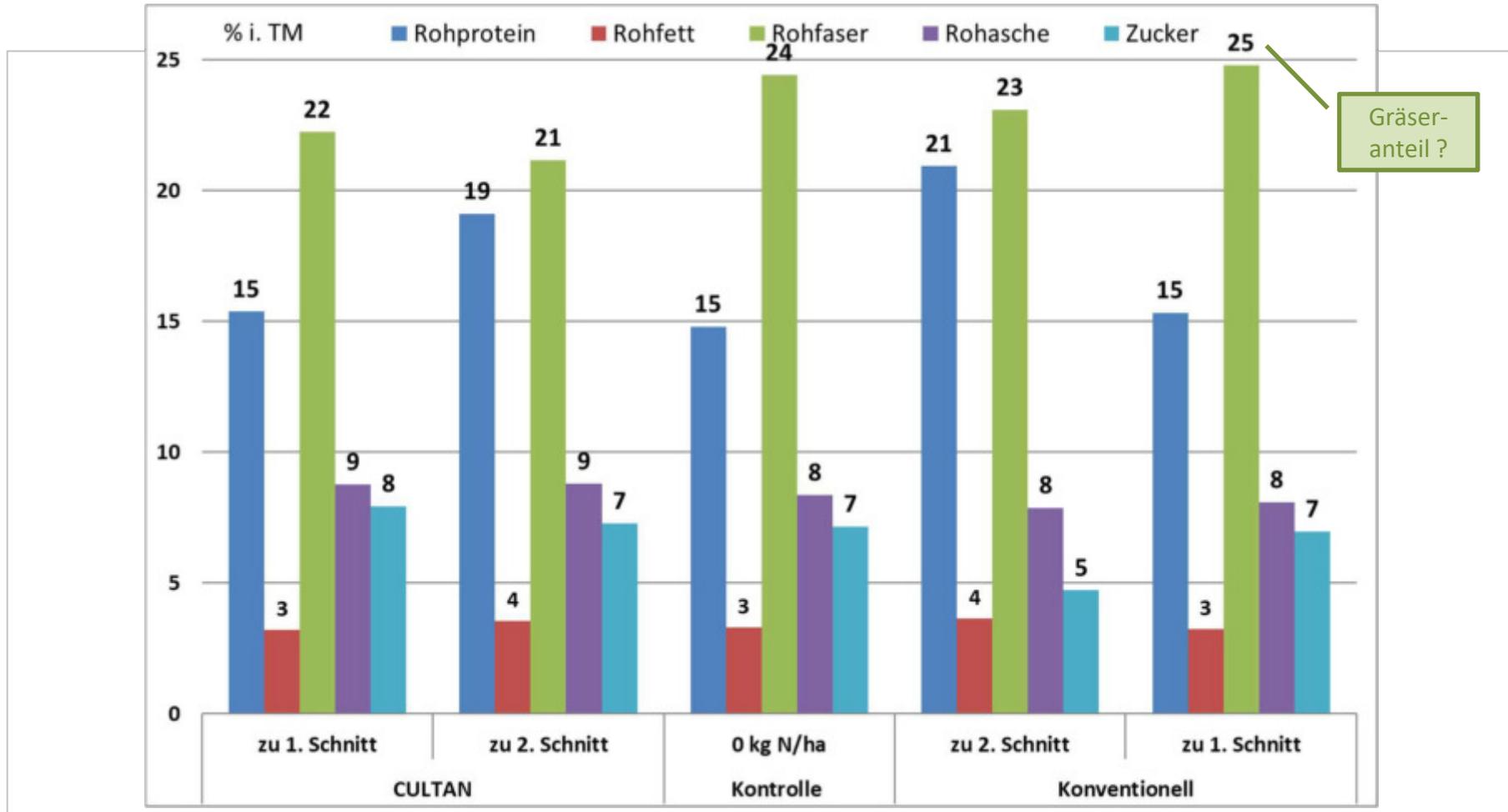
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 1. Schnitt 30. Juni 2016



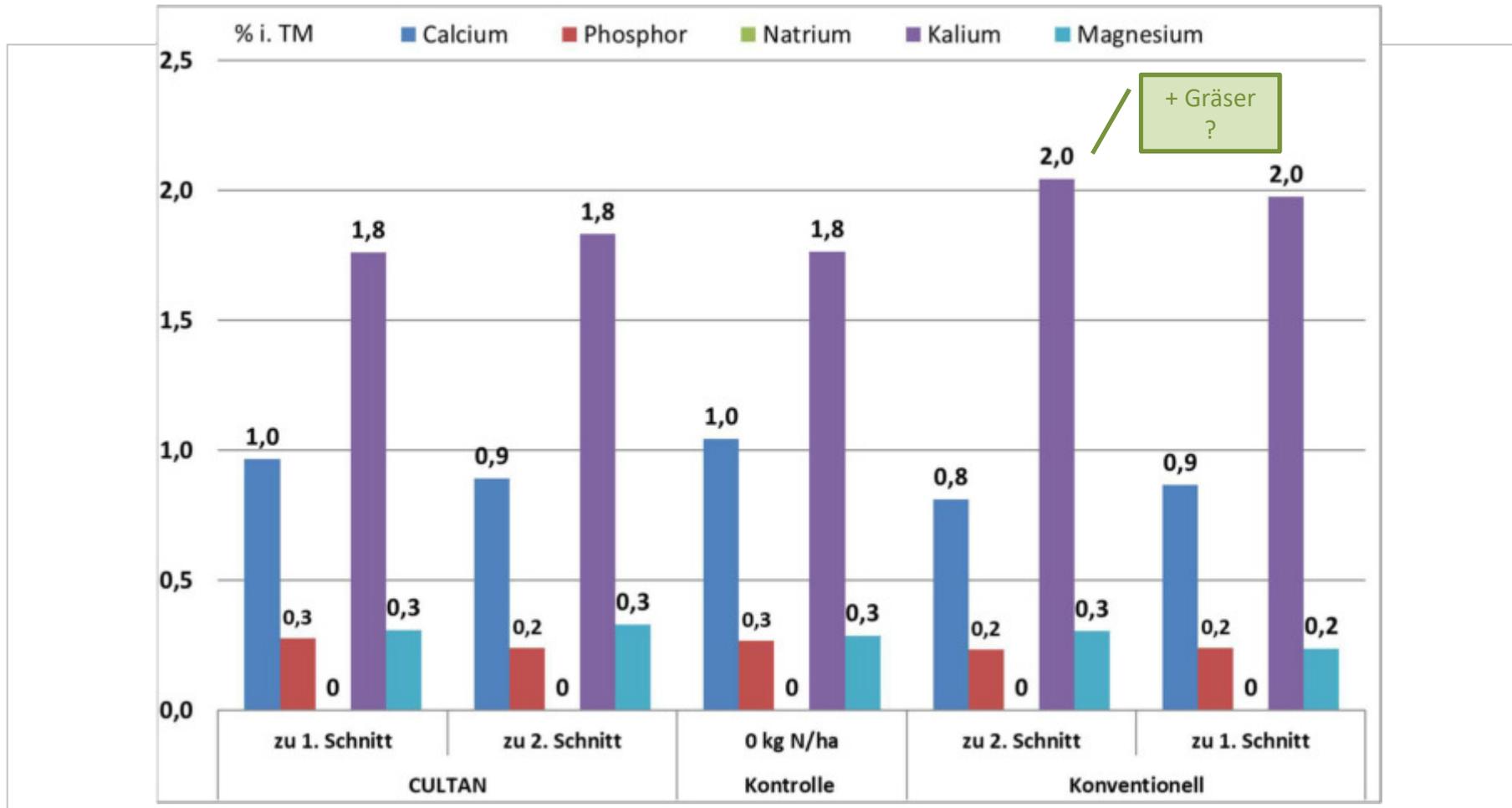
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 1. Schnitt 30. Juni 2016



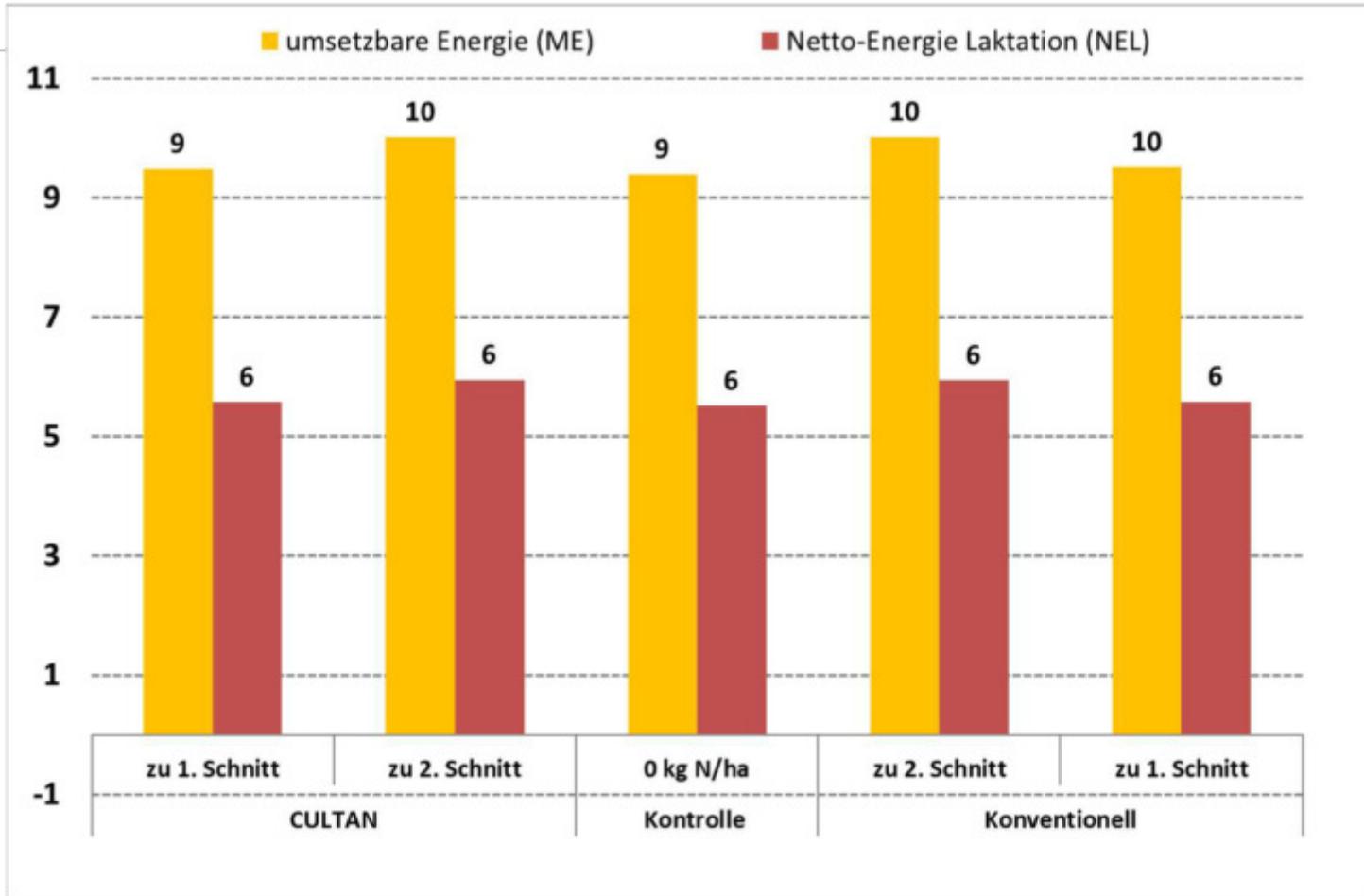
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 2. Schnitt 12. August 2016



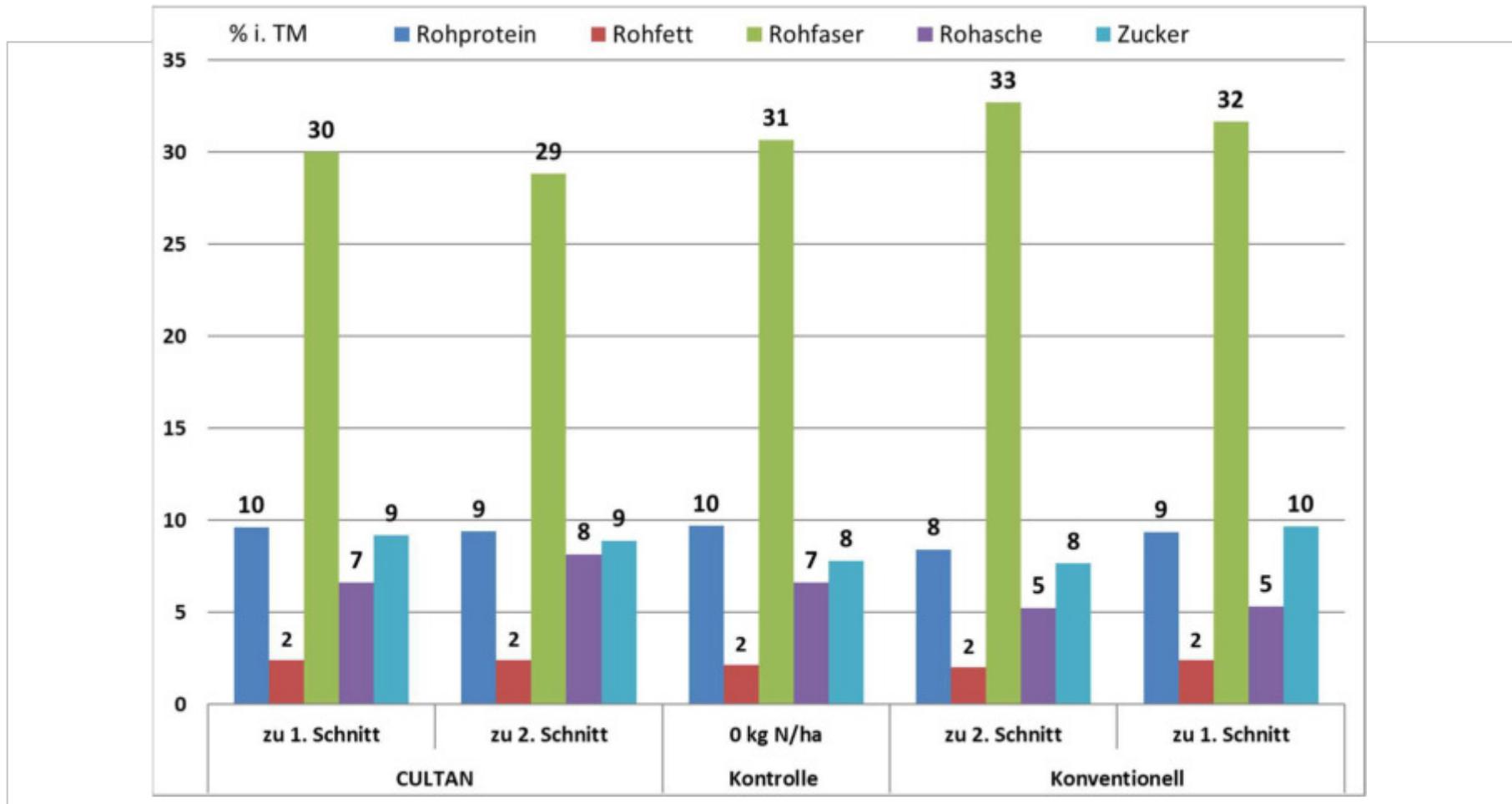
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 2. Schnitt 12. August 2016



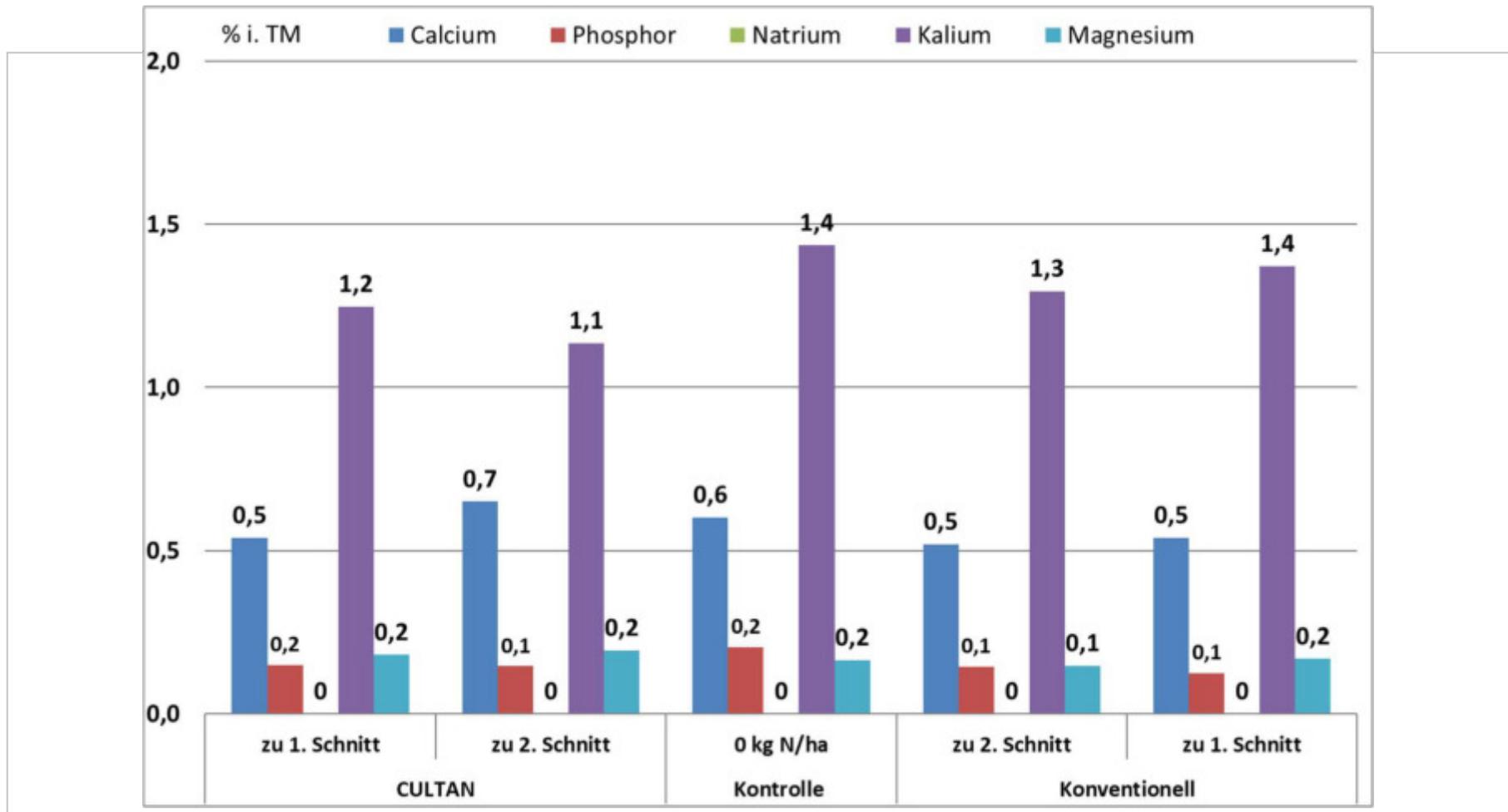
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 2. Schnitt 12. August 2016



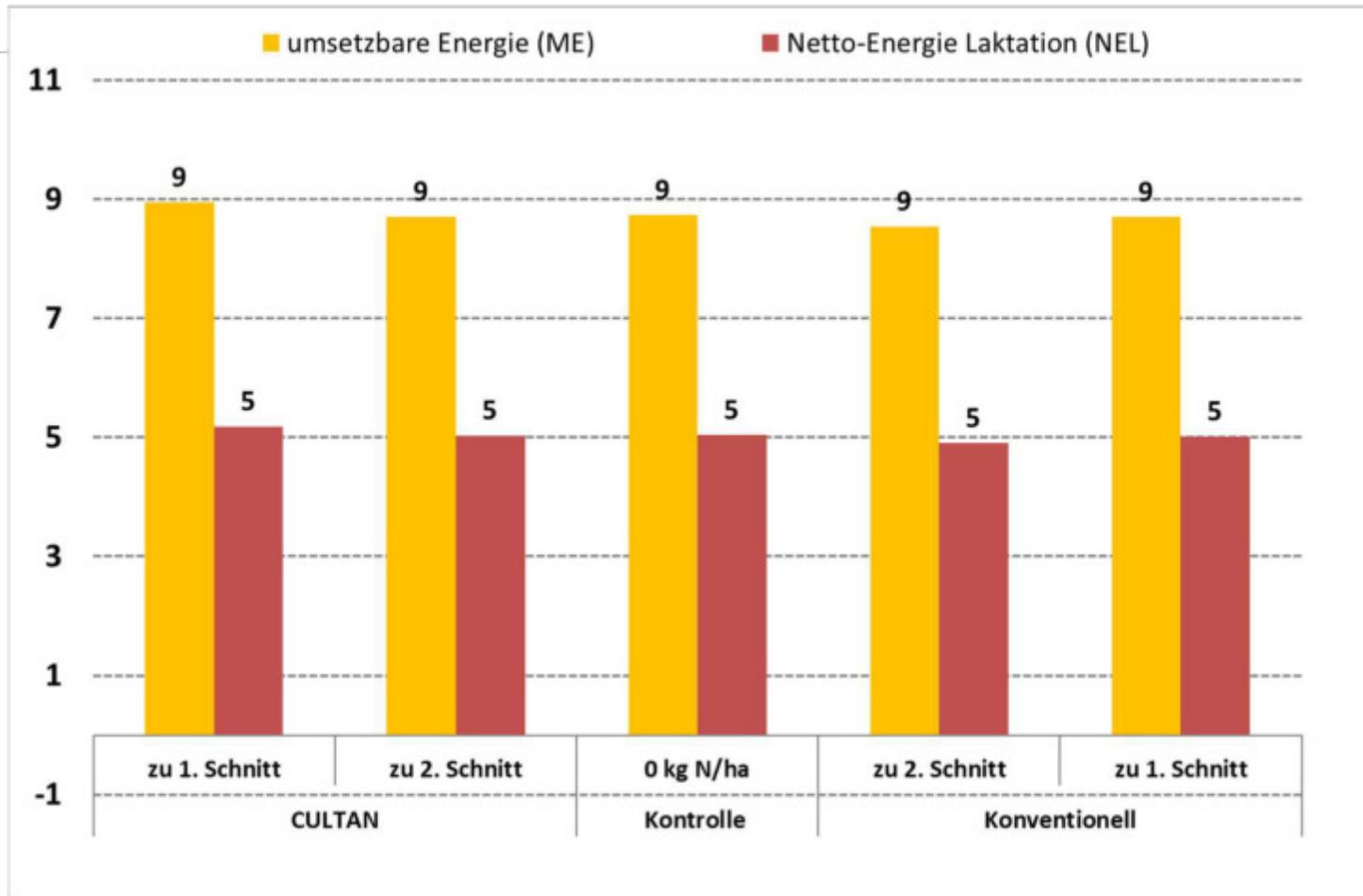
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 1. Schnitt 17. Juni 2017



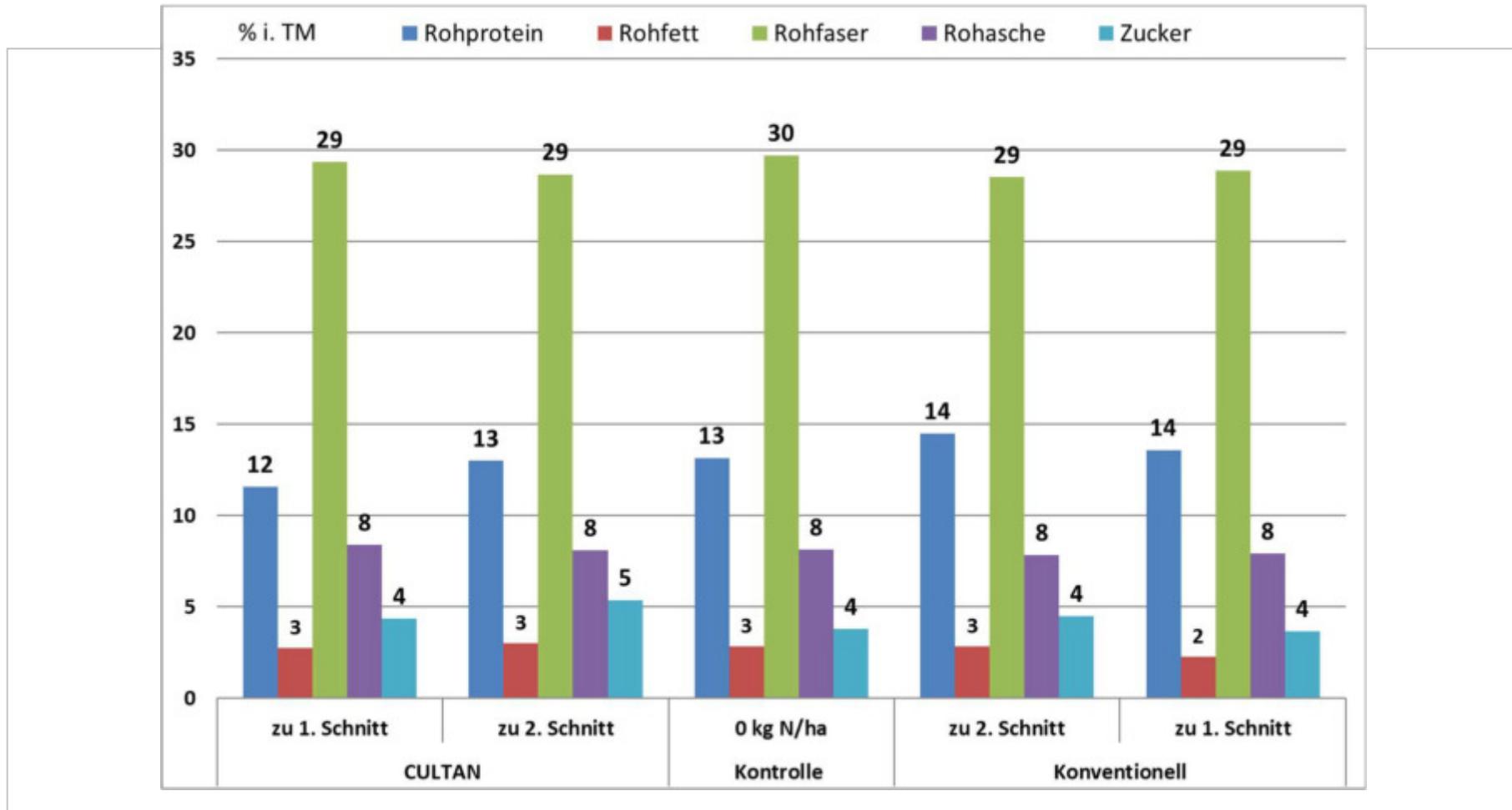
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 1. Schnitt 17. Juni 2017



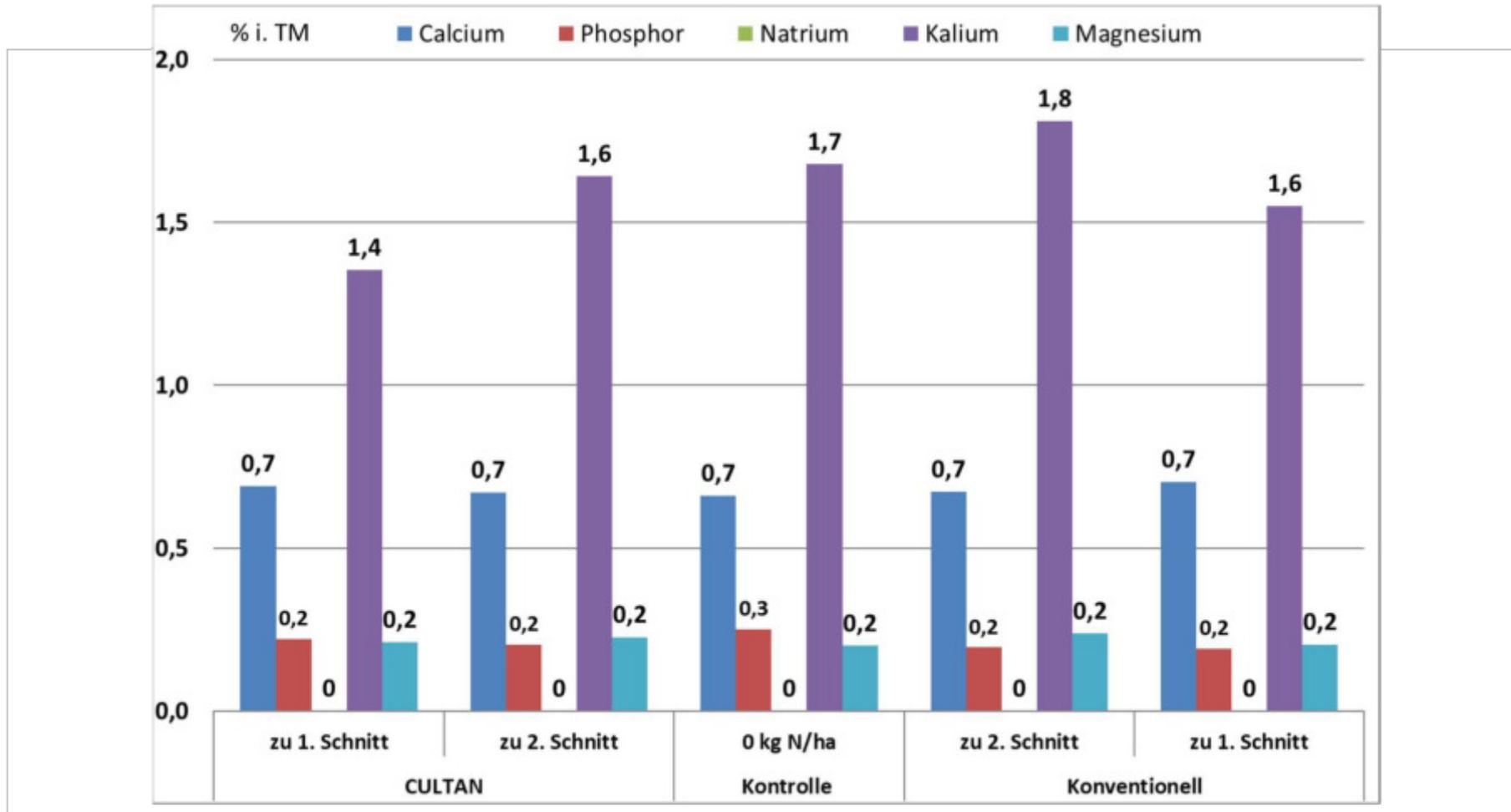
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 1. Schnitt 17. Juni 2017



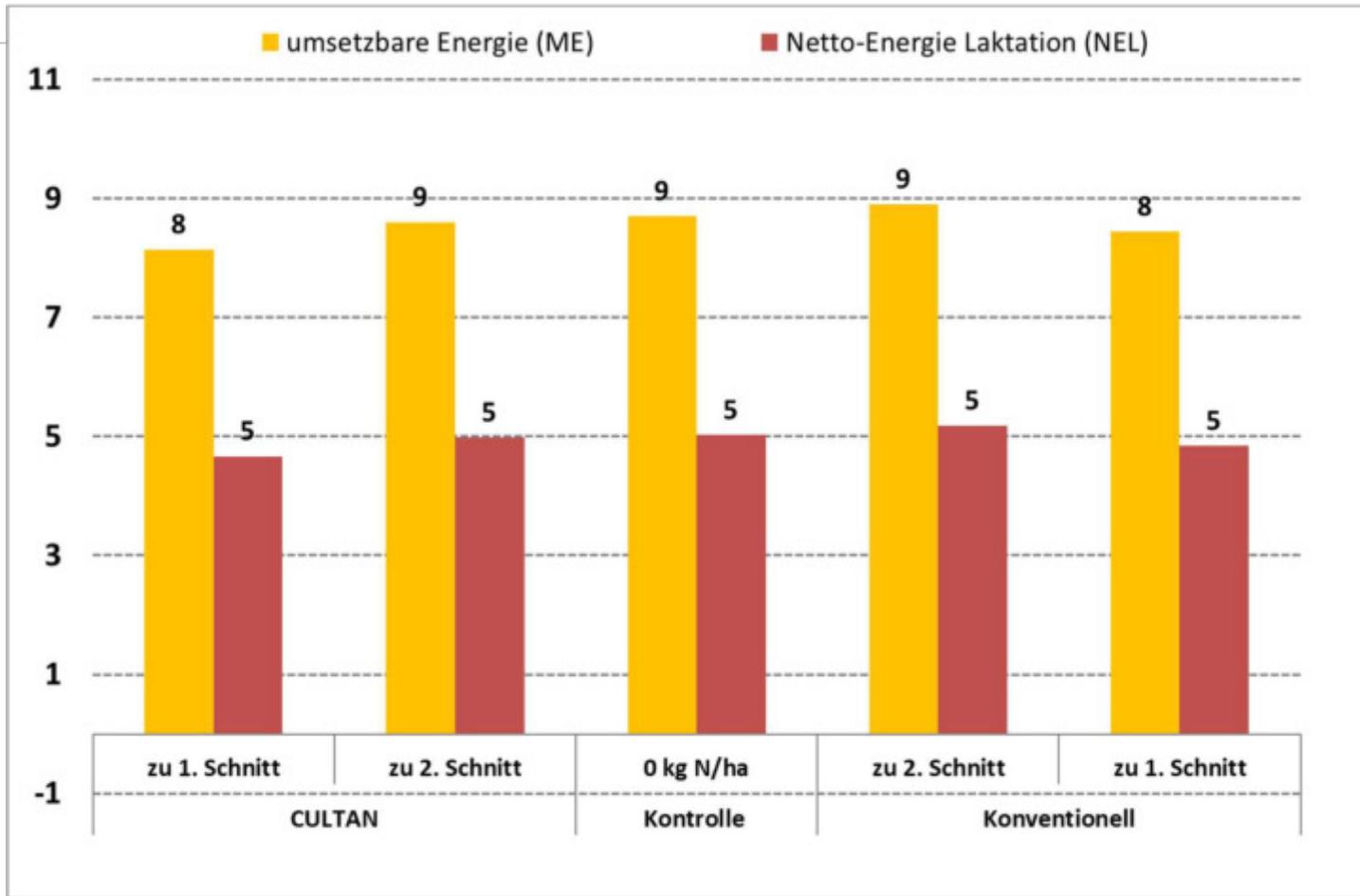
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 2. Schnitt 21. August 2017



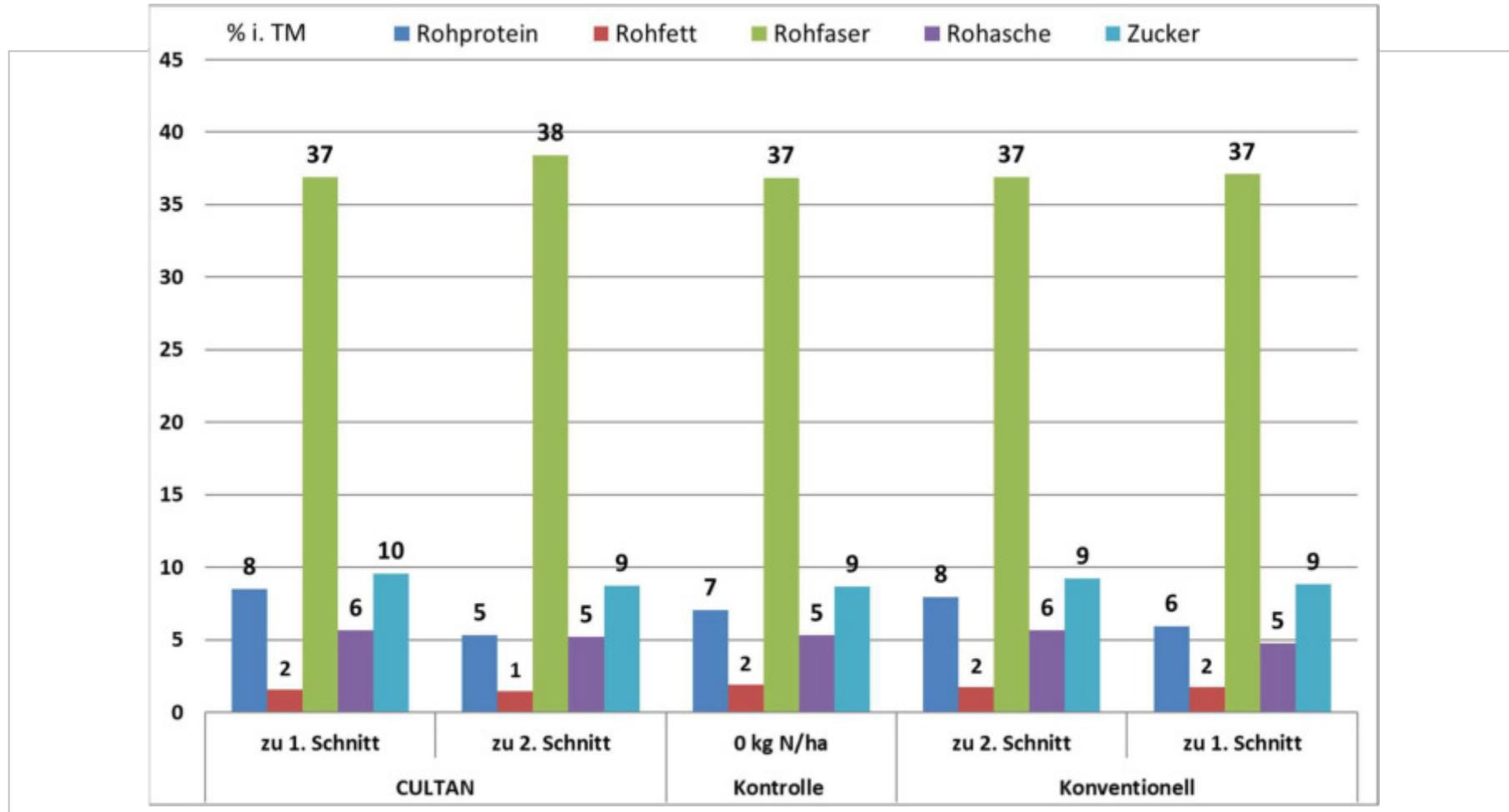
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 2. Schnitt 21. August 2017



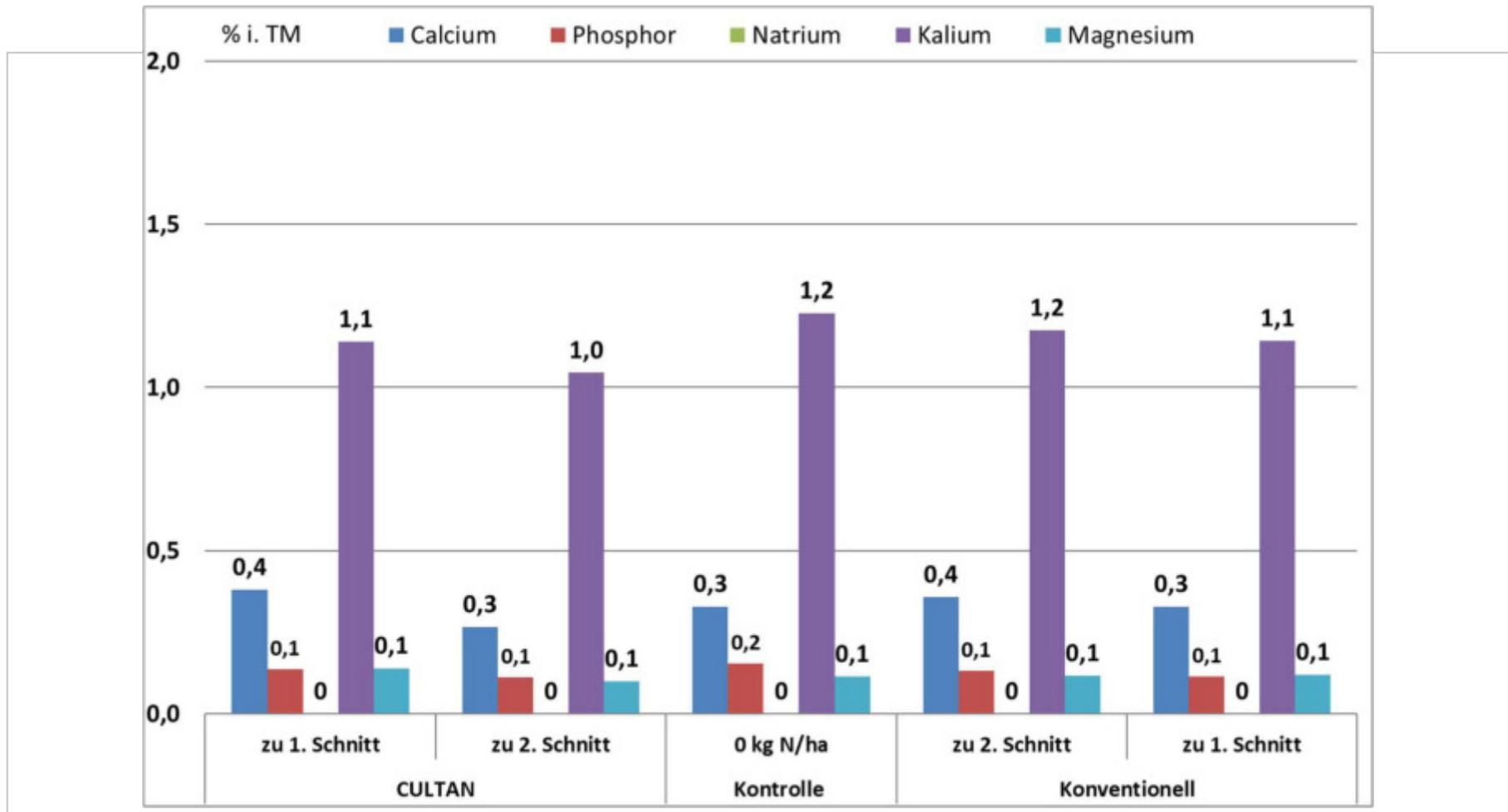
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 2. Schnitt 21. August 2017



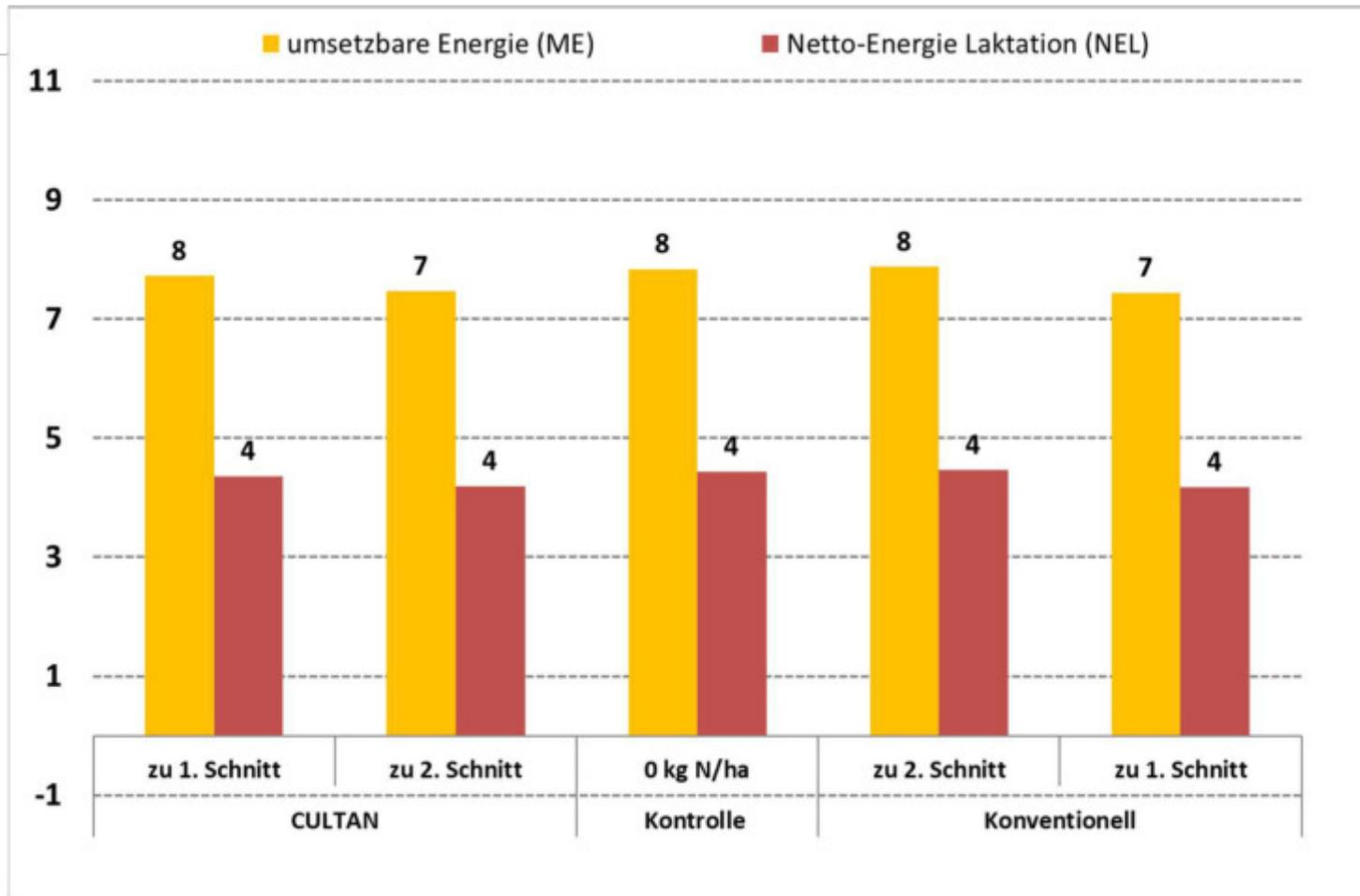
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 1. Schnitt 19. Juni 2018



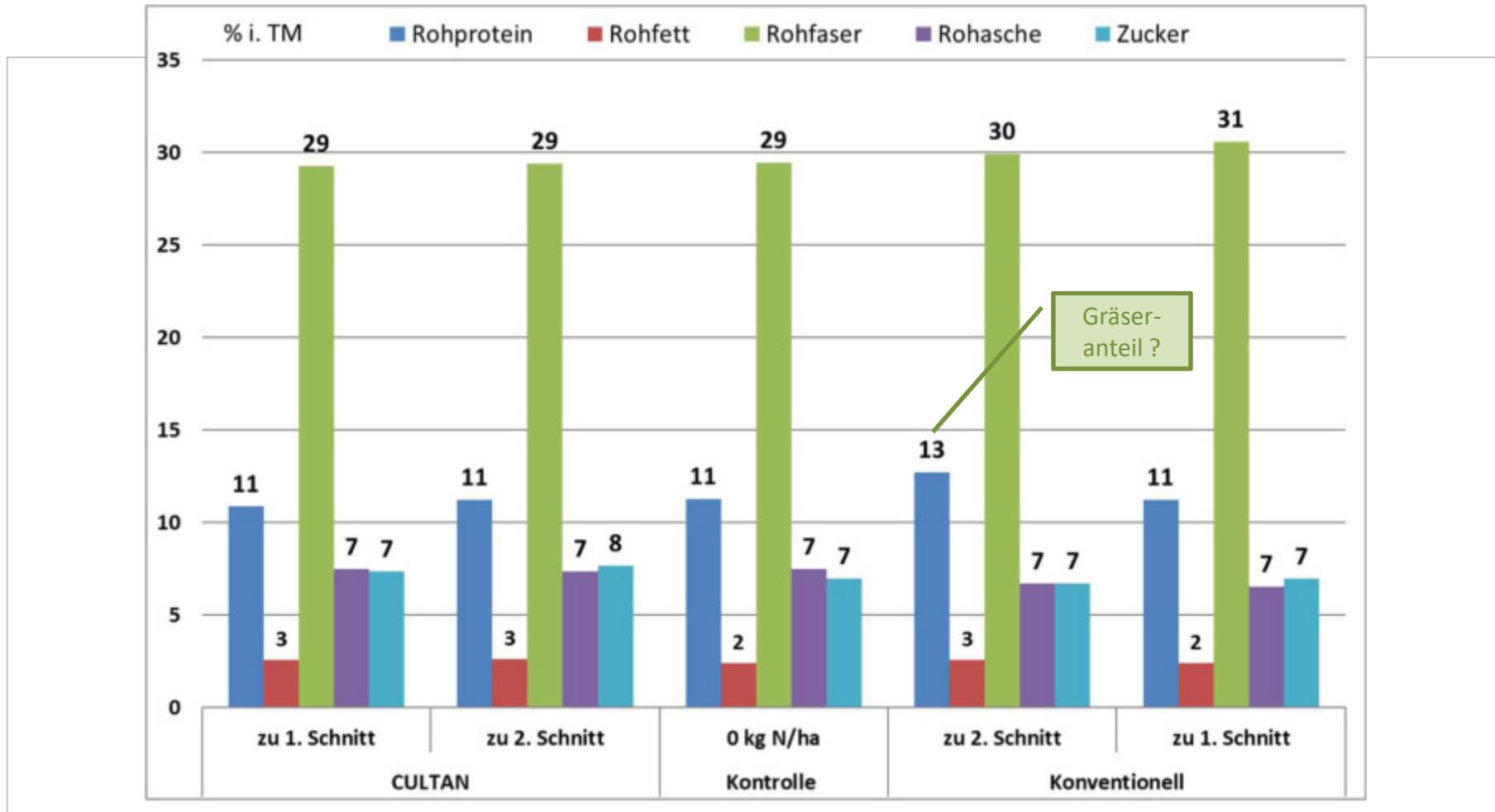
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 1. Schnitt 19. Juni 2018



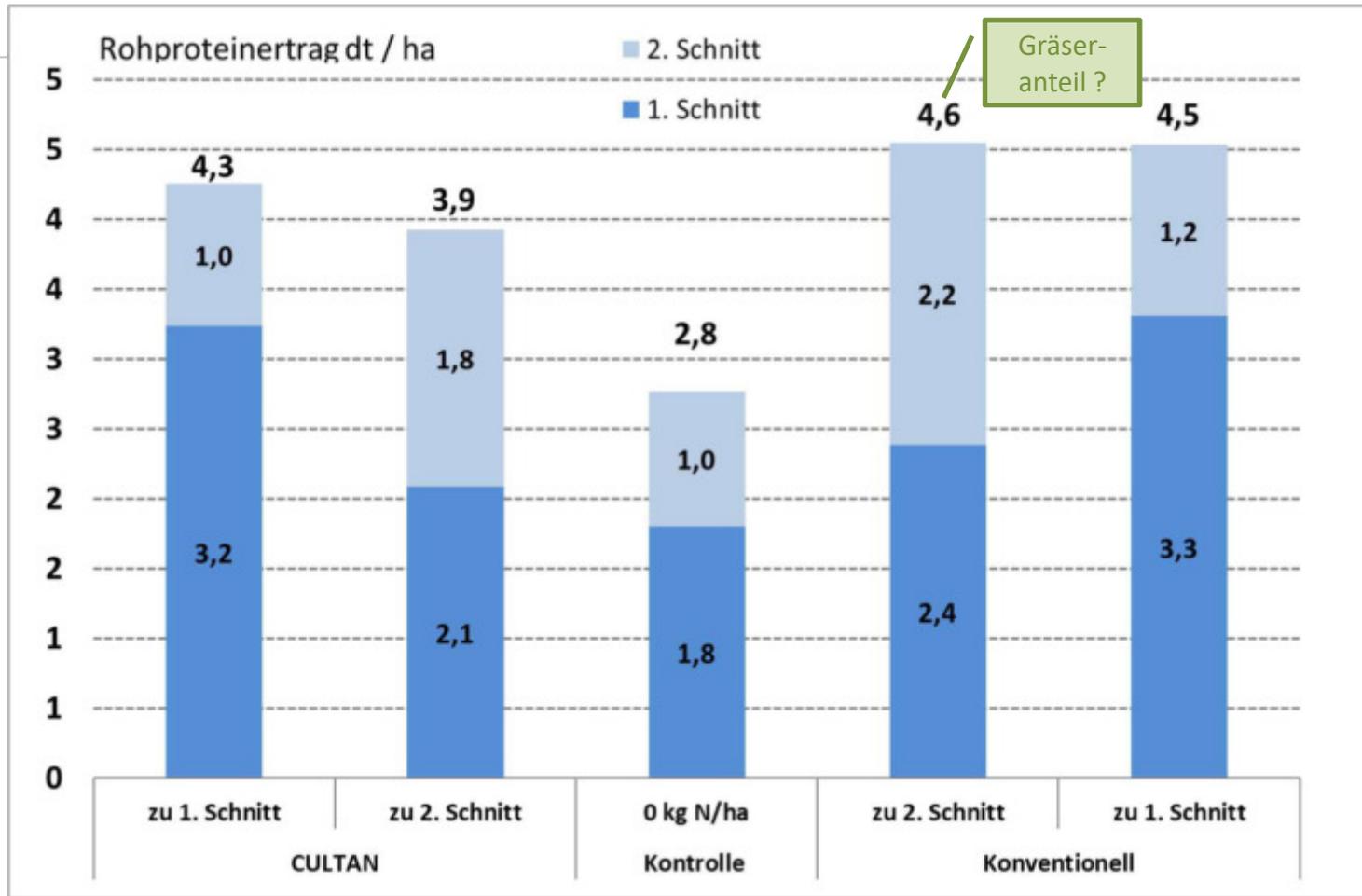
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 1. Schnitt 19. Juni 2018



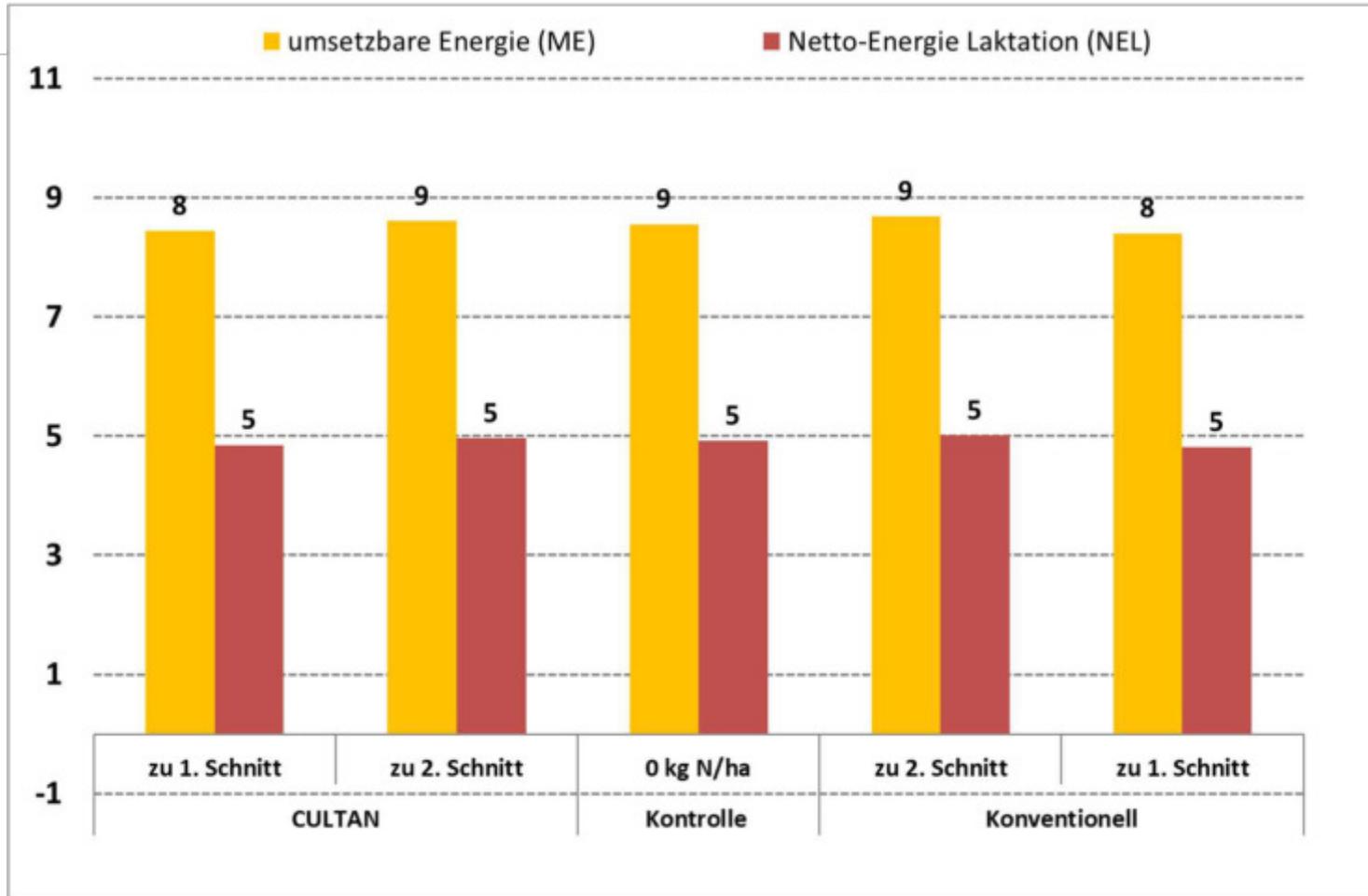
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 1. u. 2. Schnitt ø 2015 - 2018



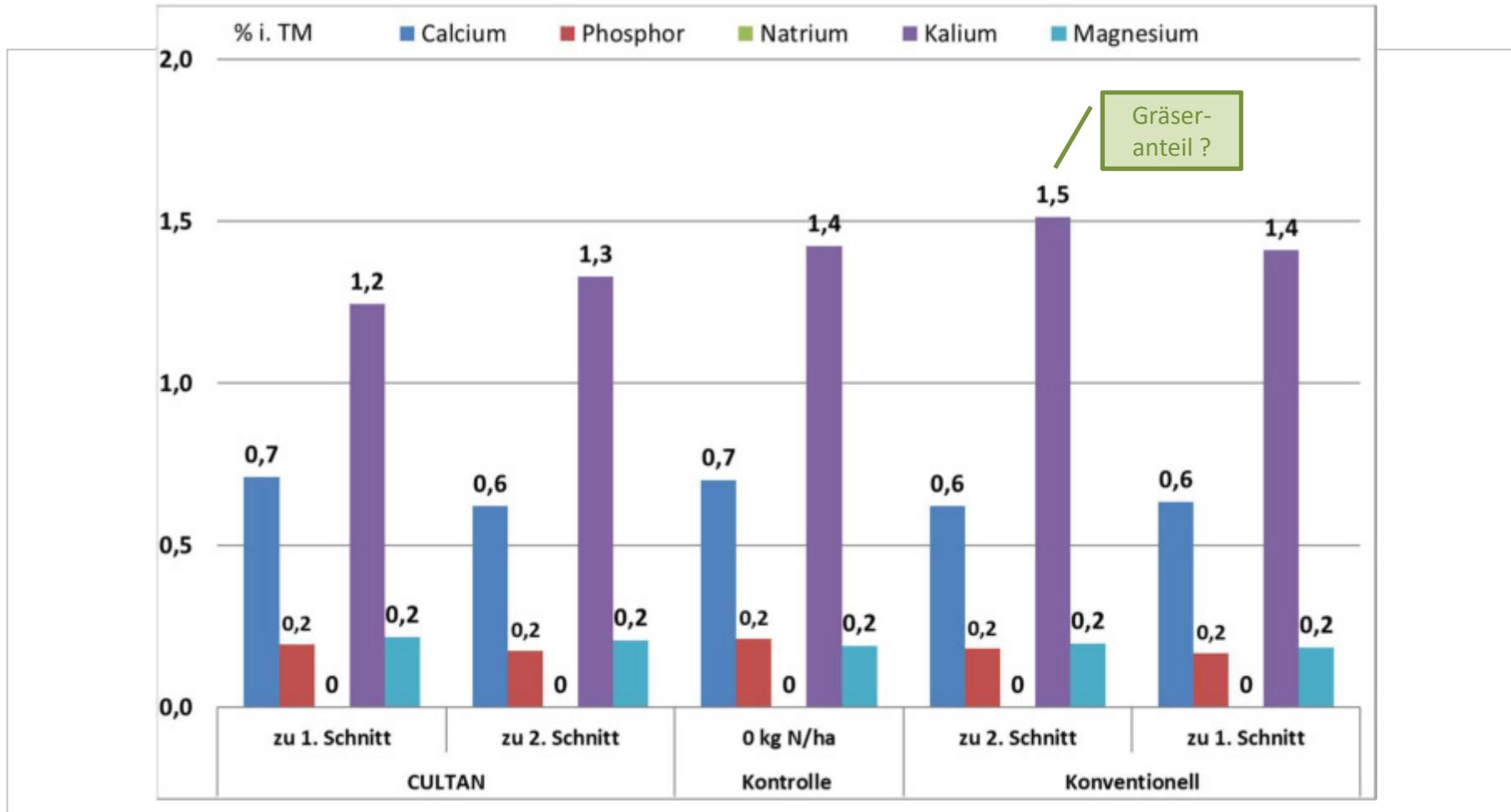
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen Rohproteinерtrag $\bar{\sigma}$ 2015 - 2018



Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 1. u. 2. Schnitt ø 2015 - 2018



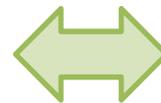
Demonstrationsversuch – Futterwertanalysen 1. u. 2. Schnitt ø 2015 - 2018



FFH-Flachlandmähwiesen Ebnet - Demonstrationsversuch

Schlussfolgerungen aus Bewirtschaftung 2015 - 2018

- ✓ Festgestellte Unterschiede CULTAN vs. konventioneller N-Düngung bei gleicher Düngerrhöhe
 - niedrigere Düngerkosten (ohne Ausbringung)
 - Wassergehalt Erntegut niedriger
 - minimal niedrigerer Gesamtertrag
 - minimal niedriger Rohproteinertrag
 - minimale Unterschiede Futterwert
 - höherer Kräuteranteil ?
- ✓ Fazit:
Empfehlung CULTAN für FFH offen



Vielen Dank!

*Landwirt B. aus Waldshut:
„mehr Ertrag,
wirtschaftlicher,
Kühe fressens lieber“*

Injektionstechniken Saatmais 2019

LiqInject® 2020 Prototyp 6 m (8-reihig)

Nematoden in Mais



Hersteller: Siegwald Gerätebau GmbH, Auggen (geschützt DE 20 2018 104 133.9)



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Jürgen
Maier



Fonds européen de développement régional (FEDER)
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)



Innov.AR 

lie

Injektionstechniken Saatmais 2019
LiqInject 2020 Prototyp 6 m (8-reihig)
Nematoden in Mais



Hersteller: Siegwald Gerätebau GmbH, Auggen (geschützt DE 20 2018 104 133.9)



LANDRATSAMT
BREISGAU-
HOCHSCHWARZWALD

Jürgen
Maier



Fonds européen de développement régional (FEDER)
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)



Innov.AR 

lie

**Injektionstechniken Getreide – LiqInject® 2020 Prototyp 6 m
geplant für 2019: 16-reihig: für flüssig-Depotdüngung in Getreide**



Hersteller: Siegwald Gerätebau GmbH, Auggen (geschützt DE 20 2018 104 133.9)



Abschlussbericht (Stand 20.02.2019):

Projekt „Dialog mit der Landwirtschaft in Kombination mit einem praxisorientierten Bewirtschaftungsversuch zum Thema Flachlandmähwiesen im Wasserschutzgebiet Ebnet“

Teil: Demonstrationsversuch mineralische Stickstoffdüngung auf FFH-Flachlandmähwiesen

Versuchsfrage

In dem Demonstrationsversuch sollte in den Versuchsjahren 2014-2018 geklärt werden, ob das Düngeverfahren mit mineralischem Stickstoff (Versuchsanstellung s. Anlagen) Einfluss auf Ertrag und Qualität des Futters (und Umweltwirkung Nitrat und Emissionen) sowie auf die Artenvielfalt am Beispiel der FFH-Flachlandmähwiese im Wasserwerk Ebnet hat? Es wurde unterstellt, dass mit dem CULTAN-Verfahren mindestens dieselben Erträge und dieselben Futterqualitäten mit höherem Anteil an Kräutern erzielt werden können wie bei einer konventionellen, d.h. breitwürfigen und oberflächigen Düngung mit stabilisiertem Stickstoff. CULTAN-Düngung bedeutet, dass flüssiger Ammoniumdünger mit einem Injektionsgerät kleinräumig im Boden platziert wird.

Ergebnisse

Bis auf das Trockenjahr 2018 konnte bei allen 5 Versuchsvarianten zweimal geerntet werden. Im Durchschnitt der 4 Versuchsjahre mit Ertragsmessungen 2015-2018 wurde der höchste Ertrag beim 1. Schnitt erzielt, mit abnehmender Tendenz von bei der Variante Düngung konventionell zum 1. Schnitt (42 Dezitonnen je Hektar), über CULTAN-Düngung zum 1. Schnitt, die Varianten Düngung zum 2. Schnitt (ca. 30 Dezitonnen) zur Kontrollvariante ohne Stickstoffdüngung seit 2013 (22 Dezitonnen). Der Ertrag des 2. Schnitts fiel immer deutlich niedriger aus (ca. 1/3 oder 1/4 des 1. Schnitts), auch wenn zum 2. Schnitt gedüngt wurde. Für den Landwirt ist die Düngung zum 1. Schnitt insgesamt ertraglich vorteilhafter, wobei die CULTAN-Düngung etwas schwächer ausfällt.

Bei dem untersuchten Futterwert (Rohproteingehalt, Netto-Energie-Laktation etc.) gab es keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Versuchsvarianten, die vor allem auf die Stickstoffdüngung zurückzuführen wären. D.h. auch die seit 2013 ungedüngte Variante hat ähnliche Futterqualitäten wie die gedüngten Varianten.

Um die Umweltwirkung hinsichtlich Nitrat zu bewerten, wurden im Dezember 2016 (wenn die Auswaschung beginnen könnte) die Nitratgehalte im Boden ermittelt. Sie waren bei allen Varianten einschließlich der ungedüngten auf sehr niedrigen Niveau).

Fazit

Die bisherigen Beobachtungen erlauben nicht, ein Düngeverfahren eindeutig zu verwerfen. Zur abschließenden Bewertung dieser Düngeverfahren steht noch aus, dass die bisherigen Ergebnisse unter Berücksichtigung der Artenzusammensetzung interpretiert werden.

Ferner ist geplant,

- die Versorgung mit Grundnährstoffen Phosphor und Kalium sicherstellen (Einfluss auf Artenspektrum)
- die Versuche weiter fortzuführen und zu beobachten (Arten, Ertrag)
- die CULTAN-Düngung mit neuer Injektionstechnik zu testen (tiefere Injektion, Schlitzverschluss)
- eine ökonomische Betrachtung der Verfahren durchführen

Jürgen Maier