

Dr. Gottfried Briemle, LVVG Aulendorf

## Höchste Artenvielfalt in Magerwiesen durch leichte Düngung

Auszug aus dem 35-seitigen Versuchsbericht - Teil 1

### Einleitung und Fragestellung

Bekanntlich stehen weite Teile des Naturschutzes einer Düngung von Extensivgrünland oder gar Biotopgrünland skeptisch, wenn nicht sogar suggestiv ablehnend gegenüber. Dies hängt mit dem allgemeinen Artenschwund zusammen, der die Intensivierung und Rationalisierung unserer Landwirtschaft seit Mitte des 20. Jahrhunderts begleitet.

Wie aber schon der spätmittelalterliche Naturarzt und Alchemist PARACELSUS (1493-1541) über die Heilkräuter treffend bemerkte „Alle Dinge sind Gift und nichts ist ohne Gift. Allein die Dosis macht, dass ein Ding kein Gift ist“, so ist es analog auch bei der Düngung: Die Menge ist ausschlaggebend!

Auf einer artenreichen Magerwiese der Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg) wurde im Jahre 1983 eine botanische Beobachtungsfläche mit dem Ziel eingerichtet, die Wirkung geringer mineralischer Düngermengen auf den Pflanzenbestand des Halbtrockenrasens zu untersuchen. Insbesondere ging es damals darum, auszuloten, welche Nährstoffmengen ein artenreicher Magerrasen verträgt, ohne einerseits seinen Artenreichtum zu verlieren, andererseits aber eine Futterwerbung noch lohnt.

Die Frage hat in den letzten Jahren zusätzlich an Aktualität gewonnen, da durch die NATURA-2000-Verordnung der Europäischen Union eine qualitative Verschlechterung derartiger und vergleichbarer FFH-Lebensräume nicht eintreten darf.

### Vornutzung

Die Hochfläche des Filsbergs oberhalb von Öschingen (Kreis Tübingen) wurde bis zum Ende des 19. Jahrhunderts als Ackerland genutzt und dazu in sehr mühevoller Arbeit mit Stallmist aus dem 230 m tiefer gelegenen Tal versorgt. Um die Jahrhundertwende wurde das Wiesengebiet dann eine Zeitlang der Selbstberasung überlassen.

Danach diente es als Grundfutterfläche für die viehhaltende Landwirtschaft und wurde im Allmendsystem bewirtschaftet. Dazu mähte man die Flächen zur Heugewinnung einmal im Jahr, und zwar Mitte bis Ende Juli. Das Dürrfutter wurde zuerst im eigenen Stall zur Rinderfütterung verwendet, später dann auch an Händler verkauft, die es zeitweilig bis nach Holland und an den Berliner Zoo absetzten. In den 1950er und 60er Jahren erfuhren die Hochlagenwiesen eine Düngung mit Thomasmehl (Phosphatdünger mit 15 %  $P_2O_5$ ).

Anschließend wurde stattdessen mineralischer Mischdünger in geringer Dosierung verabreicht. In der Schutzgebietsverordnung vom 18.5.1983 wurde schließlich die Düngung flurstücksweise festgelegt. Sie reichte von Null-Düngung über PK (10/16) bis zu NPK (10/10/16 kg/ha & Jahr). Bis ins Jahr 1994 wurden die Flächen im mittleren Teil um die Versuchsanlage und im westlichen Teil weiterhin mit NPK im Verhältnis 16/16/16 kg/ha gedüngt; danach durch Intervention der Naturschutzbehörde und in Folge höherer Vergütung im Rahmen des Programms zum Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleich (MEKA) nicht mehr.

Wegen der Gewährung von Pflegegeldern war der Erlös aus dem Heuverkauf für die Landwirte dann nicht mehr so wichtig.

### Hoher Naturschutzwert

Aus naturschutzfachlicher Sicht spielen Enziane und Orchideen eine besondere Rolle, die auf der 36 ha großen Fläche des Naturschutzgebietes Filsberg mit nicht weniger als 23 Arten, aber in ungleichmäßiger Verteilung vorkommen (PFANNKUCH, 1980). Einige von ihnen (*Gentiana germanica*, *G. verna*, *Orchis morio*) wachsen auch auf der Versuchsfäche. Um diese Arten zu erhalten, tendieren die Naturschutzbehörden generell zu einer Mindestnutzung in dem Gebiet, jedoch ohne jegliche Düngung. Der allgemeine bioökologische und landschaftsästhetische Wert dieses Kalkmagerrasens liegt indes in seinem potentiellen Arten- und Blütenreichtum (bis zu 70 Gefäßpflanzenarten! pro 25 m<sup>2</sup>) und dem davon abhängigen, um etwa den Faktor 10 höheren Insektenreichtum.

### Wissensbedarf zur Düngungshöhe

Für die Düngung von Grünland in Abhängigkeit von Nutzungsintensität und Nährstoff-Entzugshöhe gibt es landesweit Empfehlungen. Von Glatthaferwiesen weiß man, dass es bei N-Gaben von mehr als 100 kg/ha und Jahr zu erheblichen Bestandsumschichtungen kommt. Bei Goldhaferwiesen liegt die Grenze schon bei 60 kg/ha. Allgemein gilt, dass die selteneren Arten durch hohe Düngergaben verdrängt werden und ausschließ-



Abbildung 1: Blick auf eine leicht gedüngte Versuchsvariante

lich Trivialarten (Nitrophyten mit hoher Kampfkraft) zur Vorherrschaft gelangen. In dem hier untersuchten Halbtrockenrasen vermutete man diese Grenze schon bei wesentlich niedrigerem N-Düngungsniveau, nämlich zwischen 10 und 20 kg N/ha. Andererseits wird heutzutage auf Freiflächen im ländlichen Raum von einem düngewirksamen atmosphärischen N-Eintrag von 10 kg/ha (im Wald dagegen 30 kg/ha) gewissermaßen als „Grundlast“ ausgegangen.

### Die Versuchsvarianten

Der sogenannte „Landschaftspflegeversuch“ wurde im Jahre 1983 (zeitgleich mit der neuen Schutzgebietsverordnung) mit folgenden Varianten angelegt:

1. Mahd mit NPK-Düngung (20+20+32 kg/ ha)  
= „NPK 20/20/32“
2. Mahd mit NPK-Düngung (10+10+16 kg/ ha)  
= „NPK 10/10/16“
3. Mahd mit NPK-Düngung (10+16 kg/ ha)  
= „NPK 10/16“
4. Mahd ohne Düngung  
= „MoD“ (Null-Düngung)

5. Mulchen  
= „MUL“
6. Ungestörte Sukzession  
= „SUK“

Im Jahre 1991 kamen folgende, an Entzugswerten 1-2schüriger Magerwiesen orientierten Düngevarianten hinzu:

7. Mahd mit NPK-Düngung (40+16+64 kg/ ha)  
= „NPK 40/16/64“
8. Mahd mit PK-Düngung (16+64 kg/ ha)  
= „PK 16/64“

Die mineralische Düngung wurde als Kalkammonsalpeter, Novaphos und Kornkali verabreicht.

### Standortverhältnisse

#### Naturraum, Geologie und Boden

Das Untersuchungsgebiet gehört landschaftlich zu den „Rossberg-Randhöhen“ im Naturraum „Mittlere Kuppenalb“. Der Versuchsstandort liegt knapp 800 m hoch. Die geologische Formation ist Weißjura  $\gamma$  und  $\delta$ . Die potentielle natürliche Vegetation wäre hier der „Platterbsen-Buchenwald“. Der Boden wurde als Rendzina-

Braunerde aus lehmig-tonigem (mergeligem) Kalkstein kartiert (Abb. 1).

### Vegetation

**Dominante Arten** sind die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), der Kleine Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*), Hornschotenklee (*Lotus corniculatus*) und der Bergklee (*Trifolium montanum*). Pro Dauerquadrat (25 m<sup>2</sup>) wurden bis zu 70 Gefäßpflanzenarten und 2 Moose (*Dicranum rugosum* und *Thuidium delicatulum*) gezählt. Pflanzensoziologisch handelt es sich um eine Frühlingsenzianreiche Halbtrockenwiese (*Gentiano vernaie-Brometum*) in der Variante mit Rauhem Löwenzahn (*Leontodon hispidus*) (siehe Abb. 2).

### Ergebnisse

#### Entwicklung der Artenzahlen

Wie aus dem Vergleich mit *durchschnittlichen Artenzahlen* (Abb. 3) ersichtlich, sind die leicht gedüngten Versuchsglieder den höher gedüngten und diese wiederum der gemulchten und der gar nicht gedüngten bezüglich Diversität überlegen. Wie diese Graphik schön zeigt, wirkt sich das Brachlegen (natürliche Sukzession) besonders nachteilig auf das Arteninventar aus, was sich bereits nach 5 bis 10 Jahren abzeichnete.

Das *absolute Artenzahl-Spektrum* bewegt sich indes zwischen 30 und 70 Spezies pro 25 m<sup>2</sup> Standard-Vergleichsfläche. Die Entwicklung über den Beobachtungszeitraum von 22 Jahren ist in Abb. 4 dargestellt. Zwei Dinge fallen hier ins Auge: Zum einen der starke Artenrückgang bei der Sukzessionsvariante, zum anderen die zweitgeringste Artenzahl in der Null-Düngungsvariante (Ausmagerungsvariante).

#### Sukzession

Wie aus Abbildung 4 hervorgeht, wirkte sich die „natürliche Sukzession“ geradezu verheerend auf die



Großblütige Brunelle

Rauer Löwenzahn

Deutscher Enzian

Echte Schlüsselblume

Abbildung 2: Einige besonders auffällige Magerwiesenkräuter des Untersuchungsgebietes

Artenvielfalt der Kalk-Magerwiesen aus. Mit einer negativen Artenbilanz von 28 Spezies (7 neue, 35 abgängige) in 22 Jahren verschwanden durch das Brachlegen pro Jahr im Schnitt 1,3 Pflanzenarten. Erst nach 20 Jahren wurde dieser kontinuierliche Rückgang abgebremst und es stellte sich eine vorläufige Stabilisierung bei 30 Arten ein. Es wurde hier der ursprüngliche Trespens-Magerrasen durch eine artenarme Zwenken-Variante ersetzt.

**Mahd ohne Düngung**

In dem 40 Hektar großen Naturschutzgebiet kommen laut Biotopkartierung aus dem Jahre 1978 und nach Erhebungen der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Tübingen 10 Orchideen- und 4 Enzianarten vor. Davon fanden sich auf der etwa 10 Ar großen Versuchsfläche zu Beginn (1983) folgende 6 Spezies:

- Mücken-Handwurz (*Gymnadenia conopsea*)
- Großes Zweiblatt (*Listera ovata*)
- Kleines Knabenkraut (*Orchis morio*)
- Angebranntes Knabenkraut (*Orchis ustulata*)
- Frühlingsenzian (*Gentiana verna*)

- Deutscher Enzian (*Gentianella germanica*)

Der Erhalt dieser oligotraphenten Arten ist das erklärte Schutzziel auf dem Filsenberg, weswegen auch seit 1994 die Düngung ganz eingestellt wurde. Die nur 126 m<sup>2</sup> großen Parzellen bzw. die 25 m<sup>2</sup> messenden Dauerquadrate enthielten die genannten Arten nur spärlich und wurden als „+“ bzw. „r“ bonitiert. Das heißt, es wurden zwischen 1 und 15 Individuen gezählt. Auch heute noch kommen die genannten Arten auf der Versuchsfläche vor, wenn auch nicht immer in den Dauerquadranten

selbst, so doch in den dazugehörigen Parzellen. Zu den im NSG Filsenberg vorkommenden seltenen Arten gehören auch einige Frühlings- und Herbstblüher. Wie aus Tabelle 1 ersichtlich, kommen die besonders lichtungrigen und konkurrenzschwachen Arten Frühlingsenzian, Deutscher Enzian, Wiesen-Augentrost und Großblütige Brunelle fast ausschließlich auf der Variante 4 „Mähen ohne Düngung“ vor. Das trophisch anspruchsvollere Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*) - in tieferen Lagen eine reine Waldart - dagegen auf den leicht gedüngten Varianten. Nicht mehr gefunden wur-

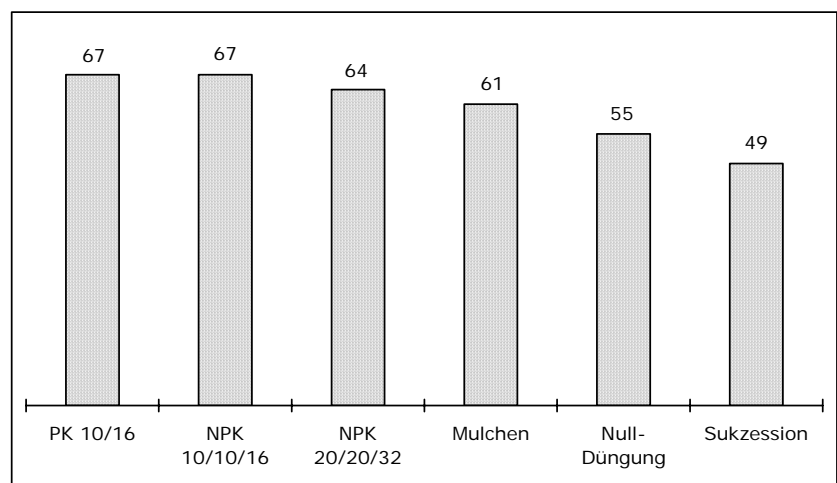


Abbildung 3: Durchschnittliche Artenzahlen bei den Varianten, deren Beobachtungszeitraum 22 Jahre beträgt (1983 - 2005)

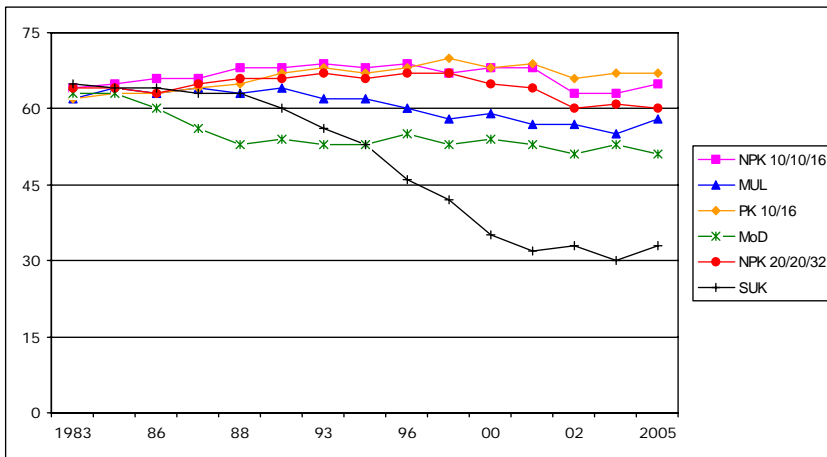


Abbildung 4: Entwicklung der Artenzahlen auf dem ursprünglichen Versuchsfeld binnen 22 Jahren

den beispielsweise Glatthafer, Goldhafer, Flaumhafer, Gewöhnlicher Frauenmantel, Rotklee und Weißklee, aber auch farbgebende Arten wie Wiesen-Löwenzahn, Knäuel-Glockenblume, Schopfige Kreuzblume und Wiesen-Bocksbart. Ähnlich wie bei der Variante Sukzession ist insgesamt gesehen die Artenbilanz aber auch hier negativ: 19 Abgängen stehen nur 4 Zugänge gegenüber.

**Niedrig gedüngte Varianten**

Bei den seit 22 Jahren niedrig gedüngten Parzellen (Var. 1, 3 und 5) zeigt sich folgendes: Obwohl sich diese mit der Größenordnung von 65 bis 67 Arten pro 25 m<sup>2</sup> rela-

tiv nahe beieinander liegen (Abb. 3), ist nur bei der Variante PK 10/16 die Artenbilanz auf längere Sicht positiv. Zwar wurden im Laufe der zwei Jahrzehnte immer mal wieder über 67 Spezies gefunden, doch war ihre Präsenz instabil und seit der 2. Hälfte der 1990er Jahre leicht rückläufig. Verglichen mit dem Jahr 1983, bis zu dem die Hochfläche leicht gedüngt werden durfte, stieg die floristische Artenvielfalt im Schnitt sogar noch um 4 Arten an und erreichte mit bis zu 70 Gefäßpflanzenarten pro 25 m<sup>2</sup> Referenzfläche den Höchstwert. Dies bedeutet, dass nicht nur alle Arten des Trespenmagerrasens durch die leichte Düngung erhalten blieben, sondern auch noch einige trophisch etwas anspruchs-

vollere Spezies dazu kamen. Dazu zählen: Echtes Labkraut, Weißes Labkraut, Gewöhnliches Hornkraut, Kleine Traubenhyazinthe und Hundsveilchen. Diese enorm hohe Biodiversität von 70 Spezies pro 25 m<sup>2</sup> wird eventuell nur noch von subalpinen Rasen überboten, die in Schiefergebieten (z. B. Flysch oder Bündner Schiefer) vorkommen wo bezüglich Bodenazidität und -feuchte auf kleinstem Raum heterogene Bedingungen vorherrschen.

Wird die allgemeine Maximierung der Biodiversität (sowohl floristisch als auch faunistisch) als Wertmaßstab des Naturschutzes herangezogen, so schneiden die leicht gedüngten Varianten besser ab als die ungedüngten. Sogar die Mulchvariante ist dann diesbezüglich der Nulldüngervariante überlegen.

**Höher gedüngte Varianten**

Diese später dazugekommenen Düngungsvarianten orientieren sich am tatsächlichen Nährstoffentzug 1-2schüriger Magerwiesen. Sie wurden eingerichtet, um zu prüfen, ob unter dieser Düngungshöhe ein Übergang zur Glatthafer- oder Goldhaferwiese stattfindet. Wie die Abbildung 5 veranschaulicht, stieg in beiden höher gedüngten Varianten die Artenzahl innerhalb von 5 Jahren zunächst etwas an, um danach wieder leicht abzufallen. Zumindest die Variante

Tabelle 1: Vorkommen von Frühlings- und Herbstblühern in den verschiedenen Varianten

| Art/ Variante           | 1 NPK 10/10/16 | 2 MUL | 3 PK 10/16 | 4 MoD | 5 NPK 20/20/32 | 6 SUK | 7 NPK 40/16/64 | 8 PK 16/64 |
|-------------------------|----------------|-------|------------|-------|----------------|-------|----------------|------------|
| Frühlingsenzian         | r              | r     | r          | +     | -              | -     | -              | -          |
| Kleine Traubenhyazinthe | +              | +     | +          | -     | -              | +     | -              | -          |
| Echte Schlüsselblume    | +              | +     | +          | +     | +              | +     | +              | +          |
| Frühlingssegge          | +              | +     | +          | +     | +              | +     | -              | -          |
| Buschwindröschen        | +              | +     | r          | -     | +              | -     | -              | -          |
| Deutscher Enzian        | r              | r     | r          | +     | -              | r     | -              | -          |
| Wiesen-Augentrost       | -              | -     | -          | +     | -              | -     | -              | -          |
| Großblütige Brunelle    | -              | -     | -          | +     | -              | -     | -              | -          |

r = bis 3 Individuen

+ = mehr als 3 Individuen pro Versuchsparzelle, aber weniger als 1 Massenprozent

„PK 16/64“ hat 14 Jahre nach „Wiederinkulturnahme“ die Grenze von 60 Spezies pro 25 m<sup>2</sup> überschritten.

Damit liegt eine Parallele zu den niedriger gedüngten Versuchsgliedern vor, wenngleich auch auf tieferem Artenzahl-Niveau. Neu dazugekommen sind vor allem Kennarten mesophiler Wiesentypen wie etwa Goldhafer, Flaumhafer, Kammgras, Wiesen-Rispe, aber auch Kräuter wie Sauerampfer, Gamander-Ehrenpreis, Wiesen-Labkraut und die beiden Klee-Arten *Trifolium pratense* und *T. dubium*. Obwohl Kennarten Glatthafer und Goldhafer von „+“ auf bis zu 5 % EA zugenommen haben, muss die Gesellschaft aufgrund der nach wie vor dominant

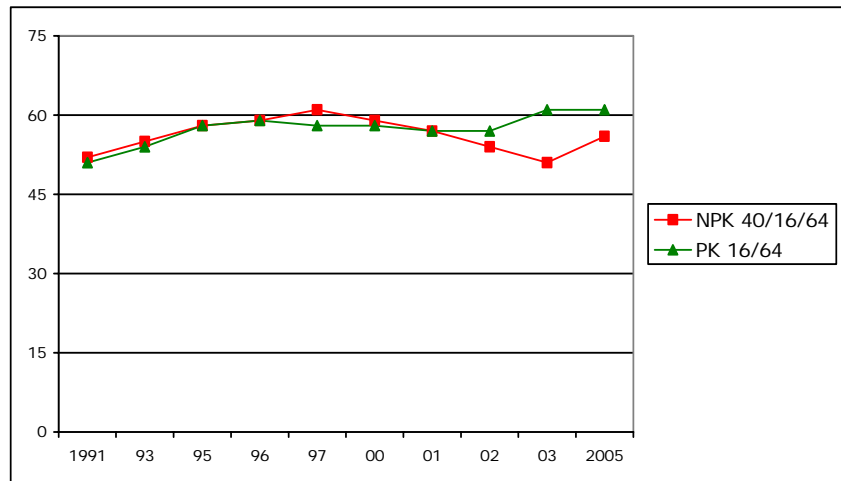


Abbildung 5: Entwicklung der Artenzahlen bei den höher gedüngten Varianten binnen 14 Jahren

Tabelle 2: Die auf der Versuchsfläche vorkommenden Wirtspflanzenarten von Schmetterlingen und die Zahl der von ihnen lebenden Arten

| Artname                      | Deutscher Name        | FPS | Artname                       | Deutscher Name         | FPS |
|------------------------------|-----------------------|-----|-------------------------------|------------------------|-----|
| <i>Plantago lanceolata</i>   | Spitz-Wegerich        | 14  | <i>Thymus pulegioides</i>     | Arznei-Thymian         | 4   |
| <i>Taraxacum officinale</i>  | Wiesen-Löwenzahn      | 14  | <i>Trifolium pratense</i>     | Wiesenklee             | 4   |
| <i>Festuca ovina</i>         | Echter Schafschwingel | 13  | <i>Viola hirta</i>            | Rauhes Veilchen        | 4   |
| <i>Lotus Corniculatus</i>    | Wiesen-Hornklee       | 13  | <i>Daucus carota</i>          | Wilde Möhre            | 3   |
| <i>Calluna vulgaris</i>      | Heidekraut            | 12  | <i>Genistella sagittalis</i>  | Flügel-Ginster         | 3   |
| <i>Bromus erectus</i>        | Aufrechte Trespe      | 11  | <i>Hieracium pilosella</i>    | Kleines Habichtskraut  | 3   |
| <i>Hippocrepis comosa</i>    | Hufeisen-Klee         | 9   | <i>Ononis spinosa</i>         | Dornige Hauhechel      | 3   |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> | Zypresse-Wolfsmilch   | 7   | <i>Veronica teucrium</i>      | Großer Ehrenpreis      | 3   |
| <i>Helianthemum nummul.</i>  | Gew. Sonnenröschen    | 7   | <i>Anthyllis vulneraria</i>   | Wund-Klee              | 2   |
| <i>Onobrychis viciifolia</i> | Espargette            | 7   | <i>Holcus lanatus</i>         | Wolliges Honiggras     | 2   |
| <i>Salvia pratensis</i>      | Wiesen-Salbei         | 7   | <i>Lotus uliginosus</i>       | Sumpf-Hornklee         | 2   |
| <i>Brachypodium pinnatum</i> | Fieder-Zwenke         | 6   | <i>Pimpinella saxifraga</i>   | Kleine Bibernelle      | 2   |
| <i>Centaurea jacea</i>       | Wiesen-Flockenblume   | 6   | <i>Scabiosa columbaria</i>    | Tauben-Skabiose        | 2   |
| <i>Galium album</i>          | Wiesen-Labkraut       | 6   | <i>Trifolium repens</i>       | Weißklee               | 2   |
| <i>Lathyrus pratensis</i>    | Wiesen-Platterbse     | 6   | <i>Viola canina</i>           | Hunds-Veilchen         | 2   |
| <i>Galium verum</i>          | Echtes Labkraut       | 5   | <i>Linaria vulgaris</i>       | Gewöhnliches Leinkraut | 1   |
| <i>Medicago sativa</i>       | Saat-Luzerne          | 5   | <i>Medicago falcata</i>       | Sichel-Luzerne         | 1   |
| <i>Poa pratensis</i>         | Wiesen-Rispe          | 5   | <i>Origanum vulgare</i>       | Gewöhnlicher Dost      | 1   |
| <i>Sanguisorba minor</i>     | Kleiner Wiesenknopf   | 5   | <i>Potentilla heptaphylla</i> | Rötliches Fingerkraut  | 1   |
| <i>Vicia cracca</i>          | Vogel-Wicke           | 5   | <i>Primula veris</i>          | Echte Schlüsselblume   | 1   |
| <i>Achillea millefolium</i>  | Wiesen-Schafgarbe     | 4   | <i>Trifolium montanum</i>     | Berg-Klee              | 1   |
| <i>Dactylis glomerata</i>    | Knautgras             | 4   |                               |                        |     |
| <i>Rumex acetosa</i>         | Sauer-Ampfer          | 4   |                               |                        |     |
|                              |                       | 175 |                               |                        | 47  |

FPS = Futterpflanze für Schmetterlingsraupen



Dukaten-Feuerfalter



Goldener Scheckenfalter



Himmelblauer Bläuling



Hufeisenklee-Gelbling



Kaisermantel



Schachbrett-Falter



Kleines Nachtfauenaug



Schwalbenschwanz



Veilchen-Perlmuttfalter



Wachtelw.-Scheckenfalter



Weißbind. Mohrenfalter



Wolfsmilch-Schwärmer

**Abbildung 6:** Eine kleine Auswahl von Schmetterlingen<sup>1)</sup>, deren Wirts- und Nahrungspflanzen auf der Versuchsfläche vorkommen

1) in dankenswerter Weise mit Genehmigung durch Herrn Walter SCHÖN, Bad Saulgau ([www.schmetterling-raupe.de](http://www.schmetterling-raupe.de))

vorhandenen Kennarten der Trespenwiese als solche angesprochen werden.

### Zum ästhetischen und bioökologischen Wert dieser FFH-Lebensräume

Einförmige Intensivwiesen und Intensivweiden besitzen nur einen geringen, die durch umweltgerechte Grünlandnutzung entstehenden artenreichen, blütenreichen, halbnatürlichen Wiesenkomplexe dagegen einen hohen Erholungsbzw. Erlebniswert. Magerrasen und Heiden mit ihren parkartigen Landschaftsbildern sind für die Erholungssuchenden, die betrachtend und wandernd die Natur und Landschaft erleben wollen, von herausragender Bedeutung. Heideflächen und artenreiches Grünland werden hinsichtlich der Erho-

lungsnutzung nur noch vom Wasser- und Waldrand an Attraktivität übertroffen.

Da zum Naturschutz auch Naturerziehung und Umweltbildung gehören, sind beispielsweise farbenbunte Wiesen im hohen Maße geeignet, Interesse und Begeisterung für die Natur zu wecken. Anhand konkreter Arten der Wiesen lassen sich biologische Zusammenhänge besonders gut verdeutlichen. Durch ihre Vielfalt ermöglichen artenreiche Wiesen schöne Naturerlebnisse mit vielen Sinnen. Sie motivieren so zur Beschäftigung mit der Natur und ihrem Schutz. Auch deshalb sind Wiesen für den Naturschutz wichtig. Immerhin liegt die durchschnittliche Zahlungsbereitschaft pro Haushalt für den Erlebniswert von artenreichen und blütenbunten Biotopen in

der Größenordnung von 10 €, die maximale bei 15 €.

Ähnlich dem floristischen ist auch der Insektenreichtum der Kalkmagerrasen enorm: Wie die Tabelle 2 auflistet, beherbergt die etwa 10 Ar große Versuchsfläche 44 Wirtspflanzenarten von Schmetterlingen, an denen in der Summe 222 Lepidopteren fressen. Nach Abzug der Mehrfachnennungen verbleiben 111 Schmetterlingsarten, deren Raupen sich im Larvalstadium von den Pflanzen ernähren. Die Abbildung 6 zeigt 12 der auffälligsten Arten, die aufgrund der Futterpflanzen auf dem Magerrasen vorkommen. Allein bei der dominant auftretenden Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*) sind es 11 Arten! Auf der 36 ha großen Wiesenfläche des Filsenbergs kommen nicht weniger als 308 Schmetterlingsarten vor. Viele davon sind auf der

„Roten Liste“. Hervorzuheben ist dabei, dass eine ganz Reihe von Tagfalterarten nur an einige wenige Raupenfutterpflanzen gebunden sind. Dazu gehören vor allem folgende Leguminosen: Hufensenklee (*Hippocrepis comosa*), Futter-Esparsette (*Onobrychis viciifolia*), Gewöhnlicher Hornklee (*Lotus corniculatus*), Kronenwicke (*Coronilla varia*) und Echter Wundklee (*Anthyllis vulneraria*).

## Zusammenfassung

Die Auswertung des seit mehr als 20 Jahren laufenden Freilandversuchs auf der Schwäbisch Alb ergab: Auf einem Trespen-Kalkmagerrasen lassen sich mit einer Mineraldüngung in der Größenordnung von 16 kg Kalium und 10 kg Phosphor pro Hektar und Jahr und nur einer Mähnutzung Mitte Juli durchaus Mesobrometen mit bis zu 70 Gefäßpflanzenarten pro 25 m<sup>2</sup> Referenzfläche erzeugen. Damit steht diese Pflanzengesellschaft hinsichtlich ihrer floristischen und wahrscheinlich auch faunistischen Ausstattung an der

Spitze mitteleuropäischer Pflanzengesellschaften. Bei diesem Düngungsniveau verlieren solche Kalk-Magerwiesen nichts von ihrem hohen bio-ökologischen und landschaftsästhetischen Wert.

## Dank

Für die technische Betreuung der Beobachtungsfläche sei dem Amt für Landwirtschaft, Landschafts- und Bodenkultur Rottenburg (jetzt beim Landratsamt Tübingen), insbesondere den Herren BIEGEL-MAIER, DAPP und HAID gedankt. Erst durch deren Bereitschaft, zwei Mal im Jahr die auf 800 m Höhe gelegene Versuchsfläche aufzusuchen, variantengerecht zu düngen, zu mähen, zu mulchen und den Frisch- und Trockenmasse-Ertrag festzustellen, war eine über so lange Zeit sich erstreckende vegetationskundliche Betreuung möglich und sinnvoll.

Ferner möchte ich meinen Mitarbeiterinnen, den Frauen Irmgard MASSIER, Ursula SCHICK, Waltraud FREI, Karin SPECK und Karin RÜCK, welche nebeneinander

an dem Versuchsvorhaben mitwirkten, herzlich für die sorgfältige technische Assistenz bei der Auswertung und graphischen Umsetzung der Ergebnisse danken.

Schließlich gilt Dank auch dem ehemaligen Ortsvorsteher von Mössingen-Öschingen Herrn EIBLER und seines Stellvertreters HAGENBACH für die Vorabprüfung der Befahrbarkeit des Erschließungsweges und die bereitwillige Aushändigung des Schrankenschlüssels zum Erreichen der mit dem PKW nicht immer gut erreichbaren Hochlagenwiesen. Herrn Dr. PAURITSCH-JACOBI vom Regierungspräsidium Tübingen gebührt Dank für die bereitwillige Überlassung der NSG-Pflegekonzeption aus dem Jahre 1996.

## Hinweis

*Der vollständige Versuchsbericht mit Literaturzitate kann gegen Unkostenerstattung bei der LVVG Aulendorf angefordert werden.*

## Rezension

### Lernort Schulgarten - Projektideen aus der Praxis

Dieses Buch enthält in prägnanter übersichtlicher Form mehr als 50 Projekte für neu anzulegende oder bestehende Schulgärten. Gegliedert sind sie nach dem Zeitaufwand für die Bauarbeiten und nach dem erforderlichen Pflegeaufwand.

Jedes Projekt enthält eine Beschreibung des benötigten Materials, den Zeitbedarf und die Projektstufe, für die sich das Projekt eignet. Immer sind Hinweise enthalten, was Schülerinnen und

Schüler bei dem jeweiligen Projekt beobachten und mit ihren Sinnen erfahren können.

Ergänzt wird das Buch mit Tipps für die Öffentlichkeitsarbeit, zur Finanzierung eines Schulgartens und die Vermarktung seiner Produkte. Es werden Fragen zur Sicherheit und Gesundheit im Schulgarten geklärt. Checklisten mit den „Arbeiten im Schulgartenjahr“ und der notwendigen Grundausstattung an Gartengeräten runden das Buch ab.

Das Buch bietet aber auch den Schulen etwas, die über keinen

separaten Schulgarten verfügen. Viele Projekte können Anregungen geben, um im Rahmen des Biologieunterrichts auf dem Schulgelände ohne großen Aufwand Biotope für kleine Säugetiere oder Insekten anzulegen. Und auch für den privaten Hausgarten finden sich hier zahlreiche Ideen und Anleitungen zum Nachbauen.

*Lernort Schulgarten - Projektideen aus der Praxis, 391 S., Marquardt, Reinhard, Gerken, Enno, Schulz, Doortje, ISBN 3-8308-0550-0, Preis EUR 17,50*