

## I. Einleitung

In der Biosphäre herrscht ein perfektes Recycling von "Abfällen": keine wertvolle Resource bleibt ungenutzt. Der Abfall des pflanzlichen Lebens: Laubstreu, tote Baumstämme etc., und des tierischen Lebens: Exkrememente und Kadaver, werden von einer großen Zahl von Arten der Mikroorganismen, Pflanzen, Pilze und Tiere besiedelt bzw. als Nahrung benutzt.

Während viele Ökosysteme Rückkoppelungen zwischen den trophischen Einheiten zeigen, sind Dung- und Kadaversysteme non-interaktiv (COUGHLEY & LAWTON 1981) bzw. Donor-kontrolliert (PIMM 1982): es gibt weder einen Einfluß der Coprophagen auf die Erneuerungsrate der Resource Dung, noch eine Koevolution zwischen ihnen und den Nahrungslieferanten.

Im Falle des Dungsystems in der domestizierten Weidewirtschaft kommt hinzu, daß, ganz im Gegensatz zu primären Graslandschaften (natürliche, nicht vom Menschen geschaffene Weideflächen), für die Bewohner des Dungs, eine stetige jährliche und tägliche Versorgung mit der Resource sichergestellt ist (CRESPO & GONZALEZ 1983).

Im Verlauf der Wiedernutzbarmachung der "Abfälle" anderer Organismen haben sich vielfältige Beziehungen und Abhängigkeiten zwischen den beteiligten Organismen ergeben,

deren ganze Komplexität und Bedeutung für größere ökologische Einheiten, erst bei einer Störung oder dem Ausfall einer Schlüsselart erkannt werden können. So lieferte der fast eingetretene Fall des Zusammenbruchs australischer Weideökosysteme eine Vielzahl an Erkenntnissen über die verwickelten Zusammenhänge zwischen Beweidung, Mistkäferfauna, Bodenfruchtbarkeit und Viehseuchen (z.B. BORNEMISSZA & WILLIAMS 1970, WATERHOUSE 1974, FINCHER 1981).

Während die Laubstreu über eine große Fläche mehr oder weniger gleichmäßig verteilt vorkommen kann, bilden Baumstämme, Kadaver und Exkreme<sup>n</sup>te inselartige Kleinbiotope, die wie einzelne Flecken eines Flickenteppichs (angels. patches) in der Umgebung verteilt sind. Neben diesem Typ von räumlicher Verteilung sind Dung und Kadaver auch in ihrer zeitlichen Verteilung besondere Lebensräume: sie sind ephemer und transitorisch (HANSKI 1987b): d.h. individuelle Faeces sind nur kurze Zeit vorhanden; die abiotisch-biotischen Faktoren ändern sich schnell.

Aufgrund der Verteilung in Raum und Zeit sind die Lebensgefüge in oder an Exkremente<sup>n</sup>, mit einer großen Zahl intra- und interspezifischer Wechselwirkungen, die mehrfach ineinander verschachtelt sein können, relativ leicht zu überschauen (VALIELA 1974). Diese Wechselwirkungen reichen vom Weidegänger über ein Räuber-Beute-Verhältnis bis zu echter Symbiose und Parasitismus (z.B. HALFFTER u. MATTHEWS 1966 u. 1971).

Coprophage Insekten können nach dem Ort der Eiablage in mehrere Gruppen eingeteilt werden:

- endocopride Arten:** Eiablage im Faeces, keine Brutpflege. Hierher gehören Dipteren, Hydrophiliden und Aphodiinae.
- paracopride Arten:** Eiablage in mit Dung gefüllte Bruthöhlen, bzw. Brutkammern, die Teile eines Tunnelsystems sind, das direkt unter dem Faeces, von dem der Dung in den

Brutkammern stammt, angelegt wird und über 50 cm tief sein kann; - meist keine Brutpflege. Hierher gehören fast alle anderen coprophagen Scarabaeidae unserer Breiten, insbesondere die Gattung *Onthophagus* und die Unterfamilie der Geotrupinae.

**-telecopride Arten:** Eiablage in eine Dungportion, die vom Faeces herausgeformt, an einen geeigneten Ort gerollt und dort vergraben wurde. Verbreitet Brutpflege des Weibchens, oder gar beider Partner. In unseren Breiten nur *Sisyphus schaefferi* (sehr selten - früher am Kaiserstuhl regelmäßig gefunden). In mediterranen, subtropischen und tropischen Klimaten verbreiteter und dominanter Brutmodus unter den coprophagen Scarabaeidae.

Vergleiche hierzu z.B. HALFFTER u. MATTHEWS (1966), (1971) und DOUBE (1990).

Neben den Wechselwirkungen zwischen den Individuen, bzw. den verschiedenen Arten, sind auch Gesamtbetrachtungen (Bilanzen) des Stoff- und Energiehaushaltes von Inselbiotopen, infolge der Verteilung in Zeit und Raum, relativ einfach anzustellen (z.B. BREYMEYER 1974, KAJAK 1974).

Die meisten Untersuchungen über Dungsysteme wurden an Kuhfladen durchgeführt. **Schafsexkrementen unterscheiden sich in einigen wesentlichen Eigenschaften deutlich von Kuhfladen**, sodaß für Artengemeinschaften in Schafsfeces andere Verhältnisse anzunehmen sind, als für solche in Kuhfladen:

- 1.) Anders als auf Kuhweiden, finden sich auf Schafweiden **unterschiedliche Exkrementformen:** Pellets und Kötter. Pellets sind kleine, linsenförmige Portionen, ähnlich den Exkrementen von Rehen und Hasen, die einzeln, oder in mehr

oder minder losen Gruppen vorliegen können. Kötter sind meist große, kompakte Dungportionen, in der Form, je nach Festigkeit, zwischen den Exkrementen großer Carnivoren und der von Kuhfladen liegend.

- 2.) Schafsdung bildet (ähnlich wie Pferdedung) infolge des höheren Fasergehaltes, beim Austrocknen keine gegen weiteren Wasserverlust isolierende Außenschicht. Daher werden, mit zunehmendem Alter, die mikroklimatischen Verhältnisse in Schafsdung wesentlich schneller ungünstig, als in Kuhfladen (LANDIN 1961).

- 3.) Schafsdung bietet in aller Regel kleinere Mikrohabitate, als Kuhfladen oder Pferdeäpfel.

Man kann die eine Artengemeinschaft (z.B. in Dungportionen) determinierenden Faktoren in wenigen Gruppen zusammenfassen:

- 1. Abiotische Faktoren: die (mikro-)klimatischen und physiochemischen Eigenschaften des (Mikro-)habitats, bzw. der Umgebung.
- 2. Konkurrenz zwischen Mitgliedern der gleichen Gilde, bzw. der gleichen trophischen Gruppe (v.a. Nahrungskonkurrenz, bzw. Raumkonkurrenz).
- 3. Räuber-Beute-Beziehungen.
- 4. Erhöhung der Chance zur Partnerfindung.

Der Wassergehalt als abiotische Determinante der Besiedelung von Dung wurde bislang noch nicht konsequent untersucht, obwohl bereits LAURENCE (1954) vermutet, daß das Phänomen der Sukzession am alternden Kuhfladen, viel mit dem sich ändernden Wassergehalt zu tun hat.

Ich bestimmte den Wassergehalt aller in ihrer Artengemeinschaft untersuchten Faeces und konnte somit auf eventuelle Korrelationen untersuchen.

Wenige Untersuchungen schenken bisher dem naheliegenden Faktor der Größe einer Dungresource Beachtung: OLECHOWICZ (1974), AVILA & PASCUAL (1986). Über den Wassergehalt konnte ich diesen Faktor als das Trockengewicht eines Faeces quantifizieren und in seiner Auswirkung auf die Artengemeinschaft überprüfen.

Ergänzend konnten andere, bereits gut bearbeitete, allerdings meist an Kuhfladen untersuchte abiotische (z.B. Phänologie) und biotische Faktoren (z.B. Ähnlichkeit zwischen den Arten, Besiedlungsstruktur einer Weidefläche als Ganzes), mit der Literatur verglichen und, im Hinblick auf ihre Wichtigkeit als Determinanten der Artengemeinschaften, diskutiert werden.

Meine Untersuchung wurde auf einer Teilfläche eines bislang als militärisches Übungsgelände genutzten Gebietes durchgeführt. Nach dem zu erwartenden Abzug der französischen Streitkräfte in nächster Zeit muß man von einem Nutzungswandel des Gebiets ausgehen, der den Charakter des Geländes stark verändern könnte.

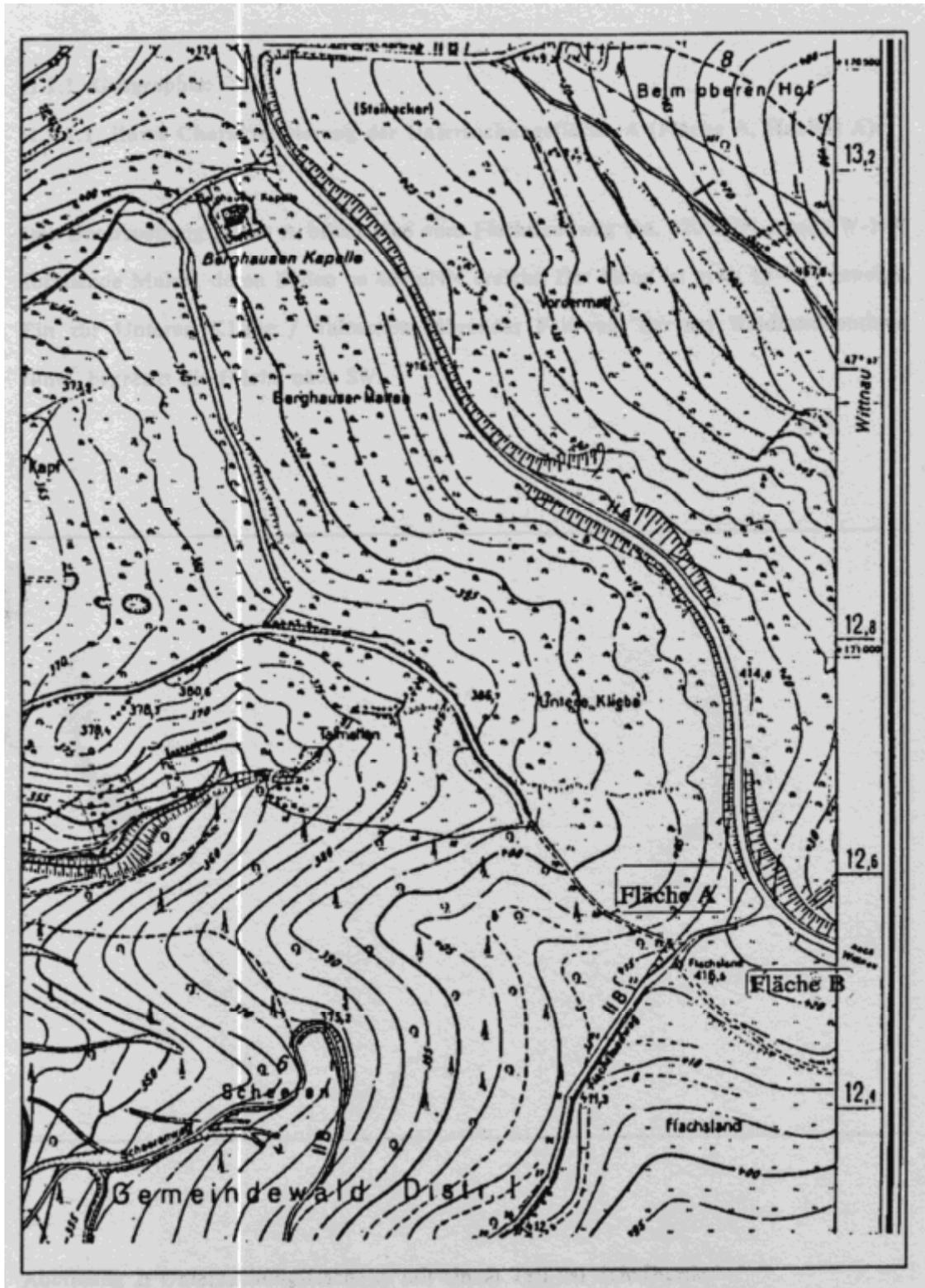
Diese Arbeit kann somit auch rein faunistisch interessant sein, wenn es um etwaige landespflegerische Schutzmaßnahmen geht.

## **II. Methoden**

### **II.1. Geographische, geologische, klimatologische, pedologische und pflanzen-soziologische Charakterisierung des Untersuchungsgebietes.**

Die Probenentnahme fand am "Flachsland", nahe der Berghauser Kapelle (Schönberg), auf der Gemarkung der Gemeinde Ebringen, ca. 5km südwestlich von Freiburg, statt.

Auf der nächsten Seite befindet sich eine Skizze des Untersuchungsgebiets.



**Abbildung 1:** Maßstab ca. 1:5000. Die Skizze des Untersuchungsgebiets entstand unter Verwendung des Blattes Nr. 8012.17 der deutschen Grundkarte des

Landesvermessungsamt Baden-Württemberg im Maßstab 1:5000  
in der Überarbeitung von 1976.

## II.1.1. Geographie:

### II.1.1.1. Kurze Charakterisierung der Untersuchungsfläche A (Fläche A, Habitat A):

Das Untersuchungsgebiet A bildet eine vom Flachslandweg (ca. 420mNN ) nach W-NW abfallende Mulde, deren Boden ca 400mNN erreicht. Der Hang ist etwa 15-20° geneigt. Ein zur Unteren Kliebe / Talmatten führender Feldweg, der am Waldrand entlang führt, begrenzt die Fläche nach SW.



**Abbildung 2:** Untersuchungsfläche A mit einem Teil der Schafherde.

Das besammelte Gebiet deckt sich in etwa mit der Position der Schafe.

### **II.1.1.2. Kurze Charakterisierung der Untersuchungsfläche B (Fläche B, Habitat B):**

Das Untersuchungsgebiet B bildet einen, nach oben durch die Straße von Wittnau zur Berghauser-Kapelle, nach W durch den Flachslandweg und nach unten durch einen parallel zur Straße verlaufenden Feldweg, begrenzten Oberhang. Direkt an die Straße schließt sich der Böschungskopf an, der nahezu flach ist. Nach unten geht er in einen schwach (ca. 5°) geneigten Hang über. Die Exposition ist SW-SO; die Meereshöhe 425-415mNN.



**Abbildung 3:** Untersuchungsfläche B. Das Foto zeigt den Böschungskopf. Im Hintergrund ist der Autor beim Sammeln zu sehen.

### II.1.1.3. Naturräumliche Zugehörigkeit des

#### Untersuchungsgebiets:

Der Schönberg liegt zwischen dem Oberrheintiefland und dem Schwarzwald, von dem er durch die Hauptverwerfung des Oberrheingrabens getrennt ist; er erreicht eine Höhe von 664m NN. Naturräumlich gehört er zur Vorbergzone der Freiburger Bucht und trennt diese nach Süden von der Staufener Bucht.

Die Einordnung des Untersuchungsgebietes in den Rahmen einer naturräumlichen Grobgliederung erfolgte in Anlehnung an LANDKREIS BREISGAU-HOCHSCHWARZWALD (1980).

#### II.1.2. Geologie:

Tektonisch bildet der Schönberg zusammen mit dem Hochfirst (496m NN) das **Schönberg-Hochfirst-Massiv**, das aus mehrfach zerbrochenen und gegeneinander verschobenen Schollen verschiedener Erdzeitalter besteht. Geologisch sind Gesteinsschichten vom Buntsandstein bis zum Tertiär am Aufbau des Schönbergs beteiligt. Der langgezogene Kamm des Massivs wird von Schichten des braunen Jura (Dogger): meist Hauptrogenstein (dg5) gebildet. Dieser wird bei der Berghauser Kapelle durch eine flache Einsattelung unterbrochen, die durch weiche, tonig-mergelige Schichten des Doggers v.a. **Opalinuston** (dg1) gebildet wird. Stellenweise, aber in viel geringerem Maße, als auf den südlich-westlichen Lagen des Schönbergs, findet sich im Bereich der Berghauser Kapelle Lößlehm, bzw. Hang- oder Höhenlehm als geologischer Untergrund. Im Gegensatz zum

Kamm, auf dessen steilem Profil und flachgründigen Böden Buchenwälder stehen, finden sich im Bereich der weichen Gesteine mit sanftem Profil, überwiegend Wiesen und Weideflächen.

### II.1.3. Böden:

Die vorherrschenden Bodentypen im Untersuchungsgebiet sind nach MOLL (1956), zitiert in KÜBLER (1984): mesotrophe Braunerden, die nach der heutigen Klassifizierung als **Terra fusca** (Kalkverwitterungslehm oder Braunlehm) einzuordnen wären.

### II.1.4. Nutzungsformen:

Seit Mitte der 30 Jahre dient ein etwa 141 ha großes Gebiet im Bereich der Berghäuser Kapelle, zu dem auch das Flachsland zählt, den deutschen und später den französischen Streitkräften, als militärisches Übungsgelände. Das ganze Gelände liegt im Geltungsbereich der Landschaftsschutzverordnung Schönberg des Landratsamtes Breisgau-Hochschwarzwald.

Die Böden im Untersuchungsgebiet sind besonders schwer und damit kaum für den Ackerbau zu nutzen, da sie infolge des hohen Tonanteils verdichtet und schwer bearbeitbar sind.

Daher beschränkte sich seit früher Zeit die Nutzung dieser Flächen auf Weidewirtschaft, bzw. auf einschürige Schnittwiesen (zur Frischfutter- oder Heuernte) mit Streuobstbäumen, v.a. Kirschen. Der Name "Flachsland" und das Auffinden einer einzelnen, verwilderten Flachspflanze auf der Untersuchungsfläche B, läßt vermuten, daß dort früher Flachs angebaut wurde.

Seit dem 1.1.1973 nutzt eine Hartheimer Schafshalterei einen großen Teil (65 ha) der ansonsten sich selbst überlassenen Grünlandflächen zur Sommerweide. Auf Grund der zurückgegangenen Produktivität der Weideflächen, nicht zuletzt infolge der trockeneren und wärmeren Witterung der letzten Jahre, bleiben die Schafe nicht mehr wie noch 1984 von Anfang April bis Ende September auf der Weide (KÜBLER 1984), sondern nutzen bei den milden Wintern der letzten Jahre, die Flächen den ganzen Winter über, bis Ende Mai, um die heißen Sommermonate (bis Ende August), zu einer ertragreicheren Weide bei Lahr zu wechseln und erst ab Anfang September zurückzukehren. Nach Auskunft des Schäfers zählt die Herde im Moment etwa 300 Tiere.

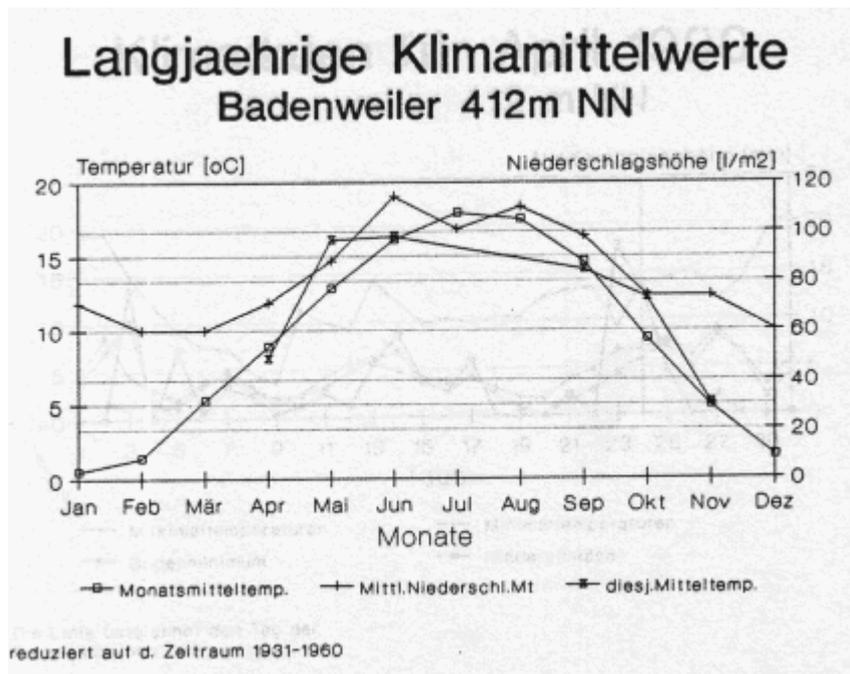
In Folge des Ausbaus der Straße zwischen Wittnau, der Berghauser Kapelle und Ebringen, kam es zu umfangreichen Umlagerungen von Bodenmaterial. So stellt der Böschungskopf der Fläche B mit Sicherheit eine Auftragsböschung dar, deren Boden durch sekundäre Faktoren, wie Befahren und Abstellen mit Baumaschinen und Militärfahrzeugen, zusätzlich verdichtet wurde. Inwieweit der übrige Teil der Fläche B und die Fläche A durch Auftrag verändert wurde, läßt sich nicht mit Bestimmtheit sagen.

#### **II.1.5. Klima:**

Die klimatologischen Daten erhielt ich vom Deutschen Wetterdienst in Freiburg.

In unmittelbarer Nähe des Untersuchungsgebietes gibt es keine Klimastation, daher verwendete ich Daten der Station Badenweiler, deren geographische Lage am Ostrand der Vorbergzone des Schwarzwaldes, sowie deren Meereshöhe (412m NN), gut mit meinem Untersuchungsgebiet übereinstimmt und von diesem nur etwa 20 km Luftlinie (SSW) entfernt ist.

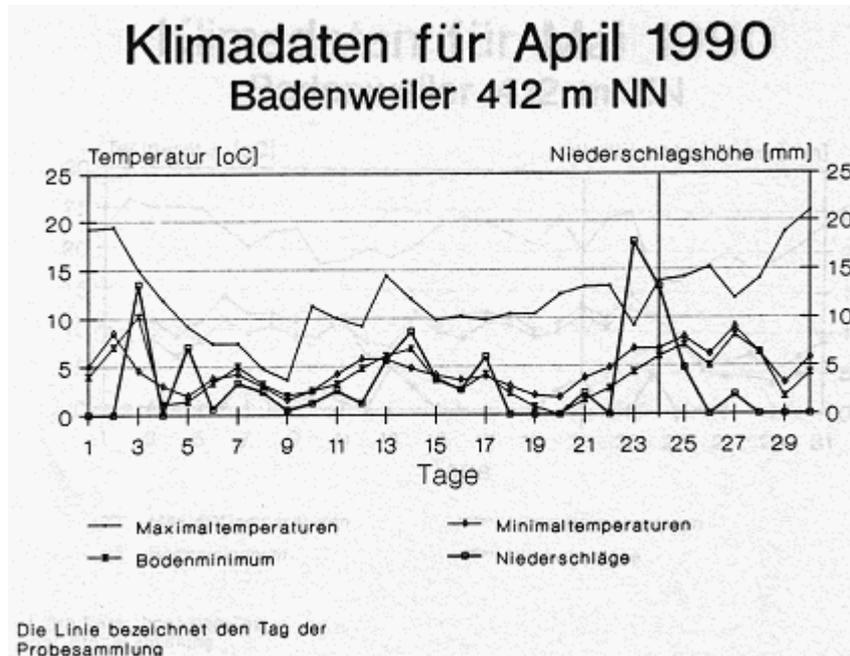
### II.1.5.1. Langjährige Klimamittel:



**Abbildung 4:** Das Klima des Untersuchungsgebiets ist durch hohe sommerliche Temperaturen bei ebenfalls hohen Niederschlägen, und durch Wintermilde, gekennzeichnet.

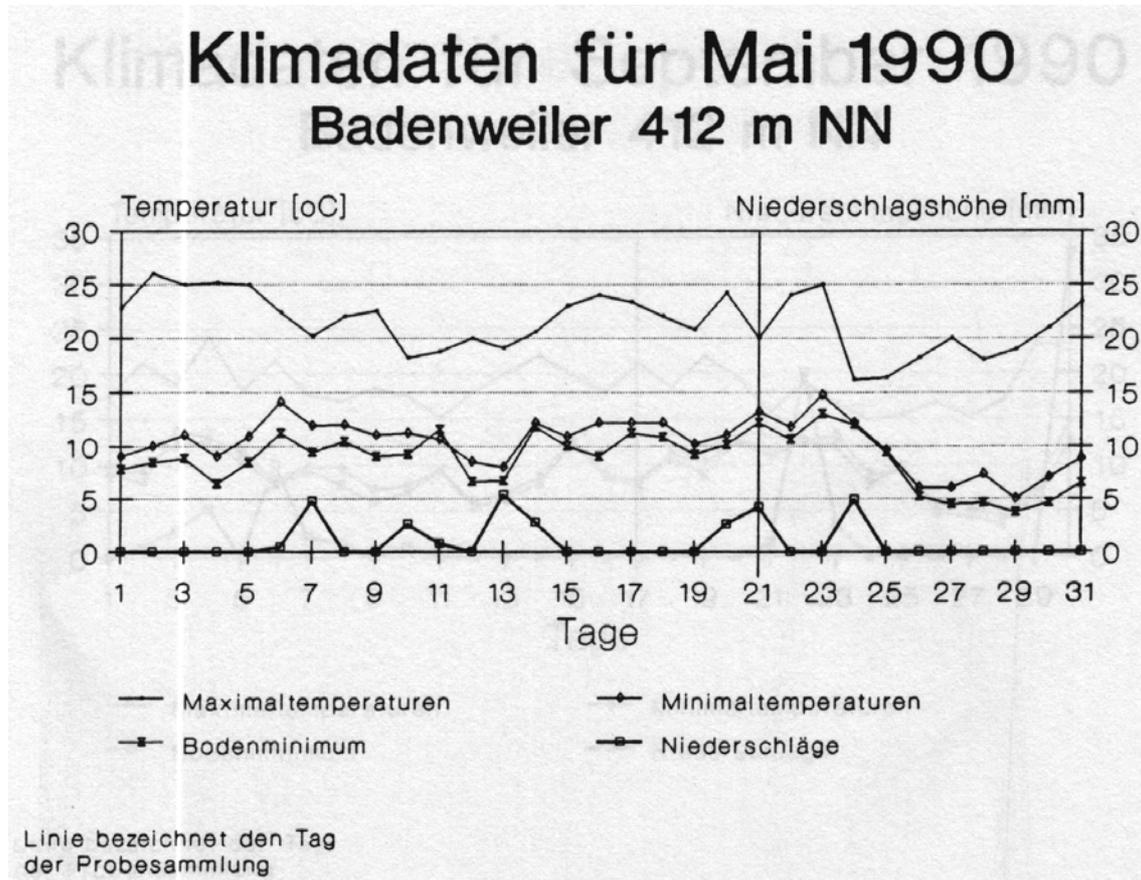
## II.1.5.2. Das Klima der Monate, in denen gesammelt wurde:

### II.1.5.2.1. April 1990



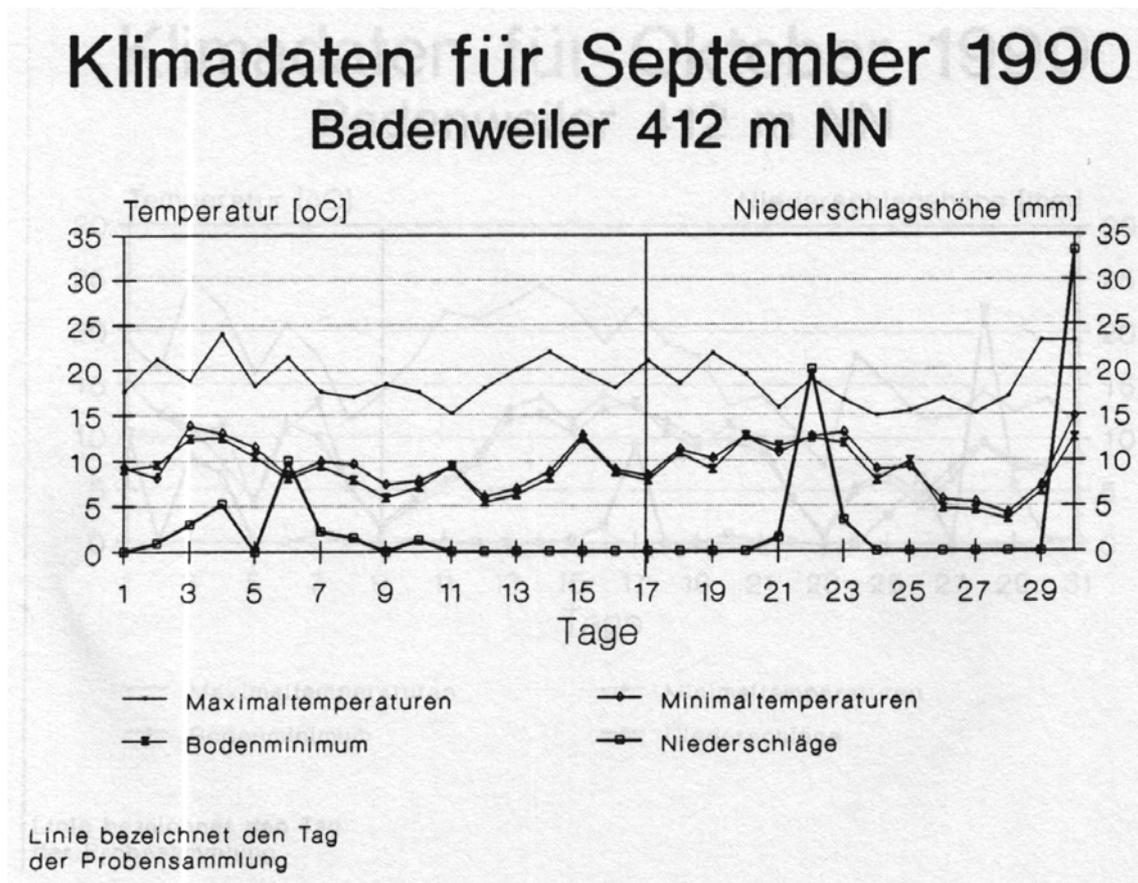
**Abbildung 5:** Am 23.4 regnete es viel (ca. 18mm), bevor am Tag danach Proben entnommen wurden. Der April war insgesamt frostfrei. Vom 13.4. - 22.4. lag das Bodenminimum unter 5°C.

### II.1.5.2.2. Mai 1990:



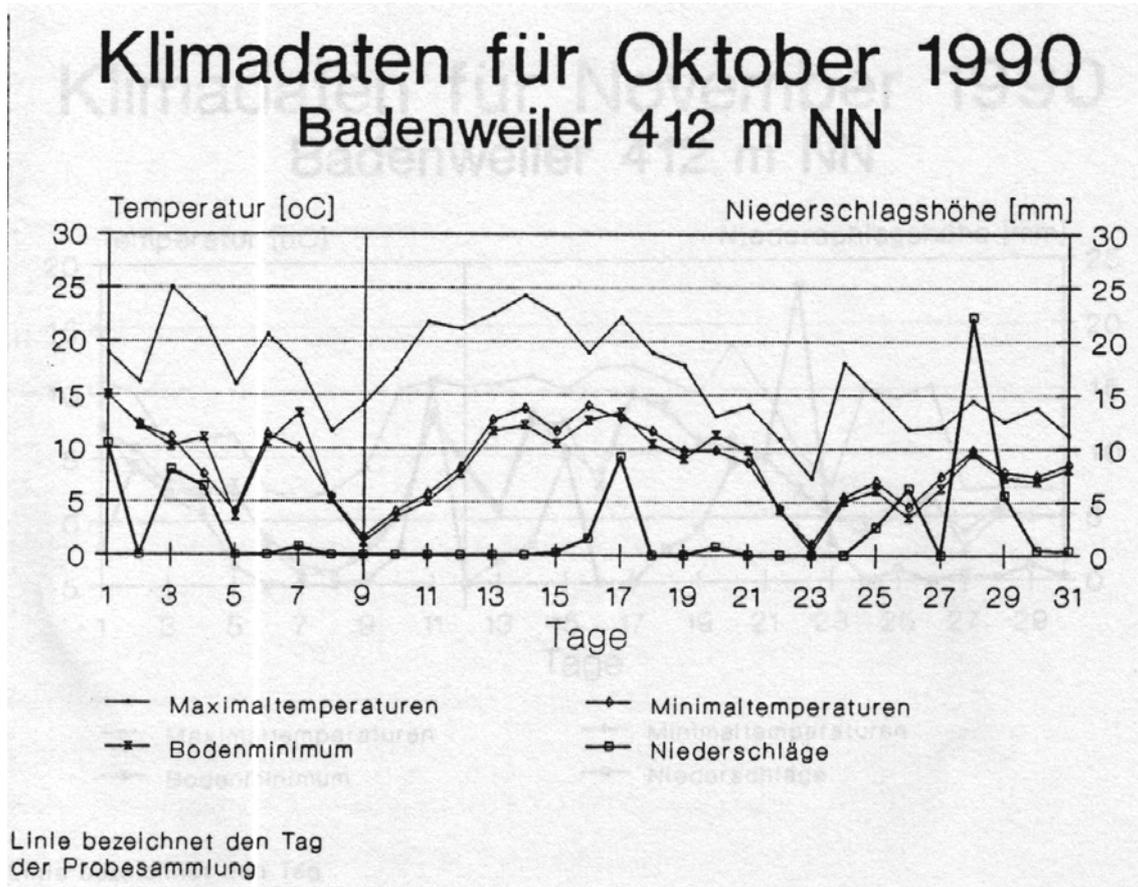
**Abbildung 6:** Der Mai 1990 war ein durchwegs warmer und trockener Monat: bis zum Sammeltag am 21.5. lag das Bodenminimum stets zwischen 5 und 15°C; die Niederschläge lagen zwischen 0 und 5 mm.

### II.1.5.2.3. September 1990:



**Abbildung 7:** Auch der September war bis zum Sammeltag: 17.9., warm und trocken: Bodenminimum 5-15°C; Niederschläge 0-10mm - vom 11. bis zum 17.9. keine Niederschläge.

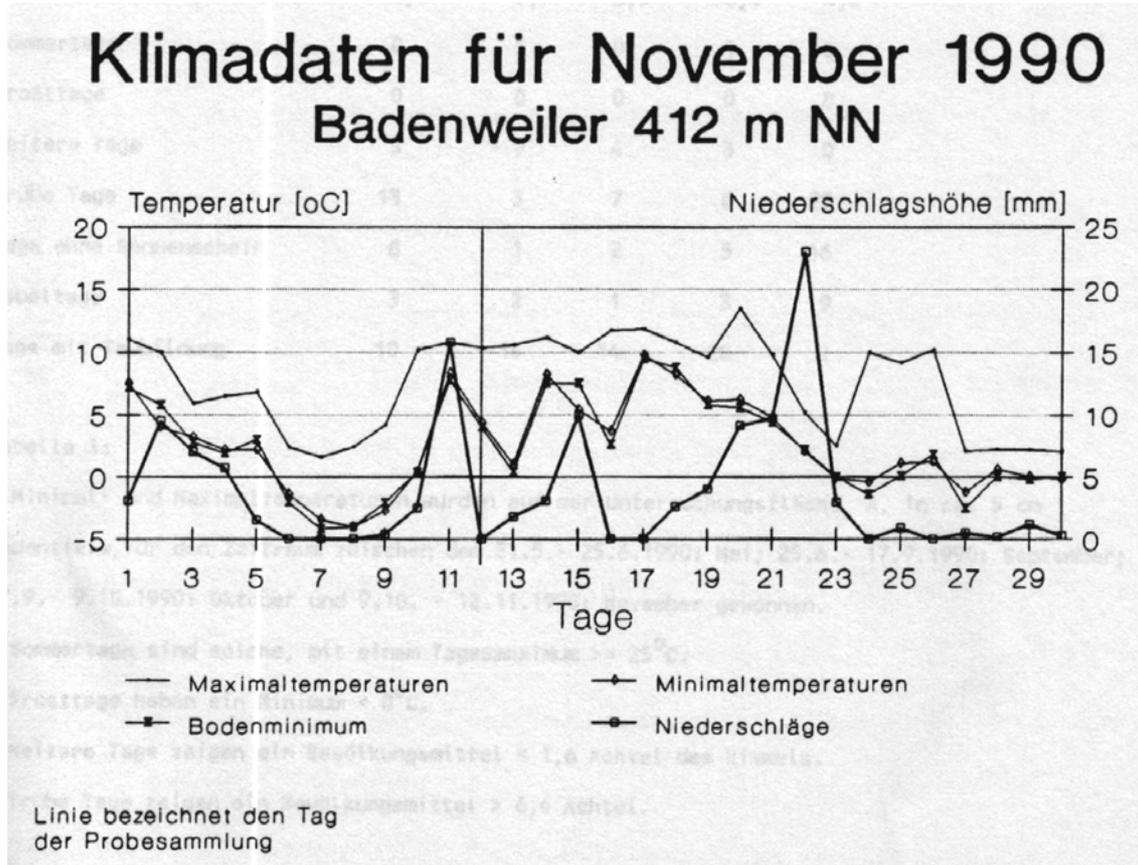
#### II.1.5.2.4. Oktober 1990:



**Abbildung 8:** Der Oktober zeigte Einbrüche im Temperatur- und Niederschlagsverlauf: Bis zum Sammeltag: 9.10., schwankten die Bodenminima zwischen 15, 4 und 12°C; am Sammeltag wurden sogar nur 2°C gemessen. Für den Zeitraum zwischen dem 1. und 9.10. bewegten sich die Niederschläge

zwischen 0-10mm. Vom 5.-9.10. gab es nahezu keinen Niederschlag.

### II.1.5.2.5. November 1990:



**Abbildung 9:** Vor dem Sammeltermin am 12.11. gab es eine längere Periode mit Bodenfrösten: 6.11.-10.11. (bis  $-4^{\circ}\text{C}$  am 7. und 8.11.) - am 11.11. lag das Bodenminimum wieder bei  $8^{\circ}\text{C}$  und am 12.11. bei  $4^{\circ}\text{C}$ . Die Niederschläge schwankten mit einem Maximum am 11.11. von ca. 11mm und einer Minimalphase

fast parallel zu der Zeit der Bodenfröste vom 5.11.-9.11.  
von nahezu 0mm.

### II.1.5.3. Zusätzliche Wetterparameter:

	April	Mai	Sept.	Okt.	Nov.
Minimumtemperatur [°C]	-	5	11	7	6
Maximumtemperatur [°C]	-	28	31	22	21
Bodenminimum [°C] -wann?	20.	29.	28.	23.	7.
Bodenminimum [°C] -wieviel?	0,0	3,7	3,5	0,4	-4,2
Sommertage	0	5	0	1	0
Frosttage	0	0	0	0	8
heitere Tage	3	9	4	3	0
trübe Tage	13	3	7	8	20
Tage ohne Sonnenschein	8	1	2	5	16
Nebeltage	3	2	1	3	9
Tage mit Taubildung	10	14	14	20	1

#### Tabelle 1:

- Minimal- und Maximaltemperaturen wurden auf der Untersuchungsfläche A, in ca. 5 cm Bodentiefe, für den Zeitraum zwischen dem 21.5.- 25.6.1990: Mai; 25.6.- 17.9.1990: September; 17.9.- 9.10.1990: Oktober und 9.10. - 12.11.1990: November gewonnen.
- Sommertage sind solche, mit einem Tagesmaximum  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ .
- Frosttage haben ein Minimum  $< 0^{\circ}\text{C}$ .
- Heitere Tage zeigen ein Bewölkungsmittel  $< 1,6$  Achtel des Himmels.
- Trübe Tage zeigen ein Bewölkungsmittel  $> 6,4$  Achtel.

## **II.1.6. Pflanzensoziologische Charakterisierung der Untersuchungsflächen A und B:**

Für die pflanzensoziologische Charakterisierung der Untersuchungsflächen, fanden die bewährte Aufnahmemethode nach BRAUN-BLANQUET, und, da es sich als schwierig erwies, für die ganze Fläche repräsentative Aufnahmeflächen zu isolieren, auch von der Sigmasoziologie herkommende Begehungsverfahren, Anwendung.

### **II.1.6.1. Fläche A:**

#### **II.1.6.1.1. Physiognomisch zu unterscheidende Vegetationseinheiten auf der Weidefläche:**

- a.) Mehrere Kirschbäume, unter denen sich Brennesseln und Brombeergebüsch findet. - b.) *Juncus inflexus* - Inseln: An Quellaustritten und anderen vernäßten Stellen gedeihen inselartige, von *Juncus inflexus* geprägte Bestände.
- c.) Ebenso inselartig befand sich eine nahezu ausschließlich von *Lathyrus pratensis* und *Lotus corniculatus* aufgebaute Kleinfläche auf einem W-exponierten Unterhang.
- d.) In räumlicher Nähe zu einer der beiden *Juncus inflexus*-Inseln und c.) befand sich ein Fleck, aufgebaut aus *Carex hirta*, an dessen Rändern sich auch *Equisetum palustre* in größerer Zahl fand.
- e.) Zum Waldrand und zum Flachslandweg hin, an dessen Grenze ein Feldweg verläuft, nimmt die Trittbelastung zu, daher wundert es nicht, daß dort der Anteil von

Trittrasenarten zunimmt. Außerdem gesellen sich Arten des Waldsaumes hinzu, die infolge der geringen Beweidungsintensität in die Weidefläche hineinwachsen können.

- f.) Mehr oder weniger einheitliche Weidefläche mit punktförmiger Verteilung von einigen Arten (z.B. *Cirsium* - Arten).

**II.1.6.1.2. Artenliste aus mehreren Begehungen der Fläche A gewonnen: 25.6, 31.7.,6.9. (Wenn möglich wird in Klammer hinter der betreffenden Art angegeben, in welcher der oben (II.1.6.1.1.) genannten Vegetationseinheiten diese vorgefunden wurde):**

Rumex acetosa (f.)	Holcus lanatus (f.)
Bromis mollis (e.)	Lolium perenne (e.,f.)
Plantago lanceolata (f.)	Bromus erectus (f.)
Dactylis glomerata (f.)	Potentilla anserina (f.)
Trifolium repens (e.,f.)	Trifolium pratense (f.)
Cirsium vulgare (f.)	Galium album (f.)
Potentilla reptans (f.)	Vicia sepium (f.)
Ranunculus acris (f.)	Ranunculus repens (f.)
Equisetum palustre (d.)	Carex hirta (d.)
Lotus corniculatus (c.,f.)	Lathyrus pratense (c.,f.)
Urtica dioica (a.,b.)	Rubus fruticosus agg. (a.)
Agrostis stolonifera (f.)	Trisetum flavescens (f.)
Festuca arundinacea (f.)	Prunella vulgaris (f.)
Myosotis palustris (f.)	Agrimonia eupatoria (e.,f.)
Cirsium arvense (f.)	Achillea millefolium (f.)
Cerastium holosteoides (f.)	Stellaria graminea (f.)
Daucus carota (f.)	Taraxacum officinale (f.)
Plantago major (e.,f.)	Veronica chamaedrys (f.)
Geum urbanum (f.)	Verbena officinale (e.,f.)
Juncus spec. (e.,f.)	Pulicaria dysenterica (b.,d.,f.)
Stachys sylvatica (e.)	Pimpinella major (f.)
Festuca pratensis (f.)	Centaurea jacea (f.)
Ajuga reptans (f.)	Galeopsis tetrahit (b.)
Colchicum autumnale (f.)	Cichorium intybus (e.,f.)
Glechoma hederacea (f.)	Crepis capillaris (e.)
Senecio jacobea (b.,f.)	Cirsium tuberosum (b.)
Leontodon hispidus (f.)	Juncus inflexus (b.)
Rubus fruticosus agg. (a.)	Hypericum perforatum (b.)
Filipendula ulmaria (b.)	Mentha longifolia (b.)
Epilobium spec. (b.)	Phleum pratense (f.)

*Campanula rotundifolium* (f.)

*Bromus cf. inermis* (e.)

### II.1.6.1.3. Pflanzensoziologische Aufnahme einer physiognomisch +/- einheitlichen Weidefläche nach BRAUN-BLANQUET:

#### Aufnahmekopf:

- Laufende Nummer: Aufnahme 1.
- Datum: 6.9.1990.
- Vorläufige Gesellschaftsbezeichnung: Grünland.
- Kartographische Lokalisierung: MTB 8012: Rechtswert 3409,85  
Hochwert 5312,55.
- Meereshöhe: 415mNN.
- Geologischer Untergrund: Lösslehm, Hang- und Höhenlehm (verwittert und verschwemmt) über Dogger 1 (Opalinuston) bzw. Übergang Dogger 1-Dogger 2 (Murchisonae - Schichten).
- Geländeform: Mittelhang.
- Exposition und Neigung: 15-20°NW.
- Nutzungsformen: Militärisches Übungsgelände und Schafweide.
- Sonstige Beobachtungen: Wald- und Wegrand in ca. 20m Entfernung.
- Aufnahmefläche: 25m<sup>2</sup>.
- Gesamtdeckung: >= 98%.
- Vegetationshöhe: 30 (-80)cm.

#### Artenliste nach Charakter-/Zeigerarten aufgeschlüsselt:

##### Cynosurion:

(A) Lolium perenne 3.3	(D) Alchemilla vulgaris +.1
(V)O Trifolium repens 2m.1	(V) Cynosurus cristatus 2m.2
(V) Phleum pratense +.1	(V)K Prunella vulgaris 2m.2

##### Arrhenatheretalia:

Achillea millefolium 1.1	Lotus corniculatus 1.1
Trisetum flavescens 2m.2	Galium album 2m.2
Dactylis glomerata 2m.2	Veronica chamaedrys 2a.1
Daucus carota 1.1	Heracleum sphondylium +.1

##### Molinio-Arrhenatheretea:

Festuca rubra 2a.2	Poa pratensis 1.2
Trifolium pratense 2m.1	Plantago lanceolata 2m.1
Ranunculus acris 2m.1	Festuca pratensis 2m.2
Centaurea jacea 1.1	Rumex acetosa +.1
Holcus lanatus 2m.2	Lathyrus pratensis 1.1
Cerastium holosteoides 1.1	

##### Agrostietalia stoloniferae (zugleich Wechselfeuchte- und Verdichtungszeiger):

Agrostis stolonifera 2m.2	Potentilla anserina 1.1
---------------------------	-------------------------

##### Begleiter:

Agrostis tenuis 2b.3	Poa trivialis 2m.2
Ranunculus repens 1.1	Ajuga reptans 2m.1
Cirsium arvensis 1.1	Agrimonia eupatoria 2m.1
Cirsium vulgare +.1	Vicia sepium 2m.1
Vicia cracca +.1	Prunus avium dom. juv. +.1
Apiaceae +.1	

Moose: cf.Brachypodium spec. +.1

Obwohl es ansich unzulässig ist, auf Grund einer eizigen Aufnahme eine Gesellschaftszugehörigkeit zu postulieren, habe ich im Vergleich mit OBERDORFER (1978), (1983a), (1983b) und KÜBLER (1984), sowie durch eine mündliche Mitteilung von Frau Priv. Doz. Dr. Schwabe-Kratochwil vom geobotanischen Institut der Universität Freiburg, eine Zuordnung versucht:

*Lolio - Cynosuretum* in der Ausbildung mit Agrostietalia-Arten auf wechselfeuchtem und verdichtetem Standort.

## **II.1.6.2. Fläche B**

### **II.1.6.2.1. Physiognomisch unterscheidbare**

#### **Vegetationseinheiten:**

- a.) *Juncus-inflexus*-Inseln hier innerhalb des Böschungskopfes).
- b.) Nahezu reine fleckenartige Bestände aus *Festuca arundinacea*. Eventuell mit der Tatsache zusammenhängend, daß die Fläche B vom Schäfer öfters als Pferch eingezäunt wird, und dann erheblich höherer Trittbelastung und stärkerem Fraß, bei dem aber *Festuca arundinacea* gemieden wird, ausgesetzt ist. Außerdem erscheint es mir, als würde diese Art bevorzugt in Dungportionen keimen. Ich konnte v.a. im Herbst ältere Schafsköttel mit erhöhtem Bodenanteil beobachten, die von einem intensiven Rhizom- bzw. Wurzelgeflecht von *cf. Festuca arundinacea* durchzogen waren.

- c.) Der Böschungskopf ist von einem sehr lückigen und niederwüchsigen Bestand bewachsen, indem Arten der Lolio-Plantaginetea: *Trifolium repens*, *Bellis perennis*, und *Plantago major* überwiegen. Der Bestand steht auf aufgeschüttetem Material, das beim Ausbau der Straße angefallen war. Außerdem wird seine Anderstartigkeit durch die Tatsache begründet, daß die Fläche, infolge ihrer Flachheit oft Fahrzeugen der französischen Truppen als Stellplatz dient, dies bezeugen auch tiefe Wagenspuren in dem tonigen Erdreich. Die Schafe bevorzugen diese Teilfläche, da hier viel Klee wächst. Infolge dessen kommt es zu einer zusätzlichen Trittbelastung.

- d.) das untere Drittel des Gebiets, sauber durch eine gut in der Vegetation sichtbare Linie abgetrennt, unterscheidet sich floristisch von dem Hauptanteil der Weidefläche (e.). Der Anteil von *Bromus erectus* ist höher, ebenso häuft sich *Salvia pratensis*. Zum Wegrand hin finden sich noch *Trifolium montanum*, aber auch *Eupatorium cannabinum* und *Lythrum salicaria*. Eventuell wird dieser untere Teil gelegentlich mit der unterhalb des Weges anschließenden Schnittwiese und Jungviehweide gemäht.

- e.) Die mehr oder weniger einheitliche Weidefläche.

- f.) Zum Flachslandweg steht ein schmaler Pioniergehölzstreifen aus ca.15-20m hohen Hainbuchen, Traubeneichen, Feldahorn und Zitterpappeln mit Schlehen im Unterholz. An dessen Rändern hat sich ein dürftiger Saum ausgebildet.

**II.1.6.2.2. Artenliste aus mehreren Begehungen der Fläche B gewonnen: 25.6, 31.7.,6.9. (Wenn möglich wird in Klammer hinter der betreffenden Art angegeben, in welcher der oben genannten (II.1.6.2.1.) Vegetationseinheiten diese vorgefunden wurde):**

Holcus lanatus (e.,d.)	Lolium perenne (e.,d.)
Plantago lanceolata (e.)	Bromus erectus (d.,e.)
Dactylis glomerata (e.)	Potentilla anserina (b.,e.)
Trifolium repens (c.,e.,b.)	Trifolium pratense (e.,c.)
Cirsium vulgare (b.,e.)	Galium album (e.)
Potentilla reptans (e.)	Ranunculus acris (e.)
Ranunculus repens (e.)	Carex hirta (b.,e.)
Lotus corniculatus (e.,d.,c.)	Lathyrus pratense (e.,d.)
Agrostis stolonifera (b.,e.)	Trisetum flavescens (e.)
Festuca arundinacea (b.,e.)	Prunella vulgaris (e.)
Agrimonia eupatoria (d.,e.)	Cirsium arvense (b.,e.)
Achillea millefolium (e.,c.,d.)	Cerastium holosteoides (e.)
Daucus carota (e.)	Taraxacum officinale (e.)
Plantago major (c.,e.)	Veronica chamaedrys (d.)
Verbena officinale (d.)	Juncus spec. (a.,b.)
Juncus inflexus (a.,b.)	Pimpinella major (e.)
Centaurea jacea (e.)	Leontodon autumnalis (e.,c.)
Senecio jacobea (d.)	Cirsium tuberosum (d.)
Rubus fruticosus agg. (d.)	Hypericum perforatum (d.)
Campanula rapunculus (e.)	Silaum silaus (d.,e.)
Cichorium intybus (e.,f.,b.,c.)	Linum cf. ussitatissimum (f.)
Bellis perennis (c.)	Anthriscus sylvestris (e.)
Centaureum erythraea (f.)	Eupatorium cannabinum (d.)
Pimpinella saxifraga (e.)	Hippochoeris radicata (d.)
Salvia pratensis (d.,e.)	Trifolium montana (d.)
Fraxinus excelsior juv. (d.)	Festuca rubra (e.)
Cynosurus cristatus (e.)	Plantago media (c.,d.,e.)
Medicago lupulina (d.,e.)	Lolium perenne (c.,e.,b.)

Glechoma hederacea (e.)                      Arrhenatherum elatius (e.)  
Rosa spec. (d.)                                      Carex hirta (b.,e.)  
Chrysanthemum leucanthemum (d.,e.)

### II.1.6.2.3. Pflanzensoziologische Aufnahme einer physiognomisch +/- einheitlichen Weidefläche nach BRAUN-BLANQUET:

#### Aufnahmekopf:

- Laufende Nummer: Aufnahme 2.
- Datum: 6.9.1990.
- Vorläufige Gesellschaftsbezeichnung: Grünland.
- Kartographische Lokalisierung: MTB 8012: Rechtswert 3409,95  
Hochwert 5312,5.
- Meereshöhe: 420mNN.
- Geologischer Untergrund: Lößlehm, Hang- und Höhenlehm (verwittert und verschwemmt) über Dogger 1 (Opalinuston) bzw. Übergang Dogger 1-Dogger 2 (Murchisonae - Schichten).
- Geländeform: Oberhang.
- Exposition und Neigung: 5°SSW.
- Nutzungsformen: Militärisches Übungsgelände und Schafweide.
- Sonstige Beobachtungen: Feldgehölz und Wegrand in ca.50m Entfernung.
- Aufnahmefläche: 25m<sup>2</sup>.
- Gesamtdeckung: >= 95%.
- Vegetationshöhe: 10 (-50)cm.

#### Artenliste nach Charakter-/Zeigerarten aufgeschlüsselt:

Agrostietalia stoloniferae (zugleich Wechselfeuchte- und Verdichtungszeiger):

Festuca arundinacea	3.3	Carex hirta	1.2
Agrostis stolonifera	1.2	Potentilla anserina	1.1
(Ranunculus repens	1.1	(Potentilla reptans	2a.2)

Cynosurion:

(A) Lolium perenne	2m.2	(V) Cynosurus cristatus	1.2
(V)O Trifolium repens	2m.2	(V)K Prunella vulgaris	2m.1
Plantago media	1.1		

Arrhenatheretalia:

Achillea millefolium	2b.2	Lotus corniculatus	2m.2
Trisetum flavescens	2m.2	Galium album	1.2
Dactylis glomerata	1.2	Daucus carota	2m.1

Molinio-Arrhenatheretea:

Festuca rubra	2m.2	Trifolium pratense	2m.2
Plantago lanceolata	2m.1	Centaurea jacea	2a.1
Lathyrus pratensis	1.2	Leontodon autumnalis	1.1
Chrysanthemum leucanthemum	1.2	Knautia arvensis	1.1
Arrhenatherum elatius	+2	Silaum silaus	+1

Plantaginetalia:

Plantago major	1.1		
----------------	-----	--	--

Mesobromion:

Medicago lupulina	+1		
-------------------	----	--	--

Begleiter (zugleich Weidezeiger - Cichorium intybus ist ein Zeiger für übersetzte Weiden!):

Cirsium arvensis	1.1	Agrimonia eupatoria	1.1
Cirsium vulgare	+1	Cichorium intybus	+1

Moose: *Rhytidiadelphus squarrosus* 2m

Auf Grund der Gestörtheit der Fläche, der Artenarmut und nur einer Aufnahme muß ein Anschluß an eine syntaxonomische Einheit ausbleiben. Man könnte die Aufnahmefläche als einen: *Festuca arundinacea-Lolium perenne*-Rasen auf verdichtetem Substrat auffassen, der im Zusammenhang von Lolio-Cynosureten, Lolio-Plantagineten und Agrostietalia stoloniferae -Gesellschaften steht.

#### **II.1.7. Allgemeine faunistische Beobachtungen im**

##### **Untersuchungsgebiet:**

Der wärmebegünstigte Charakter des Untersuchungsgebiets wurde auch durch Zufalls-beobachtungen am Rande der pflanzensoziologischen Aufnahmen bestätigt, in deren Verlauf sowohl auf der Fläche A (auf 25 m<sup>2</sup> Aufnahmefläche): 5 Tiere, als auch in B: einige Exemplare, der Wespen- oder Seidenkreuzspinne *Argiope bruennichi* beobachtet wurden.



## II.2 Beschreibung der Probenentnahme und Aufbereitung der Proben

### II.2.1. Probenentnahme

Es wurden 6 monatliche Probenahmen vorgenommen:

-April 1990	am 25. 4.	Zahl d. gesammelten Exkreme: 114
-Mai 1990	am 21. 5.	Zahl d. gesammelten Exkreme: 150
-Juni 1990	am 25. 6.	Zahl d. gesammelten Exkreme: 50
-September 1990	am 17. 9.	Zahl d. gesammelten Exkreme: 144
-Oktober 1990	am 9.10.	Zahl d. gesammelten Exkreme: 143
-November 1990	am 12.11.	Zahl d. gesammelten Exkreme: 146

Die Uhrzeit der Probenahmen war jeweils ca. 9:00-12:00 MEZ. Ursprünglich war geplant von April bis September jeden Monat eine Probenahme vorzunehmen. Unglücklicherweise hat die Schafhalterei aus Hartheim seit einigen Jahren im Sommer eine andere Weide in der Nähe von Lahr in Pacht genommen und verlagert die ganze Herde von Ende Mai bis Ende August nach dort, da in den Sommermonaten die Futterqualität der Weideflächen um die Berghauser Kapelle extrem schlecht wird und sich dann im Herbst und Winter nur schwer regeneriert.

Vielleicht stellen diese unüblichen Rahmenbedingungen aber auch eine interessante Vorgabe dar ?

Die Juniprobe bestand durchweg aus mindestens 3 Wochen alten Exkrementen, die durch das trockenheiße Klima

hochgradig ausgetrocknet waren und nur 1 (lebenden?) Käfer: *Onthophagus ovatus* und viele Aphodienlarven enthielten.

Auf Grund dieser Besonderheiten konnten die Befunde der Juniprobe kaum mit denen der anderen Monate verglichen werden und wurden in der Auswertung außer Acht gelassen.

Erst ab September konnten wieder mit der April- und Maiprobe vergleichbare Ergebnisse erzielt werden, weshalb ich mich entschloß auch noch im Oktober und November eine Probenahme vorzunehmen.

Die Gewinnung der Stichproben erfolgte durch möglichst ungewähltes Einsammeln von intakten (dh. nicht zertrampelten) Exkrementen auf den Weideflächen, wobei im Feld, Angaben über im nächsten Kapitel (II.2.2) erläuterte Qualitäten der Proben, auf ein im Anhang wiedergegebenes Datenblatt, notiert wurden.

Die Proben wurden in kleinen Polyethylenbeuteln 25x18 cm (Frühstücksbeutel) eingepackt und mit Hilfe von Clipverschlüssen verschlossen. Leider erwies sich das Material dieser Beutel nicht als geeignet den Befreiungsversuchen einiger größerer Käferarten entgegenzuwirken, wodurch einige Verluste auftraten (schätzungsweise < 10% der Gesamtzahl dieser Arten in der jeweiligen Monatsprobe).

Am Ende meiner Arbeit entwickelte ich ein Verfahren, das es sicherstellt, daß die Käfer bis zu ihrer Extraktion relativ konstant bei ca 2°C gehalten werden konnten, was ihre Bewegungsaktivität entscheidend hemmt: Im Feld, Aufbewahren

der mit Proben gefüllten Polyethylenbeutel in einer Kühltasche mit Kälteelementen. Im Labor, sofortige Überführung jedes einzelnen Beutels in dichte Plexiglas-Käferboxen.