

**Studien zur jüngeren Vegetationsentwicklung
der “Beurener Heide”
bei Hechingen**



Diplomarbeit

**der Fakultät für Biologie
der Eberhard-Karls-Universität**

vorgelegt von

MATTHIAS SCHLEE

Tübingen, Februar 1999

Erklärung

Hiermit erkläre ich, daß ich die Arbeit selbst verfaßt und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Tübingen, den 10. Februar 1999

Danksagungen

ANKE SCHUMACHER gilt mein besonderer Dank für den Vorschlag der Bearbeitung dieses sehr ansprechenden und mir vom ersten Moment an zusagenden Gebietes, das dankenswerter Weise von Herrn Prof. Dr. W. SAUER sofort als für die Bearbeitung lohnend Bestätigung und für ihn nach 1982 ein weiteres Mal sehr starkes Interesse fand, was sich stets in der Betreuung der Arbeit widerspiegelte. So bin ich beiden sehr für die mehrmaligen Diskussionen - gerade auch vor Ort - zu Dank verpflichtet. Des weiteren schätzte ich sehr die großzügige Handhabung am Arbeitsplatz, die mir zu jeder Tages- und Nachtzeit genügend Raum für die Bearbeitung ließ und insbesondere die Bestimmungsarbeit sehr erleichtert hat.

Was die Bewältigung der mannigfaltigsten Computerprobleme angeht, die einen bei einer solch umfangreichen Arbeit wohl zwangsläufig treffen, so fand ich kompetente Hilfe stets bei JOCHEN SCHUMACHER, dies egal wie oft und zu welcher Zeit - Tausend Dank nun auch an dieser Stelle. REINER SCHMAHL danke ich für die Anregungen zum Umgang mit MULVA-5 und die daraus resultierenden Diskussionen zu den Tabellen sowie das Korrekturlesen.

Für die Moosbestimmung waren die von HANS OFFENWANGER ins Leben gerufenen lockeren Moos-Treffen und die damit verbundene Zusammenkunft von Diplomand(inn)en mit stets weiterführenden Diskussionen von sehr großem Vorteil; vielen Dank auch hierfür. Für die Überlassung von Kartenmaterial danke ich MATTHIAS STOLL.

Was die Bereitstellung von Literatur angeht, die zu ergründen mir aufgrund dieser Hilfe stets großen Spaß gemacht hat, so möchte ich mich außer bei den schon genannten ANKE SCHUMACHER und REINER SCHMAHL noch bei Frau DILGER-ENDRULAT gerade für den historischen Hohenzollernaspekt und bei Herrn FRITZ von der BNL Tübingen, der mich auch die unveröffentlichten, für das Gebiet relevanten Schriftstücke einsehen ließ, bedanken. Die Faszination für das längst in Vergessenheit geratene, jedoch gerade hier sehr wesentliche und daher näher in dieser Arbeit ausgeführte Thema "Allmende" verdanke ich Herrn OTTO BOGENSCHÜTZ, Vermessungsamt Hechingen, der Arbeit und Hobby in diesem interessanten Teil der Heimatgeschichte zu verknüpfen vermochte und mich freundlicherweise in dieses Thema einführte und mit Literatur versorgte. Gerade was die historische Literatur angeht, so danke ich auch Herrn Dr. OTTO BECKER, Staatsarchiv Sigmaringen, und Herrn ALF MÜLLER, Hechingen, denen es gelang, einen historisch mir wichtig erscheinenden Artikel doch noch zu finden, als die ansonsten - der allgemeinen Bedingungen der Universitäten zum Trotz - exzellente Literaturbeschaffung durch die Universitätsbibliothek-Morgenstelle, schon versagen mußte. Herrn HERMANN WURZ vom Bund Naturschutz Alb-Neckar e.V., Reutlingen, danke ich ebenso für die vertrauensvolle Zusendung der benötigten Literatur und die telefonische Diskussion.

Den so wesentlichen Vergleich mit früheren Arbeiten über das Gebiet ermöglichte mir Herr GERHARD FEUCHT, St. Johann - Ohnastetten, der mir telefonisch und schriftlich wertvollste Hinweise geben konnte. Die Möglichkeit der Kopie seiner Arbeit über dieses Gebiet bekam ich durch Herrn Dr. GÖGSEL, Landwirtschaftsamt Münsingen.

Für die Bereitstellung seiner persönlichen Fotografiensammlung des historischen Beuren, zusammengetragen aus einem Fundus von Fotografien mehrerer Ortsbewohner/innen, danke ich Herrn Ortsvorsteher H. GÄRTIG, Beuren, sehr. Eine Aufnahme wurde in diese Arbeit aufgenommen und entsprechend mit "Sammlung GÄRTIG" gekennzeichnet.

Für die Suche der Dauerbeobachtungsflächen erklärte sich Herr MANFRED BEITER, der diese Maßnahme 1987 durchführte, spontan bereit, was sich jedoch aufgrund der Möglichkeit der Ausleihung eines Metalldetektors von Herrn HARTMUT WIEDMAIER, Tübingen, dann doch noch erübrigte. Ihm sei an dieser Stelle für dieses Vertrauen und das herausragende Engagement über jede inneruniversitäre Fachgrenze hinweg, nochmals ganz herzlich gedankt.

Bei allen, die mich durch Gespräche während der Freilandarbeit auf die Sichtweise eines "normalen Besuchers" oder auch im Falle von Gesprächen mit Naturschutzengagierten und einem Schäfer, immer wieder auf andere Blickrichtungen und Problematiken hinwiesen, möchte ich mich an dieser Stelle ebenso bedanken. Sie alle haben dazu beigetragen, das erworbene Wissen auch mal anders darzustellen und erfreuten mich durch ihr Interesse an dem mir liebgewordenem Fleckchen Heimat und meiner Arbeit daran. Auch dem Pflgetrupp an dieser Stelle besten Dank für die winterliche Demonstration.

Im Zusammenhang mit diesen "anderen Blickrichtungen" sei ebenfalls noch dem verwandtschaftlichen KALMBACH-Clan und den beteiligten Mitgliedern des Segelflugvereins Farrenberg, Mössingen, gedankt für einen unglaublich schönen Rundflug.

Meinen Eltern, die mir dieses Studium ermöglichten, sich gleichfalls für diese Arbeit begeistern konnten und mich diesen eingeschlagenen Weg innerhalb dieser Ausbildung gehen ließen, der mir stets großen Spaß machte, gebührt an dieser Stelle mein allergrößter Dank.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung und Fragestellung	1
2. Untersuchungsgebiet	
2.1 Naturräumliche Gliederung	
Geographie und naturräumliche Lage	4
Geologie	6
Böden	13
2.2 Klima	17
2.3 Siedlungsgeschichte und Bewirtschaftung	
Ortsgeschichte	20
Waldentwicklung	22
GRADMANNs Steppenheidetheorie	24
Schafhaltung und Allmendwirtschaft	25
Die jüngeren Bewirtschaftungsformen der "Beurener Heide"	34
Weitere naturschutzrelevante Nutzungsweisen	37
3. Methoden	
3.1 Auswahl der Untersuchungsflächen für die Vegetationsaufnahmen	38
Pflanzensoziologische Aufnahmemethoden	39
Anmerkungen zu den Dauerbeobachtungsflächen von BEITER 1987	41
Aufnahmemethoden in den Dauerbeobachtungsflächen	42
Grafische Erfassung von Beständen	44
3.2 Tabellenarbeit	45
3.3 Syntaxonomische Behandlung der Pflanzengesellschaften	49
3.4 Vegetationskarte	52
Kartenmaterial und Luftbilder	52
Die Flora des Untersuchungsgebietes	52
4. Ergebnisse	
4.1 Rasenformationen der "Beurener Heide"	
Allgemeine Bemerkungen zur Syntaxonomie der Gesellschaften bzw. Rumpfgesellschaften der Wiesenausbildungen der "Beurener Heide"	53
4.1.1 Die einmähdigen Wiesen der "Beurener Heide"	58
Ergebnisse des Vergleichs mit den Aufnahmen von KRÜGER 1982 ...	65
Ergebnisse des Vergleichs mit den Dauerbeobachtungsflächen von BEITER 1987	66
4.1.2 Zweimähdige Wiesen, ehemalige Schafweiden: Halbtrockenrasen, Saumgesellschaften und Pflegeflächen (Schläge)	
Phänologischer Eindruck	68

	Das Gentiano vernaе-Brometum als Rumpfgesellschaft	70
	Vergrasung und Verstaudung: Einfluß der Arrhenatheretalia-Arten . . .	72
	Reste einer früheren Beweidung: Elemente des Gentiano-Koelerietum	74
	Bedeutung von <i>Bromus erectus</i> , <i>Brachypodium pinnatum</i> und	
	<i>Arrhenatherum elatius</i> für die Pflanzenbestände	76
	Einfluß der Wechselfeuchte-Zeiger	77
	Säume und Schläge	82
	Allgemeine Versaumungstendenzen in den Halbtrockenrasen	91
	Verbuschung	92
	Moosschicht	93
	Vergleich und Bewertung früherer Vegetationsaufnahmen von	
	KUHΝ 1937, KRÜGER 1982 und BEITER 1987	94
	Ergebnisse der Dauerbeobachtungsflächen (BEITER 1987) und	
	Verhalten der Orchideen	100
	4.1.3 Zusammenfassung der Wiesen des Untersuchungsgebietes und	
	Versuch einer Benennung der Ausbildungen	101
4.2	Vegetation der Feuchtbiotope der “Beurener Heide”	103
	Das Charetum vulgaris	103
	Großseggenbülte des Caricetum paniculatae	104
	Kalkflachmoore, das Caricetum davallianae	105
	Flutrasen, das Mentho longifoliae-Juncetum inflexi	112
	Feuchtwiesen des Calthion: Das Angelico-Cirsietum oleracei	114
4.3	Gebüsche, Waldränder und Wälder	
	Forstbegriff	116
	Hecken und Gebüsche	116
	Waldrandgesellschaften oder Vormäntel	117
	Rotbuchenwälder und “Bacheschenwald”	118
	Weidengebüsch	123
	Kiefernforste	124
	Moosschicht	125
5.	Diskussion	
	Vegetationsentwicklung und syntaxonomische Stellung	126
	Pfleßmaßnahmen	130
	Bewertung der momentanen Pflege in Beuren im Vergleich zur beweideten	
	“Schlatte Heide”	137
	Rechtliche Aspekte	140
6.	Zusammenfassung	142
7.	Literatur	143

Anhang

Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen und Übersichten

	Kommentierte Artenliste	Anhang
Abb. 1:	Ausschnitt aus der topographischen Karte	S. 4
Abb. 2:	Ausschnitt aus der Geologischen Karte	S. 7
Abb. 3:	Vegetationskarte der "Beurener Heide"	lose Beilage
Abb. 4:	Ausschnitt aus der Wuchsklimakarte von Ellenberg 1954/56	S. 19
Abb. 5:	Ausschnitt aus der "Hohenzollern Hechingische[n] Forst-Carte" von 1733	S. 23
Abb. 6:	Luftbild der "Beurener Heide" von 1945	Anhang
Abb. 7:	Luftbild der "Beurener Heide" von 1968	Anhang
Abb. 8:	Wegebau in der Allmende	S. 32
Abb. 9:	Postkarte vom Anfang der 50er Jahre: Schafbeweidung	S. 36
Abb. 10:	Foto: Schlaggesellschaft mit <i>Calamagrostis epigejos</i> (F124)	S. 36
Abb. 11:	Dendrogramm der Aufnahmegruppen der Rasengesellschaften (MULVA-5 Ausdruck)	lose Beilage
Abb. 12:	Ordinations-Diagramm der Rasengesellschaften, Säume und Schläge (MULVA-5 Ausdruck)	Anhang
Abb. 13:	Ordinations-Diagramm der Gesellschaften der Feuchtbiotope (MULVA-5 Ausdruck)	Anhang
Abb. 14:	Ordinations-Diagramm der Wälder, Waldmäntel und Gebüsche (MULVA-5 Ausdruck)	Anhang
Abb. 15:	Vereinfachtes Schema zum möglichen Programmablauf der numerischen Bearbeitung von vegetationskundlichen Daten mit dem Programmpaket MULVA-5	S. 46
Abb. 16:	Foto: Einmäher unterhalb des mittleren Weges. Nachbeweidung im Oktober 1997	S. 57
Abb. 17:	Foto: Luftaufnahme der "Beurener Heide" von Westen	S. 60
Abb. 18:	Foto: Einmäher-Schneise innerhalb des Halbtrockenrasens (F34)	S. 60
Abb. 19:	Vegetationsprofil des Tetragonolobus-Mesobrometums (bei DBF3)	S. 71
Abb. 20:	Ökogramm der Verbände ungedüngter Wiesengesellschaften (ELLENBERG 1996)	S. 78
Abb. 21:	Foto: <i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>litoralis</i> -Bestand bei F39	S. 79
Abb. 22:	Vegetationsprofil eines Geranio-Peucedanetum cervariae Fragments mit <i>Aster amellus</i> (F105)	S. 83
Abb. 23:	Foto: <i>Populus tremula</i> - und <i>Aster amellus</i> -reicher Saum (F105)	S. 88
Abb. 24:	Foto: Jüngere Schlagfläche zum <i>Gentiana lutea</i> -Aspekt (F75)	S. 88
Abb. 25:	Foto: <i>Cirsium</i> -Gesellschaft bei Schlagfläche F96	S. 89
Abb. 26:	Foto: Luftaufnahme des unteren Heidebereichs (Wacholderverbuschung)	S. 93

Abb. 27:	Foto: Blick von der "Schlatter Heide" auf die "Beurener Heide" (aus KRÜGER 1982)	S. 96
Abb. 28:	Foto: Blick von der "Schlatter Heide" auf die "Beurener Heide" (aktueller Zustand)	S. 96
Abb. 29:	Foto: Dauerbeobachtungsfläche 4 in der Nähe des Waldrandes	S. 99
Abb. 30:	Foto: Dauerbeobachtungsfläche 3	S. 99
Abb. 31:	Detailzeichnung des Dauerquadrats B 3c I (BEITER 1987)	Anhang
Abb. 32:	Dauerbeobachtungsfläche B3 mit Abmessungen von Einzelpflanzenkartierungen	Anhang
Abb. 33:	Dauerbeobachtungsfläche B4 mit Abmessungen von Einzelpflanzenkartierungen	Anhang
Abb. 34:	Dauerbeobachtungsfläche B2 mit Abmessungen von Einzelpflanzenkartierungen	Anhang
Abb. 35:	Lageskizzen der Dauerbeobachtungsflächen B1-B4 von BEITER 1987	Anhang
Abb. 36:	Foto: <i>Calthion palustris</i> -Gesellschaft im Kontakt mit Halbtrockenrasen (F76, F77)	S. 106
Abb. 37:	Foto: Kalkflachmoor unterhalb des mittleren Weges (F78, F80, F81)	S. 106
Abb. 38:	Vegetationsprofil Davallseggenmoor (F103)	S. 107
Abb. 39:	Foto: <i>Caricetum davallianae</i> (F103, F104)	S. 112
Abb. 40:	Foto: <i>Mentho longifoliae</i> - <i>Juncetum inflexi</i> (F90)	S. 112
Abb. 41:	Foto: Saum bei F105 mit anschließendem Buchenhallenwald	S. 119
Abb. 42:	Foto: Buchenhallenwald	S. 119
Abb. 43:	Foto: Strauchreiches <i>Hordelymo</i> -Fagetum (F127)	S. 122
Abb. 44:	Foto: Weidengebüsch (F113)	S. 123
Abb. 45:	Foto: Kieferngruppe bei F55 (Schlagfläche)	S. 125
Abb. 46:	Foto: "Naturdenkmal"-Schild an einer Kieferngruppe	S. 125
Abb. 47:	Vegetationsentwicklung der "Beurener Heide" während der letzten 60 Jahre	S. 128
Abb. 48:	Qualitatives Artenspektrum der Rasengesellschaften der "Beurener Heide"	S. 129
Abb. 49:	Foto: <i>Epipactis palustris</i> -Bestand am Waldparkplatz	S. 136
Abb. 50:	Foto: <i>Gentianella germanica</i>	S. 136
Abb. 51:	Foto: Trampelpfad mit "Naturschutzgebiet"-Schild	S. 136
Abb. 52:	Foto: Entstehung eines neuen Trampelpfades	S. 136
Abb. 53:	Foto: <i>Ophrys apifera</i> subsp. <i>apifera</i> var. <i>immaculata</i>	Anhang: Artenliste
Abb. 54:	Foto: <i>Orchis morio</i>	Anhang: Artenliste
Abb. 55:	Foto: <i>Orchis ustulata</i>	Anhang: Artenliste
Tab. 1:	Böden der "Beurener Heide" nach KRÜGER 1982 und BEITER 1987	S. 15-16
Tab. 2:	Übersicht über die Zuordnung der Aufnahmeflächen	Anhang
Tab. 3:	Vergleich der abgewandelten LONDO-Schätzskaala mit der Schätzskaala von BRAUN-BLANQUET (nach WILMANN 1998)	S. 43
Tab. 4:	Übersichtstabelle der Rasengesellschaften (MULVA-5 Ausdruck)	lose Beilage
Tab. 5:	Einmähdige Wiesen (Teiltabelle 1 der Rasengesellschaften)	lose Beilage

Tab. 6:	Halbtrockenrasen-Ausbildungen (Teiltabelle 2 der Rasengesellschaften)	lose Beilage
Tab. 7:	Säume und Schläge (Teiltabelle 3 der Rasengesellschaften)	lose Beilage
Tab. 8:	Vergleich der Einmäher mit Aufnahmen von KRÜGER 1982	lose Beilage
Tab. 9:	Halbtrockenrasen- und Saumaufnahmenvergleich mit KUHN 1937 und KRÜGER 1982	lose Beilage
Tab. 10:	Vergleich der Dauerbeobachtungsflächen B1-4 (BEITER 1987)	lose Beilage
Tab. 11:	Vergleich des Dauerbeobachtungsflächen-Transekts (B 2, BEITER 1987)	lose Beilage
Tab. 12:	Feuchtbiopt-Gesellschaften (mit Vergleichsaufnahmen KUHN 1937, KRÜGER 1982)	lose Beilage
Tab. 13:	Wälder und Gebüsche (mit Vergleichsaufnahmen von KRÜGER 1982)	lose Beilage
Tab. 14:	Überblick über die syntaxonomische Zugehörigkeit der Gesellschaftselemente der "Beurener Heide"	Anhang
Tab. 15:	Rote Liste von KÜNKELE 1972 in KÜNKELE & VOGT 1973.	S. 131

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ABl.	Amtsblatt
Aufl.	Auflage
B	Begleiter
Bg.	Basalgesellschaft
BGH	Bundesgerichtshof
BNL	Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege
BW	Baden-Württemberg
bzw.	beziehungsweise
d	differenzierende Art
D...	Differentialart für ... Klasse (K), Ordnung (O), Verband (V)
DBF	Dauerbeobachtungsfläche
Dg.	Derivatgesellschaft
EG	Europäische Gemeinschaft
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
F...	(Aufnahme-)Fläche Nr. ...
FFH	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft
Fig.	Figur
GBI.	Gesetzblatt
GG	Grundgesetz
i.d.R.	in der Regel
K	Klassencharakterart
Kap.	Kapitel
LNatSchG	Landesnaturenschutzgesetz Baden-Württemberg
Mskr.	Manuskript
Mündl. Mitt.	Mündliche Mitteilung
n. Chr.	nach Christi Geburt
NSG	Naturschutzgebiet
O	Ordnungscharakterart
s.o.	Siehe oben
Tab.	Tabelle
TK	Topographische Karte
u.a.	unter anderem
u.U.	unter Umständen
u.v.a.	und viele andere
V	Verbandscharakterart
z.B.	zum Beispiel
z.Z.	zur Zeit

“Es ist ja ganz nett, wenn einige kleine Einzelheiten geschützt werden, Bedeutung für die Allgemeinheit hat diese Naturdenkmälerchensarbeit aber nicht. Pritzelkram ist der Naturschutz, so wie wir ihn haben. Der Naturverhuzung dagegen kann man eine geniale Großzügigkeit nicht absprechen. Die Naturverhuzung arbeitet ‘en gros’, der Naturschutz ‘en detail’.”

Damals umstrittenes Zitat eines heute umstrittenen Autors:
HERMANN LÖNS, 1911.

Frühzeitiges Ansprechen der Problematik zwischen
“konservierenden und nicht gestaltenden Landschaftsschutz”.

Zitiert nach KLOEPFER 1994: 73

1. Einleitung und Fragestellung

Die Geschichte der anthropogen geschaffenen Halbtrockenrasen, deren Beginn mittlerweile schon auf 600 v.Chr. datierbar ist (WILMANN 1997), erfährt vor unseren Augen ihre wohl dramatischsten Veränderungen in ihrer ohnehin wechselvollen Vergangenheit.

Über Jahrhunderte wurden Halbtrockenrasen ehemaligen Waldstandorten abgetrotzt, eine Sukzession würde sie nun wieder zu einem Seggen- oder Platterbsen-Buchenwald verwandeln (BRIEMLE 1988; ECKERT 1992), wie es vielfach nach der Nutzungsunterbrechung der ehemaligen Schafweiden im Bereich der Schwäbischen Alb bereits geschehen ist. Solch eine Sukzession der Weiden wurde schon sehr früh bemängelt.¹

Ihr Rückgang, auch wenn sie sekundäre Vegetationstypen darstellen, wäre nicht zuletzt wegen ihrer vorwiegend als Wacholderheide im Gebiet charakterisierten Verbuschungsstadien ein weiterer schwerer Verlust einer auch ästhetisch hochwertigen Vegetationseinheit in unserer ausgeräumten Kulturlandschaft. Einhergehen würde damit aber auch ein weiterer Verlust an Arten. Von fast 500 Pflanzenarten der Trockenrasen wird ein gutes Drittel als bedroht angesehen, gleiches läßt sich für Insekten voraussehen (KORNECK & SUKOPP zitiert nach WILMANN 1989).

Die Zahl der Kalkmagerrasen ist je nach Betrachtungsweise eine recht schwankende. Laut SCHUMACHER et al. 1995 sollen es in Baden-Württemberg 15000 ha bzw. 1989, nach der zweiten Biotopkartierung, 25000 ha, meist im Bereich der Schwäbischen Alb sein. Diese sind freilich oft kleinflächig, und der Rückgang ist bereits dramatisch seit der Mitte des Jahrhunderts vonstatten gegangen.

Innerhalb des Regierungsbezirks Tübingen liegt die Zollern- und Heubergalb mit zusammen fast zweidrittel der Gesamtfläche der Wacholderheiden des Regierungsbezirks von insgesamt 3266,6 ha vorn (ARNOLD et al. 1982). Im Gebiet liegen auch die meisten der höherwertigen Heiden. Gleichzeitig ist hier der Druck Erholungssuchender nicht so groß, weil die Besiedelung insgesamt dünner ist.

Dennoch darf diese Zahl nicht über die hier ebenfalls vorhandenen Probleme hinwegtäuschen, denn diese Wacholderheidenfläche setzt sich nach PETERMANN 1983 aus 993 Einzelflächen zusammen, von denen 80% durch die Hanglage schwierig zu pflegen seien. Die Gesamtpflegeleistung liege bei nur 220 ha; davon entfielen 90 ha auf den Pflge- und Forsttrupp der Bezirksstelle, 120-130 ha auf die staatliche Forstverwaltung. Nach STOFFLER 1979 betrug die Fläche der Wacholderheiden inklusive sonstiger

1

“Noch größern Abbruch thun dem Weidevieh auf den Hutrasen die Ausläufer der Schlehenstauden und Dornhecken, welche nach und nach sich auf Berghutrasen ansiedeln, und welche man meist ungestört fortwachsen läßt. In manchen Ländern ist man so sorglos und gleichgültig gegen den Werth eines Hutrasens, daß man die Morgen Landes zu hunderten mit Wacholderstauden und Feldrosen, Weißdorn-, Schlehen- und Stachelbeerstauden überwachsen läßt, die nicht allein den Platz einnehmen, welche nützliche Hutweidepflanzen einnehmen könnten, sondern überdem die Schafe ihrer Wolle berauben, wenn sie zwischen denselben hingetrieben werden.” ... “Diese Art Verwilderung hat für den Landwirth fast gar keinen Nutzen, und ihre Anwesenheit giebt einen solchen Maaßstab ab von der Trägheit, Unwissenheit und Verkehrtheit derjenigen, welchen dergleichen Flächen gehören, und den Wald von solchen Dorngebüsch dulden, die nur erst sehr spät einzelnen Waldbäumen gestatten, sich zu erheben.” (HEUSINGER 1831).

Sukzessionsflächen im Zollernalbkreis allein einst 1070 ha, wovon 60-120 ha im Jahr einer Pflege unterworfen würden, dazu 30-60 ha als Erstpflegeflächen und nachhaltiger Pflege im 10-Jahres-Rhythmus. Dementsprechend werden nur ca. 18% als hochwertig und sogar nur 4% als besonders hochwertig angesehen, die dann entsprechend einer Quote von 20% unter Schutz gestellt werden sollten. Nach ARNOLD et al. 1982 werden 25% der Heiden derzeit noch beweidet. PETERMANN bemerkt 1995 resignierter, daß wohl ein weiteres Drittel der Heiden die Sukzession zum Wald vollziehen wird.

Für das Forstamt Hechingen führen BEINLICH et al. 1995 aus der Wacholderheiden-Kartierung von 1982 228 ha Wacholderheidenfläche an, von denen aber bereits 43 ha wiederum durch Sukzession inzwischen verschwunden sind. 47 ha weitere solche "Sukzessionswälder" wurden im nachhinein zu der alten Untersuchung ausfindig gemacht, die den Großteil des Traufbereichs erfaßt hat.

Nicht minder schwerwiegend ist der Rückgang an mageren Wiesen mit jährlicher Mahd. Für sie erwähnt GRADMANN 1950 einen dramatischen Rückgang schon seit 1850, wo noch zweidrittel der Wiesen Einmäher darstellten, gegenüber 1950 weniger als 10%, so daß er schon für diese der Auffassung ist, daß es dringend notwendig sei, "wenigstens einzelne, nicht zu kleine Stücke als Naturdenkmal oder richtiger als ein Auge und Herz erfreuendes Denkmal eines abgeklungenen Kulturzustands dauernd zu erhalten."

Weil aber eine Unterschutzstellung ohne Pflegemaßnahmen nicht ausreicht, was sich bei Brachezuständen schon oft erwiesen hat (SPATZ 1994), erscheint es dringend erforderlich, diesen frühzeitig geäußerten Schutzwunsch auf seine Berechtigung und die getroffenen Maßnahmen auf ihre Auswirkungen hin zu untersuchen, auch wenn es sich bei einem Naturschutzgebiet um eine nicht vordergründig als gefährdet vermutete Fläche handelt. HAARMANN & PRETSCHER 1993 geben zurecht zu bedenken, daß ganz besonders in Baden-Württemberg überdurchschnittlich viele Naturschutzgebiete ausgewiesen werden, die dann nicht unbedingt richtig gepflegt oder vor Besucheranstürmen tatsächlich geschützt seien.

Die "Beurener Heide" steht offiziell erst seit 1990 unter Naturschutz¹, obwohl das ganze Gebiet bereits 1969 zum Zwecke des Naturschutzes vom Land Baden-Württemberg aufgekauft wurde (KRÜGER 1982 & PETERMANN 1989). Schon von RIEDEL in SCHLENKER, CONZELMANN & RIEDEL 1979 wird die Heide als künftiges NSG angesprochen. Immerhin stellte man schon vorab Naturschutzschilder auf, die den Schutzstatus somit trotz fehlender rechtlicher Grundlage vorgaben. Als Schutzzweck wird "die Erhaltung, Pflege und Weiterentwicklung einer floristisch und faunistisch besonders hochwertigen und das Landschaftsbild bestimmenden Wacholderheide, einmähdiger Wiesen und Quellmoore mit einer großen Vielfalt an seltenen, gefährdeten und geschützten Pflanzen-

1

Verordnung vom 13.07.1990 (Gbl. vom 31.08.1990, S. 264)

und Tierarten“ von PETERMANN 1989 angeführt.

Hauptanliegen dieser Arbeit ist die Herstellung eines möglichst vollständigen Überblicks über alle auf der Gemarkung des Naturschutzgebietes “Beurener Heide” und auch auf den angrenzenden untersuchten Flächen vorzufindenden pflanzensoziologischen Verhältnisse und die Erfassung ihrer Flora und Vegetation, wobei letztere ihren Niederschlag in einer Vegetationskarte findet.

Durch diese umfangreiche Aufnahme soll sich dann im Detail ein Vergleich dieser Ergebnisse mit den aus früheren Arbeiten vorliegenden Tabellen und Ergebnissen ermöglichen. Dies zum einen mit einer Untersuchung von KRÜGER 1982 über das damals noch kurz vor der Unterschutzstellung stehende Gebiet, welche alle damals vorzufindenden Gesellschaften berücksichtigte und mit einer Fülle von zu vergleichenden Untersuchungsflächen wertvolle Daten liefert. Zum andern aber soll auch auf die noch ältere Arbeit von FEUCHT 1974 Bezug genommen werden, welcher überhaupt erstmals ein Pflegekonzept für die dortigen Halbtrockenrasen vorschlägt. Die nunmehr seit einem Vierteljahrhundert gleichgebliebenen Pflegemaßnahmen, können somit zum einen auf ihre Tauglichkeit für den Gesamteindruck der Heide im Hinblick auf das Vegetationsbild, zum anderen auf eventuell bedrohte Pflanzenarten beurteilt werden. Eine ausführliche historische Betrachtung des Gebietes sowie die Bearbeitung rechtlicher Aspekte sollen die Bedeutung des Naturschutzes für das Untersuchungsgebiet zusätzlich bewerten.

Weitere Vergleiche lassen sich mit den Dauerbeobachtungsflächen von BEITER 1987 anstellen, welche sich allerdings nur auf die Halbtrockenrasen und einmähdigen Wiesen beziehen. Auch mit Aufnahmen von KUHN 1937 können ein paar wenige Vergleiche angestellt werden.

Konkret wird auf die ansprechbaren floristisch belegbaren Veränderungen aufgrund der ökologischen Umbauten durch Phänomene wie Vergrasung, Versaumung und Verbuschung (ELLENBERG 1996; WILMANN 1998; WILMANN & SENDTKO 1995; RIEHL 1992; REISCH 1997) hingewiesen und aufgezeigt, daß sich aktuell nicht nur die in historischen Quellen angegebenen Verbuschungen vorwiegend negativ auswirken, sondern die weiteren Invasionen wesentlich schneller und weniger leicht faß- und sichtbar vollziehen.

Dauerbeobachtungsflächen werden erst seit neuester Zeit auch für das Biomonitoring, also für die Effizienzkontrolle eingesetzt (DIERSCHKE 1994). Ihre Wirksamkeit soll hier überprüft werden.

Am ausführlichsten finden die Halbtrockenrasengesellschaften des *Gentiano verna*-Brometum und die *Arrhenatheretum*-Ausbildungen Beachtung, deren Versaumung durch das *Trifolium medii* verursacht wird. Des weiteren erfahren diese Gesellschaften Einflüsse aus dem feuchteren Bereich des *Molinion caeruleae*. Aus diesem Grund wird auch auf die immer wieder den Halbtrockenrasen durchdringenden, landschaftlich besonders reizvollen Feuchtbiootope großer Wert gelegt, die sich über eine Armleuchter-Gesellschaft über Großseggenbülte bis hin zu Kalkflachmooren erstrecken. Die Behandlung der Gebüsche und umgebenden Forste runden das Gesellschaftsbild ab.

2. Untersuchungsgebiet

2.1 Naturräumliche Gliederung

Geographie und naturräumliche Lage

Das Naturschutzgebiet “Beurener Heide” ist eine im Osten des Ortsteils Beuren (684m NN), auf Gemarkung der Stadt Hechingen im Zollernalbkreis gelegene Wacholderheide (Vergleiche Abbildung auf Titelseite: Luftbild der “Beurener Heide”). Das Gebiet erstreckt sich über eine Höhenlage von 620-700 m NN.

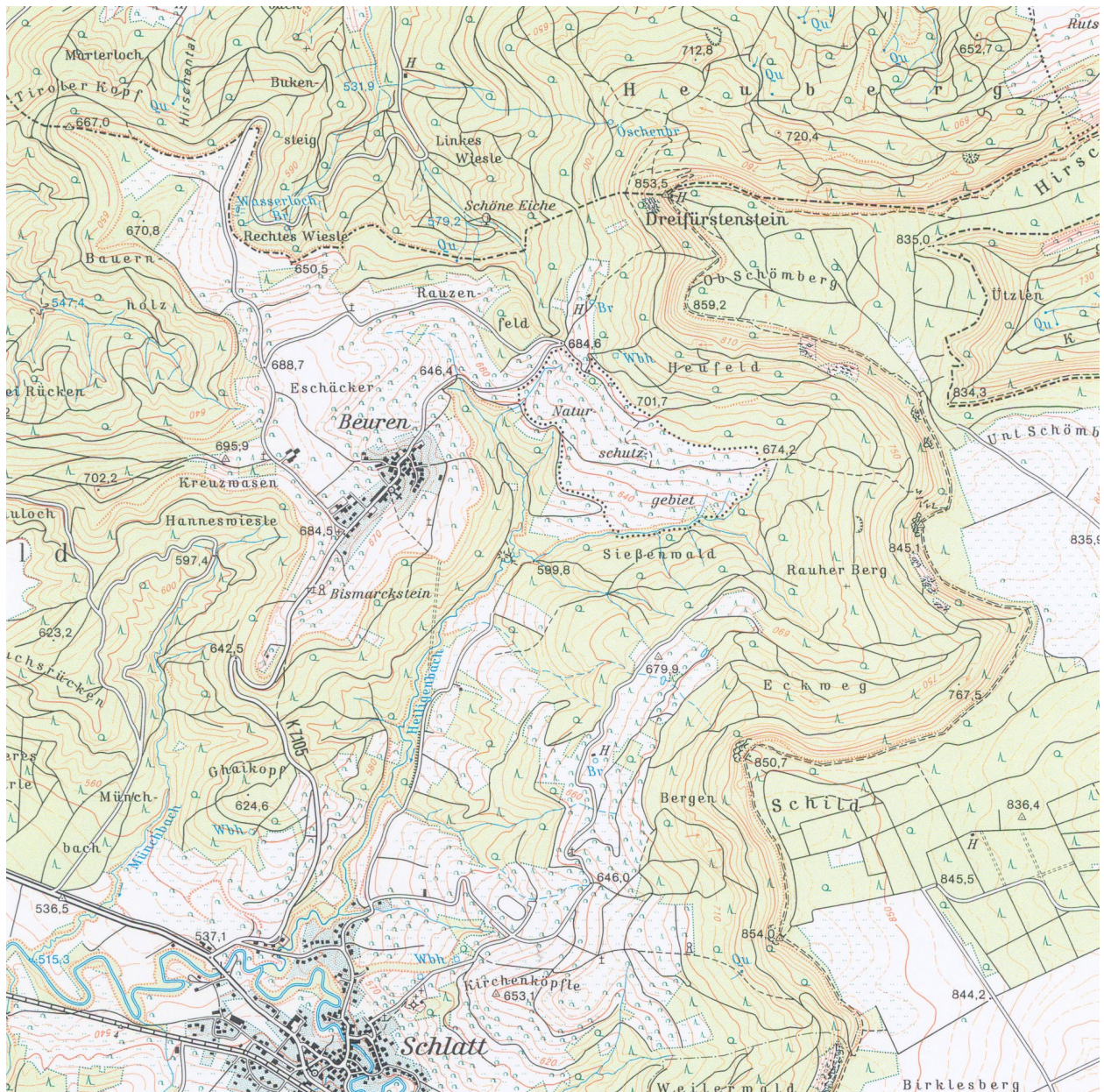


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes. Vergrößerter Ausschnitt aus der Topographischen Karte von Baden-Württemberg 1: 25 000, Blatt 7620 Jungingen.

Als naturräumliche Zuordnung ist die räumliche Nähe zum "Südwestlichen Albvorland" gegeben. Das Untersuchungsgebiet liegt am Beginn des südwestlichen Albtraufs unterhalb der Kuppenalb (BEINLICH 1995). Am deutlichsten wird dies beim Blick von der "Beurener Heide": Der weithin bekannte Hohenzollern steht als Zeugenberg im Albvorland, beim Blick nach Westen sind die Ausläufer des Schwarzwaldes zu erkennen, während in entgegengesetzter Richtung, das Killertal und Starzeltal aufwärts die Schwäbische Alb aufsteigt. Diese stellt einer der einheitlichsten Landschaftsräume Baden-Württembergs dar, wobei deren Bezeichnung von "alpis" entlehnt ist und soviel wie "Weide, nährender Berg" oder auch "Alpweide, Hochweide, Alm" bedeutet (BEINLICH 1995). Die Schwäbische Alb ist hierbei das "Schlußglied des Südwestdeutschen Schichtstufenlandes", das vom Westen her vorgelagert ist (BEINLICH 1995). Beuren selbst liegt unterhalb des Dreifürstensteins, einem Ausläufer des Hirschkopfes, dem wiederum als Zeugenberg der Farrenberg vorgelagert ist. Am Dreifürstenstein wird die Traufkante der Schwäbischen Alb markant dargestellt, wie sie mit ihren Bergstürzen im Laufe der Jahrtausende immer mehr zurückweicht. Die Linie Dreifürstenstein - Starzeltal - Burladingen/Hausen im Killertal - Zollerngraben - Albrand bildet hierbei die derzeitige Wasserscheide zwischen Rhein und Donau, wobei die Neckar- und somit Rheinentwässerung für das Gebiet entscheidend ist (Innenministerium und Wirtschaftsministerium 1968). Als Wuchsgebiet ist die Einteilung in das Neckarland üblich (KUHN 1937; ARNOLD et al. 1982).

Die Untersuchungsflächen liegen vorwiegend in diesem ausgewiesenen Naturschutzgebiet, darüber hinaus wurden jedoch auch in den einmündigen Wiesen am Westrand des Naturschutzgebietes sowie im Norden des Gebietes, also in etwa unterhalb des Dreifürstensteins liegende Wacholderheiden noch jünger zurückliegender Erstpflegemaßnahmen in der Untersuchung erfaßt, obwohl sie zum bisherigen Schutzgebiet eigentlich nicht mehr dazugehören. Sie sollen in einem neu auszuweisenden Schutzgebiet in Bälde berücksichtigt werden.

Darüber hinaus wurden auch die unmittelbar dem Naturschutzgebiet angrenzenden Wälder im Norden, Osten und Süden des Gebietes mit in die Untersuchung einbezogen.

Geologie

Die beschriebene geographische Lage der "Beurener Heide" und der Rundumblick auf ihr stehend erlauben ein sehr praktisches Verständnis auch der geologischen Verhältnisse.

Während bei schönem Wetter der Schwarzwald in der Ferne erkennbar ist, der mit seinen häufig bis auf das Grundgebirge freigelegten Graniten völlig andere geologische Verhältnisse offenbart, sind die Verhältnisse auf der Schwäbischen Alb durch die Sedimentation des Jurameers und anschließende Ablagerungen geprägt, dessen Klifflinie noch stellenweise am Trauf entdeckt werden kann. Auf der Westalb ist infolge der Molasseansammlungen während der letzten Eiszeiten von den Alpen her die im Westen augenscheinliche Schichtstufenlandschaft verschwunden. Mit der Höhenlage wird die Lage innerhalb des oberen Braunjura deutlich (GEYER & GWINNER 1991). Dies allerdings ist nur der eine Teil der Realität. Bergstürze, am Albtrauf der Schwäbischen Alb im allgemeinen recht häufig und auch rezent weiterhin vorkommend - erwähnt sei hier nur der Bergsturz am Hirschkopf und auch die einsehbare Stelle oberhalb Schlatt, die "Schlatter Wand" - machen dies nur allzu deutlich und erklären die vor allem im östlichen Teil der Heide überall anzutreffende Weißjura-Auflage.

Die oberste Braunjuraschicht, der Ornatenton, ist dabei relativ wasserundurchlässig. Er erlaubt die Ausbildung von Quellen, die an sehr vielen Stellen des Untersuchungsgebietes austreten. Ihr Wasser gewinnen sie aus Sickerwässern der Weißjuraauflage, durch die ungehindert das Wasser hindurchsickern kann. Abb. 2 gibt einen Überblick über die geologischen Verhältnisse. Die darin enthaltenen Signaturen stimmen mit den im folgenden verwandten überein. HAHN 1975 erläutert die oberhalb des noch unerbohrten Grundgebirges liegenden Schichtenfolgen ab dem Mittleren Keuper wie folgt:

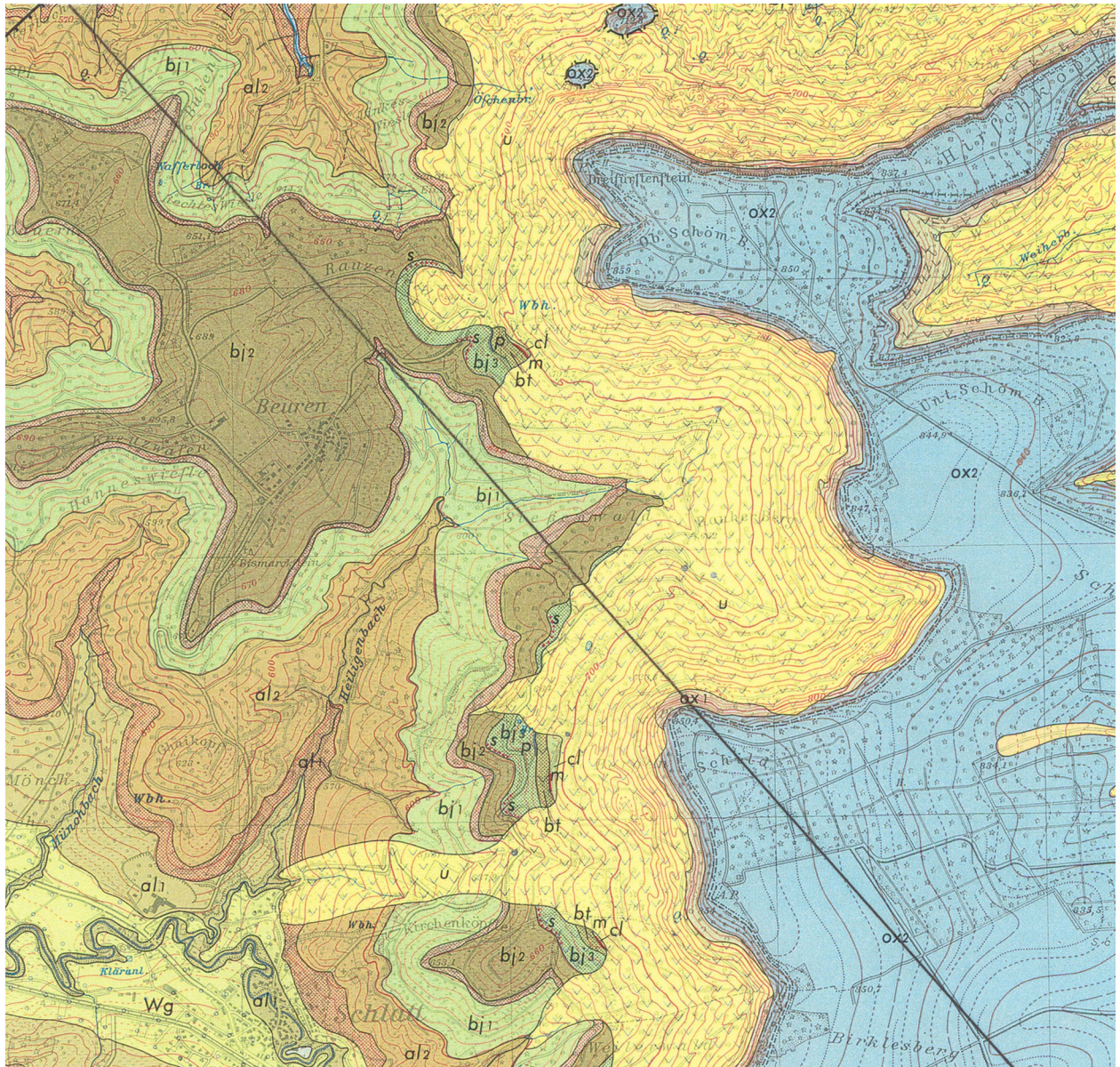
A. Keuper: hiervon finden sich erst ab dem nördlich anschließendem Mössinger Gebiet Schichten auch über Tage anstehend. Der ihm anschließende **B. Schwarze Jura** oder **Lias** streicht ebenfalls nur im Nordwesten des betrachteten Blattes aus. Er hat eine Mächtigkeit von ca. 100 m, Schichten des Unteren Lias, des **Posidonienschiefers** liegen nicht offen

Anders verhält es sich mit den Schichten **C. des Braunen Jura** oder **Dogger**. Er ist für das Gebiet die wesentliche Unterlage, sie besteht vorwiegend aus tonigen Gesteinen. Allerdings sind sie nördlich des Starzeltales, in dem dieser vorwiegend frei anliegt, im Norden zum Dreifürstenstein hin zumeist von mächtigen Hangschuttmassen überdeckt. Die Mächtigkeit des Doggers wird mit durchgängig ca. 300 m angegeben.

1. Unter-Aalenium, Opalinuston al1 (Brauner Jura α)

eintönige Folge von dunkelgrauen, schiefrigen Tonsteinen mit häufigen hellbräunlich gefärbten Toneisenkonkretionen, Kalksteinkonkretionen. Die jüngeren Schichten hiervon enthalten teilweise

a.



b.

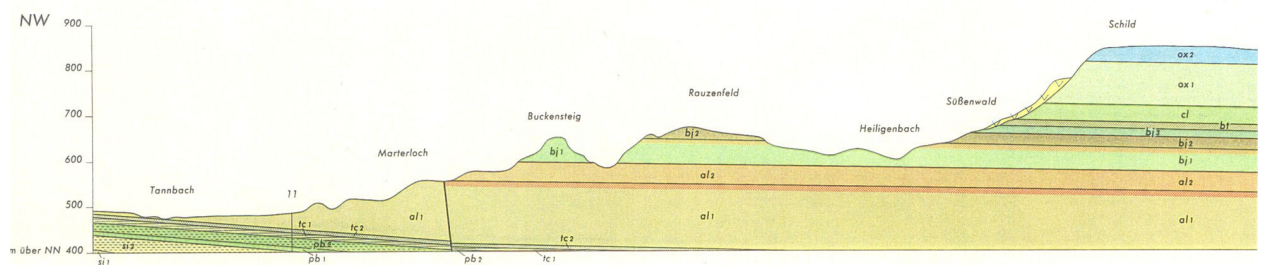


Abb. 2: Ausschnitt aus der Geologischen Karte 1 : 25000, Blatt 7620 Jungingen. Erläuterungen zu den Signaturen im Text. **a.** zeigt den Verlauf des Schnittes, der in **b.** verkleinert wiedergegeben ist.

deutlich über den sonst nur für diese Schicht üblichen 5% Kalkanteil, für den unteren Teil des Heiligenbachs bei Schlatt werden bis zu 58% bei den härteren Bänken angegeben. Gerade diese jüngeren Schichten (“sandflaserige Kalkmergelsteinbänke”) werden aufgrund ihrer Neigung zur Ausbildung kleiner Wasserfälle am Albtrauf als “Wasserfallschichten” bezeichnet. Andererseits neigt der Opalinuston auch zu sehr starken Rutschungen (GEYER & GWINNER 1991).

2. Ober-Aalenium, Ludwigien-Schichten al2 (Brauner Jura β)

Diese Schicht ist zusammen mit den “Wasserfallschichten” für den ersten massiven Geländeanstieg zum Albtrauf hin verantwortlich. Die Mächtigkeit am Heiligenbach bei Schlatt wird mit 40 m angegeben, steigt aber nach Norden hin noch etwas an.

Die Grenze zum Unteren Aalenium wird von einer Belemnitenbreccie gebildet, auf die stark feinsandige, dunkelgraue Tonsteine in einer geringen Mächtigkeit folgen. Hierauf schließen sich die gerade für Beuren als charakteristisch angegebenen “Zopfplatten” an, in Anlehnung an die von QUENSTEDT als “Zöpfe” bezeichneten Kriech- und Fraßspuren, feingeschichtete und kalkige graue Feinsandsteinbank. Hierauf folgt die den Rest der Mächtigkeit dieser Stufe ausmachende Serie dunkelgrauer, sehr kalkarmer, feinsandiger, schiefriger Tonsteine. Die Tonsteine werden von höchstens knapp halbmeterstarken konglomeratische Kalksteinbänkchen bräunlichgrauer Farbe wiederholt durchbrochen. Aufschlüsse finden sich gerade in der Umgebung von Beuren, insbesondere aber am Heiligenbach und auch an der Steige zwischen Beuren und Schlatt, sowie im weiteren am Dreifüstensteinabhang oberhalb Belsen.

3. Unter-Bajocium, Sonninen-Schichten bj1 (Brauner Jura γ)

Nach einer der Mächtigkeit von wenigen Zentimetern nach unbedeutenden Oolith-Schicht folgen die mit 35-40 m mächtigen und so den Hauptanteil der insgesamt 45 m mächtigen Schichtenfolge, dunkelgrauen, siltigen, feinsandigen Tonsteinen, die **Sonninen-Schichten**, welche Toneisenstein-konkretionen enthalten und von mergeligen Feinsandsteinbänken wechselnder Mächtigkeit durchzogen werden. Weil auf den Schichtflächen immer wieder Fraßspuren charakteristischer Wedelform auftreten, werden diese Tonsteine auch als **Wedelssandsteine** bezeichnet. Speziell für Beuren wird neben dem hauptsächlich vorliegendem Unteren Wedelsandstein noch der allerdings nur 2 m mächtige Obere Wedelsandstein angegeben. Diese älteren Schichten bis hin zum Wedelsandstein werden als **Brauner Jura γ 1**, den **Wedelschichten**, bezeichnet, eine weitere Untergliederung ist noch unsicher (GEYER & GWINNER 1991).

Die Schichten des Unteren Bajocium sind aber vor allem aufgrund ihres jüngsten Abschnitts, des **Blaukalkes**, für das Bearbeitungsgebiet als unterste markante Stufe entscheidend und dabei auch sehr auffällig ausgebildet. Sie werden als **Brauner Jura γ 2** bezeichnet (GEYER & GWINNER 1991). Es handelt sich um eine sehr harte hellgraue Kalksandsteinbank, welche von der Geländeform her sich den “Wasserfallschichten” anschließt und eine weitere ausgeprägte Geländestufe markiert,

obschon dieser Anstieg zum Albrauf sogleich zunächst wieder in einer deutlichen Verebnung wieder gestoppt wird. Die Mächtigkeit liegt zwischen 4,5 und 9 m, wobei sich die bis einmeterdicken Kalksandsteinbänke mit grauen, feinsandigen Tonsteinen abwechseln.

Dies vor allem am Beurener Wegle, nördlich von Beuren, sowie wiederum am Heiligenbach, erwartungsgemäß mit einem kleinen Wasserfall. Der Blaukalk ist laut VILLINGER in HAHN 1975 auch der einzige nennenswerte "Kluftgrundwasserleiter" im Dogger, gerade in der Beurener Umgebung.

4. Mittel-Bajocium, Stephanoceraten-Schichten bj2 (Brauner Jura δ z.T.)

Die aufgrund der häufig vorhandenen Riesenbelemniten als Giganteuston bezeichneten Stephanoceraten-Schichten sind Tonsteinserien von bis zu 20 m Mächtigkeit, insgesamt fossilreich entstammen die wenigen Kalksteinknollen zumeist fossilem Schalenmaterial; eine Kalksteinbanklage ist zwischengelagert. Geländerelevant sind aber im wesentlichen die oberen Teile der Schichten, die nach einem Ammoniten benannten *blagdeni*-Schichten. Sie bilden, wiederum als wiederholte max. 40 cm hohe Kalksteinbänke oder als Knollenlagen mit abtrennenden detritusreichen Tonsteinen, den Abschluß für die nachfolgenden Subfurcaten-Oolithe.

Diese letzte - an sich markante - Dogger-Schichtstufe wird im östlichen Teil der "Beurener Heide" jedoch bereits vom Weißjuraschutt überdeckt, wie es für den Hauptteil des Albraufes in der Umgebung gilt.

Es bildet diese Schichtstufe somit eine sehr große Verebnungsfläche, welche von HAHN 1975 deutliche Erwähnung findet und mit einer Mächtigkeit von 27 m angegeben wird.

Aufschlüsse der Basis an der Quelle zum Heiligenbach, nordöstlich Beuren. Süd-südwestlich des Rauzenfeldes sei als Folge von kleinen Rutschungen der Giganteuston vom Verwitterungsboden befreit worden.

5. Ober-Bajocium, Subfurcaten- und Parkinsonien-Schichten bj3 (Brauner Jura δ z.T. und Brauner Jura ϵ z.T.)

Die Fortsetzung des Subfurcaten-Oolithes beträgt noch knapp über 2 m und wird zunächst von einer 12-13 m hohen dunkelgrauen, schiefrigen Tonsteinschicht überlagert und schließlich von der 0,8 bis 1,5 m mächtigen Parkinsonien-Oolithschicht, jeweils eisenoolithische Kalksteinbänke und wiederum auch Kalksteinknollenlagen. Dabei ist der Kalksteinanteil dunkelgrau, während die kleinen Eisenooide im ersten Fall rotbraun sind. Insgesamt verwittert dieses Gestein hellbraun. Auch die Tonsteine, die sich immer wieder dazwischen finden, sind von diesen Eisenooiden durchsetzt und lassen diese dunkelgrau mit leichtem violett erscheinen. Beim Parkinsonien-Oolith sind die Ooide kleiner und dunkelbraun bis schwarz. Auch diese Schicht ist vorwiegend von Hangschutt verdeckt.

6. Bathonium bt (Brauner Jura ε z.T.)

Wie zu erwarten, ist auch diese Schicht weitestgehend von Hangschutt überlagert, sie besteht fast ausschließlich aus dunkelgrauen, schiefrigen Tonsteinen, nur selten Tonmergelsteinen. Die Schichtmächtigkeit liegt bei maximal 15 m. Sofern die Tonsteine gehäuft kleinere Pyrit- und Phosphoritkonkretionen sowie Holzreste enthalten, spricht man in Anlehnung an das betreffende Ammoniten-Leitfossil von *wuerttembergica*-Schichten. Diese schließen mit einer lediglich 10-30 cm dicken, sehr harten Kalksteinbank oder Kalksteinknollenlage ab, die man nach einem von QUENSTEDT benannten, hier stets "goldgelb verkiesten" Ammoniten-Leitfossil auch *fuscus*-Schicht nennt. Mit dieser auch als **Brauner Jura ε1** bezeichneten Schichtung beginnt der Obere Braunjura (GEYER & GWINNER 1991).

Den Abschluß des Bathoniums bildet die *aspidoides*-Oolithenschicht, einer im wesentlichen auch aus Tonsteinen aufgebauten ebenfalls nur schmalen Schicht von max. 1,2 m Mächtigkeit, durchsetzt von oolithischen Kalksteinknollen, vor allem an jüngster Stelle mit dunklen platten Ooiden, gekennzeichnet aber auch durch Grab- und Wühlhinterlassenschaften. Sie kennzeichnen den **Braunen Jura ε2** (GEYER & GWINNER 1991). Aufschluß ostnordöstlich Beuren am Heufeld.

7. Callovium, Macrocephalen-Schichten und Ornatenton c1 (bε z.T. und ζ)

Als Verursacher heftigster Bergstürze ist diese Schichtfolge fast notwendigerweise auch wieder von Weißjura-Hangschuttmassen komplett überdeckt. Sie erreicht fast 40 m an Mächtigkeit, beginnt aber mit einer nur max. 0,5 m dicken Schicht, dem Macrocephalen-Oolith aus dunkelgrauem Tonstein, Ooide erneut dunkelbraun-schwarz. Auch eingeschlossene große Kalksteinkonkretionen sind oolithisch. Hierauf folgt nun der **Ornatenton**, welcher durch eine weitere, 70 cm starke, eisenoolithische Schicht, den *anceps*-Oolith zweigeteilt wird, wiederum Tonsteine und Kalksteinknollen darstellend. Er schließt mit einer dezimeterstarken "*lamberti*-Knollenlage" von phosphorisierten Ammoniten ab, welche für ganz Süddeutschland als Grenze zum Weißjura eingeführt wurde. Aufschluß des Macrocephalen-Ooliths am Heufeld bei Beuren.

Gerade die härteren Schichten des Oberen Braunjura bilden eine Terrasse für Beuren aus, während ansonsten im Gebiet der Übergang vom Braunen zum Weißen Jura unmerklich und auch meist von Hangschutt verdeckt, vor sich geht (GREES 1996 (1)).

D. Weißer Jura oder Malm

Oxfordium ox

Bei der international gebräuchlichen Einteilung des Juras in Ober-, Mittel-, und Unteroxfordium ist die Angleichung an die älteren lokalen Benennungen des schwäbischen Weißen Juras in α- und β-Teil noch nicht ganz abgeschlossen, indes die Benutzung gerade dieser historischen Bezeichnungen für Süddeutschland nach wie vor zweckmäßig und auch in den Karten daher noch zu finden (HAHN 1975) und nach GEYER & GWINNER 1991 für dieses Gebiet ohne untypische Begebenheiten.

a) Oxfordmergel ox1 (Weißer Jura α) (Unter- bis älteres Ober-Oxfordium)

Üblich ist eine Benennung des Weißjura α als Oxfordmergel, seine Schichten beginnen mit einer meterdicken, dunkelgrauen Glaukonitsandmergelschicht und den insgesamt 20 m starken Schichtungen von Mergeln, die durch mehrere je ~20 cm dicke *transversarius*-Bänke, welche Kalk- oder Kalkmergelsteine darstellen, und dem Braunjura unmittelbar folgend als Unter-Oxfordium bezeichnet werden. Den bedeutendsten Anteil des Weißjura α stellen aber die Impressamergel dar, die 50 m stark nur wenige Kalksteine enthält und ansonsten eintönig grau aus Mergelsteinen aufgebaut ist und das Mittel-Oxfordium ausmachen. Der Bereich des Ober-Oxfordium ist noch nicht vollständig geklärt. Er beginnt im wohl knapp unterhalb der bis 30 m mächtigen *bimammatum*-Schichten und umfaßt in jedem Falle auch die so geländeauffälligen “Wohlgebankten Kalke”, die sogenannten Oxfordkalke, die auch als Weißjura β bezeichnet werden, wodurch die als Grenze zwischen den Ausbildungsformen des Weißen Jura α und β , also zwischen Oxfordmergel und Oxfordkalk, verlaufenden Fucoidenbänke, benannt nach Fraß- und Grabspuren QUENSTEDTS *Fucoides hechingensis* (!) (*Chondrites hechingensis* (GEYER & GWINNER 1991)), sowie die darunterliegende, schon von weitem an Abbrüchen zu sehenden Kalk- und Kalkmergelsteinbänke der *bimammatum*-Schichten, als Einteilung für diese höherrangige und international gültige Oxfordium-Einteilung obsolet werden.

Mit ihrer Mächtigkeit von 100 m stellen die Oxfordmergel im Anschluß an die Rutschungsflächen des Braunjura-Ornatentons die eigentliche Steilstufe des Albtraufs dar.

b) Oxfordkalke ox2 (Weißer Jura β) (jüngeres Ober-Oxfordium)

Diese bis 50 m mächtige Schichtenfolge von regelmäßig geschichteten Kalksteinbänken - daher auch als “Wohlgebankte Kalke” oder, nach QUENSTEDT, als “Wohlgeschichtete Kalkbänke” bezeichnet - werden lediglich von dünnen Mergelschichten durchzogen und bilden eine stark ausgedehnte Schicht in diesem Teil der Schwäbischen Alb, welche von HAHN 1975 trefflich als “Stirn des Albtraufes” bezeichnet wird. Dahinter werden aber zugleich ebene Hochflächen geschaffen, wie dies für den Bereich vom Dreifürstenstein zur Salmendinger Kapelle aber auch für die Ebenen der Zeugenberge Hohenzollern, der die Reliefumkehr im Hohenzollerngraben anzeigt (GEYER & GWINNER 1991) und vor allem den Farrenberg zutrifft. Die splittrigen Bruch zeigenden Kalksteine mit einem Kalkgehalt zwischen 85 und 95% sind von recht hellem Grau und glatt, einzelne Bänke bis knapp über einen Meter stark.

Die auf das Oxfordium folgenden Schichten gehören ebenfalls dem Oberen Jura an, es handelt sich um den **Kimmeridgemergel** und die **Kimmeridge-Kalke (Weißer Jura γ (Unter-Kimmeridgium))**. Sie sind aber lediglich im weiteren Umfeld von Beuren zu finden, am markantesten wohl am Kornbühl (Salmendinger Kapelle), der wiederum als Zeugenberg dieser weiteren Schichtstufe auf der Oxfordkalk-Hochfläche stehengeblieben ist und wo die einzigen Vorkommnisse von Tertiär-Ablagerungen erhalten geblieben sind. Auch die einstmals im Quartär gebildeten Ablagerungen sind längst

wieder abgetragen worden. Auf der Hochfläche sind sie nur noch in Trockentälern und Karsten zu finden, während sie in den Tälern als Terrassenschotter den Flußläufen folgen. Im wesentlichen - und so auch für Beuren relevant - sind diese Ablagerungen aber in den Hangschuttmassen aufgegangen, die vorwiegend von Oxfordkalken gebildet werden. Nur selten sind noch Kimmeridgekalke erhalten. Es handelt sich zumeist um recht kleinen, lehmigen Schutt, nur im untersten Bereich ist er noch blockhaft. Gerade im Bereich vom Dreifürstenstein bis zum Farrenberg wird die Hangschuttmächtigkeit mit bis zu 8 m angegeben. Typisch für diesen Bereich des Albtraufs ist auch das Abgleiten größerer Oxfordkalk-Schollen durch frühere Bergstürze. Hierdurch wird die Geländeformbildung, zum einen durch Abgleiten von Oxfordkalk-Gesteinsmassen auf dem Ornatenton, den einstmals steilen Hängen, zum anderen durch die Nachlieferung von Gesteinsmassen in Form von Hangschutt auf die schon mehr abgeflachten Hänge, deutlich. Diese Übergangsbereiche beider Phänomene führen zu kleineren Geländestufen, die als "Hangabsätze" und "Hangbastionen" bezeichnet werden und als typische Erosionsformen beschrieben werden, die seit der Würmeiszeit noch rezent anhalten.

Während die oberirdische Entwässerung, wie sie in Schwarz- und Braunjura-Gebieten relevant ist, hier nur sehr spärlich zum Tragen kommt, ist im Karstgebiet die unterirdische Entwässerung vorherrschend. Hierbei sieht VILLINGER in HAHN 1975 die "Karstgrundwasserleiter" teilweise nur als Sonderfall der "Kluftgrundwasserleiter", weil die Hohlräume durch das Lösen des Kalkes bereits stark erweitert sind und ein Höhlensystem oder zumindest Kluftsystem für einen sehr raschen Abzug des Wassers auch im Unterirdischen sorgt. Die stauenden Schichten sind dabei die Oxfordmergel, so daß das Wasser gerade im Grenzbereich Oxfordmergel und Oxfordkalke aus Quellen hervortritt. Die Kimmeridge-Mergel sind zumeist ebenfalls in das Karstsystem gänzlich eingebunden. Ein einheitliches Karstsystem liegt den Oxford-Mergeln in diesem als "Seichten Karst" bezeichnetem System zu Grunde. Andernorts wiederum können aber auch einzelne Kimmeridge-Schollen unverkarstet sein und so die Sohlschicht, also die wasserstauende Schicht, ausbilden. Für das Beurener Gebiet ist dabei also der Übergangsbereich zwischen tiefem und seichten Karst charakteristisch. Bei ersterem fließt das Wasser aus Quellen empor, das Wasser wird in undurchlässigen Schichten unterhalb des Vorfluters gestaut. Bei letzterem, mehr der Form des zum Norden hinweisenden Teils des Albausstriches, fließt das Wasser aus sogenannten Schichtquellen oder auch z.T. Überfallquellen aus, die wasserundurchlässigen Schichten liegen hier nämlich über dem Niveau des Vorfluters (GEYER & GWINNER 1991).

Für den Hauptteil der Quellhorizonte der "Beurener Heide" ist aber dasjenige Karstwasser verantwortlich, welches zusätzlich mit dem ohnehin auf dem Hangschutt niedergehenden Wasser in den sogenannten "Porengrundwasserleiter" übergeht, hangabwärts wandern kann und erst im unteren Teil der Heide wieder in nur unregelmäßig schüttenden Schuttquellen hervortritt.

Böden

Böden stellen den obersten Abschluß der Erdkruste als Verwitterungsschicht dar. Sie sind vorwiegend klimaabhängig, aber auch von biotischen Einflüssen stark geprägt (GEYER & GWINNER 1991). Hierzu zählt vor allem auch der Mensch mit seiner jahrhundertelangen Bodenbearbeitung. Als typische Böden in Weißjura-Gebieten, bzw. Braunjura-Gebieten mit Weißjura-Hangschutt, ist der in unserer Klimalage zu erwartende Boden in der Regel Braunerde, Kalkbraunerde oder eine Rendzina mit mehr oder weniger hohen Schuttanteilen. Bei flacherer Geländeform kann der Kalk teilweise entfernt sein (Terra fusca), während an den Steilstellen kaum Bodenauflage zu finden ist und Rohböden vorliegen (GEYER & GWINNER 1991). Zwischen ihnen treten alle möglichen Übergänge mit verschiedenen Kalkgehalten und Humusausbildungen auf.

Die Böden der "Beurener Heide" wurden von KRÜGER 1982 ausführlich untersucht. Die Profil-Bohrungspunkte sind in der Vegetationskarte (Abb. 3) verzeichnet. Auch für die Dauerbeobachtungsflächen von BEITER 1987 liegen Angaben vor. So konnte auf eine neuerliche Untersuchung verzichtet werden, da sich die Veränderungen bei der Pedogenese nur sehr langsam abspielen. Ohnehin lassen sich nur Verschiebungen zwischen den für das Untersuchungsgebiet maßgeblichen, für die Schwäbische Alb typischen Ausbildungen, erwarten. Nähere Ausführungen finden sich dort. Die Ergebnisse dieser Bodenuntersuchungen sind in Tab. 1a und Tab. 1b zusammengestellt.

Die von KRÜGER gefundenen **Rendzina**-Böden (nach KUBIËNA 1953 auch 'Rendsina' genannt) sind durch die Geländebeziehungen unterschiedlich ausgebildet. Überall dort, wo durch die Steilheit des Geländes die Böden starken Feuchteunterschieden ausgesetzt sind, kann es sogar zu Erosionen kommen, die dann in der ärmsten Ausbildung als Kalk-Syrosem, ansonsten als Protorendzina aufgefaßt werden. Andererseits aber tauchen auch Verebnungsflächen auf, in der sich Humus in Form von Mull anlagert. Man spricht von einer Mullrendzina. Allgemein ist nach ELLENBERG 1996 & BEINLICH 1995 die Mullrendzina der häufigste Bodentyp der Trocken- und Halbtrockenrasen auf Kalkgestein. Konsequenterweise macht diese Ausbildung auch den größten Teil des Untersuchungsgebietes aus. KRÜGER bezeichnet sie als mullartige Rendzina nach MÜCKENHAUSEN, weil sehr viele Kalkschotter eingesprengt sind. GRADMANN 1950 spricht unter solchem Eindruck statt dessen vom Fleinsboden anstatt einer Rendzina, wenn er diese kalkbrockenhaltigen (Weißjuraschotter) Böden der Alb hervorheben möchte. Diese Böden zeichnen sich durch ihren hohen Kalkgehalt aus und wirken einer Versauerung, damit aber auch Humuszersetzung, entgegen. Mit dem sogenannten "milden Humus" sind sie deutlich dunkler, fast schon schwarz.

Durch nicht durch Erosion gestörte Pedogenese können sich die Rendzinen in **Braunerde**-Böden umwandeln, wie sie vorwiegend in den Braunjurastufen vorkommen. Vor allem auf der Flächenalb werden Parabraunerden gefunden. Bei ihnen kann durch die für sie charakteristische Kalk-Auswaschung Kalkarmut eintreten. Humus bildet sich vorwiegend als Rohhumus (BEINLICH 1995;

GRADMANN 1950). Aber auch in nicht allzu flachen Bereichen kommt dies selten vor, so auch nach KRÜGER 1982 im unteren Bereich der Heide, wo sich dann sogar eine leichte Versauerung einstellen kann. Ansonsten werden diese Böden nur vereinzelt zwischen den Rendzinen eingestreut gefunden, denen sich auch die Übergangsformen stets benachbart anschließen (KUBIËNA 1953). KRÜGER weist auf das Vorkommen dieses Bodentyps hauptsächlich im oberen Kiefernforst und den darunterliegenden einmähdigen Wiesen hin, wo er als Kalkbraunerde vorliegt. Dieser Bodentyp zeichnet sich nach KUBIËNA 1953 durch eine Mullhumus-Auflage aus, oder weist ansonsten eine Kalkanreicherungsschicht auf. Letztere wird von KRÜGER 1982 beim oberen Kiefernforst festgestellt. Bezeichnend ist die Lage an erosionsfreien flacheren Stellen, die aufgrund ihrer Bodenbedeckung mit Sträuchern, oder in der Regel natürlicherweise Wäldern, zusätzlich von der Vegetation positiv beeinflusst werden (KRÜGER 1982), so wie es in den noch südlicher anschließenden Forsten im Südwesten des Gebietes geschieht, wo die Weißjuraschotter langsam ausdünnen und Braunjura-Bodenentwicklungen diese Entwicklung typischerweise zeigen.

Unabhängig vom ausgehenden Bodentyp sind die **Gleye**. Sie werden als Syrogley nach KUBIËNA 1953 bezeichnet und sind Böden mit stark vernässten Reduktionshorizonten. Je nach Grundwasserstand finden Reduktionen von Eisen-Horizonten statt. Dann liegen laut KRÜGER im Gebiet grünlichgraue Horizonte vor. Der A-Horizont ist schwach ausgebildet, eine Humusaufgabe kann sogar komplett fehlen oder ist höchstens als Rohhumus torfähnlich ausgebildet. Die Vernässung reicht bis an die Bodenoberfläche, ohne sichtbar werden zu müssen. Insgesamt sind diese Böden bereits durch den Reduktionshorizont sauerstoffarm. KRÜGER bezeichnet sie mit MÜCKENHAUSEN als kalkhaltigen Gley, weil für sie eine (oder auch mehrere) Ausbildungen von Kalkanreicherungshorizonten (G-Horizonte) vorliegen können (KUBIËNA 1953). Erwartungsgemäß finden sich im Gebiet auf diesen Böden die Feuchtbiotope der "Beurener Heide".

Tab. 1a: Böden der “Beurener Heide”, Daten nach den Bodenuntersuchungen von KRÜGER 1982

Bohrnummer (Bohrtiefe)	Bodentyp (Besonderheiten)	Horizonte	Horizont- Tiefe (cm)	Farbe	pH- Wert	Kal k	Körnung
KRÜGER 1 (0 cm)	Protorendzina (Humus: Moder)	A C	0 - 5 5 -	schwarzgrau		k++	schluffiger Sand
KRÜGER 2 (30cm)	Mullartige Rendzina	A _h C ₁ C ₂	0 - 15 15 - 30 30 -	schwarzbraun	7,5 8,0	k++ k++	Schluff Tone und Kalk- stein Hangschutt
KRÜGER 3 (30 cm)	Mullrendzina	A _h C	0 - 30 30 -	schwarzbraun	7,0 8,0	k+ k++	lehmgiger Schluff Hangschutt
KRÜGER 12 (40 cm)	Rendzina-Braunerde	A _h B _v (B) C	0 - 5 5 - 40 40 -	schwarzbraun dunkelbraun	7,0 7,5	k k++	sandiger Lehm
KRÜGER 8 (50 cm)	basenarme Brauner- de	A _h B _v C	0 - 25 25 - 50 50 -	braun braungelb	5,5 7,0	- -	Schluff Schluff
KRÜGER 9 (55 cm)	Kalkbraunerde	A _h B _v	0 - 25	braun braungelb	4,5 5,0	k- k-	Schluff Schluff
KRÜGER 10 (60 cm)	Kalkbraunerde	A _h B _v C _c C	0 - 15 15 - 55 55 - 60 60 -	dunkelbraun braungelb weißbraun	6,5 6,0 7,0	- k- k++	Schluff Schluff schluffiger Sand
KRÜGER 11 (60 cm)	Kalkbraunerde	A _h B _{v1} B _{v2}	0 - 15 15 - 50 50 -	dunkelbraun braun braungelb	5,0 6,0 7,0	k- k k+	sandiger Lehm Schluff Schluff
KRÜGER 13 (40 cm)	Parabraunerde- Braunerde	L O _f A ₁ A ₃ (B) B(B) C	0 - 1 1 - 5 5 - 15 15 - 25 25 - 40 40 -	schwarzbraun dunkelbraun hellbraun graubraun	4,0 5,0 7,0 7,0	- - k k++	sandiger Lehm schluffiger Lehm toniger Lehm
KRÜGER 14 (55 cm)	Parabraunerde- Braunerde	L O _f A ₁ A ₃ (B) B(B) C	0 - 1 1 - 5 5 - 17 17 - 35 35 - 55 55 -	schwarzbraun dunkelbraun graubraun hellbraun-gelb	4,0 5,0 6,0 6,0	- - - -	Nadelstreu sandiger Lehm sandiger Lehm toniger Lehm
KRÜGER 4 (85 cm)	Kalkhaltiger Gley (Unterwasser-Rohbo- denhumus)	A G _o G _{or} G _r	0 - 10 10 - 45 45 - 55 55 -	schwarzbraun braun braungrau grau	7,5 7,5 6,5 6,0	k++ k+/k k- -	sandiger Lehm sandiger Lehm sandiger Lehm sandiger Lehm
KRÜGER 5 (85 cm)	Kalkhaltiger Gley	G _o G _{or} G _r	0 - 35 35 - 50 50 -	braun braungrau grau	7,0 6,5 6,0	k++ k+ k+	sandiger Lehm sandiger Lehm sandiger Lehm
KRÜGER 6 (100 cm)	Kalkhaltiger Gley (Rohbodenhumus)	A G _o G _{or} G _r	0 - 10 10 - 70 70 - 80 80 -	schwarzgrau braun braungrau grau	8,0 7,5 7,0	k++ k++ k+	lehmgiger Sand lehmgiger Sand lehmgiger Sand
KRÜGER 7 (90 cm)	Kalkhaltiger Gley (Rohbodenhumus)	A G _o G _{or} G _r	0 - 5 5 - 45 45 - 55 55 -	schwarzbraun braun braungrau grauschwarz	8,0 7,0 6,0	k++ k++ k+	lehmgiger Sand lehmgiger Sand lehmgiger Sand

Abkürzungen:

zu Tab. 1a:

Kalkgehalt:

<1 %	-	nicht kalkhaltig
1 - 2 %	k-	schwach kalkhaltig
2 - 5 %	k	kalkhaltig
5 - 10 %	k+	stark kalkhaltig
> 10 %	k++	kalkreich bis kalkig

zu Tab. 1b:

Kalkgehalt:

-	nicht kalkhaltig
k-	schwach kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

Horizontbezeichnungen:

L	Organisches Ausgangsmaterial (unzeretzte Streu, Laub)
O	Dem Mineralkörper aufliegende Humushorizonte
A	Horizonte im oberen Teil des Mineralkörpers (meist an verlagerbaren Stoffen verarmt)
B	Horizonte im unteren Teil des Mineralkörpers (häufig mit verlagerten Stoffen angereichert)
G	Mineralkörperhorizonte im Grundwasserbereich
C	Mineralisches Ausgangsmaterial (Gestein)

Kennzeichnung horizontprägender Prozesse:

f	Fermentierung
h	Humusakkumulation
v	Verwitterung (entkalkt, verbraunt, tonangereichert, meist krümelig oder subpolyedrisch)
c	Carbonatanreicherung
o	Oxidation
r	Reduktion (blaugraue Farbe, H ₂ S-Geruch, ständig naß)

Tab. 1b: Böden der “Beurener Heide”: Bodenuntersuchungen von BEITER 1987 (DBFen).

DBF	Bodentyp	Bodenart	Tiefe des humosen Oberbodens (in cm)	Kalkgehalt der oberen 20 cm	beginnende Marmorierung (in ... cm Tiefe)	Gründigkeit (in cm Ah - C)	Gestein (C- Horizont)	Geologische Schicht
1a-d	±pseudovergleyte Parabraunerde	toniger Lehm/ lehmiger Ton	40 - 50	-	80	80	Tonmergel	Kalkschuttdecken auf Braunjura δ
1e	±pseudovergleyte Parabraunerde	toniger Lehm/ lehmiger Ton	30	k-	30	30 - 80	Tonmergel	Kalkschuttdecken auf Braunjura δ
2a	±pseudovergleyte Parabraunerde	lehmiger Ton lehmiger Ton	25	k-	25	65	Tonmergel	Braunjura δ
2b	±pseudovergleyte Parabraunerde	lehmiger Ton	35	k-	35	65	Tonmergel + Kalkschutt	Braunjura δ
3a+c	pseudovergleyte Pelosol-Pararendzina	(lehmiger) Ton	15	k++	20	30	Tonmergel + Kalkschutt	Kalkschuttdecken auf Braunjura δ (oft periglaz. Fließerden)
3b+d	Pelosol-Pararendzina	(lehmiger) Ton	30	k++	-	35	Kalkschutt	Kalkschuttdecken auf Braunjura δ (oft periglaz. Fließerden)
4a-d	pseudovergleyte Pelosol-Pararendzina	(lehmiger) Ton	20	k++	20 - 30	30 - 40	Tonmergel + Kalkschutt	Kalkschuttdecken auf Braunjura δ (oft periglaz. Fließerden)

2.2 Klima

Das gesamte Untersuchungsgebiet ist süd- bis südwestexponiert. Der Schutz des Dreifürstensteins vor kalten Nordostwinden erlaubt zusätzlich ein wärmebegünstigtes Kleinklima (Regierungspräsidium 1995, KRÜGER 1982). Die mittlere **Temperatur** im Januar liegt bei ca. $-0,5\text{ °C}$, im Juli bei 17 °C , Frühlingsinzug, gemessen am mittleren Beginn der Apfelblüte, ist für diese Höhenlage zwischen dem 19.-24.5. anzusiedeln (Innenministerium und Wirtschaftsministerium 1968). Für die "mittlere wirkliche Jahrestemperatur der Luft" gibt VILLINGER in HAHN 1975, allerdings als Auswertung der schon etwas alten Daten zwischen 1891-1930, eine $7 - 8\text{ °C}$ -Linie nördlich des Traufes, eine $6 - 7\text{ °C}$ -Linie auf der Hochfläche und daraus ablesbar eine 7 °C -Linie entlang des Albrandes verlaufend an. Die mittlere Temperatur für die Monate Mai bis Juli liegt nach MÜLLER-WESTERMEIER 1996 für Hechingen bei ca. 13 °C , Frosttage werden mit 104, Sommertage (Temperaturen von mindestens 25 °C) mit 31 angegeben. GÄRTIG (mündl. Mitt.) und FEUCHT 1974 verweisen auf seltene Spätfröste im Frühjahr, was die Kirschbäume beliebt mache. Erste Herbstfröste treten im Durchschnitt zwei Wochen später als in Schlatt auf.

Aus dem Klimaatlas 1957 ergibt sich für KRÜGER 1982 der entscheidende Hinweis für den **Wind**, der aus vorwiegend westlicher und südwestlicher Richtung komme, was zu einer sehr starken Transpiration der Pflanzen aber auch starker Evaporation des Bodens führe.

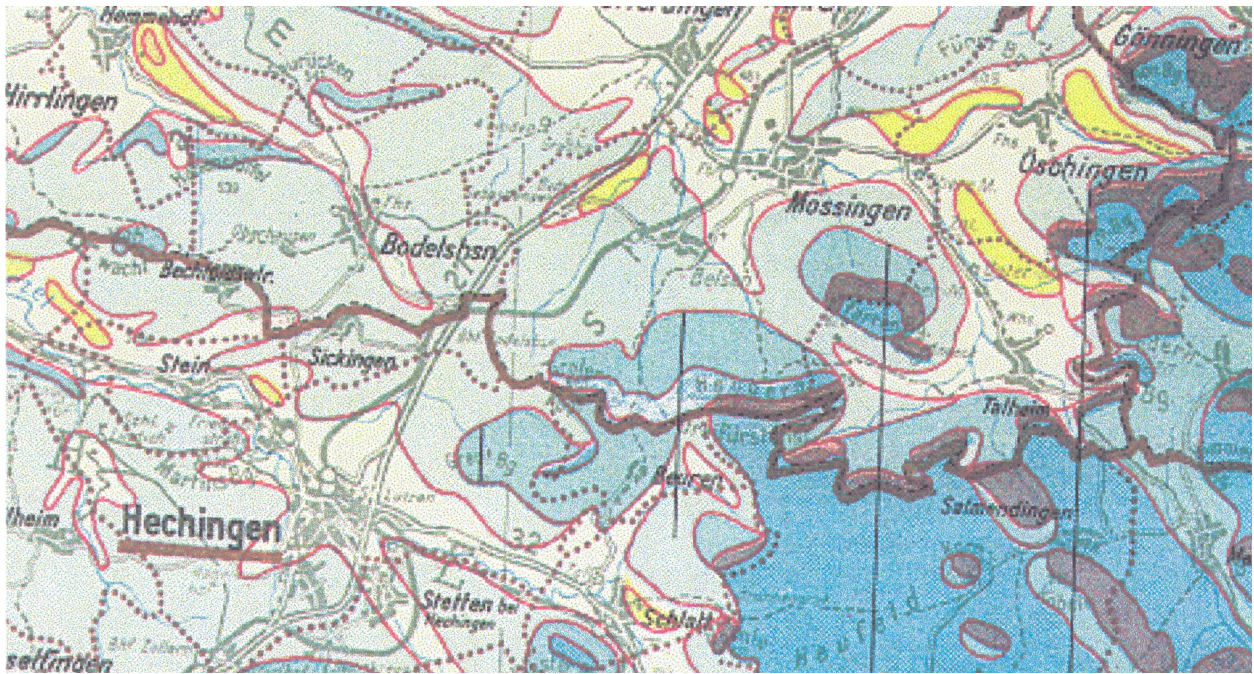
VILLINGER in HAHN 1975 gibt, wiederum für den Zeitraum 1891-1930, die mittleren Jahresniederschläge so an, daß im Nordwesteck des Kartenblattes Jungingen, also gerade im Bereich von Beuren, die **Niederschläge** von 750 mm zum Albrauf hin aufgrund des Steigungsregens fast 900 mm erreichen, und auf der Hochfläche schließlich zwischen 900 und 950 mm betragen, die Isohyeten als die Verbindungslinie zwischen den Orten gleicher Niederschlagsmenge folgten somit parallel dem "Streichen der Alb". Die Niederschläge im hydrologischen Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober) übersteigen dabei die des Winterhalbjahres beträchtlich (etwa $60 : 40\%$ der Jahressumme), wie es allgemein im humiden mitteleuropäischen Klima der Fall ist. Sie werden aber durch die im Sommer höhere Verdunstung wieder fast ganz aufgebraucht. Eine Grundwasserzunahme erfolgt daher vor allem im Winterhalbjahr. Die Verdunstung liegt insgesamt bei der Hälfte der Jahresniederschlagsmenge.

Obschon nach KRÜGER 1982 die Steigungsregen, offenbar aufgrund der Lage im "Regenschatten des Schwarzwaldes", weniger deutlich ausfallen als sonst zu erwarten wäre, dürfte die Niederschlagsmenge für die Monate Mai bis Juli als der Hauptvegetationsperiode mindestens 280-300 mm erreichen, eine Menge, die MÜLLER-WESTERMEIER 1996 schon für Hechingen angibt.

Nach der **Wuchsklimakarte** von ELLENBERG 1954/56 (Abb. 4) wird die Lage Beurens unterhalb einer als Übergangszone schraffierten Kontinentalitätszone deutlich, die dem westlichen Albrauf bis hinauf auf die unmittelbar angrenzende Hochfläche folgt. Diese Übergangszone zeichnet sich dadurch aus, daß sie im Vergleich zu dem Bereich, in welchem sich Beuren selbst befindet, nochmals feuchter und eher schon ausgeglichen ist. Die relativ kontinentalen Verhältnisse ermittelt ELLENBERG 1954/56 hierbei aus den Florenelementen. Relativ kontinental bedeutet hier aber auch, daß die Begebenheiten stärker wechselnd und trockener sein können, als in dieser Übergangszone des Traufes hin zu ozeanisch getönten Verhältnissen, Extremwerte bleiben auf diese Weise für das Untersuchungsgebiet, wie schon KRÜGER 1982 anführt, aus. Somit spiegelt sich hierin aber zugleich, die geologischen Verhältnisse berücksichtigend, die Wechselfeuchte bzw. Wechselfeuchte wider, wie sie durch das Hangwasser gegeben sind. Überlagert wird dies durch die relevante Austrockenbarkeit des Bodens aufgrund der doch hohen Temperaturen im Sommer. So kennzeichnet ELLENBERG 1954/56 nach phänologischen Untersuchungen den Bereich der "Beurener Heide" von der Wärmestufe her als immerhin noch "mittelmäßig", Stufe 6 von 12, was einem gerade noch Obstklima bis Wintergetreideklima entspricht - als letzten Vorposten vor der mindestens kühlen bis meist kalten Alb im Anschluß.

Über diese mittleren Werte hinaus gilt es natürlich zu berücksichtigen, daß gerade die Jahre 1997 und 1998 stark vom langjährigen Trend entfernte Daten aufweisen mußten, war doch 1997 im Frühjahr und Frühsommer sehr naß und kühl, während der Rest des Sommers und der Herbst extrem trocken und heiß waren, wie sich am Austrocknen sogar der Davallseggenmoore im Gebiet zeigte. 1998 begann hingegen mit einem Niederschlagsdefizit schon im April und Mai, Sommertage gab es im Mai und Anfang Juni landesweit mehr als im Durchschnitt der Jahre zuvor (allgemeine Nachrichtenlage).

Für stets für ein Untersuchungsgebiet wünschenswerte detaillierte klimatische Messungen, war aber leider keine Zeit, so daß für diese angeführten allgemeinen Einschätzungen keine Daten zur Verfügung stehen. Es sollen hier die allgemeinen Hinweise auf weiter entfernte Meßstationen und der Verweis auf ohnehin starke jährliche Schwankungen und natürlich die nie zu unterschlagenden **mikroklimatischen Gegebenheiten** ausreichen, die das ohnehin schon besondere **Lokalklima** weiter zergliedern.



Wärmestufen

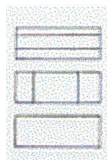
(aufgrund phänologischer Geländeaufnahmen in den Jahren 1950 bis 1953)



- I. sehr heiß wärmste Weinlagen
- II. heiß Weinklima
- III. sehr warm Wein-Obstklima
- IV. warm Obstklima
- V. mäßig warm Wintergetreide-Obstklima
- VI. mittelmäßig Obst-Wintergetreideklima
- VII. mäßig kühl Wintergetreideklima
- VIII. kühl Sommergetreide-Wintergetreideklima
- IX. mäßig kalt Wintergetreide-Sommergetreideklima
- X. kalt Berggrünland-Sommergetreideklima
- XI. sehr kalt Berggrünlandklima
- XII. äußerst kalt Kälteste Berglagen

Kontinentalitätszonen

(aufgrund der Verbreitung ozeanischer und kontinentaler Florenelemente, im wesentlichen nach Unterlagen von EICHLER, GRADMANN und MEIGEN)



- a. relativ ozeanisch (ausgeglichener und feuchter als b und c)
- b. Übergangszone
- c. Relativ kontinental (stärker wechselnd und trockener als a und b)

Abb. 4: Vergrößerter Ausschnitt aus der Wuchsklimakarte 1: 200 000 von ELLENBERG 1954/56. Die Bezeichnungen der Stufen und Zonen gelten nach ELLENBERG nur relativ!

Siedlungsgeschichte und Bewirtschaftung

Ortsgeschichte

Die Gründung Beurens ist schon recht alt, und der alemannischen Geschichte könnte durchaus eine römische eventuell auch hier vorangegangen sein. Am Killertalausgang sind römische Grundrisse freigelegt, viele römische Straßen und Wohnplätze sind für die Umgebung nachgewiesen. Die Alemannen verdrängten die Römer aus dem Gebiet ab dem 3. Jahrhundert n. Chr. Älteste Dorfgründungen um 600-700 n. Chr. sind hieraus Orte mit der Namensendung '-ingen' und stellen das sogenannte Altsiedelland dar (GREES 1996b). Sie umfassen sehr große Gemarkungen von teilweise über 1000 ha. Was Beuren angeht, so stammt diese Gründung aus einer nur etwas späteren Zeit. Sie geht in etwa zeitgleich einher mit Ortsgründungen von mit '-dorf', '-hausen' und sogar mit '-beuren' selbst endenden Ortsnamen (Innenministerium und Wirtschaftsministerium 1968).

Die erste urkundliche Erwähnung Beurens fand 786 n. Chr. in einer Schenkungsurkunde des Klosters St. Gallen statt, in der Burron (= Beuren!) neben Hackingum (= Hechingen) und anderen als Gut alemannischer Herkunft vom Schwager Karls des Großen dem fränkischen Zugriff so entzogen wurde. Ein Pergament von 789 n. Chr. stellt bereits das Vorliegen von Leibeigenschaft heraus, wobei aber Beuren als Besonderheit überdurchschnittlich viele Freie gehabt haben muß. Der Ort wird dabei schon immer als vorgeschobene Siedlung von Hechingen betrachtet, so auch was die Kirche angeht. Beuren war schon früh "verwaltungsmäßig organisiert" und besaß einen Ortsadel. Keine Hinweise finden sich leider zu aufgrund der Grenzlage vermuteten Streitigkeiten, die sich dann auch auf Landschaftsbild und Nutzung ausgewirkt haben müßten, lag Beuren doch direkt im Dreiländereck zwischen Zollern, Württemberg und zeitweise auch Fürstenberg, was, neben dem Dreifürstenstein, sich auch in den drei Fürstenkronen auf Hermelinstulpen im Ortswappen widerspiegelt (MORS 1989). Die Kriege und Pestepidemien des 14. und 15. Jahrhunderts führten zu einem ersten Rückgang in der Landwirtschaft und werden allgemein mit Wüstungsvorgängen beschrieben. Einzelne Orte werden ganz aufgegeben, einzelne Fluren einer ersten Sukzession durch den Wald überlassen oder von entfernteren Orten aus nur noch extensiv genutzt. In der Zeit nach dem 30-jährigen Krieg wurde so z.B. die Spechtshart-Siedlung bei Beuren aufgegeben (GREES 1996b). Die mögliche extensive Beweidung dieser freigewordenen Gebiete vorwiegend mit Schafen, werten BEINLICH & MANDERBACH 1995 als die Grundlage für unser späteres Landschaftsbild. Andererseits aber kam es damals auch zu Wiederbewaldungsvorgängen.

Der kontinuierliche Zollerneinfluß auf Hechingen und dessen Umland seit ca. 1000 n. Chr. sorgen für eine relativ gute Kenntnis der Begebenheiten in der folgenden Geschichte, die, was den Bezug zur Naturnutzung angeht, weiterhin interessant bleiben. So kommt es nach dem Bauernkrieg 1525 ab ca. 1570 verstärkt zu sogenannten "Pirschstreitigkeiten", die über 200 Jahre anhalten sollten und mindestens 15 Aufstände gegen die Landesherren enthalten. 1577 wurde dann sogar ein absolutes

Jagdverbot erlassen, obwohl im Gebiet, sowie darüber hinaus, eigentlich die "Freie Pirsch" vorgesehen war. Speziell an die Gemeinde Beuren erging hierzu eine gräfliche Mitteilung, in der die Jagd den Bauern unmißverständlich verboten wurde.¹ Die Bauern traten ebenso für die Waldweide ein, die ihnen nämlich solange nicht statthaft war, bis "dem Vieh das Holz aus dem Maul gewachsen war"; die sogenannte "Blumenhut" aus Rücksichtnahme auf den Jungwuchs (PIELSTICKER 1988). Der Hirte durfte mit seiner Herde auch nur so tief in den Wald hinein, wie er die Schippe werfen konnte (JACOBET 1987). Das freie Jagdrecht forderten die Bauern vor allem wegen des als sehr hoch angegebenen Wildbestandes, der den Feldern erheblich zugesetzt haben muß. Das Reichskammergericht entschied 1731 und 1768 auf das Recht der Freien Pirsch, schränkte es aber auf bestimmte Gebiete ein. Immerhin aber mußte für Wildschäden Ausgleich durch den Fürsten geleistet werden. Urteile dieser Art vermochten die Gewalt im Zusammenhang mit dieser Problematik nicht zu stoppen. Unzufriedenheit herrschte weiterhin, trotz Wandlungen in der Landwirtschaft, vor allem in der letzten Hälfte des 18. Jahrhunderts, als auch in Hechingen Kartoffel- und Futterpflanzenbau sowie verstärkte Obstnutzung eingeführt wurden. Weiterhin liefen Beschwerden auf, in denen es sachlich heißt: "Allerhöchstdero Wildsäue haben wieder einmal unsere alleruntertänigsten Kartoffeln gefressen". So wurden dann endlich noch knapp vor 1800 Wildzäune aufgestellt und "Kommunschützen", später Feldschützen zur Wildkontrolle unterhalten, um die in Hohenzollern-Hechingen 1798 frisch aus der Leibeigenschaft entlassenen und nur noch zu begrenzten Fronen und Feudallasten verdonnerten Bauern etwas zufriedener zu stimmen. Deren Unmut entlud sich gleichwohl in der 1848er Revolution nochmals, um sich alsbald in der Schlatter Petition der auf Hechingen zuströmenden Bauern wieder zu beruhigen (MORS 1989; FISCHER 1838; GÖNNER 1996; KALLENBERG 1996a; PIELSTICKER 1988). Bedeutsamste Geschichtsepoche war zweifelsohne die Zugehörigkeit zur alten Grafschaft Zollern-Hechingen, welche nach dieser Revolution von 1850-1945 zum Land Preußen gehörte. Damit aber ging auch die Zugehörigkeit zum Preußischen Recht einher, welches für die Landwirtschaft durchaus von großem Gewicht war (Innenministerium und Wirtschaftsministerium 1968).

Daß die wirtschaftliche Not damals immens war, zeigt sich in den vielen Zwangsversteigerungen, als Folge der Ablösungszahlungen der Reallasten der Bauern an Fürst oder Kirche, die ab 1835 auf 20 Jahresernten verteilt auf 56 Jahresraten zu leisten waren, damit das Grundstück unbelastet wurde. Dies schlug häufig fehl, zumal dann, wenn davon auch noch Erbe ausbezahlt werden sollte (BOGENSCHÜTZ 1993a). Üblich war für diesen Teil Hohenzollerns die Realteilung, die sich neben den Grundstücksteilungen auch oft noch auf die Teilung des Hauses ausdehnte und so am Ort das Bevölkerungs- und somit auch das Siedlungswachstum förderte; die geschlossene Vererbung oder auch Mischformen, wie sie auf der Alb existieren, waren hier nicht erlaubt (GREES 1996b; MELWF

1

"Neben dem so gehören Ihr Pauren, ohne daß zum Pflug und nit zum Wildpretschießen, welches euch keinen nutzen, sondern vielmehr nachteil verursacht und zu schädlichen mußegang Anlaß gibt. Derowegen so lassen es wür aus diesem und anderen mehr erheblichen ursachen der Freyen pürst halber bey dem je und alleweg gewesten und hergebrachten verbot gänzlich verbleiben und so etwas an Roth- oder Schwarzwildprett vorhanden ist, so euch in euren Guettern schaden zu füegen sollte, wollen wür es selbsten hinweg nehmen oder fangen lassen" (KALLENBERG 1996a).

1971). Diese Problematik erklärt auch die hohe Zahl an Auswanderungen im 18. und 19. Jahrhundert, als ca. 8-10% der Bevölkerung dieser Gegend nach Osteuropa oder Nordamerika auswanderten (GREES 1996b; Innenministerium und Wirtschaftsministerium 1968).

Zählungen selbst noch zwischen 1834 und 1939 rechnen gerade Beuren zu einer Gemeinde mit stark abnehmender Bevölkerungszahl, dem regionalen Trend zur Abnahme somit überdeutlich folgend. 1790 bewohnten 136 Einwohner den Ort, 1867 schon 210 und 1890 wiederum nur 154 (SEIGEL & ELBS 1989). Die Abnahme ist vor allem deshalb in Beuren besonders stark, weil die Wirtschaftsförderung für die preußische Exklave Fürstentum Hechingen insbesondere mit Textilindustrieförderung und Bau zweier Hohenzollerischen Landesbahnstrecken nach wie vor an Beuren vorüberging. Noch heute spielt die Landwirtschaft bei der Erwerbsmöglichkeit direkt in Beuren die entscheidende und gleichzeitig bescheidene Rolle, weil auch sie sich weiterhin im Abwärtstrend befindet, der schon nach dem Zweiten Weltkrieg einsetzte. Dazu kommt, daß die verbliebenen Landwirte auch nur im Nebenerwerb ihre kleine Landwirtschaft betreiben. Einen überdurchschnittlichen Anstieg, diesmal durch ankommende Flüchtlinge, zeichnet sich erst nach dem Zweiten Weltkrieg ab; 1967 beträgt die Einwohnerzahl schon 184 Personen, 1939 waren es nur 128 (Innenministerium und Wirtschaftsministerium 1968). Gerade in diesem Jahr 1939 aber wurden massive Eingriffe in das Gebiet der heutigen "Beurener Heide" vorgenommen. Durch Trockenlegungsversuche mittels Wasserabzugsgräben versuchte man, eine Intensivierung der Ackerflächen zu erreichen - indes ohne Erfolg (FEUCHT 1974). Heute zählt die Dorfgemarkung 3,56 km² bei 1988 171 Einwohnern, die vorwiegend Auspendler sind (SEIGEL & ELBS 1989). Außer der Landwirtschaft bieten nur die Gastronomie und bis immerhin Anfang der achtziger Jahre die heimische Drechslerarbeit, die für das Killertal so typisch ist, mit eigener Vermarktung durch 3 Familien im Nebenerwerb in Beuren noch letzte Arbeitsmöglichkeiten (GÄRTIG, mündl. Mitt.; GREES 1996b).

Waldentwicklung

Der heutige große Bestand an Fichten und Weißtannen aber auch an der Waldkiefer *Pinus sylvestris* waren auch hier nicht immer so. Als von Natur aus vorkommend wird für dieses Gebiet nahe des Albtraufs ein weitestgehend reiner Buchenwald mit nur wenig Bergahorn, Spitzahorn und Eiche, so wie z.T. anderen Edellaubhölzern angegeben (OSTERTAG & STOFFLER 1989). Die Weißtanne war dabei im Gebiet schon immer durchaus vertreten, wenngleich auf regenreichere Zonen am Albtrauf beschränkt. Fichten kamen sogar nur auf die Höhenlagen der Alb über 900 m vor und besiedelten dort auch nur sauerhumose Kalkschuttböden oder waren mit der Kiefer auf Mergelrutschungen anzutreffen. Auch die Eibe, in Naturdenkmalpflegekonzepten der Jahrhundertwende reichlich dem Schutz empfohlen, war einstmals recht häufig vertreten.

Für das Albvorland führen OSTERTAG & STOFFLER 1989 eine Pollenanalyse aus einer Gipskeuperdoline der Römerzeit an, nach der die Buche dort mit nur 34% deutlich hinter der Weißtanne (56%)

zurücktritt, die hier mit der ebenfalls tiefwurzelnden Eiche (10%) den Konkurrenzkampf auf den mehr tonigen Böden gewinnt, bevor sie nördlicher einer von ihnen angeführten Linie Haigerloch-Hechingen schon wieder ausklingt und die Eiche und noch mehr die Buche aufholen läßt. Die erste Rodungswelle setzen OSTERTAG & STOFFLER 1989 im 4. Jahrhundert zur Zeit der Völkerwanderung an. Sie erreicht um 800, also zur Karolingerzeit und der oben angeführten urkundlichen Erwähnung Beurens, ihren ersten Höhepunkt, bevor dann im 14. und 15. Jahrhundert die Wälder schließlich nur noch auf schlecht zugängliche Randlagen reduziert sind und auch die Reste durch Waldweide oder Streunutzung deutlich degeneriert waren (Abb. 5).

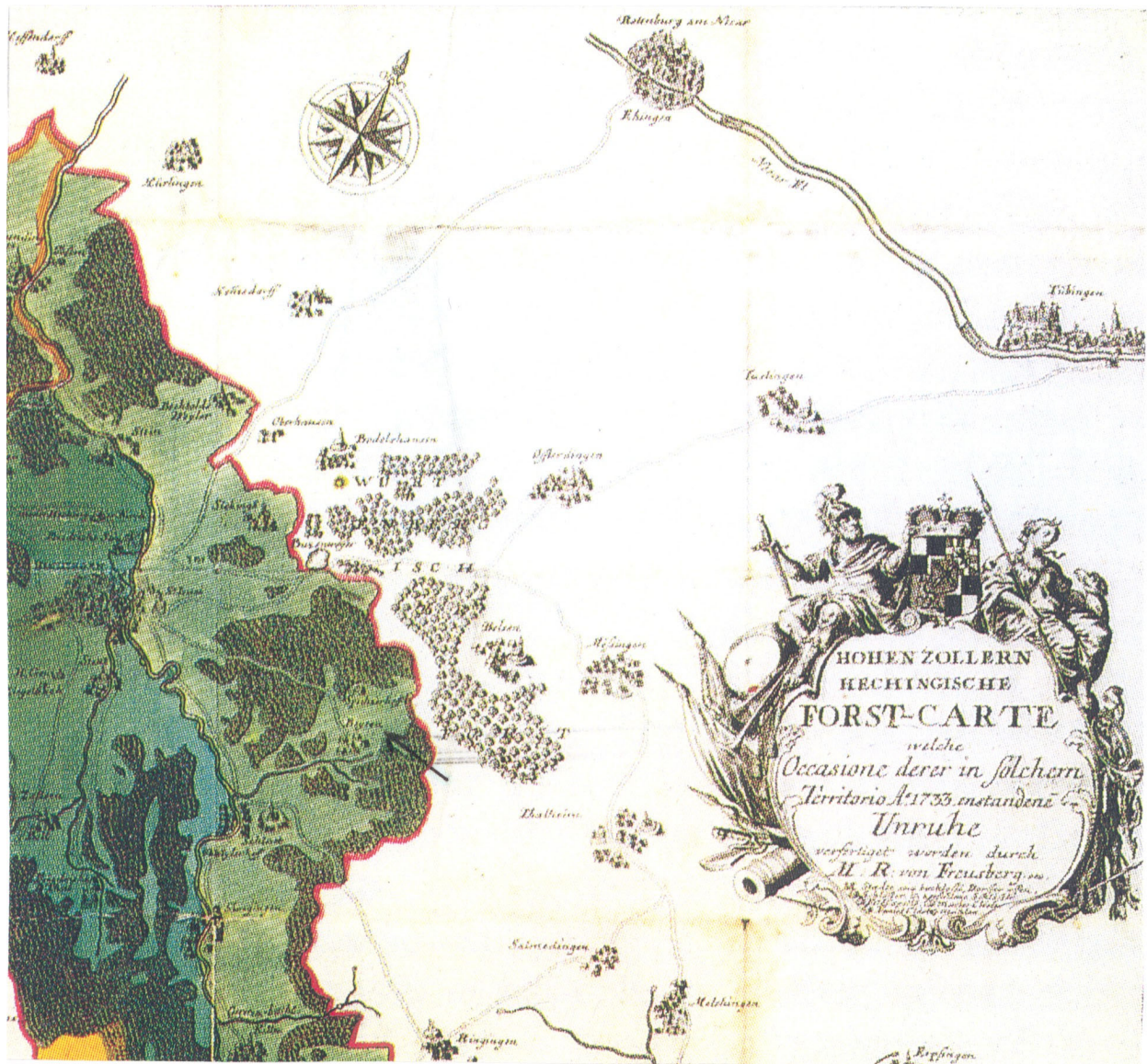


Abb. 5: Vergrößerter Ausschnitt aus der “Hohenzollern Hechingische[n] Forst-Carte” von 1733, entnommen aus GÖNNER 1993. Die Markierung zeigt auf Beuren, dessen ortsnahe Flächen längst keinen Wald mehr aufweisen.

Immerhin sollte daher Ende des 16. Jahrhunderts mit Hilfe des Aufkeimens einer Forstorganisation durch sogenannte “Waldvögte” oder “Vorstknechte” Abhilfe geschaffen werden. Diese setzen sich jedoch, da schlecht besoldet und der Bestechung leicht erliegend, allzuoft über die Herzogliche Forstordnung von 1614 hinweg, wonach diese “Vorstknechte” ermahnt werden, “in jeder Hut ein

fleißig auffsehen zu haben, damit kein Holz entführt werde und daß sie, auch niemals keins erlauben, schenken oder geben ... bey straff an Leib und Gut ...” - und so wird die Waldfläche gleichwohl Ende des 18. Jahrhunderts nur noch 20% betragen. Einher geht die Ausrottung aller großen Raubtiere (OSTERTAG & STOFFLER 1989). Für GÄBLER 1937a-c sind dabei schon um 1600 durchaus erste Pflegekonzepte zu erahnen.

Im Zuge der Industrialisierung setzt dann nach OSTERTAG & STOFFLER 1989 eine Wiederaufforstungswelle ein, zunächst viel mit Nadelhölzern. Aber auch die Sukzession gerade von Schafweiden ist im Gebiet bedeutsam, sie hat ihren Höhepunkt zwischen der Reichsgründung von 1871 und dem Ersten Weltkrieg. Für den Zollernalbkreis werden folgende Zahlen genannt:

1800: ca. 20% 1910: ca. 32% 1940: ca. 33% 1950: 33,1%

1965: 38,1% 1975: 40,1% 1978: 41% 1986: 43,5%

wobei beim letzten Wert zu bemängeln ist, daß 60% dieser Waldfläche aus Fichten, Waldkiefern und Lärchen bestehen.

Nach GÄBLER 1937a werden die kleinen Forstparzellen, die sich inmitten von ehemaligem verödetem Weideland befinden, wie es auf die Kiefernforste der “Beurener Heide” zutrifft, als “Bauernwälder”, oder, nach der von ihm zitierten Zollerischen Forstordnung von 1836, als “Holzäcker” bezeichnet.

Die “waldbaulichen Zielsetzungen” liegen heute laut OSTERTAG & STOFFLER in der Umgestaltung dieser Wälder in solche des passenden “regionalen Landschaftscharakters” entsprechend ihrem Wuchsgebiet. Dies bedeutet, für das Albvorland einen submontanen Buchen-Eichen-Tannen-Mischwald, an der Traufzone, also im Übergangsbereich Braunjura-Weißjura, einen kontinental-montanen Buchen-Tannenwald und in darüber hinaus aufsteigenden Wälder einen kontinental-montanen Buchenwald schaffen zu wollen, bzw. zu belassen, im Sinne von SCHLENKER & MÜLLER et al. 1973.

GRADMANNs Steppenheidetheorie

Auch wenn die “Steppenheidetheorie” von GRADMANN mittlerweile in vielen Punkten, auch über seine eigenen Veränderungen der ursprünglichsten Fassungen hinaus, verändert wurde, soll sie im Rahmen der Besiedelungsgeschichte als Anknüpfungspunkt für den Ergebnisteil kurz angeführt werden. Dies trotz der Tatsache, daß hier, was die Arten anbelangt, mit *Aster amellus* und *Pulsatilla vulgaris* nur ein kleiner Ausschnitt typischer Vertreter dieser Pflanzengesellschaft angetroffen wird. Deren Beschreibung als “Eindruck entschiedener Urwüchsigkeit”, wie sie den Kalkfelsenstandorten mit üppigen *Stipa*-Arten und *Peucedanum cervaria* zukommt, ist hier denn auch freilich fehl am Platz (GRADMANN 1964a). So weiß GRADMANN 1904 & 1906 die “künstlich gelichteten Kulturstandorten” und “künstlichen Waldlichtungen” von den Steppenheiden unbesiedelt, wenn nur noch Trockenheit

alleine der Standortfaktor sein soll, der ein entscheidendes Moment dieser im Sinne GAMS' auch als kontinentale Heide beschriebenen Ausbildungen tatsächlich ist. Gleichwohl müssen seine Arten nicht alle notwendigerweise streng thermophil sein, genausowenig kalkhold, auch wenn sie sich südexponiert meist auf Kalkböden finden, die für den Wald natürlicherweise zu trocken sind. Vor den Erkenntnissen der Pollenanalyse bezeichnet GRADMANN noch 1901 die Steppenpflanzen neben dem Nachweis von Steppentieren als das wichtigste Indiz einer ehemals waldfreien - oder zumindest lichten - Vegetationseinheit eines passenden Steppenklimas. Diese lückige Vegetation hätte den damals lebenden Menschen die Besiedelung erst ermöglicht, bevor die Wald-Ausdehnung nach humiderem Klima in der Folge, was sich als "Wälderperiode" niederschlug, dies erschwert hätte (GRADMANN 1904 & 1906). Da "der Wald der Feind des Menschen auf niederer Kulturstufe ist" (GRADMANN 1964a & b), sei es für die Menschen damals von Vorteil gewesen, diesen vom Rand her zu roden. Sekundäre Standorte wie Schafweiden als heutige Standorte der Steppenheide in ihrer bescheidenen Ausdehnung auf Felsen und Steilhängen seien der Besiedelung gleichwohl nicht ausreichend dienlich gewesen. Wirklich lohnende große Steppenheidegebiete seien nur aufgrund eines zumindest in manchen Gegenden trockeneren Klimas anzunehmen. Auch wenn dies nach heutigen Pollenanalysen und Klimabefunden nicht bestätigt werden kann, ist das Zusammenfallen von Steppenheide-Pflanzengemeinschaften und Orten frühester Besiedlungsgeschichte offenkundig und erfolgte nicht unbedingt in Gebieten mit besseren oder zumindest "regenerationsfähigen Kalkböden", wie sie für BEINLICH & MANDERBACH 1995 im Vordergrund stehen, die größere Steppenheiden abstreiten. ELLENBERG 1954 ergänzt die Steppenheidetheorie schließlich um die Waldweide und andere Elemente der Walddegradation, um auf Besiedlungsfaktoren zu verweisen. Gleichwohl muß natürlich angenommen werden, daß es solche farbenprächtigen waldfreien Staudensäume vor einer intensiven Forst- und Landwirtschaft in der Umgebung der "Beurener Heide" sicherlich auf den wasserzügigen Bergrutschschottern in Felsnähe des Dreifürstenstein gegeben hat, deren heutige Pflanzenbestände aus solchen Vorkommen resultieren.

Schafhaltung und Allmendwirtschaft

Mit der Degeneration der Wälder durch Waldweide und Schaffung von offeneren Weideflächen aufgrund von Rodung und zunehmender Besiedlung wurde in der Folge die Grundlage für über Jahrhunderte andauernde Beweidungs- und Bewirtschaftungsformen gelegt, wie sie für Beuren nachzuvollziehen sind.

Im frühen Mittelalter erfreuten sich neben der verbreiteten Schafhaltung nach GRADMANN 1901 und FISCHER 1838 die Eichen- und Buchenwälder, sowie die Bestände an Wildobstbäumen auch wegen der Schweinemast noch großer Beliebtheit und wurden häufig einem Schutz unterstellt, je nach ihrem eingestuftem "Mastwert". Andere Bäume fielen gnadenlos der Abholzung zum Opfer, bis erst um 1200 erste Rodungsverbote ergingen, ohne vor dem 18. Jahrhundert aber an gezielte Aufforstungen

zu denken. Die Folge waren sogenannte **Hardte** oder **Holzweisen** (LOHRMANN 1933 & 1956; GRADMANN 1964a), eine Parklandschaft mit einzelnen Bäumen, die im Schutz von Wacholdern hochkamen, und einzelnstehenden sogenannten Weidbuchen als “Selektionsvegetation” einer jahrhundertealten Schafweidewirtschaft (HORNBERGER 1959). Sie kann in Ansätzen im Nordosten der “Beurener Heide” mit Bäumen jüngerer Datums nachempfunden werden, während die Mastbäume sich heute lediglich randlich zu den Buchenforsten hin in nur wenigen Exemplaren von sehr alten Buchen und Eichen dem eher jungen und gleichaltrigen Forst vorgelagert finden.

Die Schafhaltung kristallisierte sich auch im Bereich der Schwäbischen Alb seit jeher als die bevorzugte Viehhaltung auf trockenen Weiden heraus (WECKHERLIN 1793), da das Schaf am besten von allen Weidegängern vom “kargen Land” profitiere, aufgrund von Seuchen wie der Moderhinke oder auch wegen Leberegelbefall auf feuchteren Weiden ohnehin nicht sinnvoll eingesetzt werden könne (JACOBET 1987). Für die auf Opalinuston-Stufen liegenden frischeren Weiden läßt sich die Bedeutung in früherer Zeit nur recht schwer abschätzen; sie waren sicher verstärkten Nutzungswechseln unterworfen. Wechselnde Beliebtheit zeigt sich auch, wenn FISCHER 1838 für das Gebiet meint, daß “die Schafzucht ... ungeachtet der vielen und guten Weiden doch nicht bedeutend” sei, gewöhnlich würden “die Schafweiden an Fremde, vorzüglich an Württemberger verpachtet”. Somit ist Wanderschäferei betrieben worden. 1979 lagen laut LIST die Winterweiden für die Schäfer dieses Gebietes im Bodenseeraum oder auch am Oberrhein, Kaiserstuhl und in der Südpfalz. Ende April passierten dann jeweils die Herden den Zollernalbkreis, um auf ihre Sommerweiden zu gelangen. So sei heute der örtliche Mangel an Schafweiden nicht nur durch das Desinteresse an den nur auf solche Weise zu nutzenden extensiven Weiden zu erklären, sondern auch am Mangel an Winterweiden, die statt dessen in Ackerland oder sonstiges umgebrochen würden und auch geeignete Durchzugsmöglichkeiten fehlten. Die sogenannte “stationäre Schafhaltung” indes lasse sich nicht immer verwirklichen, mangels geeigneter Stallungen und Pferchmöglichkeiten, vor allem aber Winterfutter-beschaffungsmöglichkeiten, obschon dem Beruf des Schäfers die Ortsansässigkeit durchaus zum Vorteil gereiche (LIST 1979). Gerade die **Wanderschäferei**, von HORNBERGER 1959 als “**Süddeutsche Transhumanz**” bezeichnet, sei dabei sogar noch am stärksten an die moderne Intensivlandwirtschaft angepaßt. Sie beläßt Intensiväcker durch andere Weideflächenreserven. Dabei ist diese Beweidungsform aber schon mindestens seit dem 15. Jahrhundert verbreitet (JACOBET 1987 datiert sie sogar noch früher). Sie könne auch heute noch mancherorts im Vergleich zu der ortsfesten Schäferei noch zulegen. So führt HORNBERGER an, daß in den süddeutschen Ländern zumeist 60% und oft weit mehr Schafe in Wanderschäfereien zu finden waren und sind, deren Wanderungsgebiet sich über mehr als 300 km erstreckt. Kennzeichen der süddeutschen Transhumanz ist eine Verquickung der Klimabegebenheiten (“vertikaler Typus”) mit den hier noch überlagernden und wichtigeren “horizontalen Typus”, vorwiegend der Sozialstruktur (HORNBERGER 1959).

Parallel zu dieser Wanderschäferei war immer auch die bäuerliche Schafhaltung von Bedeutung, und auch herrschaftliche Schäfereien sind seit dem 15. Jahrhundert in Hohenzollern nachgewiesen (GRIES

1996b). Dabei war es noch im 19. Jahrhundert hier untersagt, das private Vieh selbst zu hüten, dies besorgten gewählte Hirten (MORS 1989).

Für den alten Landkreis Hechingen wird für den Dezember 1966 die Zahl von 2380 Schafen genannt mit dem Hinweis auf einen konstantgebliebenen Wert, im Vergleich zum ansonsten abnehmenden Trend für ganz Baden-Württemberg, ermöglicht durch eine anscheinend dort vorhandene Zahl an größeren auch nur für die Schäferei geeigneten Flächen (Innenministerium und Wirtschaftsministerium 1968). So meint auch BIRNBACHER 1989, daß im Zollernalbkreis die Schafhaltung ihre Bedeutung erhalten habe, allerdings die Wanderschäferei immer mehr an Bedeutung verliere und die Schäfer auch zunehmend das Winterfutter als Heu selbst einfahren und z.T. aus kommunaler Förderung große Ställe errichten. Auch Dank EU-Hilfen sieht BIRNBACHER 1993 die Schafhaltung sogar weiter ausgebaut, vor allem für den Nebenerwerb. Nach FISCHER 1983 gibt es in Baden-Württemberg 200000 Schafe, 150000 davon bei 300 hauptberuflichen Schäfern, die Herdengröße betrage um die 500 Tiere.

In Beuren war die Schafhaltung bis zu ihrer Einstellung für das Gebiet des heutigen Naturschutzgebietes Ende der 60er Jahre eher von **extensiver Standhaltung** geprägt. Der Ort besaß einen Schafstall bei der früheren Feuerwache am Bismarckfelsen. Wanderschäferei über größere Entfernungen läßt sich für die jüngere Geschichte nicht belegen.

Die Schafweiden dienten aufgrund ihrer nötigen Pferchflächen (mit daraus resultierenden "Pferchnächten") stets als Ausgleich für den Entzug von Nährstoffen aus den Ackerböden. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn einem Dorf die ertragsreicheren Talwiesen im ehemaligen Aubereich fehlen, denen durch Überflutung immer wieder Nährstoffe zugeführt werden und Dünger entbehrlich ist. Nicht allein der **Düngereintrag der Schafe**, der je Pferchnacht von 400 Individuen bei 20 Zentnern Stallmist liege, beziehungsweise nach einem anderen Beispiel 150 Muttertiere mit entsprechender Anzahl Lämmern in 10-12 Pferchnächten auf 1 ha immerhin 35,5 kg Stickstoff, 14,1 kg Phosphorsäure und 43,1 kg Kalk ausbrächten, sondern auch die Art, wie die Schafe Dünger und Saat in die gewünschten Flächen eintreten würden, sei laut JACOBET 1987 die Besonderheit dieses Tieres. Deren Verbiß schütze das Feld sogleich vor dem Verkrauten. Auch obskure Empfehlungen wie das Zertreten von Schädlingen wie Maikäfern wurden ausgesprochen (MAYER 1786). Die Düngung, der sogenannte "Hordenschlag", erfolgte unabhängig vom Recht der Beweidung und stellte ein eigenes Pferchrecht dar (PIELSTICKER 1988). Erst der Kunstdünger hat solche Notwendigkeiten abgewendet, es lohnt jetzt auch viehloses Wirtschaften (GRADMANN 1964a). Das Schaf paßt dann nicht mehr in den intensiveren landwirtschaftlichen Betrieb. Die Schlagwörter der Zeit sind "Das Schaf muß der Kultur weichen" (JACOBET 1987) oder auch "Der Hirtenstab muß dem Pfluge weichen!" (HORNBERGER 1959). Konflikte schwelten dabei schon länger. So vor allem der Vorwurf der häufigen Überbeweidung (HEUSINGER 1831) und einer unplanmäßigen Herumzieherei mit zuviel unnütz niedergetreter Weide (ANONYMUS 1809). Auch KNAUS in KARBE & KNAUS 1840 zeigt die für

faktisch ganz Mitteleuropa bestehende Brisanz der **Ablösung der Schafweiden**.¹

Zusätzlich hat sich auch die Nutzungsweise der verbliebenen Schafe verändert. Zuerst, ab dem 14. Jahrhundert, stand die Wollproduktion im Vordergrund. Sie konnte mit Hilfe der feinwolligeren Merinoschafrasse aufgebessert werden, die auch nach FISCHER 1983 noch immer die verbreitetste Rasse auch der Wanderschäferei ist. Deren Einführung wurde teils rechtlich gesteuert. Heute machen die Verkäufe von Lämmern und Fleisch den Hauptanteil aus (LIST 1979; JACOBET 1987; HORNBERGER 1959). Australische und anderweitige Konkurrenz bei der Wollproduktion haben schon früh auf den Markt gedrückt und diese Umwandlung erzwungen (GRADMANN 1964a).

Den deutlichen Rückgang der Schäferei gerade in den 50er Jahren, trotz des starken Anstiegs noch während des II. Weltkrieges, erklärt HORNBERGER 1959 so, daß die Mißgunst gegenüber der Schafhaltung stark zugenommen habe. Dies auch aus Unzufriedenheit mit Schäfern oder Weidepächtern. Hinzu komme die "Sozialbrache", brachliegendes Gelände aufgrund von Baulandspekulation. Andererseits aber war dadurch auch an anderen Orten eine Intensivierung der Weiden möglich, wie dies HORNBERGER 1959 exemplarisch für das Killertal beschreibt, wo sich gerade in den Tallagen die Industrie ansiedelte und die soziale Umschichtung im Bauernstand bereits stattgefunden hätte, weshalb die entfernteren Markungsteile extensiviert und Ackerflächen in lohnenderes Weideland umgewandelt würden unter gleichzeitiger Zusammenlegung nicht mehr bewirtschafteter Allmendteile.

Pflanzenbau und Viehhaltung, insbesondere Schafhaltung, waren somit stets verbunden und auch in Beuren entscheidendes Moment, wie sich durch ein Zitat von FISCHER 1838 nachvollziehen läßt: "Unübersehbare Steinfelder liegen oft neun und mehrere Jahre unangebaut da, bis der Landmann glaubt, der Boden habe wieder so viele Vegetationskraft gesammelt, um eine spärliche Saat hervorbringen zu können. Der Mangel an Wiesen und an Futterkräutern schränkt die Viehzucht ein, daher auch der Mangel an Dünger zum Feldbau. Der Mangel an Wasser macht oft, wenn ein heißer Sommer eintritt, selbst das Vieh zum Arbeiten unbrauchbar. ... Klee und Esparset werden am häufigsten auf den Berggegenden angepflanzt, um den Mangel an Wiesen zu ersetzen. Diese sind am üppigsten um Hechingen ...".

So fand neben der Schafbeweidung noch **Ackerbau** auch in Beuren statt. Aus der im Anhang dieser Arbeit wiedergegebenen Luftaufnahme von 1945 läßt sich die Bedeutung des Ackerbaus außerhalb der "Beurener Heide" vor allem in nach Belsen gelegenen Teilen der Flurstücke erahnen (Abb. 6). Auch durch die Befragungen von FEUCHT 1974 lassen sich die ähnlich wirkenden Flächen innerhalb des heutigen Naturschutzgebietes sicher als Ackerflächen nachvollziehen.

Aufgrund der Siedlungsform von Beuren läßt sich nach GRADMANN 1964a,b für ein Dorf dieses

1

"Manchen Agrargesetzgebungen, unter denen die Königlich Preußische obenan steht, erleichterten den Waidepflichtigen die rechtmäßige Abwendung dieser Last mittelst angemessener Entschädigung des seither Berechtigten." "Spatenkultur und Schafwaide sind zwei entgegengesetzte Pole. Eine von beiden muß mehr oder weniger der andern weichen. Die Schafwaide ist mehr dem Großbesitz, als der ungemessenen Bodenzerstücklung angehörig. Darum kann es für bevölkerte, viel zerstückelte, hochkultivierte Gegenden vom höchsten Werthe und Bedürfniß werden, sich der Schafwaide gänzlich entledigen zu können und kann einer solchen Gegend das, wenn auch mühselig und unvollkommen geübte, Waidrecht eines Dritten zur Quelle vielfältiger Belastung werden."

Alters annehmen, daß es sich um den Typ einer **Weileranlage** handelt, weil der Ort auf der Hochfläche exponiert ist und nicht den eines ansonsten in Frage kommenden Gewandorfes darstellt, welches in Tallage gelegen zumeist von größerer Ausdehnung und Einwohnerzahl wäre. Ein Ausbau zu einem Weiler aus einem Einzelhof heraus scheidet allgemein für solche Fälle aus, in denen der Dorfname z.B. auf -beuren endet. Eine Weileranlage ergibt sich auch nach der Zuordnung der Gewanneinteilung. Dies sind Abteilungen der Feldflur, die ihrerseits wieder in mehrere Ackerstreifen unterteilt sind, welche bei diesen Weileranlagen typischerweise zahlreich und sehr lang sind (über 100m, dabei 10-20 mal so lang wie breit). Die Parzellen sind zudem von unregelmäßigem Umriß und unregelmäßiger Größe, es herrschte **Dreifelderwirtschaft**. Für einzelne Gewinnvereinigungen, sogenannte "Öschen oder Zelgen" galt zumeist Flurzwang, d.h. selber Anbau im jeweiligen Jahr. Dafür hatte jeder Beteiligte in mehreren Öschen Anteile. Regelmäßigere Streifen innerhalb der Gewanne basieren dabei meist auf Realteilungen, die aber, wie im vorliegenden Fall, eher selten sind, weil keine Übervölkerung sich einstellte, da Erben oft nicht vor Ort blieben. So leiten sie von diesem Aspekt her doch zum Aussehen von Gebieten mit Anerbenrecht über, welches auf der Alb üblich war. Dort finden sich dann auch die typischeren Weilerorte. Dorfverfassungen sorgen fast immer für "Weidberechtigungen", dem Unterhalten einer gemeinsamen Weide durch einen Dorfhirten auf der generell in diesen alten Dörfern existierenden Allmende. Umliegende Felder wurden auch zwangsweise einer "Stoppel- und Brachweide" unterworfen. Die Gebäude liegen bevorzugt zentral in der ganzen Gemarkung, umgeben vom "Etter", einem ortsumgebenden Zaun, der sich nach allen vier Himmelsrichtungen öffnet, wie es sich für Beuren ebenfalls nachempfinden läßt. Neben der Dreifelderwirtschaft war auf der Schwäbischen Alb - teilweise als das noch ältere Feldsystem - ebenfalls die "**Feldgraswirtschaft oder Egartenwirtschaft**" verbreitet, bei der nur 1 bis 2 Jahre Ackerbau betrieben werden konnte und dann, z.T. bis über 20 Jahre lang, Wiesen- und Weiden-Nutzung betrieben wurde. Eine gezielte Düngung fand dann nicht statt. Dies betrifft Gegenden mit hohem Niederschlag und "lebhaftem Graswuchs", meist weitab einer Siedlung (GRADMANN 1964a & b). Sie ist für die Bereiche des heutigen Naturschutzgebietes der "Beurener Heide" als verbreiteter zu erachten. Auch entspricht sie der ursprünglichsten Form der Allmendnutzung, wie sie GRADMANN 1901 schon für die Phase der römischen Periode in Süddeutschland angibt.¹ Ähnlich deutet auch WECKERLIN 1793 auf das hohe Alter dieser **Allmenden** hin, wenn er sie wie folgt definiert: "Unter Allmanden (Allmeinden, Allmenten oder Gemeindeangern, Gemeinheiten) verstehe ich hier solche Grundstücke, die durch Kultur noch nicht verändert, mehr oder minder brauchbare Grasarten hervor bringen, deren Eigentum einer ganzen Kommun zusteht, deren Benutzung alle Mitglieder derselben mit einander gemein haben, und die gewöhnlich zur Viehweide benutzt werden", er damit deren

1

"Wir werden uns große Allmenden als Dauerweide eingerichtet zu denken haben, umgeben von lichten Eichenwäldern, die gleichfalls dem Viehtrieb, aber noch mehr der Schweinemast dienen; das Ackerfeld nach Art der wilden Feldgraswirtschaft, wie sie jetzt noch da und dort besteht, zum größeren Teil dreesch, d.h. als Weideland daliegend, um nur in großen Zwischenräumen zur Saat auf ein bis zwei Jahre umgebrochen zu werden und dann aufs neue liegen zu bleiben."

Inkulturnahme bereits nicht mehr nachvollziehen kann. Auch mit der Besiedlung des Gebietes durch die Alemannen werden lediglich die den Höfen naheliegenden Ländereien als Privateigentum vereinnahmt. Weide und Wald, stets der größte Teil des Gebietes, wurden hingegen zur allgemeinen Nutzung genommen und als “gemeinsames Sippeneigentum” aufgefaßt. Der Allmende-Sprachbegriff ist erst seit dem 12. Jahrhundert verbreitet und bezeichnet nur einen Teil des gesamten Gemeingutes, der gemeinen Mark. Die Allmende hebt die Gemeinweiden so von der Ackerfläche ab (PIELSTICKER 1988). Dies entwickelte sich aus Gewohnheit zu Recht, dem **Allmendrecht**, das bis 1950 in Hechingen noch Gültigkeit hatte. Eine Umwandlung der zu diesem Zeitpunkt noch großen Flächen fand erst danach statt (MORS 1989). Heute wird die Allmende als das “**Gemeindgliedervermögen**” bezeichnet, meint aber noch exakt diese Allmendflächen (PIELSTICKER 1988). Unterschiedliche Wichtigkeit der Allmende ergab sich schon durch ihre ganze Geschichte hindurch. WECKHERLIN 1793 führt die Allmendverbreitung vorwiegend auf die Not und Überbevölkerung zurück, während Menschenmangel der Privatweide dienlich sei: “Was anfangs Noth einführte, politische und ökonomische Verfassung billigte, nahm in der Folge Gewohnheit in Schutz”. Die Gemeinweiden blieben also bestehen, sie erfuhren ihre große Ausdehnung zu Beginn des 17. Jahrhunderts, gestoppt nur durch den 30-jährigen Krieg, die “überschüssigen” Flächen bevorzugt mit **Obstbäumen** bepflanzt, wozu man extra Edikte erließ, gerade auch dort, wo der Ertrag sowieso nicht gut ist: “Es ist kein Boden so schlecht, der nicht irgend einen Waldbaum hervorbrächte, es ist keine Baumart, keine Staude so schlecht, die nicht weit größern Nutzen abwürfe, als eine schlechte Allmand, und es muß kein Platz zu klein seyn, daß er auf diese Art nicht angepflanzt werden sollte”; auf den besten Plätzen der Allmende entstehen Baumschulen und für Vernachlässigung der Bäume werden Strafen gefordert (WECKHERLIN 1793). Dem rechtlichen Druck folgten nach GRADMANN 1964a später Pflanzungen “aus Begeisterung” und es mußte trotzdem noch vom Ausland Obst zur Deckung des steigenden Mostkonsums eingeführt werden. Die “ausgezeichnete Angepaßtheit” der “alteinheimischen Sorten” bildet sich nun heraus (GRADMANN 1964a; FISCHER 1838). Auf dem Luftbild von 1945 lassen sich diese Bemühungen für die Umgebung Beurens und Teile des unteren Heidebereichs als sehr gelungen nachvollziehen. Forciert wurde dieses Vorhaben mit der Zurverfügungstellung von Obstbäumen für die Bürger durch die Gemeinde und die Bezahlung einer Baumwartausbildung (BOGENSCHÜTZ 1995) hier spätestens dann, als die Allmandwirtschaft¹ in Hohenzollern ohnehin zum Perfektionismus gelangte, nämlich als das Land ab 1850 preußisch wurde. Eine Allmendearrondierung im Sinne des Revolutionsgedankens von 1848 sollte im Sinne der Intensivlandwirtschaft, die ab 1700 mit dem Bevölkerungswachstum wieder nötig wurde, das Interesse an der besseren Ausnutzung der Lose durch größeres Eigeninteresse steigen lassen, indem man verheirateten Bürgern die Flächen auf Lebenszeit übertrug. Der Wechsel der meist durch Los entschiedenen Flächen, wurde in ersten Schritten schon seit Ende des

1

Für das ehemalige Hohenzollern ist der Begriff ‘Allmand’ der gebräuchlichste (BOGENSCHÜTZ 1995). Er taucht in den betreffenden Zitaten daher auf. Ansonsten wird dem heute der Mehrzahl der Literatur folgendem gängigeren Begriff der ‘Allmende’ der Vorzug gegeben.

In Beuren wird statt dessen auch der Begriff “Gaben” verwendet (FEUCHT 1974).

Mittelalters abgewendet. Gleichverteilungen innerhalb der Gewanne je nach Bodenklasse und Größe blieb aber oberstes Gebot. Die Allmende verblieb lediglich auf der Restfläche, auf der das Vieh gemeinsam zur Weide kam. Eine Abtrennung von privat und gemein durch Hecken war stets üblich. Um Streitigkeiten zu verhindern, wurde nach preußischem Recht und Gründlichkeit eine Landvermessung dann zwischen 1859 und 1863 noch vorausgeschickt, bevor der Allmendeausschuß mittels Allmendbuchführung die Aufgaben angehen konnte. Diese bestanden neben dem **Wegebau** und der **Heckenanlage** sowie eben die Neuverteilung der Flächen, zunächst in der Ermittlung der Bodenqualität und des Ertrags und führte zur Einteilung in Bodenklassen. Eine Aufteilung nach Dorfentfernung, Steilheit der Fläche und Exposition floß in die Allmendlosbewertung mit ein. Die Flächenlose blieben dann bis zum Tode unverändert zugewiesen. (BOGENSCHÜTZ 1995, sowie mündl. Mitt.).

Erstmals entsteht so eine geordnete Verwaltung. Nach BOGENSCHÜTZ 1993a betraf diese rechtliche Erfassung der Besitzungen in Lagerbüchern und diversen anderen Schriften bis zur endgültigen Erstellung eines Grundbuches, verschiedene Ämter und sie wechselten in ihrer Ausführung je nach Gemeinde. Darum waren sie entsprechend verschieden aktuell, stets recht komplex und noch durch die neu aufkommende Landvermessung überlagert. Sie bleiben aber, und das macht sie auch heute noch interessant, rechtlich verbindlich, sofern sie in einem beim Ortsgericht geführten Buch erscheinen, selbst wenn sie nicht im Grundbuch stehen, so wie es spätestens 1952 hätte geschehen sollen (BOGENSCHÜTZ 1993a & b). Wesentlich auch für das Verständnis der Ausbildung dieser Gebiete noch in heutiger Zeit sind eben diese diversen Bücher, weil in ihnen auch die Nutzung herauskommt, dies vor allem im Bezug auf z.T. Eintragungen der Wege, die Überfahrtsrechte für alle Bereiche außerhalb des Dorfetters. Sie wurden dabei von den Ortsgerichten auch für die Herrschenden verbindlich geregelt und vom Fleckenschreiber (Ortsschreiber) im Fleckenbuch, auch Luckenbuch genannt, beschrieben, und zwar ausgehend von einer der vier Lücken im Dorfetters (BOGENSCHÜTZ 1993a).

Die unbefestigten Wege, als solche als unbeständige Wege angesehen und auch als "Zeitwege" bezeichnet, wurden bei den Landvermessungen eingetragen. Sie waren nur aufgrund des Flurzwanges innerhalb eines Ösches im Rahmen der Dreifelderwirtschaft zu erklären, weil dann die Ernte- und Bestellungszeit der Wiesen und Äcker in diesem Bereich einheitlich war. Dorfgerichte mußten zusätzlich die Erntereihenfolge bestimmen, damit nur eine Befahrung stattfinden mußte. Solche Wege gelten für die Zeit des Pflanzenwuchses in der Folge als gebannt, gleichwohl sie stets noch Schäden und Ernteauffälle zeigten, was daher mit der Einteilung in die schlechteste Bodenklasse etwas aufgefangen werden sollte und ab 1936 schließlich sogar mit Steuerfreiheit gleich den beständigen Wegen behandelt wurde. Wege verlaufen dabei meist senkrecht zur Höhenlinie und waren zum **Schutz vor Erosion** bepflanzt, Raine begleiteten alle Lose und bei widriger Witterung war ein Befahren untersagt. **Wasserabzugsgräben** wurden schräg zum Hang angelegt und Hecken entlang der Wege schützten vor unerwünschten Windeinflüssen (Abb. 8) (BOGENSCHÜTZ 1993a & b; 1995; 1998). Solche Bemühungen können in Beuren noch heute nachempfunden werden.

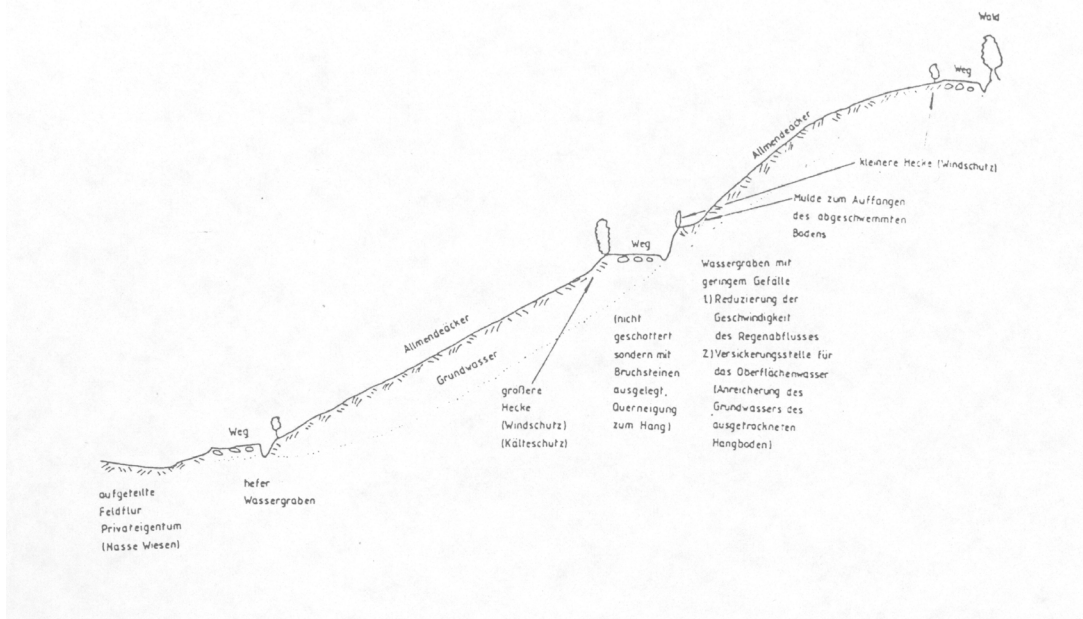


Abb. 8: Wegebau in der Allmende (aus BOGENSCHÜTZ 1995).

Eine Vorwegnahme moderner Flurbereinigung fand in Hohenzollern somit recht früh statt. Die Betriebsgrößen im nördlichen Bereich von Hohenzollern-Hechingen sind auf kleinstem Niveau von zumeist deutlich unter 10 ha jetzt die Regel (GREES 1996b). Mit ihr wird bereits die Anlage von Wegen bis an jedes Flurstück abgeschlossen, während die Zusammenlegung von Parzellen zu Blockfluren erst mit der Abschwächung der Dreifelderwirtschaft im Zuge einer moderneren Flurbereinigung seit 1952 abgeschlossen wird und mit der Gründung von Aussiedlerhöfen zusammenhängt (GREES 1996b). Dies gilt auch für Beuren, als dort in den 60er Jahren die letzte größere Landwirtschaft aussiedelte, was nebenbei umfangreichen **Streuobstwiesen** den Garaus machte, da sie der einfacheren Beackerbarkeit weichen mußten, um die Landwirtschaft überhaupt noch am Ort zu halten (GÄRTIG, mündl. Mitt.).

Die von Beweidung freigewordenen Allmendlose wurden im Zuge der Agrarreformen auch verstärkt mit Kartoffeln, die um 1760 ihren Siegeszug antraten und für die große Teile der Allmende umgebrochen wurden, bepflanzt. Auch der Klee- und weiterer Futterpflanzenanbau in der Brache setzte sich seit dieser Zeit durch. Dieser ermöglichte die der Gemeinde obliegende Entscheidung, ob eine **Stallfütterung** eingeführt werden soll, deren Durchsetzung im hohenzollerischen Gebiet gut über 100 Jahre benötigte (GREES 1996b). Lediglich die Wanderschäferei überstand diese Wirtschaftsänderung (BEINLICH & MANDERBACH 1995).

Noch bis zur Mitte dieses Jahrhunderts wurde in Beuren auch innerhalb der Heideflächen **Kartoffelanbau** und selbst Dinkelanbau betrieben (FEUCHT 1974). **Einmähdige Wiesen** sind wegen der Stallfütterung bevorzugt. Von der Stallhaltung versprach man sich schon seit früher Zeit Vorteile, weil daraus gewinnbarer Dünger gezielter auf die gewünschten Äcker ausgebracht werden kann, welche sich ohnehin noch nicht an ihrer Leistungsgrenze befunden hätten. Das Hauptaugenmerk wird aber stets auf das Umbrechen zur Esparsetten-Einsaat ("Klee oder vielleicht nützlicher Esper") gelegt

(WECKHERLIN 1793). Interessant ist auch die Empfehlung von *Astragalus glycyphyllos*, “welcher 3 mal abgehauen sich wieder reproducirt und auf trocknen Wiesen sehr zu empfehlen ist” (HEUSINGER 1831). Als besonders lohnende **Anbauarten** stellt dieser in den Kalkgebieten unter allen Kleearten vor allem *Trifolium ochroleucon* für das Bergland heraus, daneben lohnten Luzerne, *Vicia sativa* und beide Buchweizenarten (HEUSINGER 1831), aber auch Traubenkropf, Honigklee, Geißbart, Betonien, Fünffingerkraut, Weinraute, Pimpernell und “andern den Schaafen tauglichen und beliebten Kräutern” werden ausgebracht (Anonymus 1809). An Gräsern wurden Wiesenhafer (HEUSINGER 1831), nach BRAUN-BLANQUET 1962 auch *Bromus erectus* einst gerne ausgesät, wie auch *Festuca ovina* (ANONYMUS 1770). “Die Zehendordnung hingegen bestimmt, wie der Feldbau getrieben werden solle; und hierinn ist besonders das Versäen der Braach verboten.” (STEEB 1784). So war aber die Einsaat stets beschränkt, nach KARBE in KARBE & KNAUS 1840 bezogen auf die Brachflächen sogar für nur wenige Hülsenfrüchte nicht verboten, weshalb frühere Dreifelderwirtschaft in Verbindung mit der Schafhaltung dabei als Hindernis gesehen wurde. POSCHLOD et al. 1997 machen Vorkommen von *Onobrychis viciifolia* heute vorwiegend an Stellen ehemaligen Ackerbaus aus, wo daneben auch *Anthyllis vulneraria* verstärkt angebaut wurde.

Neben diesem Feldbau überrascht aber bei den älteren Autoren auch der **Umgang mit den Wiesenlandschaften**, wie ihn vor allem HEUSINGER 1831 empfiehlt. Wie massiv über die Jahrhunderte mit diesen ohnehin der Waldrodung sekundär geschaffenen Gebiete weiter verfahren wurde, wird durch solche Schilderungen deutlich, die zumindest in Ansätzen ganz sicher überall praktiziert wurden. Neben den zwar als nützlich aber hinderlichen und daher zu beseitigenden Ameisen- und Maulwurfshügeln gilt die Hauptarbeit auch der Verbesserung der Wiesen und Weiden durch eigene gezielte Sämereiegewinnung, bei Auslese von Skabiosen, Hahnenfußarten und des Sumpfbaldrians. Auch das Auftragen einer dünnen Erdschicht zum Ersticken von Moosen und anderen unerwünschten Komponenten wurde empfohlen, da nur die “guten” Arten durchtrieben. Andererseits könne die Wiesenrinde auch abgeschält werden. Hinzu kommt die ohnehin zu erwartende Düngung mittels Gips, Kalk, Asche, Ruß und vielen anderen Komponenten. Vor allem die Bekämpfung der Herbstzeitlosen erweist sich hierbei als besonders notwendig und aufwendig, die Bekämpfung reicht vom simplen Abpflücken zur Samenverhinderung, über das Zerstechen der Zwiebel bis hin zum Abschälen des gesamten Rasens bis zur Tiefe der Zwiebel. Für feuchtere Bereiche empfiehlt er den Ausbau der Abzugsgräben, die er unter Aufsicht von Rasenwärtern (z.B. Flurknechten) sehen möchte. Sehr feuchte Weiden wurden für die Schafe als höchst schädlich vermutet, gerade wegen der *Equisetum*- und *Juncus*-Arten (ANONYMUS 1770).

Zusammenfassend - und gerade auch im Hinblick auf den Naturschutz - läßt sich insgesamt sagen, daß das Allmendsystem die großflächige Erzwingung naturräumlicher Kleinräumigkeit und Vielseitigkeit war und mit einer Ausnutzung von Geländebegebenheiten und gezielter Anlage von Wegen und Gebüsch eben jene Naturnutzung vorwegnahm, nach der man sich heute zurecht zurücksehnt und sie teuer auch teilweise wiederherzustellen trachtet. Zu diesem Ergebnis kommt auch BOGENSCHÜTZ 1995, wenn er neben der Würdigung des sozialen Aspekts auch die Ökologie dieses Verfahrens hervorhebt, in der individuell für das vorliegende Gebiet der Plan erstellt wird und Rücksicht auf die naturräumlichen Begebenheiten genommen wird, insbesondere Wegebau nicht “am grünen Tisch” sondern vor Ort am Hang studiert wird. Gleichwohl folgte das Allmendsystem schon immer mehr den politisch-wirtschaftlichen Weltanschauungen (HEUSINGER 1831¹; KNAUS in KARBE & KNAUS 1840²).

Die jüngeren Bewirtschaftungsformen der “Beurener Heide”

Angaben aus FEUCHT 1974, FEUCHT (mündl. Mitt. 1996), KRÜGER 1982, BEITER 1987, sowie eigene Ergänzungen.

- 1939 Rodungsmaßnahmen und Versuch der Gewinnung von Ackerland, Einsatz von Mineraldünger.
- 1950 - 1960 Aufgabe der letzten Allmendlose.
- 1969 Extensive Schafbeweidung. Zustand vgl. Abb. 7 (Luftbild 1968).
- 1969 Erste Pflegemaßnahmen durch den Pflgetrupp der BNL, Tübingen, nachdem das Gelände vom Land Baden-Württemberg zu Naturschutzzwecken gekauft wurde (im Rahmen des Albprogramms, welches dann 1971 verabschiedet wurde (MELU 1974))
- 1971 Einzelne Wiesen werden z.T. noch von Nebenerwerbslandwirt genutzt.
- ca. ab 1971 Diese Wiesen werden seither jährlich Ende Juli von einer Tübinger Heufirma gemäht.
- 1972-1974 Starke Pflegemaßnahmen (“Erstpflge”) mit Entfernung von Bäumen, durchgeführt und begleitet insbesondere durch FEUCHT³ (FEUCHT 1974; Anonymus 1974; BECHTLE 1977). Auf der Karte der “Beurener Heide” bei FEUCHT 1974 wird nur in etwa die westlich gelegene Hälfte ungefähr bis zum heute senkrecht zum Hang verlaufenden

1

“Das einzig richtige Gemeinheits-Theilungsprincip scheint das Princip der Gleichheit zu seyn, wenn alle Gemeindeglieder gleiche Ansprüche auf die Gemeinweiden, die vertheilt werden sollen, haben, und sowohl in Anlehnung der Größe, als der Güte gleiche Theile davon erhalten. So wird eine Gleichheit zwischen den reichern und ärmern Gemeindegliedern hergestellt, und es geschieht den Forderungen des Rechts sowohl, als auch der Staatswirtschaft Genüge.”

2

“Nur durch vollkommen freie Verfügung und uneingeschränkte, beliebige Benützung des Grundeigenthums ist die höchst mögliche aktive National-Produktion bedingt.” und: “Schon dieser einzige, unumstößliche Satz schlägt alle Gründe nieder, welche der Ablösung der Triebrechte entgegengesetzt werden könnten.” (Einen Ökonomen zitierend)

3

“Erfahrungsgemäß werden Trimm-dich-Pfade nur ganz wenig angenommen, das dafür investierte Geld ist wirklich ungünstig angelegt. Sollte bei einzelnen Personen überschüssige Kraft vorhanden sein, so wäre Gelegenheit, bei freiwilligen Arbeitseinsätzen in der Landschaftspflege unter Anleitung von geschultem Personal diese Ansammlung überschüssiger Energie nutzbringend abzureagieren.”

- Trampelpfad, der den oberen mit dem mittleren Weg verbindet, als gepflegte Fläche eingezeichnet. GERMAN & EICHHORST 1974 geben als gepflegte Fläche 20 ha von insgesamt 34,3 ha (größer heutige Fläche des NSG) an.
- 1975 Weitere Pflegeeinsätze durch Pfliegertrupp und Mitglieder des Bund Naturschutz Alb-Neckar 1975 (NAU 1976).
- 1978, 1981 Mahd und Abräumen der Wacholderheide.
- 1982 Mahd und Abräumen der oberen, nordöstlichen Fläche der Wacholderheide.
- 1983 - 1984 Einzelne Versuche mit extensiver Schafbeweidung, jeweils Mitte August.
- 1984 Mahd und Abräumen der unteren, südwestlichen Fläche der Wacholderheide.
- 1986 Mahd und Abräumen der oberen, nordöstlichen Fläche der Wacholderheide.
- ca. 1990 Die im Nordwesten außerhalb des NSGs "Beurener Heide", unterhalb der Schutzhütte auf dem Weg zum Dreifürstenstein gelegene Wacholderheide wird einer "Erstpflege" unterworfen von Schülern der Forstschule Rottenburg (mündliche Auskunft Pfliegertrupp der BNL Tübingen).
- 1995 Mahd und Abräumen des unteren Teils der Heide, sowie der Flächen oberhalb des Weges ganz im östlichen Bereich.
- 1996 Mahd und Abräumen des oberen Teils der Heide, im Anschluß an die östlichsten Flächen, sowie die "Erstpflegefläche" unter der Schutzhütte zum Dreifürstenstein.
- 1996/97 Umfangreiche Ausholzung von Wacholdern und Gebüsch im gesamten Bereich der "Beurener Heide" durch den Pfliegertrupp der BNL Tübingen.
- 1997 Mahd und Abräumen des unteren Teils der Heide, sowie der Flächen oberhalb des Weges ganz im östlichen Bereich.
- 1997/98 erneute Ausholzung von Gebüsch und Wacholdern, diesmal im Bereich des Saums der westlich und nördlich anschließenden Wälder durch den Pfliegertrupp der BNL Tübingen.
- 1998 Mahd und Abräumen des oberen Teils der Heide, im Anschluß an die östlichsten Flächen, sowie die "Erstpflegefläche" unter der Schutzhütte zum Dreifürstenstein.

Seit 1995 erfolgt die Mahd und das Abräumen durch einen heimischen Landwirt im Nebenerwerb, der vorwiegend auf einen kleinen und leichten fahrbaren Mäher zurückgreift und nur die unzugänglichsten Stellen mit Freischneidern und Balkenmäher bearbeitet. Die Mäharbeiten ziehen sich seither über den gesamten Herbst hin, Mähbeginn ist Mitte August. Schluß muß Mitte Oktober sein (mündl. Mitt.). Zusätzlich zur Mahd werden die Einmäher neuerdings (mindestens seit 1996) ab Ende September, Anfang Oktober noch mit Schafen extensiv befahren. Die Einmäher östlich vom NSG "Beurener Heide" erfahren diese Bewirtschaftung offenbar schon seit wesentlich längerer Zeit. Die Wacholderheide selbst ist laut mündlicher Auskunft eines Schäfers seit den oben angeführten Versuchen nicht mehr befahren worden.



Abb. 9: Postkarte vom Anfang der 50er Jahre. Das Foto zeigt den Schäfer SCHWARZ aus Jungingen. Zu dieser Zeit existierte noch der Schafstall am Bismarckfelsen. (Foto: Sammlung GÄRTIG, Beuren)



Abb. 10: Dieselbe Fläche bergaufwärts betrachtet (F124). Das Foto zeigt den Herbstaspekt von *Calamagrostis epigejos*. Weitere Arten sind *Agrostis capillaris*, *A. gigantea* sowie am Boden reichlich *Rubus spec.* (Herbst 1997).

Weitere naturschutzrelevante Nutzungsweisen

Für das **Bergwiesenprogramm im Zollernalbkreis** werden die Pflegeflächen erst nach dem 20. Juli gemäht und nicht mehr gedüngt, sie stellen Einmäher dar (LUDWIG 1989). Das Interesse wird sogar als so groß beschrieben, daß gar nicht alle Wünsche der Landwirte befriedigt werden könnten, die Förderung wird mit 310 DM pro ha angegeben und umfaßte 1989 immerhin 77 ha im Zollernalbkreis. Diese Förderung liege auch sehr im Interesse der Naturschutzverbände und liefert offenbar auch für die Landwirte noch hochwertiges Mahdgut. Zudem werden Verbote der Düngung in den besonders prekären Quellbereichen der Alb zusätzlich finanziell aufgefangen (KARL 1988).

Noch ältere Unterstützung erfährt Beuren durch das **Albprogramm**, das seinen Ursprung schon Anfang der siebziger Jahre hat und Beuren mit der Förderung des Aufkaufs von Flächen zu Naturschutzzwecken ausweist (MELWF 1971). Danach soll die Wiederherstellung von Schafweiden durch gezielte Pflegemaßnahmen der Bezirksstellen für Naturschutz- und Landschaftspflege unterstützt werden, was sich auch aus dem Leitsatz 4 ergibt (“Die in Jahrhunderten wesentlich durch die Schafhaltung mitgeprägte Landschaft der Schwäbischen Alb ist so weit als möglich in ihrem Erscheinungsbild weiter zu pflegen. Hierfür notwendige bauliche Einrichtungen sind zu schaffen. Die Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung ist zu sichern.”). Eine Beweidung der Heideflächen soll gesichert werden. Nach MELUF 1983 sei aufgrund des Albprogramms und Bergbauernprogramms der EG im Differenzzeitraum eine Verdoppelung von Schafhaltern und ihren Schafen erfolgt. Das Programm diene auch der Ausweisung von neuen Weideflächen, vordergründig mit dem Ziel der Extensivweide, Erwerb von Gebieten mit dem Sinn der Pflege von landschaftsprägenden Gebieten, ausdrücklich den Wacholderheiden. Eine Beweidung des Naturschutzgebietes, in dessen Würdigung PETERMANN 1989 von einer Beweidung abrät, gilt aber freilich diese höherrangige Rechtslage.

Im Zusammenhang mit der landwirtschaftlichen Nutzung innerhalb der Region erscheint noch erwähnenswert, daß der ganze Zollernalbkreis 1986 in den Plan für von der Natur benachteiligte Agrarzonen aufgenommen wird, innerhalb dieser Unterteilung des Programms sich Beuren in der “schlechtesten Zone des Berggebietes” wiederfindet. Ausgleichszahlungen werden daher gewährt (BIRNBACHER 1989).

3. Methoden

3.1

Auswahl der Untersuchungsflächen für die Vegetationsaufnahmen

Unter Berücksichtigung der allgemeinen Vorgaben DIERSCHKES (1994) zu **Homogenität** und ausreichender Flächengröße, dem **Minimumareal**, wurden die Aufnahmeflächen zum einen so ausgewählt, daß die von KRÜGER bereits 1982 bearbeiteten Aufnahmeflächen, deren Lage in seiner Arbeit in der Vegetationskarte und im Text recht genau bezeichnet sind, aufgesucht wurden. Darüber hinaus ließen dann ausgiebige Begehungen des gesamten Gebietes und auch der randlich des Naturschutzgebietes, sowie westlich gelegene, erst jüngst freigestellte Heideflächen außerhalb des Naturschutzgebietes "Beurener Heide" weitere Aufnahmen, gerade auch von bisher für das Gebiet noch nicht beschriebenen Ausbildungsformen, nötig erscheinen. Dies, um möglichst, wie auch schon von KRÜGER 1982 gefordert, ein "umfassendes Bild der Gesellschaften zu erhalten". Da dieser seine Aufnahmeflächen "eher zufällig" verteilte, kann von einem guten Querschnitt der damals vorhandenen Gesellschaften ausgegangen werden. Da die größten Veränderungen im Gebiet von vornherein bei den Sukzessionsstadien der Wiesen und Halbtrockenrasen erwartet werden konnten, wurde aktuell hierauf das Hauptaugenmerk gerichtet und die damaligen Aufnahmeorte um eine Vielzahl an Aufnahmen ergänzt. Die den Wiesen und Halbtrockenrasen benachbarten Vegetationseinheiten wie Gebüsche und Feuchtsflächen finden dagegen weniger Beachtung, entsprechend ihrem geringeren Anteil an der Gesamtuntersuchungsfläche.

Der Hauptteil der Daten der Aufnahmeflächen wurde vorwiegend zur Hauptblütezeit, also von Juni bis August erhoben. In diesem Zeitraum fiel auch die Entscheidung, an welchen Stellen weitere Aufnahmeflächen gelegt werden sollten, bei denen dann teilweise zunächst die Nachblüher und spätblühende Arten noch im Herbst erfaßt wurden, während das Gros an Frühjahrs- und Sommerblüher dann erst anschließend in der nächsten Vegetationsperiode genauere Berücksichtigung fand. Auf diese Weise konnte eine recht stattliche Anzahl von Aufnahmen durchgeführt werden, weil sich die Kontrollen der Aufnahmeflächen und die Hauptaufnahme einer Fläche auf die Vegetationsperioden verteilen ließen. Auch konnte so das für die Orchidaceen so bezeichnende zeitweise Ausbleiben in Nicht-Orchideenjahren besser überblickt werden. Für die Kryptogamen-Aufsammlungen bot der Spätherbst Gelegenheit. Die genauen Aufnahmedaten sind in den Tabellen vermerkt. Zum genauen Wiederauffinden wurden die Aufnahmeflächen von mehreren Wacholdern oder anderen markanteren Büschen, die hierzu teilweise mit Schnüren markiert wurden, eingemessen und ihre Lage skizziert. Eine auffällige Markierung der Probeflächen schied aufgrund der touristischen Bedeutung der "Beurener Heide" aus. Unauffälligere Markierungen wären in der Streuschicht dagegen vergeblich.

Die **Größe der Aufnahmeflächen** liegt bei den einmähdigen Wiesen bei 8 m², somit in etwa bei der

Größe dieser Flächen bei KRÜGER 1982 (9 m²). Sie wurde durch eine Bestimmung des Minimumareals verifiziert. Bei den Aufnahmeflächen im Halbtrockenrasen und Saumbereich wurden allerdings die von KRÜGER auch dort verwendeten 9 m²-Flächen als aktuell zu gering erachtet. Statt dessen wurde die Flächengröße generell bei 25 m² angesetzt, um der zunehmenden Verbuschung innerhalb der Fläche mehr Raum zu lassen. Durch eine Erfassung dieser stets gleichgroßen Flächen, mit durch fließende Übergänge charakterisierten Ausbildungen, kann eine gute Vergleichsmöglichkeit erlangt werden. Nach KUHN 1937 kann höchstens eine Verarmung der Vegetation im Umfeld von *Juniperus communis* eintreten, was aber vom Geländeeindruck her nicht deutlich wird. Solange nicht ganze Gebüsche kartiert werden, ist diese Vorgehensweise gerechtfertigt. Nach DIERSCHKE 1994 entsprechen diese 25 m² großen Flächen einerseits gerade der Obergrenze seiner Erfahrungswerte für die zu wählende Größe von Aufnahmeflächen für Wiesen und Magerrasen, andererseits der Untergrenze von Ruderal- und Schlagvegetation, und sogar auch Gebüsch, so daß diese Flächengröße einen brauchbaren Kompromiß für die unterschiedlichen Aufnahmen im Gebiet darstellt.

Für die Feuchtflächen liegen die Größen der Aufnahmeflächen bei 9 m², sofern nicht *Carex paniculata*-Einzelbütle oder die *Chara vulgaris*-Aufnahme betroffen sind, die jeweils nur 1 m² groß sind. Gebüschstreifen und Gebüschaufnahmen liegen bei mindestens 50 m², in Einzelfällen bei 100 m², wenn das Gebüsch als ganzes aufgenommen werden mußte, weil eine Abmessung innerhalb undurchführbar war. Eine Abweichung von Randzone und Zentrum der Gebüsche findet dadurch zwar keinen Niederschlag; dies erscheint aber nach WITTIG 1979 noch legitim, zumal mit den Gebüschrändern Vergleichsflächen vorliegen. Der unmittelbare Saumbereich wurde bei diesen Aufnahmen ausgespart. Diese Flächengrößen entsprechen in der Regel den Aufnahmeflächen KRÜGERS (1982).

Eine Übersicht über die Aufnahmeflächen gibt Tab. 2 im Anhang.

Pflanzensoziologische Aufnahmemethoden

Für die Vegetationsaufnahmen wurde die **Schätzskala von BRAUN-BLANQUET** 1964 in WILMANN'S 1998 in der von ihr **verfeinerten Version** gewählt. Die BRAUN-BLANQUET'sche Methode hat den Vorteil, daß sie für die mitteleuropäischen Verhältnisse eine zeitlich vertretbare Aufnahmetechnik ist, welche die gewünschten Komponenten Dominanz und Abundanz sehr gut miteinander kombiniert, und, obschon eine Schätzskala darstellend, recht objektive Ergebnisse liefern kann. Mit der Untergliederung der BRAUN-BLANQUET'schen Bewertung 2 in 2a, 2b und 2m, wird überdies in einem der häufigsten für die aufgenommenen Pflanzen relevanten Bewertungsstufe eine hinreichende Genauigkeit erzielt. Bei der möglichst großen Aufnahmezahl (hier: 164), die von einem Untersuchungsgebiet, noch dazu von dieser Größe, zu fordern ist, erweist sich eine solch schnelle Methode als unabdingbar. Entscheidend ist dabei ebenfalls, daß die Vergleichsmöglichkeiten mit der schon

vorliegenden Arbeit von KRÜGER 1982 ohne weiteres möglich sind. Darüber hinaus bietet die Vergleichbarkeit mit anderen Publikationen, die in der ganz überwiegenden Mehrheit auch auf dieses bewährte Verfahren zurückgreifen, bis auf weiteres die beste Übersicht über die mitteleuropäischen Einteilungen der pflanzensoziologischen Syntaxonomie.

Andere Aufnahmeverfahren, auch wenn diese in der Regel eine Umrechnung auf BRAUN-BLANQUET-Daten ermöglichen, erkaufen das Mehr an vorgeblich feinerer Untergliederung mit andererseits größeren Schätzfehlern, sollen die Aufnahmen nicht durch genaue Auszählung oder gar Biomassenwägung nochmals zeitaufwendiger sein.

Die Anwendung eines statistischen Verfahrens, beispielsweise einer Stabmethode nach MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974, hätte gleichwohl einer Kontrolle mit einem konventionellem Schätzverfahren bedurft, so daß Anwendung - und Vergleich - mehrerer Verfahren zwar durchaus wünschenswert gewesen wären, jedoch aufgrund der Zeitfrage nicht in Frage kamen; zumal diese nach SCHMIDT 1974 noch arbeitsintensiver, schließlich aber für die Problemstellung hier auch nicht notwendig sind.

Auf eine Erfassung der **Soziabilität**, die nach DIERSCHKE 1994 gerade die Unterschiede im Auftreten einer Pflanze, beispielsweise innerhalb einer Pioniergesellschaft gegenüber ihrem Standort in der Gesellschaft ihres ökologischen Optimums auffallen läßt, und die er besser als Angabe zur bloßen "Häufungsweise von Sprossen" einer bestimmten Art bezeichnet wissen möchte, als sie in einer mehr subjektiven Fünfpunkte-Skala von BRAUN-BLANQUET schwierig zu erfassen, wie diese auch KRÜGER 1982 noch durch- und anführte, wird in dieser Arbeit verzichtet. Wichtige Erkenntnisse bei Abweichungen von für die Pflanzengesellschaft eigentlich typischen Ausbildungen werden an den wenigen Stellen, wo dies der Fall ist, im Text oder der Artenliste aufgeführt. Dies nicht zuletzt auch, um die Tabellen lesbar zu halten. Für die Syntaxonomie sind sie ohnehin von untergeordneter Bedeutung, wie auch DIERSCHKE 1994 bestätigt. Die Veränderungen an sich kommen durch die historische Betrachtung ohnehin ausreichend zum Vorschein.

Moose werden generell im Rahmen der BRAUN-BLANQUET-Skala für alle Aufnahmen angegeben, wohlwissend, daß sie im Rahmen der Gesellschaften ihrerseits eigenständige **Kryptogamen-Synusien** ausbilden können (DIERSCHKE 1994). Zumindest soll die Erfassung des floristischen Aspekts der Phanerogamen Rückschlüsse auf die erfolgte Schaffung des für diese jeweils nötige Mikroklima geben. Die von BEITER verwendete **Skala zur Moosschätzung nach PHILIPPI** (aus BEITER 1987) wird als zu ungenau erachtet. Sie ist im Anschluß an Tabelle 3 angeführt, weil die Originaltabellen von BEITER für diese Schätzwerte nicht umgerechnet werden können.

In den Tabellen werden die **Gehölze** mit einem (K) für Keimling, (S) für Strauch und (B) für Baum angegeben. Die Größenordnung liegt bei ca. 1-5 m für die Zuweisung als Strauch (DIERSCHKE 1994).

Keimlinge können in (K1) für frisch gekeimte Gehölze mit nur wenigen Folgeblättern und (K2) für ältere Pflanzen unterteilt sein. (K2) umfaßt dabei auch kleine Schößlinge beispielsweise von Rosaceen-Gehölzen, deren Alter unbestimmt ist.

Keimlinge oder Schößlinge von *Rosa*- und *Crataegus*-Arten werden in den Tabellen lediglich mit *Rosa spec.* oder *Crataegus spec.* angegeben, weil eine genaue Bestimmung weder möglich noch nötig für die Grundaussage erscheint (RIEHL 1992; KOLLMANN 1994).

Anmerkungen zu den Dauerbeobachtungsflächen von BEITER 1987

Die von BEITER 1987 angelegten Dauerbeobachtungsflächen wurden als weitere Vergleichsmöglichkeit ebenfalls wieder aufzufinden versucht. Die Fixpunkte dieser Dauerbeobachtungsflächen wurden von ihm in Form von verzinkten Wasserleitungsrohren festgelegt, die im Boden zum Schutz der Mähmaschinen vollständig versenkt wurden. Zur besseren Erkennbarkeit wurden diese mit einer blauen Kunststoffabdeckung versehen. Sie konnten aktuell auch im Falle der DBF 3 und DBF 4 ohne Probleme durch Einmessen von den allerdings schwer zu findenden vertikalen Fixpunkten, schmälere Wasserrohren am Rande von Gebüsch, gefunden werden. Die Entfernung ist von BEITER 1987 als einfache geländeangepaßte Distanzmessung angegeben. Auf eine Messung der Horizontalentfernung, die in diesem Gelände auch nicht sinnvoll wäre, wurde damals verzichtet. Des Weiteren gibt BEITER die Ergebnisse einer Horizontalwinkelmessung mittels eines Theodoliten, sowie der zwangsläufig etwas ungenauen Angabe der Marschzahlen eines Marschkompasses an. Alle Messmethoden machen aber den Einsatz eines Metalldetektors zusätzlich empfehlenswert, wie es im Falle der in den einmähdigen Wiesen liegenden DBF 1 und DBF 2 aktuell auch nötig war, wo aufgrund der größeren Hangneigung und Bodenbearbeitung die Verpflockungen, die im Falle der DBF 2 hierdurch tatsächlich wiedergefunden wurden, bereits über 5 cm mit Boden überdeckt und zugewachsen waren.

Die Flächen B 1 a-d & e wurden auch mit dem Detektor nicht wiedergefunden. Die Suche an der von BEITER im Lageplan beschriebenen, von der Kiefer aus aufgrund des sie umgebenden dornigen Gestrüchs aber nur schlecht vom Fixpunkt aus messbaren und sich aus der Abbildung ergebenden Stelle führte beim späteren Graben leider nur auf einen Stacheldraht als einem immerhin untrüglichen Zeichen einer früheren Beweidung. Da auf weitere Grabungen und vor allem größere Trittschäden durch ein Absuchen mit dem Metalldetektor verzichtet werden sollte, welcher auch nur eine begrenzte Zeit zur Verfügung stand, wurde anstatt der Dauerbeobachtungsflächen B 1 a-d die Aufnahme F142 durchgeführt, die, 25 m² anstatt viermal 12,5 m² groß, im einmähdigen und daher unverbuchten Bereich liegt, während F143 die ebenfalls 25 m² große Aufnahme B 1 e ziemlich genau ersetzen dürfte. Bei den aktuellen Aufnahmen dieser Stelle wurde ebenfalls wie bei BEITER 1987 ein 50 cm breiter Weg zwischen beiden Flächen zur besseren Aufnahmemöglichkeit, aber auch aus Gründen der unterschiedlichen Bewirtschaftung beider Flächen was die Anzahl der Mahd angeht, ausgespart. Für

die Aufnahme von Dauerbeobachtungsflächen, die zumindest über eine überschaubare Zeit dieselben Verhältnisse bei der Bewirtschaftung und letztlich der Homogenität aufweisen müssen, erscheint eine deutlichere Abgrenzung mit breiterem Zwischenraum wünschenswert. Aufgrund der Ungenauigkeiten bzw. auch der anderen Flächengröße wurden die neuerlichen Aufnahmen lediglich nach der BRAUN-BLANQUET-Skala durchgeführt. Durch sie kann ein Vergleich zumindest der Tendenzen erfolgen.

Auf eine Einmessung in das rechtwinklige GAUß-KRÜGER-Netz, wie von SCHMIDT 1974 gefordert, wurde bereits von BEITER 1987 aufgrund des fehlenden Meßgerätes verzichtet.

Die **Lage der Dauerbeobachtungsflächen** wurde von BEITER 1987 in diversen Skizzen im Anhang seiner Arbeit niedergelegt. Da aber die Beilage "Lageskizzen der Dauerbeobachtungsflächen im NSG 'Beurener Heide'" in BEITER 1991 (Publikation) fehlt, soll sie in dieser Arbeit nochmals im Anhang erscheinen, zumal im Original BEITER 1987 (Diplomarbeit) die DBF B1 und DBF B2 vertauscht sind, was hier richtig gestellt wird (Abb. 35).

Aufnahmemethoden in den Dauerbeobachtungsflächen

Abweichend von der BRAUN-BLANQUET'schen Aufnahmemethode wurde in den von BEITER 1987 angelegten Dauerbeobachtungsflächen eine abgewandelte **Schätzskala von LONDO 1975** verwendet. Sie wird von SCHMIDT 1974 für ein sogenanntes Intensivprogramm für eine Dauerbeobachtungsfläche vorgeschlagen, während dieser für das, mithin jährlich empfohlene, Minimalprogramm die BRAUN-BLANQUET-Skala als ausreichend betrachtet.

Die LONDO-Skala läßt sich ohne Probleme in die BRAUN-BLANQUET-Skala umformen, was für die Tabellen dieser Arbeit auch teilweise durchgeführt wird (Tab. 4), um die Beziehungen der Dauerbeobachtungsflächen zu den in größerer Anzahl und Bandbreite vorliegenden weiteren Aufnahmen darzustellen.

Die Vorteile dieser Dezimalskala werden mit der feineren Abstufung angegeben, deren Zahlenwerte den tatsächlichen Deckungsgrad wirklichkeitsnäher wiedergeben sollen und so eine unmittelbare mathematische Auswertung ermöglichen. Die Abundanz wird bei diesem Verfahren bewußt völlig getrennt von der Dezimalskala erfaßt, da sie mit dem Deckungsgrad nicht vergleichbar sei (LONDO 1975). Allerdings weisen MAAS & PFADENHAUER 1995 zurecht daraufhin, daß Schätzfehler am leichtesten im zu fein skalierten unteren Bereich der Schätzskala sich einschleichen können.

Da BEITER 1987 die LONDO-Skala in leicht abgewandelter Form anwendet, wie es für diese Arbeit ebenfalls beibehalten wird, soll im folgenden noch eine Gegenüberstellung dieser Skala mit der bekannten BRAUN-BLANQUET-Skala nach WILMANN'S 1998 vorgenommen werden (Tab. 3 a & b). Für den Vergleich unter Einbeziehung der dort angeführten Ergänzungsbuchstaben zur Abundanz findet sich bislang keine Literatur, so daß die Umrechnung wie in der Tabelle ausgedrückt vorgenommen wird, wobei diese Ergänzungen auch von BEITER 1987 ohnehin nur als "grobe Richt-

werte" für nachfolgende Aufnahmen der Dauerbeobachtungsflächen gesehen werden. Ihre genaue Umrechnung kann demzufolge je nach Art durchaus schwanken.

Tab. 3: Vergleich der Schätzungsskala von LONDO 1975, abgewandelt nach BEITER 1987, mit der Schätzskala von BRAUN-BLANQUET nach WILMANN'S 1998. Zusammenstellung kombiniert aus BEITER 1987, SCHMIDT 1974, LONDO 1975, DIERSCHKE 1994, WILMANN'S 1998, eigene Umrechnungen. Moose nach PHILIPPI (aus BEITER 1987).

a. Ergänzungen zur Abundanz (Individuenzahlen) für Deckungsgrade der LONDO-Skala unter 10%

	Flächengröße 25 m ²	Flächengröße 1 m ²
r - sporadisch	1 - 3 Individuen	1 Individuum
p - wenig zahlreich	4 - 20 Individuen	2 - 10 Individuen
a - zahlreich	20 - 40 Individuen	10 - 20 Individuen
m - sehr zahlreich	> 40 Individuen	> 20 Individuen

b.

LONDO-Skala (verändert)		BRAUN-BLANQUET nach WILMANN'S 1998	
Skala	Deckung (%)	Skala	Deckung (%), Abundanz
1r	< 1	r	sehr selten, sehr wenig deckend
1p	< 1	+	spärlich, mit sehr geringem Deckungsgrad
1a	< 1	+	spärlich, mit sehr geringem Deckungsgrad
1m	< 1	+ / 2m	spärlich, mit sehr geringem Deckungsgrad / <5%, aber >50 Individuen
2r	1 - 3	+	spärlich, mit sehr geringem Deckungsgrad
2p	1 - 3	+	spärlich, mit sehr geringem Deckungsgrad
2a	1 - 3	+	spärlich, mit sehr geringem Deckungsgrad
2m	1 - 3	+ / 2m	spärlich, mit sehr geringem Deckungsgrad / <5%, aber >50 Individuen
4r	3 - 5	1	reichlich, geringe Deckung; ziemlich spärlich, aber mit größerer Deckung
4p	3 - 5	1	reichlich, geringe Deckung; ziemlich spärlich, aber mit größerer Deckung
4a	3 - 5	1	reichlich, geringe Deckung; ziemlich spärlich, aber mit größerer Deckung
4m	3 - 5	1 / 2m	reichlich, geringe Deckung, ziemlich spärlich, aber mit größerer Deckung / <5%, aber > 50 Individuen
8r	5 - 10	2a	Individuenzahl beliebig, Deckung 5 - 15 %
8p	5 - 10	2a	Individuenzahl beliebig, Deckung 5 - 15 %
8a	5 - 10	2a	Individuenzahl beliebig, Deckung 5 - 15 %
8m	5 - 10	2a	Individuenzahl beliebig, Deckung 5 - 15 %
12	10 - 15	2a	Individuenzahl beliebig, Deckung 5 - 15 %
20	15 - 25	2b	Individuenzahl beliebig, Deckung 16 - 25 %
30	25 - 35	3	Individuenzahl beliebig, Deckung 25 - 50 %
40	35 - 45	3	Individuenzahl beliebig, Deckung 25 - 50 %
48	45 - 50	3	Individuenzahl beliebig, Deckung 25 - 50 %
52	50 - 55	4	Individuenzahl beliebig, Deckung 50 - 75 %
60	55 - 65	4	Individuenzahl beliebig, Deckung 50 - 75 %
70	65 - 75	4	Individuenzahl beliebig, Deckung 50 - 75 %
80	75 - 85	5	Individuenzahl beliebig, Deckung 75 - 100 %
90	85 - 95	5	Individuenzahl beliebig, Deckung 75 - 100 %
100	95 - 100	5	Individuenzahl beliebig, Deckung 75 - 100 %

Moose: -: selten +: regelmäßig vorhanden ++: reichlich vorhanden

Arten, die in geringer Zahl nur außerhalb der Aufnahme­fläche auffielen, wurden mit einem 'v' für 'vorhanden' in die Tabelle eingetragen - auch in den Dauerbeobachtungsflächen.

BEITER 1987 erprobt anhand seiner **Geländeskizze** eines 1 m² großen Halbtrockenrasenstücks (Dauerbeobachtungsfläche B3cI) nachträglich auch die **Feinanalytische Methode** nach FISCHER 1985, und kann, obwohl weit vom Minimumareal entfernt, die Tendenzen durchaus ablesen. Diese Methode wird von SCHWABE 1997 aber als zu zeitaufwendig für die nur bedingte Aussagekraft angesehen, da Dominanzverhältnisse nicht berücksichtigt werden. Sie wurde daher aktuell nicht vorgenommen.

Grafische Erfassung von Beständen

Zur weiteren Veranschaulichung einzelner Gesellschaften wurden **Vegetationsprofil-Zeichnungen** (Abb. 19, 22 und 38) erstellt, sowie eine **Detailkartierung** innerhalb der DBF 3 c (Dauerquadrat B3cI, Abb. 31) vorgenommen. Auf eine weitere Detailkartierung des Dauerquadrats B1aI mußte verzichtet werden, weil die Fläche nicht wiedergefunden wurde.

Der Skizzierung der Dauerbeobachtungsfläche mit dem Einzeichnen wichtiger Arten wird für den erleichterten Vergleich beider Arbeiten auch das Original von BEITER 1987 gegenübergestellt. Es soll damit die Möglichkeit gegeben sein, eine exakte Überprüfung der Sukzessionsstadien zu bewerkstelligen. Der Zeitaufwand für diese zwar nur quadratmetergroßen Flächen ist immens. Wegen der Unterschreitung des Minimumareals der Halbtrockenrasen steht diesem unverhältnismäßig großen Aufwand nur ein bescheidenes Aussageverhältnis gegenüber.

Die Beschriftungen und graphische Ausgestaltung richten sich nach BEITER 1987. Dieser führt als Problem an, daß beim verwendeten 1:5 Maßstab kleine Arten wie *Linum catharticum* überproportional groß erscheinen, während Gräsergruppen nicht mehr die Individuen aufweisen können, sondern flächig skizziert werden müssen. Durchdringungen, wie sie BEITER ebenfalls als problematisch in der Ausarbeitung anführt, werden dabei sicher bearbeiterindividuell erfaßt und gezeichnet. So kann beispielsweise nicht mehr geklärt werden, ob die aktuell eingezeichneten einjährigen *Euphrasia rostkoviana*-Individuen in etwa die Durchdringung wie 1987 nachzeichnen, oder ob die Erfassung dieser Jungpflanzen, die von BEITER nicht vorgenommen wurde in diesem Maße eine größere Lückigkeit der mittlerweile am Rande eines Trampelpfades gelegenen Fläche aufzeigt. Des weiteren sollen hier Bedenken angeführt werden, ob die quantitative Erfassung von Arten wirklich soviel Aufschluß über dynamische Veränderungen geben kann, weil bei einer quadratmetergroßen Detail-

fläche die Randeffekte sehr hoch erscheinen und einzelne Bestandsumbauten gerade hier in nicht erfaßter unmittelbarer Nachbarschaft sich definitiv abgespielt haben. Aus Gründen des Minimalareal-Problems möchte BEITER 1987 die Tendenzen vorwiegend für wichtige Rote Liste Arten, hier konkret *Ophrys holoserica*, erfassen.

Dieselbe Absicht wird mit einer Kartierung der Rote Liste-Arten, insbesondere wiederum der Orchidaceen verfolgt. Sie werden auch für die jeweils 25 m² großen Flächen vorgenommen (Abb. 32-34). Hier können auch Verbuschungselemente eingezeichnet werden. Auch diese Abbildungen werden den Befunden von BEITER gegenübergestellt.

3.2. Tabellenarbeit

Die zunächst traditionell begonnene Tabellenarbeit nach DIERSCHKE 1994 stößt bei den Vegetationsaufnahmen der "Beurener Heide" sehr schnell an Grenzen, weil Stetigkeitstabellen einen nur dürftigen mittleren Stetigkeitsblock aufweisen, selbst wenn Einmäher und Halbtrockenrasen von vornherein getrennt und nur noch die Teiltabellen untersucht werden. Niederstetige Arten bilden die große Mehrheit und sind über die Aufnahmen breit gestreut. Sie sollten dennoch von vornherein auch in der Sortierung ihre Beachtung finden, ohne sie sogleich nach OBERDORFER 1994 oder anderen Autoren in ein Schema zu pressen.

Ausgangspunkt für die Tabellenarbeit ist daher die Analyse mittels MULVA-5, einem Programmpaket, das sich in der Pflanzensoziologie bewährt hat. Die multivariate Analyse der Beziehungen zwischen einerseits dem Artengefüge, das für die Klassifikation entscheidend ist und andererseits den Vegetationsaufnahmen, die gewissen abiotischen, theoretischen, aber ebenso ökologischen Gradienten folgen und so durch Ordination im Koordinatenkreuz dargestellt werden können, hilft Schaltstellen auch in größeren Datensätzen offenzulegen (WILDI 1986, 1989 & 1995; WILDI & ORLÓCI 1990; DIERSCHKE 1994). Eine Übersicht über den Programmablauf zeigt Abb. 15.

MULVA-5 wurde im wesentlichen zur Vorsortierung eingesetzt. Eine solche nur wenig umgestellte Tabelle liegt im Anhang dieser Arbeit als Überblick bei (Tab. 4). Ebenso findet sich dort ein die Klassifikation widerspiegelndes Dendrogramm der Aufnahmegruppen (Abb. 11). Es verdeutlicht die (Un-)Ähnlichkeit der Aufnahmen mittels einer Distanzmatrix nach Cluster-Analyse durch Gruppenbildung. Diagramme, die diese Klassifikation noch übersichtlicher zeichnerisch und damit als Ordination ausdrücken, finden sich ebenfalls im Anhang (Abb. 12-14).

Der Einsatz der Software erlaubt neben der zügigen Vorsortierung der großen Datenflut, auch erste Vergleiche mit den älteren Vegetationsaufnahmen. Diese bestätigen die ohnehin durch den Geländeeindruck zu erwartenden offenkundigen Vorsortierungsmöglichkeiten als zweckmäßig. MULVA-5

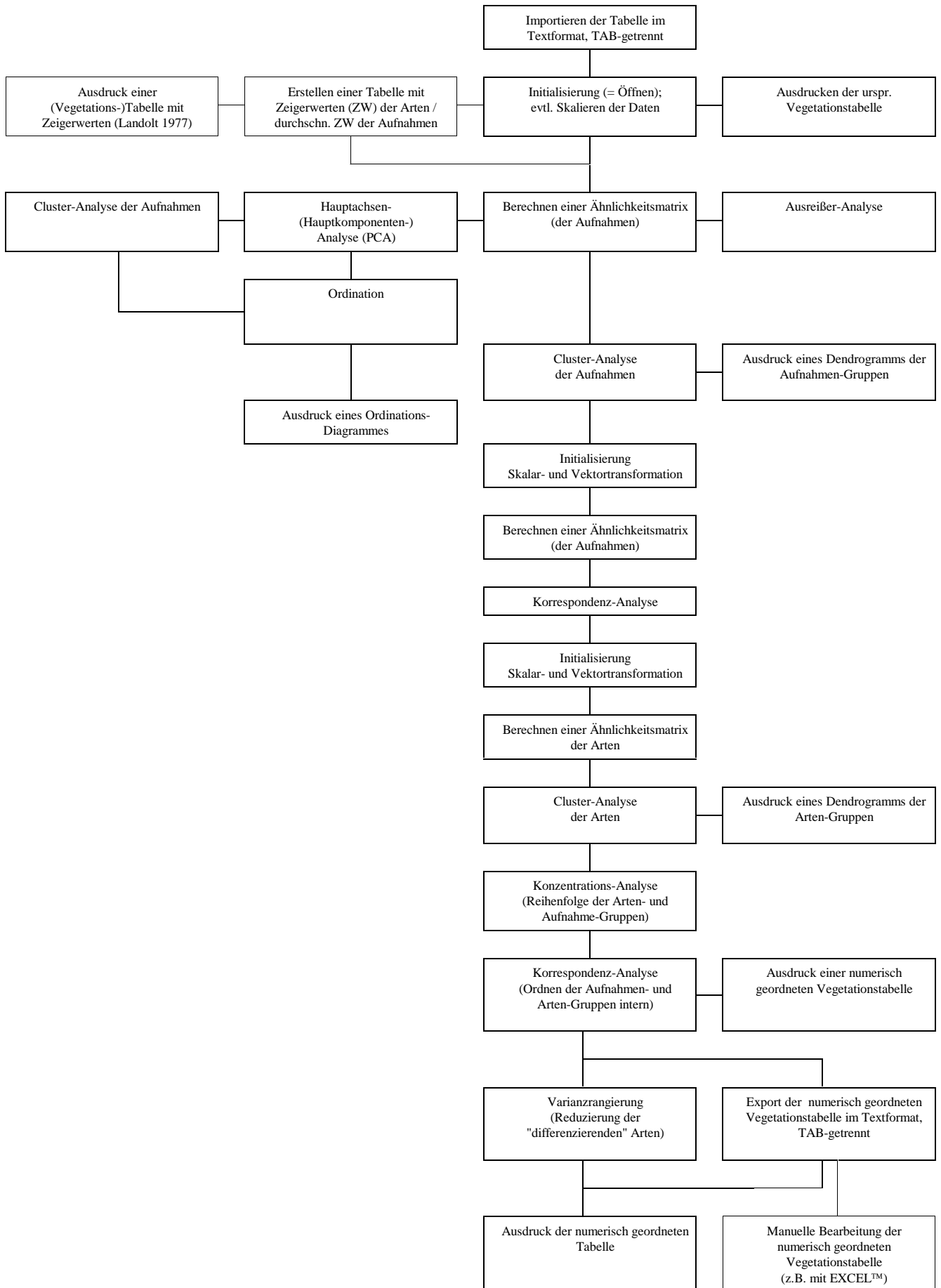


Abb. 15: Vereinfachtes Schema zum möglichen Programmablauf der numerischen Bearbeitung von vegetationskundlichen Daten mit dem Programmpaket MULVA-5. Nach WILDI 1989 & 1995; WILDI & ORLÓCI 1996. (Aus SCHMAHL, Mskr. 1999).

liefert aber vor allem auch im niederstetigen Bereich Gruppierungen, die zumindest nicht so schnell hätten erkannt werden können. Ein Versuch der Durchrechnung mit allen gefundenen Aufnahmen, von der Armleuchteralgenesellschaft über die Rasen zum Wald, wie sie an sich nicht realistisch ist und auch nicht von der Software vorgeschlagen wird, die vielmehr mittels "Ausreißeranalyse" die Aufnahmen bereinigen möchte (WILDI 1995), zeigt bereits die gewünschten Nuancen innerhalb der Rasengesellschaften auf. So können bei gesonderter Untersuchung von schon nach Augenschein zusammengehörenden Gesellschaften die gefundenen Tabellenblöcke als stichhaltig betrachtet werden. Eine Ordination ist somit offensichtlich mit diesem Programm sehr gut zu bewerkstelligen. In MULVA-Tabellen hervortretende Übergänge sollen gerade für die endgültig ausgearbeiteten Tabellen gefunden werden (Tab. 5-7, 12, 13). In diesen stecken dann die unverzichtbaren und vom Programm nicht zu leistenden Belange der syntaxonomischen Bewertung und Einordnung.

Die endgültigen Tabellen der Rasengesellschaften, wie sie sich nach der Analyse mit MULVA-5 durch weitere Umstellungen der Reihen und Spalten ergeben, sowie der Anführung von diesen syntaxonomisch relevanten Gruppen aus dem Vergleich mit Tabellen aus der Literatur, finden sich in Form von als Teiltabellen aufzufassenden Tabellen im Anhang (Tab. 5-7). In jeder dieser Teiltabelle sind die nur in den anderen Teiltabellen der nahverwandten anderen Gesellschaftsformationen enthaltenen Pflanzenarten aufgeführt, weshalb notgedrungen Leerzeilen entstehen. Diese Form der Darstellung wurde aber bewußt so gewählt, weil die Teiltabellen auf diese Weise zu einer Gesamttabelle der Rasengesellschaften nebeneinandergelegt werden können, so daß die Artenblöcke, wie sie die MULVA-5-Übersichtstabelle bereits zeigt, wieder detailliert zum Ausdruck kommen (Tab. 4). Dadurch wird die Möglichkeit geboten, sich den Tabellen zum einen mittels einer Ansicht von überschaubareren Teiltabellen zu nähern, um dann gleichwohl den Gesamteindruck der für das Gebiet hauptsächlich relevanten Gesellschaftsausprägungen und Übergänge zu erhalten, die zugleich für die ökologischen Aussagen sorgen.

Der besseren Überschaubarkeit halber sind die für die jeweilige Teiltabelle maßgebenden Arten in Fettdruck hervorgehoben. Bei den Tabellen, in denen es um den Vergleich auch mit früheren Aufnahmen geht (Tab. 8-13), sind die Ergebnisse der Aufnahmejahre farbig voneinander abgehoben. Es handelt sich somit nur um aus praktischen Gründen der Überschaubarkeit an sinnvoll erscheinenden Stellen gekappten Teiltabellen. Die Vereinigung aller Teiltabellen für eine Gesamtbetrachtung steht einer klassisch aufgebauten Tabelle entgegen, weil sie weder Ausreißer noch Aufnahmegruppen anderer Gesellschaften aus der Tabelle verbannt.

Diese Ausarbeitungsform entspricht in den wesentlichen Punkten der Auffassung von WAGNER 1972, der unabhängig von der unbestrittenen Gültigkeit der Assoziationen genauso diejenigen Gesellschaften ansprechen will, die lokal abweichen, ohne "untypisch" zu sein oder einer falschen, beispielsweise inhomogenen, Aufnahme zu entstammen. Die Aufnahmen spiegeln vielmehr ökologische

Beziehungen wider und verstärkten so erst die Aussagekraft sogar für die Reinformen der Gesellschaften. Auch er wählt dabei bevorzugt Gesamttabellen, um gerade die Übergänge herauszustellen. Charakterartenblöcke ergeben sich hierbei nur dann von selbst, wenn sie tatsächlich eine Aussage haben.

Bei der vorliegenden Arbeit werden die Tabellenblöcke, da durchaus möglich, nach höheren Einheiten geordnet, die sich durch die Einteilung in die klassischen syntaxonomischen Gruppen von OBERDORFER 1992-1993 und OBERDORFER 1994 ergeben. Dadurch wird ohne eine weitere Zersplitterung der entstandenen Blöcke zu riskieren, insgesamt wiederum der allgemeinen syntaxonomischen Bezeichnung Rechnung getragen und ein Auffinden der Arten erleichtert.

Damit traditionelle und überregional sinnvolle Bezüge leicht hergestellt werden können, sind diese taxonomischen Benennungen auch niedrigerer syntaxonomischer Einheiten den einzelnen Arten vorangestellt. Ohne für die individuelle Aufnahme notwendigerweise von Bedeutung oder Richtigkeit zu sein, dienen sie lediglich der Orientierung, oder aber, im passenden Falle, der Unterstreichung der durchaus vorliegenden Beziehungen zu den Reinformen der Assoziation. Die Bedeutung der dort verwendeten Abkürzungen ist mit der im Anhang befindlichen syntaxonomischen Übersicht zu ermitteln.

Überschneidungen sogar auf Klassenebene können dabei nicht ausgeschlossen werden. Maßgeblich ist hier das Augenmerk des Hauptuntersuchungsgegenstandes, der Mähder insgesamt. Selbst innerhalb dieser entstammen jedoch einige Arten teilweise verschiedenen Klassen. Deshalb wurden nur die naheliegenden Einordnungen vorgenommen, die ebensowenig territoriale Abweichungen wiedergeben können. Es sind daher nur Grundtendenzen ablesbar, die aus Gründen des Speisens aus mehreren Grundeinheiten heraus die ökologische Bandbreite des Gebietes erst recht unterstreichen.

Die Tabellen sind somit eine Kombination aus Klassifikation ähnlicher Aufnahmen und streng syntaxonomischen Blöcken vorwiegend auf Klassenebene. Sie decken aber ebenso reine "Gruppenstrukturen" auf, ohne scharfe Blöcke zu ziehen (HAKES 1987).

Bei den Wäldern wurde ungeachtet möglicher Gruppenbildungen die Zugehörigkeit zu verschiedenen Bestandsschichten als so wesentlich betrachtet, daß die Gehölzarten ihrer jeweiligen Schicht zugeordnet werden. Dies wird in aller Regel für Wälder so gehandhabt, um vorwiegend forstliche Einflüsse vom eigenständigeren Aufwuchs unterscheiden zu können.

3.3 Syntaxonomische Behandlung der Pflanzengesellschaften

Die Tabellenarbeit erfordert im Vergleich zu früheren Arbeiten generell, wenngleich die hier auch für das Gebiet herangezogenen Tabellen von BEITER 1987 und auch schon von KRÜGER 1982 Tendenzen zu einer Änderung aufweisen, eine abweichende syntaxonomische Einteilung dort, wo sich die Grundlagen-Tabellenwerke als nicht mehr aktuell genug für eine anthropogen heute weitaus stärker geprägte Landschaft erweisen. Während KRÜGER 1982 diese Problematik noch so schildert, daß er die "Verzahnung einzelner Gesellschaften" im Frühjahr noch nicht erkennen konnte, und daher "einige Aufnahmeflächen im Übergangsbereich zweier verschiedener Assoziationen" lagen, fügt er an, daß er die Pflanzenarten der jeweils anderen Gesellschaft als Begleiter ausgliedert und als Gruppe besonders kennzeichnet. Nach den Konzepten von KOPECKÝ (et al.) 1974, 1978, 1992, 1995 und weiteren modernen Auffassungen, liegt es heute aber näher, gerade diese Gruppen des Übergangsbereiches verstärkt in die Zuordnung mit einfließen zu lassen, um zu den gewünschten ökologischen Aussagen zu vermitteln, die gerade in diesen "Verzahnungen" ihren Ausdruck finden, anstatt diese Befunde als neue Assoziationen zu beschreiben (DIERSCHKE 1997). Das bisherige Modell im Sinne von BRAUN-BLANQUET arbeitet induktiv. Ausgangspunkt sind kleine Gebiete mit ihren Gesellschaftseinheiten, von denen aus die größeren Einheiten sich ergeben. Als Zwischenlösung schlägt DIERSCHKE 1992 ein **induktiv-deduktives Modell** vor, das parallel vom Kleinen wie vom Großen ausgeht und mittels der Unterverbände und weiterer Stufen die regionalen Ausformungen untergliedert. Er begründet dies damit, daß so die Charakterartenrelevanz besser erfaßt werden könnte. Auch verweist er darauf, daß oftmals gar keine Charakterarten vorhanden oder deren Bedeutung nicht ohne Zweifel sind und sieht zurecht die Möglichkeit, statt dessen bloße Gesellschaften ohne "-etum"-Bezeichnung auszuscheiden. Gleichwohl wird aber auch durch solche Methoden nicht annähernd erklärt, wie denn zu verfahren sei, wenn bei Vorlage gewichtiger Charakterarten aus demselben "Formationsbereich" (DIERSCHKE 1992), hier dem der Wiese, die Wertung dieser Arten erfolgen soll. Wenn dann auch noch höherrangige Gesellschaftsbildner ein Artengefüge bestätigen, daß die Existenz mehrerer Assoziationsgruppen untermauert, ist eine Benennung sehr schwierig. Dies verdeutlicht auch OBERDORFER in OBERDORFER 1992a, wenn er generell die Assoziationen, sollen sie in ihrer Fülle noch darstellbar sein, als Verallgemeinerungen angeben muß. Schließlich gibt er zu bedenken, daß freilich eine Beachtung aller Pflanzenarten einer Pflanzengesellschaft zu der "naturnächsten" Einordnung führe, wobei das Kennen der Ansprüche einer Pflanze und ihrer Geschichte "darin auch am feinsten die ökologischen oder historischen Bedingungen des Lebensraumes" widerspiegeln. Trotz Bedenkens von OBERDORFER kann aus eben dieser Erkenntnis heraus daher nicht allein den Aussagen der Charakter- und Differentialarten die Aufmerksamkeit zuteil werden, auf die sich der Assoziationsbegriff per definitionem stützt, sondern müssen auch Artengruppen Berücksichtigung finden, die auf höheren der klassischen Ebenen ihre Verbindung oft erst zeigen und so die Grundeinheit der Pflanzensoziologie vom reinen Assoziationsbegriff wegführen.

Als Alternative zu Klassifizierungen sogar in neu zu beschreibende Assoziationen oder anderen “konkreten Vergesellschaftungen”, die nach OBERDORFER 1992-1993 dann sich erst Bestände nennen dürften, gibt OBERDORFER der Nennung von **ranglosen Gesellschaften** den Vorzug, deren Aussagekraft einstweilen nicht denen nomenklatorisch erfaßter zurücksteht, obwohl sie abstrakter seien. So habe man sich auch schon in den Anfangsjahren der Pflanzensoziologie mit Einordnungen nach ‘Gesellschaft’, ‘Stadium’ oder ‘Phase’ beholfen.

Floristisch verarmte Gesellschaften lassen sich dabei aber auch als sogenannte “**Fragmentgesellschaften**” bezeichnen, wenn so eine vorhandene Assoziation vormals gut charakterisiert ist durch Kennarten höherer Ebenen, die dann assoziationsranglose Gesellschaften darstellen (DIERSCHKE 1981, POTT 1995). Weiter unterteilen läßt sich diese Fragmentgesellschaft in einerseits eine **Restgesellschaft**, wenn eine Verarmung dieser ehemaligen Assoziation stattfindet, andererseits in eine “**Rumpfgesellschaft**”, wenn die Gesellschaft noch in der Entwicklung steckt, insbesondere ein Pionierstadium darstellt, dessen Bezüge sich aber schon herauskristallisieren. Schon diese Methode ist deduktiv.

KOPECKÝ (et al.) (1974, 1978, 1992 und 1995) schlagen eine eigenständige deduktive Methode vor. Sie basiert einerseits auf **Basalgemeinschaften**, die durch Artengruppen höherer Einheiten festgelegt werden, die aber zugleich Assoziationscharakterarten entbehren, sowie Begleiter besitzen, welche aufgrund der typischerweise gestörten Verhältnisse, hier nicht ihr Optimum finden. Demgegenüber gibt es **Derivatgesellschaften**, bei denen die ansonsten nur als Begleiter innerhalb der reinen Assoziationen geführten Arten klar und hohe Deckung erzielend, hervortreten. Ihnen kommt ein diagnostischer Wert zu, gerade weil sie ökologisch wichtige Aussagen machen. Auch den Derivatgesellschaften fehlen eigene Assoziationscharakterarten und -trennarten. Des weiteren wird die Existenz von “soziologisch gesättigten Gesellschaften” begründet, die einen Mangel an Arten der charakteristischen Assoziation offenbaren, jedoch andererseits eben diese zusätzlich mit den höheren Einheiten untermauern. Bei ihnen kommt eine gängige Bezeichnung in Frage (KOPECKÝ & HEJNÝ 1978), während im anderen die aus der “Begleiterstufe” herausgehobene Art zusammen mit ihrer dann in eckigen Klammern gesetzten höheren Gesellschaftsebene dargestellt wird, angeführt von Dg (Derivatgesellschaft) oder Bg (Basalgemeinschaft).

DIERSCHKE 1981, 1994 bemerkt zu dieser Methode allerdings, daß sie, obwohl logisch nachzuvollziehen, seinerseits zu einer Inflation an Basal- und Derivatgesellschaften führe. Er hält dem entgegen, daß eine Einordnung ja auch nicht für absolut jeden Pflanzenbestand stattfinden müsse, weshalb die ranglose Gesellschaft ausreiche, so daß hier insgesamt auf die Derivatgesellschaftsbenennung verzichtet werden könne. Die Basalgemeinschaft fände ihren Bezug dagegen schon bei den Fragmentgesellschaften. Dies ist zwar zum einen richtig, doch ist andererseits eine taxonomisch-geartete Benennung der aktuellen Verhältnisse immer auch sehr praktisch und wird auch allgemein gewünscht und soll letztlich auch für dieses Gebiet versucht werden.

Der von Gegnern dieser Methode meist nicht angeführte Hauptgrund für die Verwendung der deduktiven Methode nach KOPECKÝ (& HEJNÝ) 1978, 1992 liegt aber sicher in der Kombinationsmöglichkeit auch der Basalgesellschaften und Derivatgesellschaften untereinander, also gerade in den Fällen, in dem beide herausgearbeiteten Blöcke von Menge- und Aussage her gleiches Gewicht zeigen, was “gewöhnlich ökologisch verursacht” würde und deshalb kein Grund vorhanden sei, “diese Tatsache in der syntaxonomischen Eingliederung und Benennung der untersuchten Gesellschaft nicht zum Ausdruck zu bringen”, zumal diese vollkommen homogene Züge aufweist. Auf diese Möglichkeit wird das Hauptaugenmerk gerichtet.

Durchdringungen, so sie vorwiegend einem ökologischen Gradienten folgende Ausprägungen beinhalten, lassen sich auch nach DIERSCHKE 1994 indem er TÜXEN folgt, in Subassoziationen niederlegen, die dann die Assoziationscharakterarten der überlagernden Gesellschaft als differenzierende Artengruppe einsetzen. Bei guter Ausbildung solcher Gruppen können aus diesen letztlich als Kleinstmosaik aufzufassenden Artenverbindungen auch eigenständige Assoziationen wieder erwachsen, wie es DIERSCHKE 1994 gerade im Hinblick auf die Trifolio-Geranietea sieht. Doch wäre nach dieser sicher oftmals sinnvollen Methode im vorliegenden Fall nur von einer weiteren Ausuferung an Benennungen auszugehen, wie sie gerade verhindert werden soll. Des weiteren vermag diese Methode nicht die Betrachtung der im vorliegenden Fall als sinnvoll erachteten höheren Gesellschaftsebenen im ausgeprägten Maße miteinzubeziehen, weil diese im Falle der Rasen häufig mehreren solcher Ebenen angehören können und ein echter Assoziationsblock der teilweise gesellschaftsvagen Arten sich nicht ohne weiteres herausbildet. Daher wird der deduktiven Methode auch hier der Vorzug gegeben.

Eine Auffassung dieser Gesellschaften als Teilen eines **Vegetationskomplexes** ist ebenfalls naheliegend (DIERSCHKE 1994). Doch kann die Abgrenzung aufgrund des massiven Umbaus derzeit und der Armut an klare Reinformen aufzeigenden Vergleichsflächen, momentan kaum erarbeitet werden. Diese reinen Ausbildungen wären vor Ort aber wichtig, um deren Anteil an einem Komplex richtig abschätzen zu können.

Da auch DIERSCHKE 1994 zu dem Ergebnis gelangt, daß die Assoziationen im Sinne von BRAUN-BLANQUET auch aktuell noch die besten Bezüge auch in den problemreichsten Gesellschaften finden, wird die Ergebnislage hier vorwiegend anhand dieser Auffassung geschildert und aus dieser Erkenntnis heraus die Abweichungen vorgeschlagen. Schon KOPECKÝ & HEJNÝ 1978 selbst möchten die Erkenntnisse, die die BRAUN-BLANQUET-Methode gebracht hat, beibehalten. Sie werden schon deshalb benötigt, um historische Vergleiche anzustellen (KOPECKÝ 1992; DIERSCHKE 1994).

Die **Nomenklatur der Pflanzengesellschaften** richtet sich nach OBERDORFER 1992-1993 und z.T. nach POTT 1995. Jahreszahlen sind stets ausgeschrieben. Eine Übersicht bietet Tab. 14 im Anhang.

3.4

Vegetationskarte

Anhand eines Luftbildes von 1997 wurde eine Vegetationskarte erstellt, bei der dieses Luftbild als Grundlage sichtbar bleibt. Darin wurden auch die Aufnahmeflächen eingezeichnet sowie die von KRÜGER 1982 angegebenen Bodenprobestellen (Abb. 3).

Kartenmaterial und Luftbilder

Topographische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25 000; Blatt 7620 Jungingen. 2. Auflage 1994 (Abb. 1)

Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25 000; Blatt 7620 Jungingen (1975) (Abb. 2)

Luftbild vom 08.04.1945: Bildflug L7720; Flugstreifen Nr. 438, Bild Nr. 3301 (Abb. 6)

Luftbild vom Frühjahr 1968: Bildflug SDF/7620; Flugstreifen Nr. 359/502 (Abb. 7)

Luftbild vom 12.09.1997: Bildflug L7720; Flugstreifen Nr. 2, Bild Nr. 195 (vgl. Abb. 3)

Die Flora des Untersuchungsgebietes

Die sehr artenreiche Flora der "Beurener Heide" macht über die pflanzensoziologische Aufnahmearbeit hinaus eine umfangreiche Artenliste nötig, weil die Tabellen längst nicht alle Arten enthalten können. Sie hat in kommentierter Form im Anhang als selbstständige Darstellung Eingang gefunden. Dies erscheint praktisch, um im Ergebnisteil auf detaillierte Kommentare zu einzelnen Arten verzichten zu können, wie sie beispielsweise in Bezug auf die Relevanz für das Gebiet nötig sind und sich auch aus der Häufigkeit der Art im Gebiet ergeben sowie der Aussage, ob die betreffende Art u.U. neu für das Gebiet ist, letzteres aus dem Vergleich mit bisher vorliegenden Artenlisten. So gehört bereits die vollständige Artenliste zum Minimalprogramm bei der Untersuchung einer Dauerbeobachtungsfläche nach Auffassung von SCHMIDT 1974.

Methodische Anmerkungen zur Darstellung dieser kommentierten Artenliste finden sich in den einführenden Bemerkungen ebenso, wie die Angaben zur Bestimmungsliteratur und Nomenklatur der Pflanzenarten.

4. Ergebnisse

4.1 Rasenformationen der “Beurener Heide”

Allgemeine Bemerkungen zur Syntaxonomie der Gesellschaften oder Rumpfgesellschaften der Wiesenausbildungen der “Beurener Heide”

Die durch anthropogene Einflüsse entstandenen Verschiebungen seit früheren Untersuchungen im Gebiet lassen es sinnvoll erscheinen, zunächst einen allgemeinen syntaxonomischen Überblick über die wichtigsten Gesellschaftskomponenten der Wiesen und ehemaligen Weiden zu geben, wie sie entweder erwartet werden können, zumindest in Fragmenten bzw. Entwicklungsstadien vorliegen oder eventuell einmal früher existiert haben. Sodann kann deren Aussagewert für die jeweils aktuellen Verhältnisse im folgenden ermittelt werden. Darüber hinausgehende andere Gesellschaftsbildner werden an den betreffenden Stellen angeführt, wo auch auf die konkrete Ausprägung der hier nur umrissenen Grundtendenzen eingegangen wird.

Schon KRÜGER 1982 gibt für die einmähdigen Wiesen die Zugehörigkeit zu einer **Glatthaferwiese**, dem **Arrhenatheretum elatioris** BR.-BL. ex SCHERR. 1925 an. Diese Assoziation ist der Klasse **Molinio-Arrhenatheretea** TX. 1937 (em. TX. et PRSG. 1951) zugeordnet, mit der OBERDORFER 1993b allgemein das Wirtschaftsgrünland der feuchteren, auch grundwasserbeeinflussten und frischeren Böden abdeckt, und welche, insbesondere wenn der Ackerbau zurücktritt, weithin landschaftsprägende Gesellschaften aufweist. Während gerade die Ordnung der **Molinietalia caeruleae** W. KOCH 1926, der Naß- und Streuwiesen, hierbei durchaus naturnahe, wenn auch von der Fläche her betrachtet unbedeutende Standorte in Mitteleuropa in Quell- und Niedermoornähe schon immer gehabt haben, ist die Ordnung der **Arrhenatheretalia** PAWL. 1928, der Fettwiesen und -weiden, eine rein vom Menschen geschaffene wichtige Kulturlandschaftskomponente. Sie ist, fast weltweit verbreitet, nach OBERDORFER 1993b von großer “Stabilität und Durchsetzungskraft”. Dies verdanke sie ihren “angepaßten Ökotypen”, die Bausteine eines Artengefüges sind, das sich optimal mit Düngung, Beweidung oder auch Mahd und sonstiger Bewirtschaftung verträgt.

Innerhalb der Ordnung **Molinietalia caeruleae** findet sich ein Teil der Pfeifengraswiesen-Typen beim Verband **Molinion caeruleae** W. KOCH 1926. *Molinia caerulea*-Bestände können in sehr vielen Fällen nach OBERDORFER 1993b je nach Magerkeits- und Vernässungsgraden, einerseits zu Niedermoor-Gesellschaften, andererseits aber sogar zu den Festuco-Brometea hin vermitteln. Diesen Pfeifengras-Wiesen liegt als Bewirtschaftungsform die maximal einmal jährlich stattfindende Mahd, meist jedoch sogar nur Mahd alle zwei Jahre zugrunde. Nach OBERDORFER soll sich zum einen durch *Molinia*

caerulea subsp. *litoralis*¹ selbst, in Abgrenzung von *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, das **Cirsio tuberosi-Molinietum arundinaceae** OBERD. et PHIL. ex GÖRS 74 zum andern durch die Assoziationscharakterarten *Cirsium tuberosum* und *Tetragonolobus maritimus* auszeichnen. KUHN 1937 rechnet hingegen das Molinietum *litoralis* noch dem Verband des Bromion *erecti* zu.

Für die regionalen Verhältnisse der planaren bis submontanen Glatthaferwiesen ist der Verband des **Arrhenatherion elatioris** W. KOCH 1926 innerhalb der Ordnung Arrhenatheretalia zentrale Einheit. Wie für die Ordnung typisch, besiedeln ihre Gesellschaften ehemalige Waldstandorte, der bevorzugte Bodentyp sind die Braunerden (OBERDORFER 1993b). Das Spektrum der Klasse Arrhenatheretalia reicht aber auch bis hin zu den zum Verband des **Cynosurion** gehörenden Fettweiden, wie sie sich je nach Beweidungs- und Mahdintensität ebenso als Übergänge entwickeln können, bis hin zu Tritt- oder Parkrasen, wie der ***Plantago major-Trifolium repens*-Gesellschaft** (OBERD. 1951) (OBERDORFER 1993b). Den Parkrasen nahestehende Ausbildungen tauchen im Untersuchungsgebiet am Waldparkplatz in Form eines Spielplatzes auf. Diese recht verarmte Gesellschaft, deren genaue Zuordnung über *Lolium*-Vorkommen hinaus sich vor allem auf den sehr häufigen Rasenschnitt stützt, ist hier nicht mit Aufnahmen belegt. Einige Trittarten erscheinen gleichwohl auch am Rande von Bänken und Trampelpfaden in unmittelbarer Nachbarschaft der Halbtrockenrasen des Naturschutzgebietes.

Für das Untersuchungsgebiet mit bedeutendste Gesellschaft ist aber innerhalb der Arrhenatheretalia die schon erwähnte Assoziationsgruppe um das **Arrhenatheretum elatioris**. Im großen gesehen ist die Einteilung nach OBERDORFER 1993b in die westliche *Cynosurus cristatus*-Rasse gegeben, da östliche Differentialarten wie *Crepis capillaris* und *Campanula rapunculus* fehlen. Die Rasse zerfällt dabei in verschiedene Ausbildungen, die entweder, im trockenen Falle, zu den Halbtrockenrasen tendieren können und sich dann durch Arten wie *Bromus erectus* und *Salvia pratensis* auszeichnen, oder aber sie ist durch Arten wie *Cirsium oleraceum* oder *Alopecurus pratensis* als feucht bis wechselfeucht gekennzeichnet und tendiert so zu den Feuchtwiesen. In diesem Fall muß sie aber noch immer nicht der östlichen und von den Differenzialarten her nicht möglichen *Alopecurus pratensis*-Rasse nahestehen. Dabei geht OBERDORFER 1993b davon aus, daß sich die hauptsächlich aus dem Oberrheingebiet beschriebenen Gesellschaften wie das **Arrhenatheretum brometosum** OBERD. 1936 und das **Arrhenatheretum salvietosum pratensis** GÖRS 1974, noch dazu jeweils in verschiedenen Varianten vorliegend, zum Osten hin mehr und mehr vereinen, und dem feuchterem **Arrhenatheretum alopecuretosum** (ohne Autorenangabe) und **Arrhenatheretum cirsietosum oleracei** GÖRS 1974 entgegenstehen.

¹ Vergleiche Artenliste im Anhang

Weitere wesentliche Gesellschaftskomponenten sind die pflanzensoziologischen Einheiten innerhalb der Klasse **Festuco-Brometea** BR.-BL. et TX. 1943, hier vorwiegend mit den **Halbtrockenrasen** und basiphilen Magerrasen nach OBERDORFER 1993a. Vertreter dieser Rasen werden fast ausschließlich als in ihrer Bedeutung erst vom Menschen durch Beweidung und Mahd gefördert angesehen. Ihre Arten rekrutieren sich von Natur aus aus "reliktischen Waldkiefer-Beständen", dem Flaumeichen-Gebüsch und Mergelrutschungen. Hauptbedeutung für das Gebiet hat dabei nach OBERDORFER 1993a die südwestliche Ordnung der **Brometalia erecti** BR.-BL. 1936 als weniger kontinental geprägt, gleichwohl ebenso mit alpidgen Arten neben vielen submediterranen Vertretern bestückt. Auf die von KORNECK in OBERDORFER 1993a vorgenommene Abspaltung einer neben den **Festucetalia valesiacae** BR.-BL. et TX. 1943 weiteren, mehr kontinentalen Ordnung **Brachypodietalia pinnati** KORNECK 1974, umfassend das Mesobromion und das Cirsio-Brachypodion, verzichtet OBERDORFER aber. Es wäre durch im Gebiet nicht vorkommende Charakterarten geprägt. Der Einfluß von *Brachypodium pinnatum* wird so auf höhere Ebene vor allem an der Stelle deutlich, an welcher innerhalb des Verbandes **Mesobromion** (BR.-BL. et MOOR 1938) OBERD. 1949, den submediterranen Halbtrockenrasen, die Unterscheidung zwischen den als Magerwiesen genutzten Assoziationen **Mesobrometum** BR.-BL. ap. SCHERR. 1925 und **Gentiano vernae-Brometum** KUHN 1937, von OBERDORFER 1993a in einer Assoziationsgruppe *Bromus erectus*- und Orchidaceen-reicher Magerwiesen vereint. Von ihr wird die Assoziationsgruppe des anderen Bewirtschaftungstyps, der *Festuca*- und *Brachypodium pinnatum*-reichen Weide-Magerrasen abgetrennt, die das **Gentiano-Koelerietum** KNAPP 1942 enthält. Die von KNAPP 1943 noch als Koelerio-Gentianetum KNAPP 1942 bezeichnete Assoziation umfaßt "dürftige Weiden" aber auch einschürige Mähwiesen mit unter anderem *Euphorbia verrucosa*, *Gentianella ciliata*, *G. germanica* und *Koeleria pyramidata* in seiner Untergesellschaft praealpino-jurassinum. Diese enthält als weitere Differentialarten *Buphtalmum salicifolium*, *Cirsium tuberosum*, *Muscari botryoides*, *Phyteuma orbiculare* und mit *Platanthera bifolia*, *Ophrys holoserica* und *Orchis ustulata* auch einige Orchideen. Seine Untergesellschaft alto-germanicum enthält statt dessen viele heute als Saumarten aufgefaßte Arten mit *Pulsatilla vulgaris*, *Anthericum ramosum*, *Aster amellus*, *Teucrium chamaedrys*, *Stachys recta*, *Veronica teucrium* sowie die heute als so wichtig für die beweideten Gentiano-Koelerieten angesehene *Carlina acaulis* und andere typische Mesobromion-Arten. Nachdem für das Gebiet eine frühere Beweidung belegt ist, die nunmehr von der Mahd verdrängt wurde, ist eine Vermischung der Gesellschaften zu erwarten, wie sie von OBERDORFER 1993a gesehen wird, in dem er bemerkt, daß es "... von Jahr zu Jahr mehr Flächen gibt, die einer eindeutigen Zuordnung trotzen..." - eine mittlerweile vielzitierte Aussage gerade für Untersuchungen im Bereich der Schwäbischen Alb. Durch diese Einteilung sollen die unterschiedlichen Ausleseselektionen, die sich durch Schnitt und Beweidung mit u.U. zusätzlicher Bodenverdichtung durch Tritt und Düngeeintrag durch tierische Ausscheidungen, herausgestellt werden. Von großer Bedeutung für die Abtrennung der Bestände konnten ehemals bitterstoffhaltende Pflanzen wie die Gentianaceen, aber

auch Distelarten, die dem Viehfraß trotzen, gerechnet werden (OBERDORFER 1993a). Sie aber vermögen sich gleichwohl auch in den später nur noch gemähten Wiesen noch längere Zeit zu behaupten.

Vermischungen dieser beiden Blöcke, wenn sie von einem Einwandern von *Arrhenatherum elatius* oder auch *Helictotrichon*-Arten in Festuco brometea-Gesellschaften bestimmt sind, fallen unter den Begriff der Vergrasung.

Eine weitere wichtige Komponente bei der Untersuchung von Halbtrockenrasen ist die Bewertung der Versaumung oder auch der gänzlichen Saumausbildung an gewissen, meist walddahen Stellen. Syntaxonomisch reihen sich diese Phänomene, die erst relativ spät in der Pflanzensoziologie in ihrer auch ökologischen Wichtigkeit herausgefunden wurden, alle in die Klasse **Trifolio-Geranietea sanguinei** TH. MÜLLER 1961 ein. Diese fällt mit ihrer einzigen Ordnung **Origanetalia vulgaris** TH. MÜLLER 1961 zusammen (MÜLLER in OBERDORFER 1993a). Ihm zufolge ist vor allem das ökologische Gefälle für diese Säume so charakteristisch, das Arten bevorzugt, die einerseits den Halbschatten ertragen, andererseits auch sonnigere Standorte bevorzugen. Es ist demnach ein stabileres Artengefüge, das einerseits durchaus weiter in den Halbtrockenrasen eindringen kann, andererseits aber mit noch wenigen Vertretern wie *Brachypodium pinnatum* auch in den Waldmantel und Teile des Waldes selbst mit eindringt. Neben dieser räumlichen verweist MÜLLER auch auf eine zeitliche Abfolge, wie sie vorwiegend im hier auch relevanten Bezug zu Gentiano vernaebrometum verläuft. Sie besteht im Ausfüllen der Schlagfluren beim Zurückdrängen der Wälder und andererseits einer Progression in die Halbtrockenrasen hinein nach Bewirtschaftungsende durch Mensch und Vieh.

Je nach Feuchtigkeitsverhältnissen gliedert sich diese Ordnung weiter in den Verband **Geranion sanguinei** R. TX. apud TH. MÜLLER 1961, der Blutstorchschnabel-Saumgesellschaft als der eigentlichen Steppenheide. Diese spiegelt, was auch vom natürlichen Vorkommen her entscheidend ist, xerothermere Verhältnisse wider. Der andere Verband des **Trifolion medii** TH. MÜLLER 1961, der mesophile Klee-Saumgesellschaften umfaßt, weist mit *Trifolium medii* lediglich eine schwache Charakterart auf.

Als Zentralassoziation des Geranion sanguinei beschreibt MÜLLER die Assoziation des **Geranio-Peucedanetum cervariae** (KUHN 1937) TH. MÜLLER 1961, um sie durch fehlende Assoziationscharakterarten, von anderen, sehr eng gefaßten Assoziationen, die hier nicht zu erwarten sind, abzutrennen.

Auf Seiten der noch stärker sekundär durch anthropogene Eingriffe begünstigten Saumgesellschaften innerhalb des Trifolion medii werden eine basikline Assoziationsgruppe mit der erwarteten Zentralgesellschaft des **Trifolio-Agrimonetum eupatoriae** TH. MÜLLER (1961) 1962 einer azidoklinen Assoziationsgruppe entgegengestellt, die aber nicht nur wegen des Fehlens von *Teucrium scorodonia* im Gebiet ohne Einfluß bleibt (MÜLLER in OBERDORFER 1993a).

Eng mit diesen durch Pflegemaßnahmen auf den potentiellen Halbtrockenrasenflächen durchgeführten Offenhaltungsversuchen und anschließender Versaumung kann eine dem Trifolion medii nahestehende Klasse der **Epilobietea angustifolii** TX. et PRSG. in TX. 1950 mit der einzigen, die **Schlag- und Vorwald-Gesellschaften** zur Gänze abdeckenden Ordnung **Atropetalia** VLIEG. 1937 seinen Einfluß auch an kleineren Rodungsinseln im Heidegebiet ausüben (OBERDORFER 1993a). Aufgrund des dynamischen Mosaiks rät OBERDORFER 1993a, die als Pioniergesellschaften zu begreifenden Gesellschaften pragmatischer als *Cirsium*-Gesellschaften im trockeneren Falle zu betrachten. Im Falle einer mehr durch Grasstadien von *Deschampsia flexuosa* oder *Agrostis capillaris* sowie *Calamagrostis* div. spec. geprägten Artengruppierungen, sollen diese als Phasen aufgefaßt werden. Dies vor allem dann, wenn man die “Geschichte der Blößen” kenne. Aufgrund des Fehlens der so auffälligen ersten frischeren Stadien eines Schlages mit den Arten *Epilobium angustifolium* und *Digitalis*-Arten, läßt sich der Verband der **Epilobion angustifolii** (RÜBEL 1933) SOÓ 1933 aber ausschließen. Ihm stellt OBERDORFER den Verband des **Atropion** VLIEG. 1937 gegenüber, welche die **Cirsium-Gesellschaft** (*Atropetum belladonnae* (BR.-BL. 1930) TX. 1950) enthält und nicht notwendigerweise *Atropa belladonna* enthalten muß, die im Gebiet nicht vorkommt. Der Verband des **Sambuco-Salicion** TX. 1950, als der bereits mehr Vorwald-Gesellschaften enthaltende, ist aufgrund der schon längeren Offenhaltung und Ausschlagfähigkeit die tonangebende Komponente und zeigt bei fortschreitender Verbuschung die Herauslösung aus den beiden anderen Verbänden an, auf denen dieser fußt. Deren Abgrenzung kann nur noch durch “Optimum und Maximum” Vergleiche herausgearbeitet werden, weniger durch das Vorkommen der Art selbst (OBERDORFER 1993a). Hier zu erörternde Assoziationen sind das **Senecionetum fuchsii** (KAISER 1926) PFEIFF. 1936 em. OBERD.1973, das **Rubetum idaei** PFEIFF. 1936 em. OBERD. 1973 und das **Epilobio-Salicetum capreae** OBERD. 1957. Diese spiegeln allesamt sogleich die Bodenverhältnisse für die potentiellen Wälder wider, denen sie als ältere Schläge die Wiederbesiedelung ermöglichen.



Abb. 16: Einmäher unterhalb des mittleren Weges. Nachbeweidung im Oktober 1997. Mehrere, dazu noch wechselnde Bewirtschaftungsformen lassen die Grenzen zwischen den Assoziationen verschwimmen.

4.1.1 Die einmähdigen Wiesen der “Beurener Heide”

Ausgangspunkt der Betrachtung der Vegetationsverhältnisse der “Beurener Heide” sollen die einmähdigen Wiesen sein, die KRÜGER 1982 noch relativ gut faßbaren Subassoziationen des **Arrhenatheretum medioeuropaeum** OBERD. 1952 zuordnete, das heute wieder als **Arrhenatheretum elatioris** auch von OBERDORFER 1993b bezeichnet wird.

Die Bewirtschaftungsverhältnisse sind in den letzten Jahrzehnten noch am längsten gleichgeblieben. Die Mahd findet jährlich frühestens Ende Juli, in den für diese Untersuchung maßgeblichen Jahren sogar erst Anfang bis Mitte August statt. Neueren Datums ist die sehr extensiv erfolgende Nachbeweidung im Herbst ab Ende September für nur wenige Wochen. Für die Einmähdler außerhalb des Naturschutzgebietes “Beurener Heide”, so auch für die untersuchten Flächen 1 bis 4 und 144 relevant, wird diese Form der Bewirtschaftung aber schon erheblich länger praktiziert. Die noch mehr zum Ort hin gelegenen Wiesen, die im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht werden, sollen dabei in den zurückliegenden Jahren eine deutliche Zunahme der Vernässungsbereiche erfahren haben, die nach Augenschein zu Junco-Menthetum-Gesellschaften tendieren (Mündl. Mitt. eines Schäfers, 1997).

Der **Frühlingsaspekt** dieser Wiesen wird zumindest für die Flächen innerhalb des bearbeiteten Naturschutzgebietes vom Blauviolett des Kleinen Knabenkrautes *Orchis morio* bestimmt, das sich bereits Ende April, auch nach strengeren Wintern, in sehr großer Anzahl zeigt. Schon FEUCHT 1974 weist auf diese Vorkommen in den Einmähdern hin. Da die Samenproduktion bereits spätestens im Juni beendet ist, vermag sich diese Art Dank der späten Mahd offenbar bestens zu halten und zu verjüngen. Hingegen gelingt es ihr im benachbarten Wacholderheidenbereich nicht annähernd so gut, Fuß zu fassen. Auf allen Einmähdern finden sich jetzt allenthalben auch *Muscari botryoides*-Gruppen in frischeren Bereichen. Ein relativ deutlicher **Taraxacum officinale**- und vor allem **Ranunculus acris**-Aspekt charakterisiert diese Wiesen im Frühjahr. Ein üppigeres gelbes Aussehen wird ihnen aber erst mit der Blüte vom überaus häufig vorkommenden *Rhinanthus alectorolophus* verliehen, der mit dem weiteren Halbschmarotzer *Melampyrum arvense* gerade im Bereich von F1 große Flächen besiedelt.

Der Orchideenbestand ist bis auf *Orchis morio*, relativ gering. *Epipactis palustris* besiedelt einige feuchtere Stellen bei F32, ansonsten finden sich noch einzelne Vorkommen der ohnehin häufigen Arten wie *Listera ovata*, *Platanthera bifolia* und *Dactylorhiza maculata*.

Als erfreulichste botanische Kostbarkeiten fallen statt dessen *Phyteuma orbiculare*, *Campanula glomerata* und der Blaßgelbe Klee *Trifolium ochroleucon* auf, letzterer mit im Gebiet großer Individuenzahl hauptsächlich im Umfeld der Aufnahmen 31 und 32. Sie sind allesamt Rote Liste-Arten. Die späte Mahd und der magere Boden sowie die spätherbstliche Beweidung (Abb. 16) erlauben keine ausgeprägte Aspektbildung mehr im weiteren Jahresverlauf. Lediglich *Centaurea jacea* blüht noch verstärkt ein weiteres Mal.

Die aktuellen **pflanzensoziologischen Ergebnisse** finden sich in **Tabelle 5**, in der ein stark ausgeprägter Block mit Arrhenatheretalia-Arten im oberen Bereich der Tabelle augenscheinlich ist. Assoziationscharakterarten des Arrhenatheretums wie *Arrhenatherum elatius* selbst und *Galium album* sind stark, *Geranium pratense* immerhin noch teilweise vorhanden. Auch die Klassen-, Verbands- und Ordnungscharakterarten innerhalb der Molinio-Arrhenatheretea finden sich in sehr großer Anzahl und in zumeist auch hohen Deckungsgraden.

Des weiteren folgt diesem Block ein weiterer als "Gemeinsame Arten der Arrhenatheretalia und Festuco-Brometea"-Block bezeichneter, für den sich eine Aufspaltung selbst auf Klassenebene im Gebiet nicht anbietet. Dieser gemeinsame Block tritt allerdings hinter dem Arrhenatheretalia-Block deutlich zurück. Auch für den Festuco-Brometea-Block fällt die Dominanz solcher Arten auf, die sich vorwiegend auf dieser Klassenebene einordnen lassen. Es sind dies *Bromus erectus* selbst, aber auch *Polygala comosa*, *Galium verum* und *Pimpinella saxifraga*, während *Salvia pratensis* und *Trifolium montanum*, letzterer allerdings ohnehin nur selten vertreten, neben ihrer Bedeutung als Klassencharakterart sogar auch als schwache Assoziationscharakterart des Gentiano vernaebrometum fungieren können. Gleichwohl pflegen sie genauso in trockeneren Arrhenathereten vorzukommen. *Salvia pratensis* ist in diesem Zusammenhang auch eher als Differentialart für Arrhenathereten zu sehen. Gerade der Wiesensalbei hat zusammen mit den weiteren an der Spitze dieses Blockes geführten Arten, welche somit auch schon näher an die vorangestellten der Molinio-Arrhenatheretea heranrücken, wie z.B. *Primula veris*, *Medicago lupulina*, *Ranunculus bulbosus*, *Polygala comosa* und auch *Carex montana* hier sogar ihren Verbreitungsschwerpunkt bei höheren Deckungsgraden.

Interessanter - und auch problematischer, was die Einteilung der Pflanzengesellschaft der Einmäher angeht - ist die unterhalb des Festuco-Brometea-Blocks in der Tabelle extra hervorgehobene Gruppe der weiteren Festuco-Brometea-Arten bzw. Arten der trockenen Arrhenatherion-Gesellschaften. Dieser Block enthält die in der Literatur stets als Gentiano vernaebrometum-Assoziationscharakterarten geführten Arten wie das Kleine Knabenkraut, *Orchis morio*, und die Futteresparsette *Onobrychis viciifolia*. Auch die Klassencharakterart der Festuco-Brometea, *Campanula glomerata*, sowie die - allerdings nur schwache - Klassencharakterart *Trifolium ochroleucon*, haben hier ihre Verbreitung. Die ebenfalls auf Grund ihrer Vorliebe zu wärmeliebenden Gesellschaften mit aufgeführte kugelige Teufelskralle *Phyteuma orbiculare* hat ihren eindeutigen Verbreitungsschwerpunkt ebenfalls deutlich in diesen Einmähdern. Nur dieser Block ist es, der bei den ersten fünf Aufnahmen, den Flächen 144, 16, 19, 5 und 20 der Tabelle 5, den eher feuchteren Gesellschaften, vollständig ausfällt. Alle diese Aufnahmen befinden sich in unteren Hanglagenbereichen und besiedeln dort die dadurch wohlgespeisten Senken. Besonders eindrucksvoll ist dies im Falle der Aufnahmen 15, 16 und 19, bei der die auf einer Anhöhe liegende sehr trockene Aufnahme 15 von den feuchten und nährstoffreichen Aufnahmen 16 und 19 in den Senken flankiert wird. Hingegen ist dieser charakteristische Block am trockenen Ende, in der Tabelle 6 links mit F33 und F34 (vgl. auch Abb. 12), den Übergangsflächen zwischen Einmäher und zweimähdigem Halbtrockenrasen mit ehemaliger Beweidung, noch voll

vertreten, obschon mit sehr niedriger Deckung. Er verschwindet erst bei den weiteren Aufnahmen der Tabelle 6.

Damit wird klar, daß dieser Gruppe ein hoher diagnostischer Wert zukommen sollte und der Übergangsbereich (F33, F34) zwischen Arrhenatheretum und Mesobrometum von Entscheidung ist.



Abb. 17: Luftaufnahme der “Beurener Heide” von Westen. Die frisch gemähten einmähdigen Wiesen (Aufnahme Ende Juli) heben sich deutlich ab. Links von der großen freistehenden Kiefer deutet sich der schmale Streifen an, der ebenfalls jährlich gemäht wird.



Abb. 18: Die erwähnte Schneise in Blickrichtung nach Süd. Hier liegt F34. Der *Primula veris*-Aspekt vom 30.05.1997 zeigt den phänologisch signifikanten Vorsprung vor der angrenzenden Wacholderheide.

GRADMANN 1950 wertet neben *Salvia pratensis* gerade *Primula veris* als bezeichnende Pflanze der von ihm unter *Arrhenatherum*-Fettwiesen gefaßten Salbeiwiesen oder auch **“Troddenen Öhmdwiesen”**, deren Übergang zum Kalk-Magerrasen sich durch *Bromus erectus*, *Anthyllis vulneraria*, *Galium verum*, *Centaurea scabiosa* und *Onobrychis viciifolia* zeige. Auch ZOLLER 1954 untersucht die “gleitenden, mannigfaltigen Übergänge zwischen den Mesobromion-Assoziationen und den Fettwiesentypen” vorwiegend im Bezug auf ihre Entwicklung bei Düngung und registriert ebenso die Arten *Campanula glomerata* und *Onobrychis viciifolia* als diesen Übergang verdeutlichend (so auch schon KNAPP 1943). Auch KUHN 1937 wertet *Campanula glomerata* noch als durchaus typischen Begleiter der *Arrhenathereten*. Dies dürfte die geschichtliche Abfolge für die sicher erst in diesem Jahrhundert aufgedüngten Einmäher-Bestände sein, wie sie auch SPATZ 1994 als Verlust an Halbtrockenrasen ausmacht. Nach SCHUMACHER et al. 1995 entwickeln sich *Arrhenatherion*-Bestände schon nach wenigen Jahren der Aushagerung mittels Schafbeweidung zu Mesobrometen.

Ebenso führt auch SCHREIBER 1962 die Arten *Ranunculus bulbosus*, *Viola hirta*, *Agrimonia eupatoria*, *Sanguisorba minor*, *Brachypodium pinnatum* und *Centaurea scabiosa* sogar neben *Galium verum*, *Hieracium pilosella* den ohnehin naheliegenden Trennarten *Salvia pratensis* und, vor allem im ungedüngten Bereich, *Bromus erectus* der Salbei-Glatthaferwiese zu. Diese Einordnung in ein *Salvia*-*Arrhenatheretum* paßt dazu hin auch für diese gegenüber der typischen Variante bei Ausbildung in der **wechselfeuchten Variante** um die auch in Beuren dort vorkommenden Arten *Ajuga reptans*, *Poa trivialis*, *Alopecurus pratensis*, *Cardamine pratensis*, *Ranunculus repens*, *Lychnis flos-cuculi*, *Geum rivale* und *Sanguisorba officinalis*. Sie vermittelt dann zu den feuchten Gesellschaften der Kohldistel-Glatthaferwiesen und dem *Calthion*. Schon SCHREIBER 1962 sieht die Einteilung mittels seines groben “Rahmenschemas” und dem Hinweis auf Düngefazies und Varianten genügend gewürdigt. Auftreten beider Extreme innerhalb einer Wiese sind für die wechselfeuchte Berg-Glatthaferwiese sehr bezeichnend (KLAPP 1965).

Daß die Einteilung in ein *Arrhenatheretum* für viele Gesellschaftsausprägungen schwer fallen kann, wird auch schon bei OBERDORFER 1993b festgestellt, wo die Übergänge zu den Halbtrockenrasen schon niedergelegt sind. Zusätzlich weist OBERDORFER darauf hin, daß zu den standörtlichen, von Wärme- und Wasserhaushalt geprägten Verhältnissen die Bewirtschaftungsweise, insbesondere in Bezug auf den Nährstoffhaushalt, eine gleichfalls große Rolle spielt, die diese Verhältnisse zusätzlich überlagern. Je magerer die Ausbildung sei, desto mehr würde *Arrhenatherum elatius* den Untergräsern *Festuca rubra* und *Holcus lanatus* weichen. Andererseits führt eine stärkere Düngung zu einer Zunahme von Arten hauptsächlich der *Apiaceae*. Die letzte Düngung der Einmäher kann laut FEUCHT 1974 höchstens Ende der sechziger Jahre erfolgt sein, erst danach sind die Orchideen verstärkt eingewandert. Gerade *Anthriscus sylvestris* ist nur in wenigen Aufnahmen enthalten und befindet sich meist nur an Stellen, an denen sich in Senken Nährstoffe und Feuchtigkeit akkumulieren können. Dies ist dann sogar verstärkt in den Halbtrockenrasen und nicht in den Einmähdern der Fall. Bromion-Gesellschaften steht nach ELLENBERG 1996 deutlich weniger mineralischer “Mineralstick-

stoff“ zur Verfügung als Gesellschaften des Arrhenatherion, wobei sich letztere durch verstärkte Untergräser-Aufkommen präsentierten, bis hin zu *Agrostis capillaris* und nur noch niedrige Kräuter, allen voran *Plantago lanceolata*, bei hohem Deckungsgrad unter den nur noch wenigen *Arrhenatherum elatius*-Halmen beherbergten.

“Auf grundwasserbeeinflussten Böden dagegen setzen sich Feuchtigkeits- oder Nässezeiger durch, die sich bei sandigem Oberboden sogar mit zahlreichen Mesobromion-Arten mischen können.” (ELLENBERG 1996). Auch decke sich nach KLAPP 1965 ein Teil des “Kalktrockenrasens im heutigen Sinne” vielfach mit der “Salbeivariante der trockenen Glatthaferwiese..., die allerdings nicht selten in engen räumlichen Beziehungen zum Trockenrasen vorkommt.”

Aufgrund des Vorhandenseins von Trennarten wie *Scabiosa columbaria*, *Primula veris*, *Thymus pulegioides*, *Galium verum*, *Trifolium campestre* und *Viola hirta* kann der Arrhenatheretalia-Block als ehemals ein **Arrhenatheretum brometosum** charakterisierend angesehen werden, das nach OBERDORFER 1993b neben der hohen Präsenz von *Bromus erectus* durchaus auch wie das **Arrhenatheretum salvietosum pratensis** den Wiesensalbei *Salvia pratensis* in hohem Maße enthalten kann. DIERSCHKE 1997 faßt diese Subassoziationen ohnehin innerhalb der **Subassoziationsgruppe von *Briza media*** zusammen, die mager und zeitweilig trocken ist. Die **Subassoziationsgruppe von *Lychnis flos-cuculi*** als höherwüchsigerer nährstoff-wechselfeuchte Glatthaferwiese wäre demgegenüber in Beuren weniger stark vertreten und kaum in die vorgeschlagenen Subassoziationen einfügbar.

Da nach OBERDORFER 1994 *Salvia pratensis* nicht weidefest ist, könnte die Art eventuell in den Einmähdern aufgrund der Beweidung etwas zurückgehen, während ihre sonstige Verbreitung nicht erstaunt. Der nur leichte Düngungseintrag hierdurch dürfte sich in Anbetracht der hohen Bestände an *Bromus erectus* und seine Begleitarten zunächst noch viele Jahre lang nicht negativ auswirken (KLAPP 1965).

Was die Mesobrometum-Seite anbelangt, so könnte theoretisch auch Zugehörigkeit zum **Onobrychido-Brometum** (SCHERER 1925) TH. MÜLLER 1966 diskutiert werden, dem Esparsetten-Halbtrockenrasen, wie ihn auch ZIMMERMANN 1979 für den Kaiserstuhl beschreibt. Diese Gesellschaft zeichnet sich ebenfalls durch eine sehr extensive und höchstens jährliche Mahd aus, kann aber sogar noch leicht gedüngt sein; es genügen ihr flachgründige Böden. Nach POTT 1995 ist diese Gesellschaft vorwiegend durch die Assoziationscharakterarten *Onobrychis viciifolia* und *Anthyllis vulneraria* ausgezeichnet. *Anacamptis pyramidalis* wäre dagegen in Beuren nicht (mehr) vorhanden. Diese Gesellschaft liege aber ohnehin heute nur noch meist fragmentarisch vor, weshalb auch er eine allgemeinere Einordnung zum Mesobrometum befürwortet.

Erst recht im Vergleich mit der noch ausführlicher zu behandelnden Tabelle 6, den Halbtrockenrasen der “Beurener Heide”, wird das Manko an weiteren für diese Gesellschaftsausbildungen wichtigen Blöcken sehr deutlich. Es fehlt den Einmähdern ganz massiv an zusätzlichen, nur dort vorhandenen

Arten der Festuco-Brometea-Gesellschaften, insbesondere bezeichnenden *Ophrys*- und anderen Orchideenarten, die z.T. auch als weitere Assoziationscharakterarten zu gelten haben.

Weiterhin fehlt hier auch der Gentiano-Koelerietum-Block vollständig, ebenso wie Wechselfeuchte-Zeiger vorwiegend aus dem Bereich des Molinion, wie sie ansonsten in Beuren weit verbreitet sind, hier nahezu komplett ausfallen. Die Gruppe der Saumarten, wie sie für Halbtrockenrasen bei fortschreitender Sukzession erwartet werden darf, ist nur schwach ausgebildet und läßt angesichts der Tatsache, daß sie lediglich vom Odermenning *Agrimonia eupatoria*, dem Rauhen Veilchen *Viola hirta* und der Waldwitwenblume *Knautia dipsacifolia* gebildet und nur bei schwachen Deckungsgraden geprägt sind, nicht den Schluß einer wirklich nachhaltigen Versaumung zu. *Trifolium medium*, *Origanum vulgare* und vor allem auch *Brachypodium pinnatum* treten zudem sehr deutlich zurück. Dies gilt ebenso für die Arten der Schläge oder nitrophiler Unkrautgesellschaften und Gebüschränder, von denen nur einzelne Arten gelegentlich in den Einmähdern eine Rolle spielen.

Was die Verbuschungsfaktoren anbelangt, so ist deren Anteil in einmähdigen Wiesen erwartungsgemäß natürlich gering. Jedoch zeigen sich neben den einzelnen Stockausschlägen diverser Rosaceae am deutlichsten die Vorkommen von *Prunus spinosa*- und *Fraxinus excelsior*-Keimlingen. Diese lassen erkennen, daß die Hauptrichtung einer Verbuschung bei einer ungebremsten Sukzession im wesentlichen, was die Gehölze angeht, über diese Arten verlaufen würde. Dies ist im Falle der Schlehe auch für die Schwäbische Alb ohnehin zu erwarten, wohingegen das Ausmaß der Verbuschung mit der Esche die Wechselfeuchte der "Beurener Heide" unterstreicht, deren sonstige Zeigerpflanzen bei den Einmähdern ansonsten eher zurücktreten.

Nach dieser Gesamtschau der Verhältnisse kann die Einteilung der einmähdigen Flächen über die Assoziationscharakterarten allein nicht vorgenommen werden, denn aus deren Betrachtung heraus ließe sich mit gleicher Berechtigung eine Einordnung als Arrhenatheretum oder auch als Gentiano vernaе-Brometum vornehmen. Den sehr deutlichen Anklängen an die Festuco-Brometea-Gesellschaften stehen aber noch immer typische, dem längsten für die "Beurener Heide" verwirklichten Bewirtschaftungskonzept Rechnung tragende Begebenheiten entgegen. Diese führen zum Ausdünnen der unteren Blöcke der Vergrasung, Versaumung oder auch Verstaudung (ELLENBERG 1996; WILMANN 1998; WILMANN & SENDTKO 1995; RIEHL 1992, REISCH 1997), der Verbuschung, aber auch der Wechselfeuchte-Elemente. Gerade diese negativ definierten Blöcke, die den deutlichen Blöcken der Tabelle 6 gegenüberstehen, sind es somit, welche die Abgrenzung zum für Beuren typischen Halbtrockenrasen ausmachen.

Mit der deduktiven Methode nach KOPECKÝ et al. 1995 wird man schon aus diesen Punkten heraus zu einer Lösung kommen, die ein gleichzeitiges nebeneinander von Arrhenatheretum und Meso-brometum bzw. Gentiano vernaе-Brometum propagiert. Diese Ansicht wird dabei unterstützt durch die

massiven Blöcke der höheren Gesellschaftseinheiten auf Klassen- und Ordnungsniveau hauptsächlich innerhalb der Molinio-Arrhenatheretea-, aber auch Festuco-Brometea-Klassenebene abwärts. Bei einem Wunsch nach Festlegung auf die Assoziationen lassen sich am ehesten eine Arrhenatheretum-Komponente, die bereits selbst schon zu der trockeneren *Bromus*-Variante tendiert, einer die Elemente der Festuco-Brometea wiedergebenden Assoziation *Gentiano verna*-Brometum beordnen.

Die Ergebnisse der Tabellenarbeit spiegeln dabei auch die phänologischen Eindrücke der ohnehin entscheidenderen Geländeerkennnisse wider. Legt man die Vermutung nahe, daß beispielsweise die Aufnahmen der Übergangflächen F33 und F34, offensichtlich noch nicht so lange wie die schon bei KRÜGER 1982 in der Vegetationskarte eingezeichneten einmähigen Wiesen eben diese Nutzung erfahren, so zeigen sich schon im Gelände anhand des Blütenreichtums an krautigen Pflanzen und vor allem der mangelnden Verfilzung mit abgestorbenem Gras, des niedrigeren Grasanteils überhaupt, daß sich hier andere Verhältnisse als im zweijährig gemähten Halbtrockenrasen, der überall zugleich als Wacholderheide gekennzeichnet ist, eingestellt haben. Auch die Frühjahrsbeobachtung, daß die Einmäher um die große Kiefer des 'Jokenplatzes', also die Bereiche um die Aufnahmeflächen 9-12 und die schon angeführten 33 und 34, zu den Gebüschten hin noch *Gentiana verna*-Bestände aufweisen stört dieses Ergebnis nicht, weil sie eher der längeren Nutzung, in welcher Form der Offenhaltung auch immer, Tribut zollen, denn Klarheit in der Gesellschaftsbenennung geben, weil der Frühlingsenzian ohnehin nur auf Verbandsebene des *Mesobromion erecti* Differentialart ist. Das Vorkommen konzentriert sich insgesamt auf die Wiesen und Heideflächen zwischen dem oberen und mittleren Weg bis hin zum senkrecht zum Hang verlaufenden Trampelpfad. Dies ist aber auch die Stelle, die nach FEUCHT 1974 als erstes einer Erstpflege unterworfen wurde und ohnehin die längste rezente Nutzung aufweist.

Es sind auch von diesen Rändern der Einmäher offenkundig nur wenige Arten, die in diese trockeneren Ausbildungen einer ehemaligen Glatthaferwiese eindringen; dies geschieht eher langsam. Die trockenen Aufnahmen 10, 14, 15 und 129 sind typische Aufnahmen für dieses Phänomen, das ihnen nur wenige zusätzliche Festuco-Brometea-Arten beschert.

Die Analyse der Verhältnisse in der **Moosschicht** untermauert die Übergangssituation, die sich auch mit den Bewirtschaftungsverhältnissen deckt. Die Gruppe der Apermose, wie sie DÜLL 1990 sieht, gebildet von *Abietinella abietina*, *Entodon concinnus* und *Rhytidium rugosum*, beschränkt sich rein auf die trockensten Einmäher-Ausbildungen der Flächen 10, 14 und 129. Die Arten, welche einen höheren Feuchtebedarf haben, wie *Plagiomnium undulatum* und *Plagiomnium affine*, *Rhytidiadelphus squarrosus* und *Lophocolea bidentata* weisen nur sehr geringe Deckungen und Vorkommen innerhalb der Einmäher auf. Statt ihrer kann sich das Spießmoos *Calliargonella cuspidata* mit seinem Schwerpunkt in den Einmähdern halten. Als Vermittler wenigstens zu den vergrasteten Halbtrockenrasen können *Homalothecium lutescens* und *Scleropodium purum* gelten.

Bevor eine vorbehaltliche Einteilung der Bestände durchgeführt wird, liegt es nahe, zunächst die früheren Ausbildungen und anderen Wiesen zu analysieren.

Ergebnisse des Vergleichs mit den Aufnahmeflächen von KRÜGER 1982

Leider stehen mit nur 5 Aufnahmen von KRÜGER 1982 sehr wenig Vergleichsflächen zur Verfügung. Zwei dieser Flächen werden im Rahmen dieser Arbeit erst zusammen mit den Feuchtsflächen behandelt, es sind dies KRÜGERS Aufnahmen B4 und B5. Diese andere Stellung wird schon von KRÜGER selbst diskutiert. Somit verbleiben nur noch 3 Aufnahmen, die aber trotz inzwischen beseitigter Wege im Falle der Aufnahme B2 mit der aktuellen Aufnahme 17, für B3 mit 12 bzw. 140 (entspricht in etwa DBF 2a von BEITER 1987) und B1 mit aktuell F30 vermutlich einigermaßen wiedergefunden wurden.

In der **Tabelle 8**, werden die Arten in aktueller Einordnung gruppiert. Den Aufnahmen von KRÜGER werden dabei sämtliche aktuelle Einmäher-Aufnahmen gegenübergestellt, damit die Tendenzen besser beurteilt werden können, sofern, was nicht ausgeschlossen werden kann, die Aufnahmeflächen doch nicht genau genug im Gelände nach den Angaben von KRÜGER wiedergefunden werden konnten. Zudem differieren die Ausbildungsformen der Gesellschaften schon nach Augenschein im Bereich weniger Meter erheblich. Auf diese Weise läßt sich als allgemeiner Trend erkennen, daß durchweg das Auftreten von Saumarten, insbesondere *Agrimonia eupatoria*, *Viola hirta*, *Knautia dipsacifolia*, *Hypericum perforatum*, *Trifolium medium* und *Origanum vulgare* erst inzwischen stattgefunden hat, wenngleich bei niedriger Deckung.

Im Block der Festuco-Brometea-Arten hat sich aktuell eine Zunahme an Arten ergeben. Dies sowohl in qualitativer Hinsicht als auch quantitativ, was die vormals schon vorhandenen Arten betrifft. Darunter sind so für die Festuco-Brometea charakteristische und wichtige Arten wie *Pimpinella saxifraga*, *Galium verum* subsp. *verum*, *Scabiosa columbaria* und *Carex caryophylla*. Diese Tendenz zeigt sich bei allen aktuellen Aufnahmen, während die Zunahme des gesonderten Blocks an Festuco-Brometea-Arten, die ebenfalls in trockenen Arrhenatherion-Gesellschaften vorkommen können, zumindest im schon beschriebenen Teil der aktuellen feuchteren Aufnahmen ausfällt. Bei den Aufnahmen von KRÜGER ist dieser Block mit schwacher Deckung vertreten. Auch er wertet das Vorkommen von *Campanula glomerata* und *Orchis morio* als nicht so entscheidend, daß er deshalb aus damaliger Sicht an der Einordnung zum Arrhenatheretum zweifeln mußte. Wie diese Vergleichstabelle zeigt, konzentrieren sich die Aufnahmen tatsächlich fast ausschließlich auf den Arrhenatheretalia-Block und auf einige für diese dort angesiedelten Gesellschaften üblichen "gemeinsamen Arten" aus dem oberen Bereich des Festuco-Brometea-Blocks, der für trockenere Ausbildungen gerade des Arrhenatheretum brometosum bezeichnend ist. Auffallend ist bei den früheren Arbeiten, daß weder FEUCHT 1974 in seiner Artenliste für die Einmäher, noch KRÜGER 1982 in seinen Tabellen Hinweise darauf geben, daß *Onobrychis viciifolia*, die als weitere Assoziations-

Charakterart des *Gentiano verna*-Brometums gilt, in den Einmähdern vorkam. Das Vorhandensein der genannten Arten gibt dann aber schon für BEITER 1987 den Ausschlag zur Einordnung zum *Gentiano verna*-Brometum, was im folgenden analysiert werden soll.

Ergebnisse des Vergleichs mit den Dauerbeobachtungsflächen von BEITER 1987

Der Vergleich zwischen den aktuellen Aufnahmen mit denen von BEITER 1987 zeigt bei weitem keine solch gravierenden Veränderungen wie der schon erläuterte Vergleich der aktuellen Aufnahmen mit den an sich nur nochmals 5 Jahre älteren Aufnahmen von KRÜGER 1982 (**Tab. 10 und 11**). Damit läßt sich bereits feststellen, daß die Veränderungen sich unmittelbar nach KRÜGER und dann sehr rasant abgespielt haben müssen. Betrachtet man die Aufnahmetabelle von BEITER 1987, so wird deutlich, daß damals ebenso die dort verwendeten Blöcke der *Molinio-Arrhenatheretea*, *Arrhenatheretalia* und des *Arrhenatherion elatioris* zusammengenommen bei weitem die Blöcke der *Festuco-Brometea*, *Brometalia erecti*, des *Mesobromion* inklusive des *Gentiano verna*-Brometum in ihrer vertretenen Artenzahl erheblich übersteigen. Aufgrund dieses letztgenannten Assoziationscharakterartenblockes gelangt BEITER 1987 trotzdem zur Einordnung in ein *Gentiano verna*-Brometum, indem er konstatiert, daß durch das Vorkommen der Assoziationscharakterarten *Orchis morio* und *Onobrychis viciifolia* die Zugehörigkeit des Bestandes zur Assoziation *Gentiano verna*-Brometum angezeigt sei. Nach der damaligen Tabellenlage wäre indes auch eine andere Einteilung oder Beschreibung der Verhältnisse möglich gewesen. Es läßt sich in konsequenter Fortführung der damals vorgenommenen Einteilung in die Klassen, Ordnungen und Verbände der beteiligten Einheiten zusätzlich auch noch ein weiterer Assoziationsblock, nämlich der des *Arrhenatheretum elatioris* einfügen, der dann die Arten *Galium album* und *Arrhenatherum elatius* einschließen würde. Diese stellt BEITER auch sogleich an den Beginn seines ersten Blocks von Vertretern der *Molinio-Arrhenatheretea* an die Spitze des Verbandes *Arrhenatherion elatioris*. Damit standen damals schon den niedrig deckenden drei *Gentiano verna*-Brometum Arten letztlich zwei, dafür höherdeckende, des *Arrhenatheretum elatioris* gegenüber; dies darüber hinaus in Verbindung mit anderen dieser Assoziation übergeordneten entscheidenden Blöcken.

Nach klassischer Tabellenarbeit können freilich zwei Assoziationsblöcke nicht begründet werden, die Einteilung zum *Gentiano verna*-Brometum erscheint - dieser Maxime folgend - daher schlüssig. Da im Rahmen dieser Arbeit aber auch auf die Verhältnisse bei KRÜGER 1982 eingegangen werden soll, dessen Aufnahmen und Tabellenarbeit sich bei BEITER 1987 nicht widerspiegeln, kann nun aber keinesfalls die aktuelle Arbeit zu einem Ergebnis kommen, daß die momentane Stellung der Gesellschaft zwischen den Ansichten der beiden früheren Bearbeiter ansiedelt, weil dies auch nicht der Fall ist. Vielmehr soll mit dieser eigenen Deutung der BEITERSchen Tabelle gezeigt werden, daß sich die Verhältnisse seit 1987 vielmehr weniger verändert haben, als es unterschiedliche syntaxonomische Deutungen vorgeben. Weil BEITER auch aus Gründen der besseren Unterscheidbarkeit der Gesell-

schaften sogar bis hinab zur Subassoziation oder gar Variante derselben differenziert, die zudem noch einem Manuskript von TH. MÜLLER entstammen, das mir nicht vorliegt, kann den Bezeichnungen für die DBF 1, die ein **Gentiano vernaе-Brometum Kuhn 1937 orchidetosum morionis MÜLLER TH. (Mskr.) Variante mit *Gymnadenia conopsea* (bzw. *Platanthera bifolia*)**, bzw. im Falle der DBF 2, die ein **Gentiano vernaе-Brometum Kuhn 1937 colchicetosum autumnalis MÜLLER TH. (Mskr.) Typische (\pm frische) Variante** vorschlagen, hier nicht entsprochen werden. Schon ZOLLER 1954 gibt für den Schweizer Jura ein **Orchideto morionis-Mesobrometum** an, daß er aber aufgrund der hohen Ähnlichkeit zum Colchiceto-Mesobrometum auch diesem als Subassoziation beigeordnet akzeptieren kann.

Gerade im Bezug auf die Aufnahme 142, die den einmähdigen Teil der DBF 1a-d aktualisieren soll und deren Pendant, die Aufnahme 143, die nur zweijährige Mahd erfährt (\pm DBF 1e), wird die aktuell erzielte Möglichkeit der Ansiedlung dieser Aufnahmen auch innerhalb der Tabellen im Übergangsbereich zwischen Einmähdern und Halbtrockenrasen, an der Schnittstelle von Tabelle 5 und 6, deutlich. Darüber hinaus erlaubt dies eine Einordnung nach den Bewirtschaftungsverhältnissen und spiegelt daher schon von sich aus die Sukzessionsverhältnisse im Umfeld weiterer Aufnahmen wider, wie dies von einer gleichen Benennung beider Aufnahmen her nicht ausreichend gewürdigt erscheint.

Wenn auch die verstärkte Tendenz zur Assoziation *Gentiano vernaе-Brometum* insgesamt hier schon in früherer Zeit ausdrücklich bekräftigt wird, soll erneut der Ursprung dieser Ausbildung innerhalb der Arrhenathereten seinen Niederschlag finden. Die bereits im Vergleich mit KRÜGER 1982 angeführte Zunahme an *Festuco brometea*-Arten kommt allerdings beim jüngeren Vergleich nicht so klar heraus, wie bei der Gegenüberstellung der älteren Bearbeitungen.

Im Falle der Aufnahmen 142 und 143, also derjenigen anstelle DBF 1a-e erstellten, kommt es sogar zu einem Ausfall der Arten *Pimpinella saxifraga*, *Carex caryophyllea* und *Thymus pulegioides*, die einst jedoch ohnehin niedrig deckten. Für die Aufnahmen 140 und 141, der DBF 2 a-b, trifft diese Abnahme für *Pimpinella saxifraga* nicht zu. Diese Art taucht hier, wie auch für die aktuelle Transektuntersuchung, den Flächen 130-139 (DBF B2: Transekt 1-10) ersichtlich, vielmehr erstmalig und sogleich im starken Maße auf. Eine Abnahme erfolgt hingegen für *Anthyllis vulneraria* subsp. *carpatica* und *Hippocrepis comosa*. In Relation zu den nur wenigen Arten in den Transektquadraten, lassen sich hier scheinbar wesentlichere Veränderungen festmachen als für die großen, dem Minimum-areal weitaus besser gerechtwerdenden Dauerbeobachtungsflächen. So zeigt sich hier eine Zunahme bei den Saumarten *Viola hirta*, *Knautia dipsacifolia*, *Hypericum perforatum* sowie *Trifolium medium* in genau derselben Weise wie beim Vergleich mit KRÜGER 1982. Dagegen ist *Brachypodium pinnatum* aus diesen Flächen fast völlig verschwunden. Ein Feuchtigkeitszeiger dagegen hat sich mit Abnahme des Wechsell trockenheitszeigers *Carex flacca* in Gestalt von *Agrostis capillaris* eingestellt. Mit der zwischen den Endpunkten liegenden Aufnahme fläche 12 wurde dieser kleinräumige Bestand zusätzlich erfaßt. Unter Berücksichtigung des Minimumareals fällt aber diese Aufnahme recht nah an

die Flächen 140 und 142. Hier taucht auch die neuerlich in den Transektflächen nicht mehr enthaltene Art *Muscari botryoides* auf. Die Aussagen des Transektvergleiches sind somit insgesamt nur als Tendenz für kleinräumige Veränderungsmöglichkeiten zu werten. Eine Gesamtaussage läßt sich vor allem dann nicht treffen, wenn man bedenkt, daß einerseits *Festuca rubra* verstärkt auftritt und so weniger Nährstoffansammlung vermuten läßt, gleichzeitig aber *Heracleum sphondylium* als Vertreter nährstoffzeigender Apiaceen erscheint. *Galium album* tritt zwar stark zurück, während der Glatthafer *Arrhenatherum elatius* in etwa konstant bleibt und *Helictotrichon pubescens* sich sogar ausbreitet. Die entsprechende Assoziation bleibt also durchaus trotzdem noch sichtbar.

4.1.2 Zweimähdige Wiesen, ehemalige Schafweiden:

Halbtrockenrasen, Saumgesellschaften und Pflegeflächen (Schläge)

Phänologischer Eindruck

Phänologisch betrachtet ist der Gesamteindruck derjenigen Halbtrockenrasen Beurens, die mit der Wacholderheide zusammenfallen, ein völlig anderer als die üppigen einmähdigen Wiesen des vorangegangenen Kapitels. Schon im Frühjahr zeigen sich selbst die am ehesten schneefreien Bereiche der günstigsten Exposition noch im fahlen Grün. Auch KUHN 1937 beschreibt dieses Phänomen für diese Vegetation des Altraufs, die aufgrund des kalten Schmelzwassers aus den Quellbereichen des Weißjuraschotters oberhalb der Braunjuramergel 3 bis 4 Wochen hinter der Frühjahrsentfaltung unmittelbar anliegender Trockenwiesen zurückbleibt. Immerhin aber finden sich dort ab Ende April, Anfang Mai sehr reichhaltige ***Gentiana verna*-Bestände**, die auffälliger noch als *Potentilla neumanniana* den ersten Blütenaspekt zeigen. *Pulsatilla vulgaris* kommt nur in wenigen Exemplaren eines Saumes vor. Eine weitere frühblühende Art ist die Rundblättrige Kugelblume *Globularia punctata*¹. Sie wird neben ihrer Bewertung als schwache Assoziationscharakterart des *Gentiano vernae*-Brometum ebenso als Verbandscharakterart des **Xerobromion** (BR.-BL. et MOOR 1938) MORAVEC in HOLUB et al. 1967 in OBERDORFER 1993a geführt. Gleichwohl findet sie sich ebenso in weiteren verwandten Gesellschaften der Festuco-Brometea. Die kurzrasigsten Bereiche der Heide, Stellen, an denen die Spuren der Bodenverdichtung durch Schafe nach W. SAUER (mündl. Mitt.) noch am längsten zu sehen waren, bieten ihr heute die einzigen spärlich besiedelten Flächen. Hier findet sich ebenfalls die nur in wenigen Individuen vorkommende, noch dazu u.U. nur angesalbte Spinnenragwurz *Ophrys sphegodes*¹, die neuerdings mit der frühblühenden Art *Orchis morio* schon Ende April den Orchideenaspekt einläutet. Während die Gräser und unauffälligeren anderen Blütenpflanzen,

¹ Vergleiche Artenliste im Anhang

darunter hauptsächlich die Fabaceen, erst deutlich später als in den Einmähdern den Fröhsommeraspekt zu entfalten beginnen, sind die Orchideenarten, insbesondere *Ophrys*-, *Orchis*- und *Dactylorhiza*-Arten in den Monaten Mai und Juni der eigentliche Blickfang. Erst mit den später blühenden Arten *Gymnadenia conopsea* und der aufgrund der großen Wechselfeuchte extrem häufigen *Epipactis palustris* beginnt der Hauptaspekt der Halbtrockenrasen zu seinem Höhepunkt zu gelangen. Auffällig ist jetzt aber ebenso die große Zahl an Saumarten, wie *Agrimonia eupatoria*, *Trifolium medium*, *Origanum vulgare* und *Astragalus glycyphyllos*, dessen quadratmetergroße Kreisflächen stellenweise kaum noch andere Vegetation aufkommen lassen. Auch die Verbuschungszeiger haben sich jetzt von ihrem vorjährigen Rückschnitt erholt und zumindest die Vorjahreshöhe wieder erreicht. Vor allem im Bereich östlich der untersten Einmähdern, in einem Streifen von F120 bis F24 hinaufziehend nach F36, sowie bei F27, aber auch in beinahe allen anderen Winkeln der Heide gelangt im Spätsommer *Rhinanthus* × *glacialis*¹ zum auffällig hellgelben Blühaspekt. Da die dichtesten Ansammlungen dieses Hybrides mit teilweise sehr ebenen, dazu hin kaum mit Wachholdern besetzten Flächen zusammenfallen, liegt eine besondere vormalige Nutzung an diesen Stellen nahe. Insbesondere Äcker dürften hier gelegen haben. Die Hauptmasse an in der Tabelle teilweise unter Lückigkeitszeigern und ansonsten in der Artenliste zu findenden Ackerunkräuter, vorwiegend aus der Familie der Brassicaceae, tauchen ebenfalls hier verstärkt auf. *Sinapis arvensis* und *Thlaspi perfoliatum* sind sogar recht häufig. Auch *Kickxia spuria* wurde gefunden. Trotz der vielen Therophyten knüpfen diese Gesellschaften lediglich ansatzweise an ein **Medicageto falcatae-Mesobrometum** (ZOLLER 1954) an, welches auf ehemaligen Äckern entsteht. Es bedarf zur Ausprägung häufigerer Mahd.

Der Herbstaspekt wird dann gebildet von *Senecio erucifolius*, den Weidezeigern *Cirsium acaule* und *Carlina acaulis* sowie *Carlina vulgaris*. Vor allem im feuchteren untersten Heidebereich sind zudem große *Euphrasia rostkoviana*-Bestände alljährlich sehr auffallend.

Dazu rückt, vor allem dann im frisch gemähten Halbtrockenrasen, ab dem Frühherbst ein sehr ansprechender **Gentianella germanica-Aspekt** ins Blickfeld, der für Farbakzente noch bis tief in den November hinein sorgt, wo er erst im Rauhref langsam an Kraft verliert.

Durch den sehr großen Vergrasungsanteil macht der ungemäht gebliebene und seiner großen Streuschicht nicht entledigte Halbtrockenrasen bereits längst wieder seinen fahlgrünen Eindruck bis zum Frühjahr, in welchem er sich wiederum später erwärmt (WILMANN & SENDTKO 1995). Dies trifft erst recht für die den Säumen und Schlägen nahestehenden *Brachypodium pinnatum*-reichen Flächen zu, die eigentlich durch massive Pflegemaßnahmen einer Halbtrockenrasenentwicklung zugeführt werden sollten. Es handelt sich vorwiegend um die neueren Erstpflegeflächen 58, 73-75, 91, 92 und 95-98, sowie dem Bereich nahe F112. Diese Flächen sind quantitativ mit der Fiederzwenke bestanden, die hier vornehmlich vegetativ bleibt.

¹ Vergleiche Artenliste im Anhang

Schon wegen dieser phänologischen Beobachtungen allein resultiert aus den augenscheinlichen Unterschieden zu den Einmähdern die Notwendigkeit einer anderen Wertung dieser Gesellschaften.

Das *Gentiano verna*-Brometum als Rumpfgesellschaft

In den mittlerweile schon seit längerer Zeit zweimähdigen ehemaligen Schafweiden der "Beurener Heide" lassen sich im wesentlichen Grundzüge des ***Gentiano verna*-Brometum** ausmachen. Ein Vegetationsprofil dieser Gesellschaft zeigt Abb. 19. Dafür spricht neben den standörtlichen Voraussetzungen und Bewirtschaftungsweisen, die eine solche Gesellschaft erst möglich machen, die tatsächlich in deutlicher Weise hervortretenden pflanzensoziologischen Befunde in der Artenzusammensetzung. Es findet sich in der **Tabelle 6** ein überaus reicher Block an Festuco-Brometea-Arten. Dieser besitzt mit *Ophrys insectifera*, *Orchis ustulata*, *Globularia punctata* starke Assoziationscharakterarten, mit allerdings nur sehr sporadischen Vorkommen. Mit *Anthyllis vulneraria*, *Potentilla heptaphylla*, *Prunella grandiflora* und auch *Salvia pratensis* sind aber immerhin noch mehrere schwache Assoziationscharakterarten vorhanden. Letztgenannte Arten sind dafür zugleich auch höherstetig und -deckend. Ergänzen ließe sich diese Auflistung durch weitere Assoziations-differentialarten, ebenfalls mit Schwerpunkt bei den Orchidaceen, so *Ophrys holoserica*, *O. apifera*, *O. sphegodes*, *Orchis mascula* und *O. militaris*.

Wie schon bei der Behandlung der Einmähdern herausgestellt wurde, findet sich in den Tabellen 5 und 6 ein Block von Arten der Festuco-Brometea, welcher auch als charakteristisch für trockenere Arrhenatheretalia gewertet werden kann. Er bündelt Assoziationscharakterarten des *Gentiano verna*-Brometum wie *Onobrychis viciifolia*, *Orchis morio*, *Phyteuma orbiculare*, *Trifolium ochroleucon* und *Campanula glomerata*. Doch diese Arten tauchen nur bei den Einmähdern auf (Kap. 4.1.1). Sie würden eine Einordnung in diese Assoziation noch weiter unterstreichen, sind jedoch nicht unabdingbar, weil der Festuco-Brometea-Block insgesamt schon als stark ausgeprägt gelten kann. Vielmehr hebt dieser Block hervor, daß sich, ähnlich wie bei den Einmähdern, diese Flächen ebenfalls stark umbauen. Erstaunlicherweise gibt nämlich FEUCHT 1974 noch für die Kalkmagerrasen die Arten *Phyteuma orbiculare*, *Onobrychis viciifolia* und *Orchis morio* ausdrücklich an. Allerdings finden sich keine Hinweise darauf, in welchem Ausmaß, an welchen Standorten und in welchen Ausbildungen sich diese Vorkommen befanden. Nach OBERDORFER 1993a ist ein Vorkommen von *Onobrychis viciifolia* in einem *Gentiano*-Koelerietum eher selten, wenn die extensive Beweidung überhaupt überall diese Assoziation hervorgebracht haben sollte. Eine solche frühere Nutzung muß die Verbreitung demnach nicht gefördert haben.

Aufgrund dieser signifikanten Veränderungen, die bereits im Kap. 4.1.1 angesprochen wurden, ist es im folgenden unerlässlich, sich mit den kaum weniger markanten anderen Tabellenblöcken, die diesen *Gentiano verna*-Brometum Assoziationsgrundstock mehr oder weniger flankieren, zu beschäftigen.



Abb. 19: Vegetationsprofil des *Tetragonolobus*-Mesobrometums (bei Dauerbeobachtungsfläche 3). Breite: 40 cm, Bestandshöhe: 35 cm.

Vergrasung und Verstaudung: Einfluß der Arrhenatheretalia-Arten

Neben den Festuco-Brometea-Arten bemerkt man in Tabelle 6 den recht üppigen Block der **Arrhenatheretalia-Arten**. Dieser fällt zwar im Vergleich zu demjenigen der Tabelle 5, den einmähdigen Wiesen, deutlich kleiner und auch lückiger aus. Das Artenspektrum aber ist immerhin ähnlich umfangreich wie dasjenige des kaum größeren Festuco-Brometea-Blocks. Letztgenannter enthält dafür mehr Charakter- und Differentialarten seiner Klasse.

Dieses Phänomen der Besiedelung durch Arten der Arrhenatheretalia wird allgemein als **Vergrasung** und **Verkrautung** bzw. auch **Verstaudung** bezeichnet (WILMANN & SENDTKO 1995). Schon bei OBERDORFER 1993a wird es für dort vereinte Tabellen beschrieben. Allerdings wird der Anteil dieser Arten lediglich innerhalb eines Blocks von "Mesophilen Begleitern" ausgeschieden, der gleichzeitig als Differentialarten-Block des Verbandes fungiert.

Die Tabelle 6 zerfällt aufgrund der oben genannten drei Vorgänge im wesentlichen in zwei große Untereinheiten. Die erste Untereinheit mit den Aufnahmen 143 bis 51 zeigt eben diese Vergrasung besonders deutlich, wohingegen die zweite mit den Aufnahmen 24 bis 106 als offenere Variante zu gelten hat. Dort schrumpft deren Arrhenatheretalia-Block bis auf ein Minimum zusammen. Diese Ausbildung kommt deshalb noch einer reineren Variante des *Gentiano verna*-Brometum am nächsten. Diese Lücke an Arrhenatheretalia-Arten zieht sich unter Einbeziehung der Dauerbeobachtungsflächen von BEITER 1987 (F65 bis F64 in Tabelle 6) und auch der in Tabelle 7 als Säume gewerteten Aufnahmen bis in diese hinein, um dann erst wieder im Bereich der Schläge und Unkrautgesellschaften erneut stark hervorzutreten.

Hauptquelle der **Vergrasung** ist jedoch vordergründig im Arrhenatheretum und nicht diesen letztgenannten mesophilen Gesellschaften zu suchen. Die Glatthaferwiesen verdrängen wie kaum eine andere Gesellschaft selbst in völlig anderen Erdteilen einmal aufgekommen die angestammte Flora in solch starkem Maße mit der Gesamtheit ihrer Arten, daß Unterschiede zu mitteleuropäischen Ausprägungen minimal erscheinen (OBERDORFER 1993a). *Arrhenatherum elatius* selbst wird dabei nach LANGE in SEBALD et al. 1998a und KÖRBER-GROHNE 1990 als eine sich "explosionsartig" ausbreitende Art beschrieben, deren Verbreitung sich erst seit rund 200 Jahren in Mitteleuropa abspielt. BRAUN-BLANQUET & MOOR 1938 erwähnen schon diesen Einfluß der Arrhenatherion-Arten vornehmlich auf die gemähten Mesobrometen. Auch ein direktes Einbringen von *Arrhenatherum elatius* selbst, wie schon von STEEB 1784 empfohlen, oder von sonstigen Arten der Fettwiesen wurde früher oft planmäßig vollzogen und führte teilweise zur Dominanz dieser Artengarnitur innerhalb der Magerrasen (vgl. ZOLLER 1954: Kap. 2.3). Der Erfolg des Glatthafer bestätigt sich auch bei den vergrasteten Halbtrockenrasenaufnahmen im vorliegenden Fall, in denen *Arrhenatherum elatius* mit großer Stetigkeit und teilweise sogar höherem Deckungsgrad vorkommt als in den Einmähdern, die den Arrhenathereten näherstehen. Auch weitere Gräser wie *Helictotrichon pubescens* und *Trisetum flavescens* wandern in die Halbtrockenrasen ein, allerdings nicht in so hohem Maße wie der Glatthafer.

Doch sind auch für sie die Standortverhältnisse offenkundig mager genug, um im Konkurrenzkampf anderen Arten überlegen zu sein. Sie profitieren von der seltenen und vor allem späten Mahd und der fehlenden Beweidung.

Diesen Bedürfnissen entsprechend stellten sich auch viele krautige Vertreter mit ein, welche die **Verstaudung** repräsentieren. Hier fällt vor allem die Assoziationscharakterart des Arrhenatheretums *Galium album* auf. Daneben fassen aber auch Arten wie *Trifolium pratense*, *Lathyrus pratensis*, *Prunella vulgaris*, nicht nur an Trittstellen besonders schnell Fuß; ferner *Campanula patula*, *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*, *Anthriscus sylvestris*. Auffallend ist auch, daß bei den nahverwandten Arten, wie im Falle von *Leucanthemum vulgare*, die nach OBERDORFER 1994 als typische Halbtrockenrasenart und sogar Mesobromion-Verbandscharakterart gilt, und die nur in sehr wenigen Exemplaren gefunden wurde, die Präferenz der mehr auch für das Arrhenatheretum stehenden Art *Leucanthemum ircutianum* zukommt¹. Im Falle von *Centaurea pannonica* und *Centaurea jacea* subsp. *jacea* scheint sich aktuell eine Hybride zu erhalten¹. Ökologisch betrachtet muß dies für die Halbtrockenrasenunterarten bedeuten, daß sie ihren Konkurrenzvorsprung auf mageren Standorten noch nicht nutzen können, weil für die einwandernden Arten noch genügend Nährstoffe vorhanden sind, die diesen einen Konkurrenzvorsprung verschaffen. Selektierende Faktoren wie die Trockenheit des Standortes können bei der großen Zahl an wechselfrischen bis wechselfeuchten Ausbildungen kaum ins Gewicht fallen. Da auch die als offenere Halbtrockenrasen beschriebene Untergruppe der Tabelle 6 wechselfeucht ist, kann auch hier nur die mangelnde Humusaufgabe des teilweise groben Weißjuraschotter führenden A-Horizonts als Argument für eine mangelnde Vergrasung und Verstaudung fungieren. Die Frage des Ausbleibens der Artengruppe *Campanula glomerata*, *Phyteuma orbiculare*, *Orchis morio*, *Onobrychis viciifolia* und *Trifolium ochroleucon* selbst in den offenen Gentiano verna-Brometum-Gesellschaften läßt sich wahrscheinlich auch von dieser Warte aus am ehesten beantworten. Die Humusaufgabe muß sich wohl als zu gering für diese Arten erweisen. Trotz der direkt angrenzenden Einmäher können Arten hieraus nicht einwandern. In den vergrasteten und verstaudeten Halbtrockenrasen können sie dagegen offenbar wegen des Grasfilzes nicht existieren, bzw. finden dort weder trockene noch magere Zustände vor, die zu tolerieren sie imstande wären. Ein Konkurrenzkampf, der ihnen einen Vorteil erst verschaffen würde, unterbleibt. So nützt es nichts, daß die Streuanreicherung ihnen andererseits langfristig eine Humusanreicherung beschere würde (WILMANN & SENDTKO 1995).

Interessant ist an dieser Stelle die Schilderung von KUHN 1937, der schon die damals mageren und höchstens einmähdigen "Allmandwiesen", welche noch gedüngt wurden, dem **Gentiana verna-Mesobrometum** zuordnet. Gerade bei dieser Düngung würde *Carex montana* verschwinden, was hier jedoch nicht zutrifft. Andererseits würden dafür *Onobrychis viciifolia*, *Salvia pratensis*,

¹ Vergleiche Artenliste im Anhang

Campanula glomerata, *Phyteuma orbiculare*, *Medicago lupulina*, *Trifolium campestre*, *Centaurea scabiosa* und *Dactylis glomerata* hervortreten.

Für diese Problematik der Übergangsstadien bietet KUHN eine etwas andere Klassifizierung an, wenn er im Zusammenhang mit dem ***Gentiana verna*-Mesobrometum** eine ***Arrhenatheretum elatius*-Variante** anführt. Sie soll u.a. dem Umstand Rechnung tragen, daß Arten wie *Dactylis glomerata*, *Galium album*, *Festuca ovina* agg., *Trisetum flavescens*, *Veronica chamaedrys*, *Rumex acetosa*, *Orchis morio*, *Luzula campestris*, *Muscari botryoides* und eben auch *Arrhenatherum elatius* in das ansonsten vom Halbtrockenrasen geprägte Gefüge eindringen. Mit zunehmendem Kultureinfluß nehmen dabei die *Arrhenatheretum*-Arten zu, die anderen entsprechend ab. Auch die Feststellung KUHNs, daß *Homalothecium lutescens* für diese Variante sehr charakteristisch sei, untermauert die hier vorgebrachte Ansicht, daß diese Gesellschaft in der aktuellen Vegetation der "Beurener Heide" auftritt. *Rhytidium rugosum* ist, wie gefordert, dann kaum vorhanden. Da aber als Ausgangslage dieses Übergangs von KUHN das *Gentiana verna*-Mesobrometum angesehen wird, ist dies noch keine Erklärungsmöglichkeit für die Verhältnisse bei den Beurener Einmähdern, denen ein *Arrhenatheretum* zugrunde liegt.

Der Vorgang der Durchmischung mit Elementen des *Arrhenatheretums* ist also ein nachhaltiges Kriterium. Die Einwanderung von Festuco-Brometea-Arten in die Gesellschaft ehemaliger Glatt-haferwiesen verläuft, wie in Kap. 4.1.1 gesehen, recht langsam. Dahingehend ist die Vergrasung und Verstaudung mehr noch als die Versaumung, eine recht schnell stattfindende Entwicklung in einem Halbtrockenrasen. Offenkundig ist die Vermischung von dieser Ausgangslage her mit *Arrhenatheretum*-Elementen auch keineswegs im Ergebnis identisch mit einer Gesellschaft, die sich anteilmäßig ebenso vorwiegend aus Festuco-Brometea- und Molinio-*Arrhenatheretea*-Arten speist.

Einem solchen gleichen Ergebnis stünden auch die im folgenden noch erörterten weiteren Tabellenblöcke klar entgegen, die weitere Einflüsse deutlich machen, die bei den Einmähdern deutlich in den Hintergrund geraten.

Reste einer früheren Beweidung: Elemente des *Gentiano-Koelerietum*

Ein nur den Wacholderheidenaufnahmen zukommender Tabellenblock ist der nur schwach begründbare Block des ***Gentiano-Koelerietum***. Die in OBERDORFER 1993a vorgenommene Charakterisierung des *Gentiano-Koelerietum* geschieht im wesentlichen mit der Prägung dieser Gesellschaft durch *Brachypodium pinnatum*. Ein Versuch zur weiteren Untermauerung kann mit weiteren Charakterarten, die zugleich weidefeste Arten darstellen, versucht werden. Dabei gibt OBERDORFER allerdings zu bedenken, daß *Cirsium acaule* gerade im Südwesten Deutschlands ebenso die durch Mahd *Bromus erectus*-reichen Magerwiesen besiedeln würde. Aus diesem Grund komme auch *Gentianella*

germanica gerade auf der Schwäbischen Alb als Charakterart nicht in Frage. Das Auftreten dieses Lückigkeitszeigers auf der "Beurener Heide" auch ohne Beweidung ist besonders erfreulich, doch ist die Intensität der Keimung sehr unterschiedlich. Es kann zu deutlichen Ausfällen nach Sommer-trockenheit kommen. Nach DIERSCHKE 1986 führt erst ein regenreiches Zwischenjahr und ein weiteres günstiges Folgejahr wieder zu größeren Beständen. Die Pflanze folge günstigstenfalls einem Dreijahres-rhythmus. Ähnliches postuliert DIERSCHKE für *Gentianella ciliata*, einer weiteren Assoziations-charakterart des Gentiano-Koelerietum. Sie erfährt im Gebiet deutlich größere Schwankungen: 1996 wurden in Beuren nur sehr wenige Exemplare des Fransenzenzians gefunden, 1997 dann schließlich kein einziges Exemplar in dem für *Gentianella germanica* sehr erfolgreichen Blütejahr, das alle Übergänge der Modifikationen oder Polymorphismen in hoher Individuenzahl zeigte. Ein für diese Gesellschaften typischer Saisondimorphismus wird außer für *Gentianella* auch schon bei GRADMANN 1950 für *Euphrasia*, und *Rhinanthus* angeführt. Den Schaftritt für die nötigen offenen Stellen dürften in den gemähten Wiesen die Erdanrisse durch die Mähmaschinen einigermaßen ersetzen.

Trotz des sehr geringen Einflusses dieser Arten auf die vorliegenden Halbtrockenrasen soll in den Tabellen 6 und 7 dieser Artenblock noch als mögliche Referenz an die ehemalige Beweidung aufrechterhalten werden. Ihr ausschließliches Vorkommen innerhalb der Halbtrockenrasen und Säume zeigt zusammen mit dem hohen Anteil an *Juniperus communis* die Grundlage der ehemaligen Beweidung immerhin noch am deutlichsten. Darüber hinaus können dadurch die Ergebnisse mit denen von STOLL 1998 im benachbarten Schlatt später besser diskutiert werden.

Anhand von *Carlina acaulis*, die in den höheren Lagen der Schwäbischen Alb sehr weit verbreitet ist, zeigt OBERDORFER 1993a auch die Übergänge zwischen Gentiano-Koelerietum und Mesobrometum recht deutlich, wenn er mit einer entsprechend geprägten Ausbildung eine Einordnung zeitweilig als **Carlino-Brometum** (Mesobrometum, *Carex humilis*-*Carlina acaulis*-Subassoziation BR.-BL. et MOOR 1938) und später als ***Bromus erectus*-Rasse des Gentiano-Koelerietum** erwägt. Rückblickend bzw. bei einer theoretischen Wiederbeweidung zum für Orchideen ungünstigen Zeitpunkt, der zu einem Mangel an Assoziationscharakterarten des Gentiano verna-Brometum beitrüge, bei gleichzeitig erleichterter Einordnung aufgrund der Nutzungsweise in ein Gentiano-Koelerietum, würde diese Gesellschaft nach klassischer Auffassung auch in Beuren vorwiegend einem **Gentiano-Koelerietum cirsietosum tuberosi** TH. MÜLLER Mskr. (in OBERDORFER 1993a) entsprechen. Sie würde sich von den typischen Ausbildungen der Schwäbischen Alb durch seine wechselfeuchte Differentialartengruppe aus *Tetragonolobus maritimus*, *Festuca arundinacea*, *Cirsium tuberosum* und *Carex tomentosa*, sowie *C. flacca* meist deutlich abheben, nicht ohne auch Tendenzen zur Versauerung mit *Potentilla erecta* gleichfalls anzeigen zu können, die letztlich im **Gentiano-Koelerietum agrostietosum** (KORNECK 1960) münden können, das STOLL (1998) für die Schlatter Heide angibt. Da aber die von OBERDORFER 1993a neben der aktuell vorwiegend in den Schlag- und

Unkrautgesellschaften angetroffenen Art *Agrostis capillaris* auch *Danthonia decumbens* und *Helictotrichon pratense* häufiger vorkommen sollten, bliebe *Potentilla erecta* aus der Gruppe der Azidophilen die sicher bedeutendste der genannten Arten. Diese tauchen auch in dem von KUHN 1937 angeführten **Mesobrometum brachypodietosum** (*Brachypodium*-Mesobrometum), dem Mesobrometum der Schafweiden auf, wie es als typisch für die Schwäbische Alb angegeben wird. Dessen Benennung ist nach der später erfolgten Schaffung einer eigenen Assoziation des Gentiano-Koelerietum zwar hinfällig. Entscheidend bleibt aber die enge Verknüpfung mit dem *Gentiana verna*-Mesobrometum. Zumal dann, wenn neben *Hieracium pilosella* und *Carex caryophyllea* nur noch die Beweidungszeiger *Carlina acaulis* und *Cirsium acaule* auftreten. Der Anteil an *Brachypodium pinnatum* ist sehr hoch; *Bromus erectus* tritt nur mäßig auf, wird jedoch nur selten ganz zurückgedrängt, weil die Nutzung der Albweiden zumeist wechselnde Nutzung erfährt.

Die Sukzession dieser nahverwandten Assoziationen verläuft an den ehemals gleichen Waldstandorten gleich (OBERDORFER 1993a). Der Verbuschung mit *Juniperus communis* folgen *Prunus spinosa*-Aufkommen und andere Gebüsch- und Waldkomponenten auf den ehemals beweideten Flächen, die sich auch heute noch als die insgesamt noch offeneren Flächen erweisen und auch interessanterweise die höheren Deckungen und Stetigkeiten von *Cirsium acaule* und auch von beiden *Gentianella*-Arten beinhalten. Das Luftbild von 1945 zeigt im oberen Bereich die größten Aufkommen von Wacholder (Abb. 6 und 9). Hier wurden Ende der sechziger und Anfang der siebziger Jahre die allerersten Pflegemaßnahmen durchgeführt. Für die anderen Bereiche liegt eine frühere Umwandlung in ein *Gentiana verna*-Brometum nahe, sei es aus anderen Wiesentypen, Ackerland oder noch älteren Schafweiden heraus, die alle die heute noch stärker vergrasten und verstaudeten Halbtrockenrasen aufweisen. Dies nicht zuletzt wegen der günstigeren Bodenverhältnisse.

Bedeutung von *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum* und *Arrhenatherum elatius* für die Pflanzenbestände

Schon KUHN 1937 sieht *Bromus erectus* eher als hygrophile Art an, weil sie trockenste Gesellschaften zumindest außerhalb der Höhenlagen der Alpen meide und verstärkt im Kontakt mit *Tetragonolobus maritimus*, *Equisetum telmateia* und *E. palustre* vorkomme. Auch behaupte sie sich in den Frischwiesen des *Arrhenatheretums* gut.

Nach ELLENBERG 1996 erweist sich für *Brachypodium pinnatum* als besonders günstig, daß sich die Nährstoffe in den Rhizomen sammeln, während bei *Bromus erectus* diese vorwiegend in den Blattbasen und Knospen bleiben, weshalb es stets von den Schafen gerne gefressen würde. Dieser Typus ist bei den charakteristischen Arten der Weiden wohl der entscheidende auch bei anderen Arten (ELLENBERG 1996). So ist *Brachypodium pinnatum* sogar bei Dürre *Bromus erectus* überlegen, dieses seinerseits wieder gegenüber *Arrhenatherum elatius* im Vorteil (BORNKAMM 1961, 1974).

Bromus erectus findet sich dabei in der Konkurrenz oft nur noch schwach am Existenzminimum überdauernd und kann bei starker Dürre selbst ausfallen, um sich aber sehr schnell aus Diasporenmaterial zu regenerieren. Dies dann sogar schneller als *Brachypodium*. Der dynamische Umbau eines Bestandes kann somit äußerst progressiv sein (ELLENBERG 1996).

Bromus erectus hat die Möglichkeit, entweder skleromorphe Züge in Ausbildungen der Wurzeln und Blätter durch Wandverdickungen der Zellschichten zu machen, andererseits aber an feuchten Orten mehr Hohlräume dazwischen auszubilden. Dies erklärt, warum die Trespe nahezu jeden Biotop der "Beurener Heide" besiedeln kann, gleichwohl nicht immer den Konkurrenzkampf so offensichtlich gewinnt, wie in den Halbtrockenrasen, wo sie *Brachypodium pinnatum* auf Distanz hält. Bei feuchteren Verhältnissen wird die zunehmende Unterdrückung durch dort konkurrenzfähigere Arten wie *Arrhenatherum elatius* für sie dann aber zu einem Problem. Der Glatthafer und auch seine typischen Begleiter bringen bei gleicher Feuchte mit einem Mehr an Stickstoff, der vor allem aus der Luft überoptimal geliefert wird, die Aufrechte Trespe um ihren Konkurrenzvorteil, obwohl diese sich ebenfalls autökologisch betrachtet im Optimum befindet. Fehlende Magerkeit und Konkurrenz sind folglich das entscheidende Moment (ELLENBERG 1996; SCHUMACHER 1995). Als Faustregel sieht ELLENBERG allgemein die wichtigsten Arten aus dem Arrhenatherion als so überlegen mesophil an, daß bei dieser Stickstoffversorgung die Gesellschaftsspanne vom Xerobromion bis zum Magnocariion diese Vertreter auch früher oder später enthalten wird.

Einfluß der Wechselfeuchte-Zeiger

Die Existenz von sauber dem Molinion zuordenbaren **Pfeifengraswiesen** kann momentan noch nicht bestätigt werden. Bewirtschaftungsverhältnisse wie die zweijährige Mahd und die geeigneten, zur Vergleyung neigenden Bodentypen, die nach OBERDORFER 1993b sogar dem Naturstandort "quelligen, wechsellassen Mergelhängen" hier entsprechen, unterstreichen dennoch eindrucksvoll eine gewisse Eigenständigkeit, die den Molinionvertretern in Beuren gerade im untersten Heidebereich vor allem an der Blaukalkschwelle zukommt. Hier könnte die Anlage eines Transekts in ein paar Jahren Aufschluß darüber geben, wie sich das derzeitige Mosaik aus Halbtrockenrasen, *Molinia*-Beständen, Flutrasen und sogar einem Caricetum davallianae-Initialstadium weiterentwickelt (vgl. Kap. 4.2). Nach ELLENBERG 1996 ist die Bewirtschaftungsweise der Hauptgrund für das Vorliegen dieser Gesellschaft. Sie könne durchaus nasser stehen und nicht nur wechselfeucht, akzeptiere jedoch nie ununterbrochen wasserdurchdrängte Böden. Die Bedeutung des Molinion als zentraler Einheit zeigt ein Ökogramm von ELLENBERG 1996 (Abb. 20).

Aufgrund der Lage des Untersuchungsgebietes muß davon ausgegangen werden, daß es sich weniger um Einflüsse aus dem Gesellschaftsumfeld des **Molinietum caeruleae** handelt, als eher um solche des **Cirsio tuberosi-Molinietum arundinaceae**, wengleich von OBERDORFER 1993b angeführt

generell zu unrecht nicht immer sauber diese beiden Molinieten abgetrennt würden, obwohl sie sich vom Areal her ausschließen. Da es sich nicht um ausgesprochen submontane Verhältnisse, sondern um einen höher gelegenen, aber dafür den geforderten ökologischen Begebenheiten besser entsprechenden Standort mit den Verhältnissen einer sommerwarmen Feuchthanglage handelt, deren tonige Böden wechselnaß und humusarm sind, kann dieser Bewertung gefolgt werden. Die von OBERDORFER angeführte deutliche Abgrenzung nach floristischen Aspekten kann im Gebiet allerdings nicht überzeugend nachvollzogen werden, weil die Zahl an bezeichnenden Trennarten äußerst gering ist. Auch die Tatsache, daß die *Molinia caerulea*-Kleinarten bei der Einteilung der Assoziationen nicht eindeutig herangezogen werden können, weil diese schon in den Tabellenwerken von OBERDORFER 1993b nicht sauber getrennt erscheinen, erlaubt auch für diesen für die Halbtrockenrasen in Beuren wichtigen Tabellenblock wiederum keine genauere Einteilung. So ist wiederholt die Klassifikation auf höherer Ebene ausschlaggebend, aber nicht minder aufschlußreich.

Verglichen mit den Tabellen bei OBERDORFER 1993b sind nur relativ wenige der dort herausgestellten Arten vertreten. Diese befinden sich auf das Gebiet bezogen tatsächlich mit Schwerpunkt im unteren Heidebereich. Es sind dies *Ophioglossum vulgatum*, *Carex tomentosa*, *C. panicea*, *Betonica officinalis*, *Epipactis palustris*, *Cirsium palustre*, *Cirsium oleraceum* und auch *Equisetum palustre*. *Inula salicina* kommt erstaunlicherweise in diesem unteren Heideteil nur deutlich weniger vor, im Gegensatz zu der sonst sehr weiten Verbreitung im Gebiet. Genau diese Kombination fügt sich nun aber auch in die *Cirsio tuberosi*-Molinietalia arundinaceae ein, die dann zusätzlich als Assoziationscharakterarten *Cirsium tuberosum* und *Tetragonolobus maritimus* aufweisen. Diese haben aber als wichtige Wechselfeuchtezeiger ihre Bedeutung auch im Mesobrometum (OBERDORFER 1993b).



Abb. 20: Ökogramm der Verbände ungedüngter Wiesengesellschaften in der submontanen Stufe Mitteleuropas (aus ELLENBERG 1996).

Als typisch für Molinietum-Assoziationen ergibt sich die mögliche Ausbildung einer als **montanen Trollius-Form** bezeichneten jeweiligen Höhendifferenzierung, die trotz der zumindest aktuellen Abwesenheit von *Trollius europaeus* möglich erscheinen kann. Bedeutsamer ist aber der Hinweis von OBERDORFER 1993b auf die diese geographische Variation überlagernden Standortverhältnisse. OBERDORFER macht deutlich, daß der Säuregrad des Bodens und die Wasserversorgung die wesentlichen Faktoren sind. Für die trockenere Variante erwähnt er das **Molinietum brometosum** OBERD. 1957, welches er aber lediglich bei der Abhandlung des Molinietum caeruleae den **“Bromus erectus-reichen Molinieten”** zuordnet. Entscheidender, und für die vorgeschlagene spätere Transektuntersuchung sicher passender, ist aber die Erwähnung der nassen **Variante mit Carex davalliana oder Carex hostiana**. Letztgenannte Art, die KUHN 1937 noch für Beuren angibt, differenziert eine Subassoziation des Molinietum caerulea aus, die OBERDORFER als **Molinietum caricetosum hostianae** W. KOCH 1926 innerhalb des Molinietum caeruleae anführt. Dieselben Wasserverhältnisse auf die Einteilung innerhalb des Cirsio tuberosi-Molinietum arundinaceae angewandt, findet sich bei OBERDORFER 1993b die Aussage, daß aufgrund höherer Grundwasserpegel die Hauptausbildungsform die trockenere *Bromus erectus*-reiche Ausbildung sei, während Übergänge zu Flachmoor-Gesellschaften dagegen nur seltener vorkämen.



Abb. 21: *Molinia caerulea* subsp. *litoralis*-Bestand bei F39. Durch das Pfeifengras werden kleinere Wasserzüge deutlich, die über die bloße Wechselfeuchte der Umgebung hinausgehen. An dieser Stelle zeigt sich zudem im Frühjahr *Tussilago farfara*.

Die Verzahnungsmöglichkeit mit den Feuchtflächen innerhalb der “Beurener Heide” ist offenkundig also nicht nur über feuchte Arrhenatheretalia-Gesellschaften und Calthion-Zwischenstufen möglich

(Kap. 4.2), sondern auch direkt über diesen Komplex. Die Zerstörung einer solchen Molinietum-Gesellschaft durch Düngung und Nutzung als Grünland, führt hingegen nach OBERDORFER 1993b zu Wiesen des *Calthion*. Eine solche Verzahnung stellt am ehesten F 77 dar (KRÜGER 1982: Fläche B4), die zusammen mit den Feuchtsflächen abgehandelt wird.

Die kaum mögliche Zuordnung zu den angeführten Molinieten trägt dabei auch dem Umfeld der Bestände Rechnung, weil OBERDORFER das *Cirsio tuberosi*-Molinietum *arundinaceae* eher als Ersatzgesellschaft für Auenwälder aus dem Alno-Ulmion betrachtet, das Molinietum *caeruleae* hingegen als mehr an Flachmoore gebunden sieht, so daß für Beuren auch hier die Zwischenstellung klar wird, weil das *Caricetum davallianae* in seiner derzeitigen Ausbildung selbst ja schon Ersatzgesellschaft ist.

Für ein früheres Vorhandensein eines gut einzuordnenden Molinietums spricht die spezielle unabdingbare Bewirtschaftungsform, deren Aussetzung nach OBERDORFER 1993b und ELLENBERG 1996 über ein *Filipendula ulmaria*-Verkrautungsstadium nach erfolgter Stickstoff-Mineralisation abläuft, was aber im gesamten Gebiet nicht gefunden wurde.

Insgesamt scheint einstweilen dieses Gesellschaftsfragment innerhalb der Behandlung mit den Halbtrockenrasen gerade im Sinne einer wechselfeuchten Ausbildung im Sinne KUHNS 1937 bei gleichzeitiger Herausstellung des im Zusammenhang dieses nur auf Ordnungsebene behandelten größeren Blocks in den Tabellen ausreichend akzentuiert. Bis ausdifferenzierte Verhältnisse insbesondere zwischen den Flächen 89 und 90 eine intensivere Betrachtung erlauben, sollen die Aufnahmen 69 und 39 als Mittelstellung dienen. Diese sind, am östlichsten Rand des Gebiets gelegen, weit abgerückt von Flutrasengesellschaften und Flachmoorausprägungen und weisen noch vorwiegend die *Festuco-Brometea*-Bezüge auf. Die feuchtere Aufnahme 117 nahe eines Flutrasens zeigt dabei schon wieder deutlicher die Merkmale Versaumung und Vergrasung. Der Einfluß der Wechselfeuchtigkeit auf alle Halbtrockenrasenaufnahmen ist, wie die Tabelle 6 klarmacht, das entscheidende Moment, nicht aber die Tatsache, daß es sich dabei gleichzeitig um *Molinia*-Bestände selbst handelt. So ordnete bereits das Programm MULVA die Aufnahme 69, die eine ca. 70%-ige Deckung mit *Molinia caerulea* subsp. *litoralis* aufweist, ohne weiteres sogleich den offeneren Ausbildungsformen der Halbtrockenrasen zu (Tabelle 4). F39 knapp darunter gelegen und mit weniger Pfeifengras bestanden ist schon wieder mehr versäumt und vergrast. Die große Feuchtigkeit, die von *Tussilago farfara* angezeigt wird, fällt dagegen weniger ins Gewicht.

OBERDORFER 1993b fügt in seinem Tabellenwerk "Tonboden- und Wechselfrische-Zeiger" bei den "Mesophilen Begleitern" ein. Hier sammeln sich bei ihm vorwiegend die *Arrhenatheretalia*-Arten. So gliedert er auf diese Weise auch die für Beuren so hochsteten Arten wie *Cirsium tuberosum*, *Tetragonolobus maritimus*, *Inula salicina*, *Carex tomentosa* und *Carex flacca* mit ein. Diese von ihm vorgenommene Zusammenlegung entspricht demnach einer Gesamtwürdigung der Molinio-

Arrhenatheretea-Gesellschaften, allerdings lediglich innerhalb eines Begleiterblocks. Um jedoch die für Beuren so wichtigen Verknüpfungen mit den feuchteren Gesellschaften zu erhalten, scheint es wie bei den anderen Blöcken von Bedeutung zu sein, diese Wechselwirkungen auch deutlich zu machen und so über die bloße Begleiterfunktion hinauszugehen, wie sie bei einer lediglich auf Halbtrockenrasen ausgerichteten Bearbeitung ausreichend gewesen wäre.

Die bei den Einmähdern schon erwähnte Gesellschaft des **Orchideto morionis-Mesobrometum** vermittelt im Sinne ZOLLERS (1954) zum trockeneren **Teucrieto-Mesobrometum**, welches mit MÜLLER 1962 in den Saumgesellschaften aufgeht, aber zumindest von der phänologischen Betrachtung her mit den Beobachtungen in Beuren konform geht, daß diese Bereiche den zeitigsten Frühjahrsaspekt auszudrücken vermögen. Ein die feuchte Seite repräsentierendes **Colchiceto-Mesobrometum** würde sich nach ZOLLER 1954 durch einen sehr hohen Anteil an Fettwiesenarten auszeichnen und so wie bei OBERDORFER den Arrhenatheretum-Bezug deutlich machen. Phänologisch besitzt es die späteste Ausbildung und leitet zu den gleichfalls erst später erwachenden Gesellschaft des **Tetragonolobus-Molinietum litoralis** (mit *Cirsium tuberosum*) im Sinne KUHNs (1937) über.

KUHN 1937 sieht für die Verhältnisse auf der Schwäbischen Alb aber diese feuchteren Ausbildungen mehr in Gestalt eines **Tetragonolobus-Mesobrometums** verwirklicht und wird durch BRAUN-BLANQUET & MOOR 1938 bestätigt (Mesobrometum erecti, *Tetragonolobus siliquosus-Equisetum maximum*- Subass. (KUHN 1937) BR.-BL. u. MOOR 1938). Die Nutzungsweise dieser Gesellschaft überzeugt gleichfalls, da es einer schon in seiner Zeit zurückliegenden Beweidung in aller Regel noch früher unterworfen wurde und andererseits eine unregelmäßige, maximal einmal jährlich stattfindende Mahd erfährt. Sie zeichneten sich durch wenig Humusaufgabe aus und enthielten demzufolge wenige Arten der frischeren Wiesen, wie *Helictotrichon pubescens*, *Helictotrichon pratense*, *Arrhenatherum elatius*, *Phyteuma orbiculare* u.v.a. Auch fehlten ihnen meist *Gentiana verna* und *Orchis morio*. Mit *Gentianella germanica* und *G. ciliata* sowie der Fiederzwenke weist diese Gesellschaft deutliche Beweidungszeiger auf.

Die typische Variante des *Tetragonolobus siliquosus* [*maritimus*]-Mesobrometums hat dabei laut KUHN die Arten des Bromion gemeinsam mit der tonigeren feuchteren Boden anzeigenden Variante von *Molinia caerulea* var. [subsp.] *litoralis* mit *Molinia caerulea* subsp. *litoralis* selbst; ferner *Equisetum telmateia*, *E. palustre*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus acris* und *Calliargonella cuspidata*. Differentialarten sind die in den Beständen sehr regelmäßig vorkommenden Arten *Tetragonolobus maritimus*, *Festuca arundinacea* und *Senecio erucifolius*. Als bezeichnend für die typische Variante wird noch *Taraxacum officinale* agg. angegeben.

Gerade im Bezug auf den unteren Heidebereich überzeugt diese Gesellschaftsformation besonders, weil sie KUHN 1937 auch an das Molinietum litoralis anlehnt, das sich auf feuchteren Böden durch das Vorkommen von *Epipactis palustris*, *Pulicaria dysenterica*, *Cirsium oleraceum*, *Juncus inflexus*

und wiederum den charakteristischen Arten *Senecio erucifolius*, *Tetragonolobus maritimus*, *Festuca arundinacea* auszeichnet, die an das *Tetragonolobus*-Mesobrometum säumen.

Eine pragmatische Lösung für die Einordnung in diese Gesellschaft bietet nach KUHN 1937 dann die Weiterentwicklungsmöglichkeit des *Tetragonolobus*-Mesobrometums. Dieses entwickelt sich durch Aushagerung nämlich zu einem *Gentiana verna*-Mesobrometum, wobei sich Übergänge laut KUHN gar nicht verhindern lassen.

Gleichfalls verweist bereits KUHN auf die Nähe mancher *Molinia*-Bestände zum Caricetum davallianae, was für das Untersuchungsgebiet ebenso nachvollziehbar ist. Da er aber *Molinia caerulea* subsp. *litoralis* als Ubiquisten sieht, ist die Zuordnung durchaus nicht immer eindeutig, und so verweist auch er für die benachbarten Orte wie Schlatt auf die Möglichkeit der Ausbildung eines Molinietum *litoralis* als *Calamagrostis*-Assoziation, die zum anderen noch die Möglichkeit der Widerspiegelung einer Rutschungsgesellschaft auf Impressamergel-Böden bietet. Wiederum seien alle Übergänge denkbar.

Säume und Schläge

Am deutlichsten wird der Einfluß der Versaumung sichtbar, wenn das Erscheinungsbild der reinen Säume als relativ eigenständige Gesellschaften betrachtet wird, wie sie sich mittlerweile auch in Beuren herausgebildet haben. Sie heben sich schon **phänologisch** sehr deutlich von den Halbtrockenrasen ab. Allen voran sind dies die im Zwischenbereich der Halbtrockenrasen zu den Buchenwäldern hin gelegenen Aufnahmen 59, 94 und 105, in denen mit *Anthericum ramosum* und *Aster amellus* die bezeichnenden Arten im Herbst zum Vorschein kommen, während in den Frühsommermonaten zuvor lediglich *Helianthemum nummularium* subsp. *obscurum* und *Buphtalmum salicifolium* an diesen Böschungen auf Besonderheiten im Artengefüge hinweisen. Auch *Thesium bavarum* findet sich nur im Umfeld dieser nördlichen Böschungen. Abb. 22 zeigt ein Vegetationsprofil dieses Saumes.

Die vorliegenden Gesellschaften mit solchen Merkmalsträgern sind dabei aber sehr weit davon entfernt, einer originären oder auch nur sekundär daran genäherten Steppenheide im Sinne GRADMANNs (Kap. 2.3) nahezukommen, auch wenn einige Pflanzenarten dieser schönen und wichtigen Gesellschaft der Schwäbischen Alb aufgrund der Versaumung nun wieder die Möglichkeit einer Verbreitung haben. Solche Sekundärbestände mit nur den Leitpflanzen dieser charakteristischen Artengruppe sind auch nach KUHN 1937 als Übergangsgesellschaften ("Gemeuge") anzusehen, die zumeist sehr viele Charakterarten der ihnen näherstehenden Gesellschaften aufwiesen. Einigkeit herrscht über die sekundäre Ausweitung dieser Gesellschaft, die WILMANNs 1997 nicht zuletzt darauf zurückführt, daß Arten wie *Hypericum perforatum*, *Agrimonia eupatoria*, *Clinopodium vulgare*, *Campanula rapunculoides* und *Origanum vulgare* einstmals auch für die Volksmedizin auf den mageren und zugleich trockenen Böden gerne angebaut wurden, weshalb sie heute neben der Deutung als Trifolio-Geranietea-Arten ebenso als Ackerunkräuter eingeordnet werden.



Abb. 22: Vegetationsprofil des Geranio-Peucedanetum cervariae (Fragment) mit *Aster amellus*- Vorkommen und Vertretern aus dem nahegelegenen Laubwald. (F 105). Breite: 40 cm, Bestandshöhe: 70 cm.

Daß diese Entwicklung erst im Werden (oder schon wieder Verschwinden?) ist, sofern die anfangs des Pflegekonzeptes nur 4-jährige und inzwischen forcierte 2-jährige Mahd hierfür überhaupt geeignet ist, zeigt sich auch daran, daß die Arten recht sporadisch vorkommen. *Anthericum ramosum* findet sich dabei ebenso wie *Aster amellus* nur an sehr wenigen Stellen, noch dazu meist nicht vereint, und jeweils dann in Gruppen gehäuft. *Inula conyzae* findet sich erstmals 1997 blühend¹, *Teucrium chamaedrys* und *Veronica teucrium* wachsen aktuell nur jeweils an Stellen, die von den sonstigen Merkmalen her eines solchen klar hervortretenden echten Saumes eher unverdächtig sind. Sie repräsentieren vielmehr, wie auch das hier seltene *Vincetoxicum hirundinaria*, welches lediglich im Wegrandbereich vorkommt, eher Standorte, die zwar potentiell als Säume in Betracht kommen, jedoch die Art wohl nur deswegen noch enthalten, weil die Mahd, vor allem wenn das Wachstum im Schutze von Gebüsch erfolgt, sie nicht allzuoft erreichen kann. Eine Charakterisierung des Saumes als Streifen zwischen Gebüsch oder Wald und offener Halbtrockenrasenfläche, die einer Durchmischung dieser Einflußbereiche entgegensteht, wird somit in Beuren nur durch die Arten *Aster amellus* und *Anthericum ramosum* einigermaßen auffällig wiedergegeben.

Indem OBERDORFER 1993a die Saumarten *Anthericum ramosum*, *Medicago falcata*, *Viola hirta*, *Trifolium medium*, *Origanum vulgare*, *Aster amellus*, *Polygonatum odoratum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Veronica teucrium* und *Agrimonia eupatoria* für die *Gentiano verna*-Brometen lediglich in einer Gruppe als “Bezeichnende Begleiter” zusammenfaßt, impliziert er in gewisser Weise eine typische Grundtendenz zur Versaumung auch der Halbtrockenrasen der Schwäbischen Alb. Andererseits ist auch für die “typischen” *Geranio sanguinei*-Gesellschaften eine große *Festuco-Brometea*-Artengruppe durchaus bezeichnend (MÜLLER 1962).

Die Gruppe der sofort ins Auge springenden Charakterarten des *Geranio sanguinei* erscheint tatsächlich äußerst dürftig. Andererseits aber tritt der Mangel an Vergrasung, Verstaudung und Verunkrautung der als Säume in **Tabelle 7** ausgewiesenen Aufnahmen von Fläche 109 bis 95 deutlich hervor, Begebenheiten, die der Hauptmasse der Halbtrockenrasen sonst innewohnen. Der Aufnahmeblock der Säume weist aber statt dessen die größte Übereinstimmung mit den wenigen offeneren Halbtrockenrasen in allen sonst wesentlichen Blöcken auf, weshalb diese Aufnahmen bei Betrachtung der Tabellen 6 und 7 auch nebeneinander zum Liegen kommen.

So stellt sich aber dennoch die Frage, welche ökologischen Begebenheiten die Sukzession in Richtung einer Zunahme von *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten und eine Verunkrautung hier verhindert haben. Einen Lösungsversuch bietet erneut KUHN 1937 in Erwähnung für Aufnahmen vorwiegend am nahegelegenen Farrenberg. Für die trockensten Orte, auf denen überhaupt noch ein *Mesobrometum* sich entwickeln kann, führt er die Gesellschaft ***Carex humilis*-Mesobrometum** an, welche häufig fragmentarisch bleibe, eine Beweidung aber vertrage. Obwohl *Carex humilis* im Gebiet aktuell nicht

¹ Vergleiche Artenliste im Anhang

mehr vorkommt, hat die ökologische Stellung etwas für sich. So findet sich diese Gesellschaft bevorzugt am Saum von Böschungen, denen der Wald, noch dazu meist Kiefernplantagen, das Wasser entzogen und durch eine Spalierwirkung für einen Wärmestau sorgen. Durch die Steilheit trägt das Wasser nur zu weiteren Bodenabrutschungen bei. Im Winter sind die Flächen meist ohne Schneeschutz. Diese Gesellschaften sind nur kleinräumig, weil insgesamt die Niederschläge im Traufbereich doch zu hoch sind. Auf botanischer Seite sind nun die Charakteristika die Saumarten *Aster amellus*, *Pulsatilla vulgaris*, *Prunella grandiflora*, *Scabiosa columbaria*, *Teucrium chamaedrys* und *Potentilla heptaphylla*, aber auch *Globularia punctata* und die Moose *Abietinella abietina* und *Rhytidium rugosum*. Dabei sind die Trockenheitsverhältnisse dieser kleinräumigen Böschungen nur nach Beurenere Begebenheiten so markant, während sonst die allgemeine Tendenz zu einer Zunahme der Wechselfeuchtezeiger ungebrochen ist. Das Verschwinden von *Carex humilis* dürfte mit dem eingebüßten Konkurrenzvorteil der stärksten Trockenheitsertragung erklärbar sein (ELLENBERG 1996).

Dies erscheint umso wichtiger, als diese geschilderten Säume offenkundig **ehemalige Schlagflächen** darstellen, wie aus den zahlreichen Stümpfen ehemaliger Gebüsche sichtbar wird. Auch die oberhalb des obersten Weges gelegene Böschung weist zum Wald hin einen undurchdringbaren Waldmantel auf und macht die ehemals starke Verbuschung deutlich.

Gerade dann aber stellt sich die Frage, warum andere Schläge, von denen sogar teilweise noch die Pflegemaßnahmen zu rekonstruieren sind, wie die Anfang der 90er Jahre erfolgte Pflege der Flächen 73-75 und 98, sowie die Flächen 58, 96 und 97, die allesamt eine ähnliche Lage zum Wald hin haben, sich **phänologisch** völlig anders darstellen.

Sie besitzen einen quantitativen Filz aus *Brachypodium pinnatum* und besitzen sehr viel *Trifolium medium*. In sehr vielen Fällen, so auch den Flächen 91-93, sind sie stark verunkrautet, vor allem mit *Cirsium*-Arten. Zum anderen weisen sie, wie Teile des Tabellenblocks der Saumarten andererseits auch, einen hohen Anteil an *Populus tremula* auf. Stark mit *Rubus*-Arten besiedelte Flächen lassen dabei schon vom Geländeeindruck her eine Deutung als Schlagflächen zu, wie es die Flächen 123 und 124 betrifft, von denen die letztgenannte auch noch *Calamagrostis epigejos* in hohen Deckungen enthält (vgl. Abb. 10).

Aufgrund dieser phänologischen Geländeeindrücke kann die Einordnung dieser wichtigen Arten in eine bloße Begleitergruppe daher nicht befriedigen. Die Aufnahmegruppen der Schläge mit den Rasengesellschaften innerhalb einer Gesamttabelle bzw. schon in der Tabelle 7 allein zusammen mit den Säumen, läßt sich wegen des praktisch vollständigen Ausfalls von Arten der Festuco-Brometea, sowie des Gentiano-Koelerietum und sogar wichtiger Arten der Molinio-Arrhenatheretea hingegen nur dadurch begründen, daß diese Tabelle einmal mehr die Bewirtschaftungsweisen widerspiegeln möchte, deren Anwendung eigentlich das Aufkommen von Halbtrockenrasen im Ergebnis haben soll.

ZIMMERMANN 1979 geht davon aus, daß die Übergänge, die sich im Bereich zum Saum ergeben, erst

dann dem Saum als solchen zugerechnet werden sollten, wenn mindestens drei Saumarten mit einem Schätzwert von zumindest 2 vorkommen. Auch findet er im Kaiserstuhl eine reine *Anthericum*-Halde, wie sie hier unterhalb von F101 kleinflächig auffällt. Sie beinhaltet keine sonstigen markanten Arten. Das Vorkommen von *Aster amellus* in und außerhalb der Aufnahmeflächen im aber passenden Umfeld auch *Thesium bavarum*, welches unterhalb der Fläche 102 reine **Thesieto bavari-Mesobrometum** mit *Molinia caerulea* subsp. *litoralis* ausbildet (PHILIPPI 1984; ZOLLER 1954: **Thesieto bavari-Mesobrometum**), spricht insgesamt für eine schwache Anknüpfung an das **Geranio-Peucedanetum cervariae** als der Zentralassoziaton. Dies, obwohl die vorgefundene Assoziationscharakterarten-Gruppe sehr dürftig ausfällt, und auch *Hypericum montanum* sich hier mehr auf die den Schlägen nächstehenden Flächen beschränkt (MÜLLER in OBERDORFER 1993a). Wiederum muß daher auf die höherrangige Einordnung zurückgegriffen werden. Doch sind selbst hier die Einordnungskriterien eher schwach: *Fragaria viridis* taucht lediglich in einer weit entfernten Aufnahme auf, ebenso *Veronica teucrium*. In DBF 4 gesellen sich noch *Polygonatum odoratum* und *Teucrium chamaedrys* hinzu. *Geranium sanguineum* tritt überhaupt nicht auf, so daß lediglich *Anthericum ramosum*, das immerhin noch an zwar wenigen Fundpunkten, aber dafür in großer Individuenzahl auftritt, diese Gesellschaft angemessen repräsentiert. Als Differentialart zur Abgrenzung des **Geranion sanguinei** vom **Trifolion medii** kann aber immerhin auch bei den Beurener Aufnahmen bedingt *Carex montana* angeführt werden, die im mesophilen Bereich, hier vor allem den Schlägen, praktisch komplett ausfällt, um dann aber in den Säumen der Aufnahmen 109 bis 95 der Tabelle 7 seine höchste Deckung zu erreichen. Auch wird die Berg-Segge sonst vorwiegend in den offeneren Gesellschaften gefunden, wie von MÜLLER gefordert wird.

Charakterisiert ist der Block der Säume in der Tabelle 7 vorwiegend durch Arten aus dem Umfeld des Waldes. Es sind dann auch häufig krautige Elemente wie *Convallaria majalis* im Falle der DBF 4, sonst *Melica nutans* und *Asarum europaeum*. Wie schon KÜNKELE & BAUMANN in SEBALD et al. 1998b feststellen, scheidet *Orchis purpurea* als "Bezeichnender Begleiter" für das *Gentiano vernae-Brometum* der "Beurener Heide" aus, wie noch von BEITER 1987 behauptet wird. Die in dieser Dauerbeobachtungsfläche vorkommende Art entstammt ebenfalls mehr dem Einflußbereich des Waldsaumes.

Weil laut MÜLLER in OBERDORFER 1993a der Verband des *Geranion sanguinei* allerdings eher mit Trockenrasen wie dem *Xerobromion* oder *Festucion valesiacae* in Kontakt tritt, kann trotz der guten Abtrennbarkeit der durch einen deutlich ausgebildeten Saumblock bei gleichzeitig fehlender *Trifolion medii*-typischer Blöcke eine zweifelsfreie Zuordnung doch nicht leichtfallen. Nicht umsonst verweist MÜLLER auch auf das die Einordnung erschwerende Einwandern von Saumarten in Rasengesellschaften und deren dadurch bedingte Degeneration. Überdies läuft die ansonsten in den Halbtrockenrasen charakteristische Versaumung mehr von Seiten des *Trifolion medii* ab. Sie tritt in diesem Bereich des Saums, wo die Arten, welche aus dem **Trifolio-Agrimonetum eupatoriae** stammen

sonst in die Rasen einwandern, nicht auf. *Agrimonia eupatoria*, *Viola hirta*, *Knautia dipsacifolia*, *Hypericum perforatum* und eben *Trifolium medium* sind statt dessen entweder deutlich reduziert bei zusätzlich niedriger Deckung, oder fallen, wie beim Zickzackklee, sogar in diesem Bereich vollständig aus. Damit erscheint ein Anschluß an das im übrigen deutlich besser zu charakterisierende *Trifolium medii* erst recht nicht möglich. *Agrimonia eupatoria* als bezeichnende Charakterart kommt auch hier typischerweise fast überall vor. Sie hat aber in diesem Bereich die zu fordernden niedrigen Deckungsgrade.

Der hohe Anteil an *Brachypodium pinnatum* spricht aber auch für eine ganz andere pflanzensoziologische Einordnung, nämlich der nach KIENZLE 1984, der sie als Zwischenstellung für Saumgesellschaften und Halbtrockenrasen angibt. Vor allem das Vorkommen von *Populus tremula* ist ein Indiz für die Relevanz dieser auf die weniger wechselfeuchten, vielmehr eher trockenen Bereiche, ausgerichteten Gesellschaft, die neben einem markanten Strauchaufwuchs ein weiteres Aufkommen von Gehölzkeimlingen durch die vegetative Ausbreitung von *Brachypodium pinnatum* in der Folge zumindest eine Zeitlang unterbindet. Dies führt bereits ZIMMERMANN 1979 an, wenn er feststellt, daß Sträucher auch ohne die Abfolge der Verstaudung oder Versaumung Fuß fassen können und rein der Fiederzwenke folgen. Hierfür kommt das von KIENZLE 1984 beschriebene **Origano-Brachypodietum** in Frage, welches am Südhang gelegen die deutlichsten Übergänge zum Fagion, Prunoligustretum und selbstverständlich auch den Halbtrockenrasen zeigt (Abb. 23). Zwar zeigt diese Assoziation deutlichere Hinweise auf ihre Verwandtschaft zu den mesophilen Säumen des *Trifolio-Agrimonietum*, doch sind, wie hier auch zu fordern ist, *Trifolium medium*, *Agrimonia eupatoria*, *Astragalus glycyphyllos* und *Medicago falcata* in aller Regel ohne Bedeutung, während *Bromus erectus* und *Carex flacca* "Konstanz" aufweisen und *Orchis militaris* und *Anacamptis pyramidalis* auftreten sollen, zumindest was KIENZLE für den westlichen Schweizer Jura angibt, während die östliche Variante eher dem *Geranio-Peucedanetum cervariae* entlehnt ist. Hier kommt *Brachypodium pinnatum* nur spärlich auf.

Wie KIENZLE stellt auch HAKES 1987 *Poa angustifolia* zu den Saumarten, weil es nur in diesem Bereich seine höchsten Deckungsgrade erziele, während es in offenen Festuco-Brometea-Gesellschaften weit zurückfalle. Für Beuren kann dies nur teilweise bestätigt werden. So kommt die Art zwar mittelstetig aber niedrigdeckend in den Einmähdern und anderen Magerrasen vor, doch werden die Säume fast nie besiedelt. Dafür liegt sie aber in einem Fall mit höherem Deckungsgrad vor. Andererseits erfährt sie in den Unkrautgesellschaften und Schlägen ihre größte Verbreitung und Deckung. Deshalb wird sie hier auch weiterhin beim Molinio-Arrhenatheretea-Block und nicht bei den Säumen geführt.

Die Verhältnisse beim **Trifolium medii** sind insgesamt klarer, weil dieser Verband von vornherein die anthropogen stärker geprägten Gesellschaften enthält. Auch besiedelt er bevorzugt den Saumbereich zu den Mesobrometen und selbst zu den Arrhenathereten und Fettwiesen (MÜLLER 1962; MÜLLER

in OBERDORFER 1993a). Wie schon KRÜGER 1982 anführt, ist dies in Beuren die Gesellschaft, die hauptsächlich für die Versaumung verantwortlich ist, gerade in den Bereichen, die fernab des Waldes an Gebüschgruppen des Pruno-Ligustretum und im Umfeld der Wacholder liegen. (Abb. 24).



Abb. 23: *Populus tremula*- und *Aster amellus*-reicher Saum (F105) unmittelbar dem Buchenforst vorgelagert. Unterhalb der Böschung liegt ein alter Schotterweg, der inzwischen bereits kräftig von der Pappel bewachsen wird. Diese besonderen Standortverhältnisse ermöglichen den Saumarten das Überdauern.

Abb. 24: Jüngere Schlagfläche mit *Gentiana lutea*-Aspekt. Die Flächen enthalten einen hohen Anteil an *Brachypodium pinnatum* und *Trifolium medium*. Gehölzaufkommen sind allgegenwärtig. (F75).



Im Gebiet fallen die dem **Trifolio-Agrimonetum eupatoriae**-nahestehenden Aufnahmen vorwiegend zugleich mit Schlaggesellschaften zusammen, deren Elemente noch mehr oder weniger starken Eindruck ausüben können. Diese Aufnahmen finden sich in dem Bereich rechts der Saumgesellschaften in der Tabelle 7 (Aufnahmen 54-71). Bei den ersten Aufnahmen aus diesem Schlagbereich (Flächen 54 bis 73) handelt es sich um ehemalige Schläge, bei denen keine starke Verunkrautung mit nitrophilen Elementen stattgefunden hat. Sie weisen allesamt sehr hohe *Brachypodium pinnatum*-Deckungen auf und können daher auch einer für die Schwäbische Alb typischen montanen **Subassoziationsgruppe des Trifolio-Agrimonetum eupatoriae mit *Brachypodium pinnatum*** zugeordnet werden (MÜLLER in OBERDORFER 1993a). *Tanacetum corymbosum*, *Euphorbia cyparissias* fehlen ihnen gleichwohl ganz, und auch *Viola hirta* ist nur niederstetig und niedrigdeckend enthalten. Im Bereich der noch ausgeprägteren Schläge kommt eher die **Subassoziationsgruppe mit *Agrostis capillaris*** in Betracht, die eine oberflächliche Versauerung anzeigt. Diese Versauerung geht, wie überall im Gebiet, stets auch mit dem Aufkommen von *Potentilla erecta* einher. Alle Subassoziationsgruppen können dabei zu nitrophileren Ausbildungen überleiten, wie sie hier vielfach gegeben sind, vor allem auf ehemaligen Schlägen. Genau dieser Übergang wird nach MÜLLER in OBERDORFER 1993a gerne durch die Gruppe von *Hypericum perforatum*, *Fragaria vesca*, *Solidago virgaurea* und *Verbascum nigrum* vollzogen, die den Bezug zu den **Schlaggesellschaften der Epilobietea angustifolii** schaffen, allesamt Arten, die auch in Beuren eine gewisse Rolle spielen. *Astragalus glycyphyllos* taucht als Klassen- bzw. Ordnungscharakterart verstärkt auf, noch ehe ein ausgeprägtes *Trifolium medium*- oder *Brachypodium*-Stadium zu finden ist. Besondere Verbreitung erfährt diese Art von den mesophilen Flächen und Heulagerplätzen wie insbesondere jüngst auf Fläche 45.



Abb. 25: *Cirsium*- Gesellschaft auf Schlagfläche bei F96. Den Unterwuchs bilden *Rubus*-Arten.

Da die Schlaggesellschaften selbst ineinander übergehen und ein zeitliches und räumliches Mosaik entstehen lassen und zudem aufs engste mit den Saumgesellschaften und nitrophilen Unkrautgesellschaften der **Artemisietea vulgaris** LOHMEYER, PREISING et R. TÜXEN ex V. ROCHOW 1951 verbunden sind, sollen hier nur die hauptsächlich beteiligten Assoziationen in ihrer Auswirkung kurz beleuchtet werden. Die zeitlichen Belege und die Intensität der Pflegemaßnahmen sind in den meisten Fällen sowieso nur noch zu erraten und eine genauere Vorgeschichte nicht mehr bekannt. Artemisietea-Ausbildungen, gelten nach MÜLLER 1962 als in der Kulturlandschaft selbständig gewordene Ruderalgesellschaften. Sie entstammen Saumgesellschaften, die sich durch anthropogene Einflüsse immer mehr verselbständigt haben und so auch losgelöst von Waldgesellschaften ihren Einfluß zeigen.

Relativ spärlich sind die im Bereich der Erstpflegefläche mit den Aufnahmen 73-75 und 98 vorhandenen *Senecio ovatus*-Bestände. Sie konzentrieren sich auf die unmittelbare Gebüschnähe. Diese ergänzen zusammen mit *Cirsium palustre* das ansonsten fast nur durch das Trifolio-Agrimonetium eupatoriae versäumte, eigentlich noch recht junge Schlaggebiet. Das Vorliegen eines **Senecionetum fuchsii** kann allerdings ausgeschlossen werden. Diese Art fällt in den umgebenden Flächen, die mit undurchdringlichen *Rubus* div. spec.-Beständen versehen sind, nur in sehr geringem Maße auf. Diese Gesellschaft ist auch deshalb kaum zu belegen, nachdem dieser laut OBERDORFER 1993a ein **Sambucetum racemosae** (NOIRF. 1949) OBERD. 1973 generell nachfolge. Die Art *Sambucus racemosa* taucht jedoch auch im weiteren Umfeld in noch keinem Stadium auf. Die westliche Exposition zusammen mit der Schattwirkung des benachbarten Forsts und der ohnehin frischen Bodenverhältnisse, nicht unweit ist sogar ein Caricetum davallianae eingebunden, liefern lediglich die Voraussetzung für das Aufkommen von Laubwaldpflanzen. So muß hier die Charakterisierung von *Senecio ovatus* als Zeiger eines Vorwaldes genügen, der die potentiellen frischen Buchen-Tannenwälder recht befriedigend wiedergibt.

Dahingegen ist gerade in Fläche 96 (Abb. 25), die einen ähnlichen Zustand wie die nordwestlich von 58 gelegenen, schon als *Rubus*-reiche angegebenen Bestände, der Bezug zur Assoziation **Rubetum idaei** eindeutig. Diese Assoziation hält sich hier hartnäckig und wird nur in Fläche 96 schon auch von einem Exemplar von *Sambucus nigra* geprägt, der die Weiterentwicklung zum Wald andeuten würde, während die fortlaufenden Mahdversuche dies erfolgreich verhindern. Kleinflächig treten solche, sich hier offenbar über Jahre haltenden Gesellschaftsvertreter, auch innerhalb der Halbtrockenrasen auf.

Die in Tabelle 7 den Säumen und Dauerbeobachtungsflächen entgegengestellten Aufnahmen werden also im wesentlichen teilweise aus Schlaggesellschaftszeigern und vorwiegend Arten des Trifolio-Agrimonetium eupatoriae gebildet. Ihr Anteil an Festuco-Brometea-Arten ist, wie schon der phänologische Eindruck ergibt, äußerst gering. Viel mehr Arten entstammen dem Block der Molinio-Arrhenatheretea. Wechselfeuchte-Zeiger und Arten des Gentiano-Koelerietum fehlen ihnen fast vollständig, so daß die Verwandtschaft zu den Halbtrockenrasen, die man durch diese

Pflegemaßnahmen wieder vermehren will, aktuell kaum sichtbar wird. Dafür sind die meso- und nitrophilen Verunkrautungszeiger hier stets sehr weit verbreitet. Lediglich innerhalb der jüngsten Erstpflegeflächen knapp außerhalb des Naturschutzgebietes "Beurener Heide" gelegenen Flächen 73-75 und 98, sowie in 91 und 92 noch innerhalb des Naturschutzgebiets, sind die "reinen" Trifolio-Agrimonietum eupatorie Säume in ihrem Wechselspiel mit den mesophileren Gruppen der Molinio-Arrhenatheretea auch optisch nachzuvollziehen, weil ihnen die hochwüchsigen *Cirsium*-Arten fehlen. Beim Hinzutreten eines hohen *Rubus*-Anteils sind die Verhältnisse lediglich phänologisch rasch nachzuvollziehen. Pflanzensoziologisch greifbare Unterschiede sind äußerst minimal. Alte und neue Schläge besitzen insgesamt große Ähnlichkeit. Lediglich die zuletzt geführten Aufnahmen 96, sowie 71, 72 und 151 zeichnen sich noch durch einen Feuchteverhältnisse markierenden Block von *Juncus inflexus*, *Cirsium palustre* und *Eupatorium cannabinum* aus, der sich mit dem einer verstärkten Verbuschung mit feuchtigkeitsliebenden Sträuchern wie *Salix aurita* × *cinerea* und *Populus tremula* deckt, was seinerseits wieder die Nähe zum **Epilobio-Salicetum capreae** deutlich werden läßt, dessen feuchtere Ausbildung OBERDORFER 1993a mit *Salix aurita* anführt. Die von OBERDORFER für diese Gesellschaft als wichtig geforderten Arten *Betula pendula* und *Alnus incana* treten entweder nur gepflanzt und selten selbständig verjüngt auf. Sie sind, im Falle der Erle, allenfalls als Einzelexemplar im Bereich von Fläche 97 vorhanden, so daß immerhin bei ungestörter Sukzession deren Einfluß hervortreten dürfte. Währenddessen beschränkt sich *Salix caprea* deutlich nur auf die sehr feuchten Flächen, während ansonsten auch in den Halbtrockenrasen *Fraxinus excelsior* ihr den Rang ablauft.

Allgemeine Versaumungstendenzen in den Halbtrockenrasen

Ein Gutteil des meso- und nitrophilen Verunkrautungsblockes taucht nun zusätzlich in den bereits als vergrasteten Halbtrockenrasen ausgemachten Aufnahmegruppen auf. Ein massiver Tabellenblock des Trifolio-Agrimonietum eupatoriae oder allgemeiner des Trifolion medii geht mit den meisten Aufnahmen einher. Er fällt nur niederstetig und deutlich schwächer deckend bei den Einmäher, offeneren Halbtrockenrasen, sowie den Dauerbeobachtungsflächen und dem Verband den *Aster amellus* oder *Anthericum ramosum* enthaltenen Säumen aus. Dort, wo die Versaumung der vergrasteten Halbtrockenrasen besonders auffällt, ist die hohe Deckung und Präsenz fast aller wichtigen Arten des Trifolion medii stark ausgeprägt, so gerade auch von *Agrimonia eupatoria*.

Gerade unter diesem Aspekt muß auch die Möglichkeit gesehen werden, daß die Verstauchung durchaus auch von den nitrophilen Säumen und Schlägen herrühren kann, die sich auch im Wegebereich der "Beurener Heide" allenthalben finden. Diese konnten aber aufgrund der Kleinräumigkeit und starken Heterogenität im Rahmen dieser Arbeit nicht für sich berücksichtigt werden. Ebenso dürfen die als Heulagerplätze genutzten Flächen innerhalb der Heide (F45 und F156, eine weitere solche Stelle liegt östlich von Fläche 36 am Weg) in ihrer Wirkung für die Verunkrautung der Halbtrockenrasen nicht unterschätzt werden. Sie liefern offenkundig den Hauptanteil an diversen

Cirsium-Arten und auch Arten wie *Dipsacus fullonum* und *Melilotus altissimus*, während als Quelle ihres hohen Arrhenatheretalia-Anteils, den sie jetzt weiterzugeben vermögen, wiederum das Arrhenatheretum selbst einst gedient haben dürfte. MÜLLER in OBERDORFER 1993a führt für an solchen mesophilen Arten lediglich einen Begleiterblock mit *Arrhenatheretum elatius*, *Daucus carota*, *Anthriscus sylvestris*, *Aegopodium podagraria*, *Angelica sylvestris* u.v.a. bis hin zu *Urtica dioica* an. Auch DIERSCHKE 1997 sieht vorwiegend die Apiaceen als z.B. bei den nitrophilen Säumen der Glechometalia reich vertreten an. Aufgrund der hohen Stetigkeit und Deckung verbietet sich hier aber die Auffassung als Begleiter.

Verbuschung

Dem zuletzt in ihrer neben der Vergrasung und Verstaudung durch Arten der Molinio-Arrhenatheretea dargelegten Versaumungs- und Verunkrautungseinflüssen werden die nun in ihrer Bedeutung aufgrund der häufigen Mahd eher zurücktretenden Verbuschungszeiger gegenübergestellt. Sie sind, obwohl völlig unterschiedlichen Gesellschaften entstammend, alle in einem großen Tabellenblock zusammengefaßt. Auf die Beschreibung ihrer pflanzensoziologisch wichtigen Herkunft soll an dieser Stelle verzichtet werden, da dies bei der Behandlung der Wälder und Gebüsche des Gebietes ohnehin vorgenommen wird (Kap. 4.3). Entscheidend ist die Aussage, daß gemäß des Standortes gerade die Querco-Fagetea-Arten bevorzugt zum Zuge kommen. Mit ihren wärmeliebenden Arten *Hedera helix*, *Clematis vitalba*, *Asarum europaeum*, neben den vor allem in Waldnähe häufigen Baumarten *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, wandert so im Zuge der Versaumung der krautige Waldunterwuchs gleich mit ein.

Die Verbuschung der Magerrasen geschieht im wichtigsten Falle durch das Etablieren eines zur Polykormonbildung befähigten Strauches. Innerhalb dessen Sproßkolonie können sich weitere Gebüscharten ansiedeln. Mit ihnen geht eine Veränderung auch des Mikroklimas im ehemaligen Rasen einher (JAKUCS 1969; LOHMEYER & BOHN 1973; WOLF 1980; SCHREIBER 1995; WORBES 1996). Während solch ein Verbuschungstyp mit *Prunus spinosa* zwar an vielen Stellen sehr stark hervortritt, überrascht vielmehr vor allem die massive Ausbreitung von *Fraxinus excelsior*. Hierzu dient der leicht flugfähige Same in optimaler Weise der Verbreitung, für deren Erzeugung nur wenige ältere Bäume, hauptsächlich am Rande der Heide gelegen, vollkommen ausreichen. Jüngere Bäume halten sich wegen der Pflegemaßnahmen nur selten im Schutz der noch häufigeren Wacholder. *Juniperus communis* ist dabei besonders in den offensten humusarmen und Weißjuraschotter-reichsten Flächen gegen die Vielzahl der Gehölzarten am konkurrenzfähigsten, wie beispielsweise die Aufnahme fläche 147 zeigt. Das aufgrund der Mahd ohnehin zu erwartende geringe aktuelle Problem der Verbuschung für die Halbtrockenrasen wird deutlich, wenn man sich der gegenüber der vergrasten und versaumten Halbtrockenrasen Vielzahl an Gehölzarten vor allem bei den eher offenen Halbtrockenrasen, den Dauerbeobachtungsflächen und den ihnen nahestehenden Säumen Gewähr wird. Der

Verbuschungsblock steht hier einer noch am ehesten möglichen Angliederung an ein reineres *Gentiano verna*-Brometum am wenigsten im Wege. Daß nach einem starken Pflegeeinsatz, wie er Fläche 150 traf, wo ein gesamter Gebüschkomplex entfernt wurde, zunächst alle vorher schon beteiligten Gehölze durch Stockausschläge oder neue Keimung zum Zuge kommen, verdeutlicht aber den Einfluß der Gehölze dann, wenn zu spät die Auslichtung erfolgt und sich die Verbuschung dann sogleich, begleitet von einer Versaumung, der Halbtrockenrasenausgestaltung langfristig widersetzt. Den sehr dichten Wacholderbestand vor der Auslichtung im Frühjahr 1997 zeigt Abb. 26.



Abb. 26: Luftaufnahme des unteren Heidebereichs. Wacholder stand hier teilweise sehr dicht. Jungbäume kommen kaum nach, die Bestände sind überaltert und brechen häufig unter Schneelast zusammen.

Offengelassene Wiesen und Weiden verbuschen nicht notwendigerweise allzu schnell. Den Luftbildern nach hat es auf der “Beurener Heide” durchaus einige Zeit gebraucht. Erst wenn sich ausreichend Gebüschgrundlagen etabliert haben, geht ihre Ausbreitung verstärkt weiter (ELLENBERG 1996).

Moosschicht

Die nicht im einzelnen den relevanten Artengruppen der Ausbildungsformen der Pflegeflächen zugeordneten Moosarten zeigen eine insgesamt deutliche Übereinstimmung zu den gefundenen Aufnahmegruppen.

So wiederholt sich die bereits bei den Einmähdern herausgestellte Gruppe der Apermoose nach DÜLL 1990 mit *Abietinella abietina*, *Entodon concinnus*, *Rhytidium rugosum* und *Hylocomium splendens* vorwiegend in den offeneren Halbtrockenrasen sowie den Säumen und Dauerbeobachtungsflächen.

Invers zu diesen Blöcken stehende Gruppierungen ergeben sich dagegen für die feuchteliebenden Moose wie *Calliergonella cuspidata*, *Eurhynchium striatum* und *E. swartzii*, *Plagiomnium undulatum* und *P. affine*, sowie dem mit diesen gerne vergesellschaftetem Lebermoos *Lophocolea bidentata*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, und, niederstetig, auch *Cirriphyllum piliferum*. Dies bestätigt die mesophileren Ausprägungen, die sich in den vergrasten und versauften Halbtrockenrasen durch den höheren Streuanteil ergeben, der sich vor allem in den Nichtmahdjahren für diese Gruppe als äußerst günstig erweist. Die spätherbstliche Mahd verhindert ein sommerliches Austrocknen. Von den allgemein zur Wechselfeuchtigkeit neigenden Bodenverhältnissen der Aufnahmeflächen können die Moose mit ihrem für sie wesentlicherem Mikroklima-Anspruch demnach erwartungsgemäß nicht profitieren.

Weiterer charakteristischer Tabellenblock innerhalb der Moosschicht ist der die jüngeren Schläge widerspiegelnde Block von anderswo auch Rinden besiedelnden Moosen wie *Hypnum cupressiforme*, *Brachythecium rutabulum* und *Brachythecium salebrosum*. Dieser Block kehrt bei den mesophilen Halbtrockenrasen nicht wieder, so wie im Gegenzug hier ein eigenständiger Block aus anderen, ebenfalls mesophilen Arten entsteht und von *Campyllum chrysophyllum* und *Campyllum sommerfeltii* und *Climacium dendroides* gebildet wird.

Am eindrucksvollsten ist aber das Vorkommen der die Halbtrockenrasen und Säume verbindenden Art *Ctenidium molluscum*, wie es auch KUHN 1937 schon für die im Frühjahr vom Schmelzwasser überrieselten Böden angibt. Sie fällt in den Einmähdern und Schlägen vollständig aus und tritt erstmals in der Fläche 33 auf, die einen Übergangstatus hat. Ihre höchste Stetigkeit erreicht sie in den offeneren Halbtrockenrasen und Säumen, während sie auch in den vergrasten Halbtrockenrasen zwar niederstetig auftritt, gleichfalls aber hohe Deckungsgrade erzielt. Auch ZIJLSTRA 1979 sieht die Art zumindest für den Jura als Mesobromion-Art an, die vorwiegend im Übergangsbereich zum Molinion oder auch dem Caricion davallianae vorzukommen pflegt und keine solch starken Feuchtegradienten erträgt, wie das sonst oft vergesellschaftete Spießmoos *Calliergonella cuspidata*.

Vergleich und Bewertung früherer Vegetationsaufnahmen von KUHN 1937, KRÜGER 1982 und BEITER 1987

Nachdem die diversen und mengenmäßig verschiedenen Ausprägungen der Vergesellschaftungen für den aktuellen Zustand dargelegt sind, soll nun noch mit den früheren Aufnahmen verglichen werden, um die Entwicklung und Herkünfte der verschiedenen Einflüsse deutlich zu machen.

Der älteste Beleg für das Gebiet stammt von **KUHN 1937**: Aufnahme 10, Tabelle 18 ("Am Weg von Beuren zum Dreifürstenstein. *Brachypodium pinnatum*-reiche Schafweide auf festem, zähem Boden, der mit nuß- bis faustgroßen Kalksteinen durchsetzt ist."). Diese Aufnahme, die in **Tabelle 9** wiedergegeben ist, zeigt die Fiederzwenke mit einer Deckung von '5' an. Arten des Gentiano-Koelerietum fehlen ganz, wohl aber zeigen sich mit *Carlina vulgaris*, *Carlina acaulis* und *Cirsium*

eriphorum weitere weidefeste Zeiger. Obwohl mit *Galium album*, *Lotus corniculatus* und *Trifolium pratense* Arten der Arrhenatheretalia deutlich hervortreten, gelangt KUHN bei nur sehr mäßigem Festuco-Brometea-Block aufgrund dieser Beweidungszeiger und den Klassencharakterarten *Sanguisorba minor* und *Pimpinella saxifraga* zur Einteilung in ein *Tetragonolobus*-Mesobrometum der typischen Ausbildung. Lediglich *Equisetum telmateia* verweise leicht auf den Anschluß an die Variante von *Molinia caerulea* subsp. *litoralis*. Ein Versaumungs- und Verbuschungsblock fehlt diesen Weiden vollständig. Der für die Einteilung nach *Tetragonolobus maritimus*-Vorkommen bedeutsame Block wird lediglich durch ein vorhandenes Vorkommen von *Festuca arundinacea* ergänzt und tritt ansonsten damals noch nicht hervor. Der Anteil an Molinio-Arrhenatheretea-Arten spricht gegen eine Vergrasung und Verstaudung, weil alle Arten eher niedrig deckend vorkommen und es ohnehin Arten sind, die auch für die Halbtrockenrasen typisch sind. Darüber hinaus fehlt auch *Arrhenatherum elatius*. Dadurch, daß die Weide keinerlei *Bromus erectus* aufweist, ist ihre Befahrung zusätzlich belegt. Nach heutiger Nomenklatur würde diese Aufnahme als Gentiano-Koelerietum bewertet werden.

Die Aufnahmen von **KRÜGER 1982** vermitteln zwischen den eindeutigen Weiden noch bei KUHN 1937 und den aktuellen Aufnahmen. Insgesamt sind die Gentiano vernaebrometen bei KRÜGER 1982 (Aufnahmen mit vorangestelltem 'A') sogar sehr stark an die Aufnahme von KUHN anzulehnen. Arten der Molinio-Arrhenatheretea sind noch nicht weiter in die Halbtrockenrasen eingewandert, dies geschieht erst aktuell sehr verstärkt, allen voran mit *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Helictotrichon pubescens* und auch *Veronica chamaedrys*. Gegenüber 1937 hat eine Vermehrung der Festuco-Brometea-Artengruppe stattgefunden, die dann bis zum aktuellen Zeitpunkt stabil geblieben ist, neu hingegen ist die 1937 noch nicht vorgefundene Gruppe der Gentiano-Koelerietum-Arten, da dieses ja auch erst von KNAPP 1943 erwähnt wird, die aber seit der Untersuchung 1982 ebenfalls unverändert bestehen bleibt. Weitere massive Unterschiede zu 1937 bestehen in der Zunahme an Wechselfeuchte- oder Molinion-Arten, die sich auch nach 1982 weiter ausweiten. Eine Versaumung der Aufnahmen ist bei KRÜGER 1982 beinahe nicht zu erkennen. *Agrimonia eupatoria*, die schon bei KUHN 1937 bescheiden auftritt ist hier neben *Origanum vulgare* nur eine weitere Saumart. *Brachypodium pinnatum*, bei KUHN noch als Beweidungszeiger fungierend, stellt sich in seinen Restbeständen seither eher als Saumart dar. DIERSCHKE 1974 bestreitet daher konsequent ihren "syntaxonomisch-diagnostischen Wert". Obwohl vom Trifolio-Agrimonietum eupatoriae ausgehend, tritt in den aktuell untersuchten KRÜGER'schen Aufnahmeflächen *Trifolium medium* noch zurück. Aber durch das verstärkte Vorkommen von *Hypericum perforatum*, *Knautia dipsacifolia*, *Viola hirta* bei zusätzlicher Erhöhung von *Agrimonia eupatoria* wird die Versaumung diesen Typs gleichwohl evident. Besonders interessant ist das Vorkommen von *Astragalus glycyphyllos* in Beuren, von dem KRÜGER 1982 angibt, er hätte im gesamten Heidebereich lediglich ein Exemplar entdeckt. Heute ist die Art über die gesamte Fläche weit verbreitet und befindet sich weiterhin in starker Ausbreitung.

Zusätzlich kann eine leichte Zunahme der Verunkrautung und Versaumung aus den Schlägen heraus aktuell nachvollzogen werden.

Ebenso eindrucksvoll ist auch die Zunahme der Verbuschung in den wiederaufgesuchten Halbtrockenrasenaufnahmen von KRÜGER, die heute über das Aufkommen von *Juniperus communis* deutlich hinausgehen (Abb. 27 und 28).



Abb. 27: Blick von der “Schlatter Heide” auf die “Beurener Heide”. Aufnahme aus KRÜGER 1982



Abb. 28: Aktueller Blick vom selben Standort (1997). Die Individuenzahl der Wacholder ist nicht unbedingt größer, die Gebüsche aber dichter.

Vergleicht man die von KRÜGER 1982 gemachten Aufnahmen zu den versauerten Halbtrockenrasen (Aufnahmen des Buchstabens 'E'), dann wird deutlich, daß diese in den wesentlichen Kriterien Vergrasung, sowie Verstauchung, Versaumung und Verunkrautung wie auch der Verbuschung deutlich hinter den aktuellen Vergleichsaufnahmen sogar der Säume zurückbleiben. Die heutigen als versauert bezeichneten Halbtrockenrasen zeigen ein Mehrfaches an dieser Artengruppe. Damalige Halbtrockenrasen waren wesentlich offener. Die damals noch als nur versauerte Halbtrockenrasen oder als Trifolio-Agrimonietum eupatoriae bezeichnbaren Aufnahmen haben sich ebenfalls weiter stark umgebaut, sind allerdings nicht unbedingt degradiert. Zusätzlich zur eher sogar bescheidenen Vergrasung mit *Arrhenatherum elatius* kommt es sogar zu einer Zunahme an Festuco-Brometea-Arten, darunter sogar die Lückigkeitszeiger *Thymus pulegioides* und *Euphrasia rostkoviana*. Auch mit der Zunahme des Gentiano-Koelerietum-Blocks, der damit in Bezug auf gemähte Mesobrometen seinen gleichermaßen möglichen Verbreitungsschwerpunkt unterstreicht, zeigt sich das erfreuliche Vorhandensein auch von Rote Liste-Arten noch deutlich. Negativ fallen allerdings die weiteren mesophilen Elemente auf, sowie die zunehmende Verbuschung.

Damit wird aber wiederum gerade der Druck der Vergrasung, der auch bei schon erfolgter Versaumung und Verbuschung weiterhin den Konkurrenzkampf gewinnen kann und sich so weiter ausbreitet, deutlich unterstrichen. Ihn mußte KRÜGER 1982 mehr noch bei einzelnen Herauskommen aus den angrenzenden bewirtschafteten Flächen vermuten. Seine Saumgesellschaften fand er im übrigen nur dort, wo sie sich ausschließlich befinden sollten, nämlich am Rande der Kiefernforste und Gebüsche, den man gemeinhin auch als Saum bezeichnen würde.

Für den Saum der Aufnahme E1 gibt KRÜGER 1982 den auch heute noch gefundenen Saum der Assoziation Geranio-Peucedanetum cervariae mit Vorsicht an, weil damals *Aster amellus* noch nicht auftrat. Nun tritt zwar aktuell diese Art auf, die damals laut KRÜGER im gesamten Heidebereich nicht gefunden werden konnte, doch ist inzwischen bei F105 *Anthericum ramosum* verschwunden. Aufgrund der Mahd- und Beweidungsunverträglichkeit dieser Gesellschaft erwartete KRÜGER ein völliges Verschwinden dieser Gesellschaft, die wohl nur durch die massive Verbuschung in diesem Bereich mehr schlecht als recht vorerst "gerettet" werden konnte, sich aber gleichwohl nicht in üppiger und gesicherter Ausbildung präsentiert.

Der Vergleich der Aufnahmen E5 und 123 sowie E6 und F124 läßt zu den allgemein üblichen Tendenzen Unterschiede erkennen. So ist die Zunahme an Festuco-Brometea-Arten nur in sehr wenigen Fällen abgelaufen. Dahingegen schlägt die Versaumung zusätzlich mit einer Steigerung der Schlagelemente mit *Calamagrostis epigejos* und *Rubus fruticosus* agg. zu Buche.

Auch der Vergleich der beim Jagdplatz gelegenen Schläge mit der Bezeichnung F1 und F2 (aktuell F70 und F151) gestatten keine Bestätigung einer Halbtrockenrasenzunahme. Vielmehr sind lediglich Arten der Molinio-Arrhenatheretea eingewandert, und es hat eine leichte Versaumung stattgefunden, die von einer Verbuschung und Verunkrautung begleitet wird. Des weiteren fällt die massive Zunahme

an Feuchtigkeitszeigern auf, die mit *Eupatorium cannabinum*, *Carex tomentosa*, *Cirsium oleraceum*, *Juncus inflexus* und *Angelica sylvestris* zugleich auch mesophile Verhältnisse widerspiegeln. Dies verwundert bei einer knapp am Rande eines sich weiter ausbreitenden Caricetum davallianae auch nicht. Diese Verhältnisse werden einer Entwicklung zum Halbtrockenrasen weiterhin entgegenstehen.

Diese sehr deutlichen Umgestaltungen innerhalb der wesentlichen Gesellschaften der "Beurener Heide" stehen nun im folgenden die Vergleiche mit **BEITER 1987** gegenüber. Hier sind die Veränderungen ausgeblieben, die sich innerhalb von nur 10 Jahren hätten ergeben müssen. Wie schon beim Vergleich der Einmäher angesprochen (Kap. 4.1.1), haben sich damit offenkundig die Hauptveränderungen in der nur kurzen Zeit nach KRÜGER 1982 abgespielt. Nachdem diese in der **Tabelle 10** dargestellten Befunde nur minimal von den aktuellen Ergebnissen an dieser Stelle abweichen, läßt sich der aktuell in der Tabelle 2 angeführte Aufnahmeteil dieser Dauerbeobachtungsflächen als noch eher offener Halbtrockenrasen mit Bezügen zu den Säumen feststellen, schon aufgrund der Gebüsch- oder Waldrandlage. BEITER 1987 sieht die DBFen 3 und 4 als **Gentiano vernaе-Brometum** KUHN 1937 **cirsietosum tuberosi** MÜLLER TH. (Mskr.) an, und zwar als **Variante (wechsel trocken) mit *Asperula cynanchica* (bzw. *Salvia pratensis*)** im Falle der DBF 3, als **Variante (wechselfeucht) mit *Molinia arundinacea* (bzw. *Epipactis palustris*)** im Falle der DBF 4.

Der Bezug zu den anderen Gesellschaftsprägern kommt damit, wie schon bei den Dauerbeobachtungsflächen der Einmäher erläutert, nicht heraus. Er ist hier auch in der Tat nicht so typisch wie bei der großen Mehrzahl der Halbtrockenrasenaufnahmen der gesamten Heide. Im Falle der DBF 4 fällt vor allem die Zunahme bei *Convallaria majalis* auf, sowie die zusätzliche Verbuschung gerade mit Arten der Fagetalia. Insgesamt aber wird aufgrund des höheren Vergrasungsanteils von *Bromus erectus* der Bestand verdichtet und weniger lückig, *Thymus pulegioides* verschwindet deutlich. Auch die Saumart *Teucrium chamaedrys* ist bis auf ein schwächliches Exemplar fast völlig verschwunden (Abb. 29). Die bei BEITER nur wenig verbuschte Fläche wurde noch vor 1997 weiter gelichtet.

Bei DBF 3 fällt lediglich die Zunahme an *Senecio erucifolius* und *Euphrasia rostkoviana* als Lückigkeitszeiger auf. Die durch den Trampelpfad entstandenen Lücken, welche eine Aufnahme wegen Fehlens der Homogenität eigentlich verbieten, stört die Ergebnisse bislang offenbar noch nicht wesentlich. Trittarten wie *Plantago media* sind nicht signifikant erhöht, auch *Prunella vulgaris* breitet sich bisher noch nicht aus (Abb. 30). Auf dieser Dauerbeobachtungsfläche wurde im Frühjahr 1997 Wacholder ausgeschlagen.

Darüber hinausgehende Veränderungen im Detail erscheinen so minimal und fußen teilweise sicher auch auf unterschiedlichen Bestimmungen und Schätzwerten dieser verfeinerten Skala, daß der Vielzahl der anderen Ergebnisse mehr Aussagekraft zukommt. Sie würden vielmehr zu der Gefahr verleiten, nur Fluktuationen und nicht Sukzessionsaussagen festzuhalten (WILMANN & SENDTKO 1995). Diese Gefahr sieht auch schon BORNKAMM 1962, wenn er von "Klein-Sukzessionen" spricht,

die mit der Sukzession im ganzen nichts zu tun haben, sondern lediglich die Durchdringungsgeschwindigkeit einzelner Arten widerspiegeln, deren Konkurrenzkraft auf Dauer aber nicht hoch sein muß und mit auch von der Lebensdauer der Individuen geprägt wird.



Abb. 29: Dauerbeobachtungsfläche 4 in der Nähe des Waldrandes. Im Vordergrund sind Trampel- bzw. Wildpfade zu erkennen (1997).



Abb. 30: Dauerbeobachtungsfläche 3. Sehr deutliche Trampelpfade durchziehen die Fläche (1997).

Im folgenden soll daher nur noch auf die Ergebnisse der zeichnerischen Erfassungen der Dauerbeobachtungsflächen eingegangen werden, insbesondere dort dem Verhalten der Orchideen, die, aus der Tabelle 10 ersichtlich, eine knappe Zunahme erfahren, so vor allem *Dactylorhiza maculata* und *Gymnadenia conopsea*. Damit wird die Erwartung im wesentlichen erfüllt, daß sich die Orchideen mit ihrem staubfeinen Samen eher ansiedeln als andere Pflanzen, die bei vegetativer Verbreitung vom Gebüsch her zu erwarten wären (WILMANN & SENDTKO 1995).

Ergebnisse der Dauerbeobachtungsflächen (BEITER 1987) und Verhalten der Orchideen

Die zum Zwecke der Kontrolle des Verhaltens von Rote Liste-Arten bei fortschreitender Sukzession gemachte Detailzeichnung aus DBF 3c, das Detailquadrat B3cI, ergibt von diesem Standpunkt her einen Rückgang der Hummelragwurz *Ophrys holoserica* (Abb. 31). Wie bereits kritisch beleuchtet, hat sich eine Dynamik des Bestandes also durchaus vollzogen, nur aber wird dies in einer solch kleinen Fläche nicht sichtbar, es werden lediglich Veränderungen im Sinne eines "mosaikartigen Ortswechsels" (ELLENBERG 1996) deutlich.

Entscheidender ist daher der Blick auf die großen Aufnahmeflächen der DBF 3 (Abb.32). Hier zeigt sich insgesamt eine Zunahme gerade dieser *Ophrys holoserica*. Nun haben Orchideen allgemein auch nur eine sehr begrenzte Lebensdauer, können aber immerhin auch einige Jahre überdauern und sich auch mal in für sie ungünstigen Jahren nicht zeigen. STAHL 1996 weist für das Beispiel der verwandten Art *Ophrys apifera*, die in Beuren seltener ist, auf die komplizierten Faktoren der Populationsdynamik bei Orchideen hin. Danach ist neben den klimatischen Bedingungen auch der Tatsache Aufmerksamkeit zu schenken, daß manche Orchideen nur monokarp sind, erst nach vielen Jahren erstmals blühen und eine hohe Mortalität sogar noch blühfähige Pflanzen treffen kann. Daneben ist auch eine innere Bestandsteuerung nach STAHL 1996 in Erwägung zu ziehen. Ein solche Schwankung wurde während der Bearbeitung im Gelände auch manifest. So war 1997 ein äußerst gutes Orchideenjahr, nachdem 1996 eher feuchtere Klimaverhältnisse herrschten, was wahrscheinlich schon eine günstige Voraussetzung des Vorjahrs und des vorausgegangenen Frühjahrs war. Sogar die wirkliche Rarität *Ophrys apifera* subsp. *apifera* var. *immaculata* zeigte sich in sehr vielen Exemplaren. Der Sommer 1997 war sehr trocken und warm, was einerseits der Ausreifung der Samen gut bekam, doch zog sich diese Trockenheit bis tief in den Herbst hinein, so daß prompt 1998 ein ausgesprochen orchideenarmes Jahr war, das hauptsächlich *Ophrys apifera* und *O. holoserica* traf, die nahezu komplett ausblieben. Die abgebildete Kartierung stammt von 1997, also dem sehr erfolgreichen Jahr. 1998 fielen bei einer Kontrolle kaum blühende Orchideen auf, abgesehen von sehr vereinzelt *Dactylorhiza maculata*-Exemplaren. Das selbe gilt für die DBF 4, wo *Ophrys insectifera* häufig ist und als frühblühende Art einem offenbar zu heißem Frühsommer 1998 entging (Abb. 33). Vor allem die *Ophrys*-Arten schwanken offensichtlich sehr stark. BERTSCH 1912/13 und MAYER 1913 geben für Beuren ohnedies

erst *Ophrys apifera* und *O. insectifera* an; *O. holoserica*, die heute am häufigsten ist, fehlt damals in deren Aufzählungen. In DBF 4 wurden die Kartierungen ebenfalls 1997 vollendet, so daß somit das Maximum an blühfähigen Orchideen auch hier erfaßt worden sein dürfte. Ob freilich das Vergleichsjahr 1987 mit den Darstellungen von BEITER eher ein gutes oder nur mittleres Orchideenjahr war, läßt sich ohne detaillierteren Vergleich mit Zwischenjahren nicht sagen. Festzustellen bleibt aber in jedem Fall die erstaunlich hohe Orchideenzahl überhaupt in diesen Flächen, wo doch die Dauerbeobachtungsflächen sehr starken Trittbelastungen und im Falle der DBF 4 auch Wildäsung unterworfen sind. Die Orchideen können dabei ohne weiteres unmittelbar an den verdichteten Stellen zur Blüte gelangen, was gleichermaßen für die von den Maschinen des Pflgetrups verursachten wegenahen Verdichtungsgebiete gilt. Sie zeigen sich auch im Folgejahr nach einer Heuablage östlich von F36 bereits wieder, bevor anderer Aufwuchs erst verzögert aufkommen kann, in Gestalt vorwiegend der Allerweltsart *Platanthera bifolia*.

Die lediglich *Orchis morio*-Bestände umfassende Kartierung der Dauerbeobachtungsfläche 2 der Einmäher wird mit diesen Ergebnissen präsentiert (Abb. 34). Die Abnahme an *Orchis morio* spiegelt hier den Trend anderer Aufnahmeflächen nicht wider. Er dürfte gleichfalls Schwankungen unterliegen.

4.1.3 Zusammenfassung der Wiesen des Untersuchungsgebietes und Versuch einer Benennung der Ausbildungen

Nachdem die wichtigsten Einflüsse, die auf die verschieden bewirtschafteten und historisch gewachsenen Wiesen beleuchtet wurden, kann nun ein Versuch der syntaxonomischen Beschreibung unternommen werden.

Die **einmähdigen Wiesen** unterscheiden sich sehr deutlich von den zweimähdigen Halbtrockenrasen. Gleichwohl tendieren auch sie sehr stark zum Gentiano vernae-Brometum. Aufgrund ihrer Geschichte, die sie aus einem trockenen Flügel des Arrhenatheretum elatioris herauskommen läßt, dessen Basis noch immer sicher abgetrennt werden kann, müssen trotz gewichtiger Arten aus allerdings einer anderen Klasse, hier der große Block der Molinio-Arrhenatheretea Priorität haben. Da die Artengarnitur eines Arrhenatheretums noch voll ausgeprägt ist, soll von einer Fragmentgesellschaft nur ungern gesprochen werden. Eher käme eine Benennung als Gentiano-vernae-Phase eines Arrhenatheretums in Frage oder die Anführung einer Arrhenatheretum-Rumpfgesellschaft. Die Bewertung als Gentiano vernae-Brometum kann (noch) nicht voll befriedigen, weil der Vergleich mit den anderen so zu bezeichnenden Ausbildungen derzeit noch große Differenzen aufweist. Die weitere Entwicklung wird künftig aber eher noch weiter zum Halbtrockenrasen führen. Das Vorliegen eines reineren, fast unversauerten und Dank der Zurückdrängung des Glatthafters unvergrasteten, sowie ohnehin unverbüshten Halbtrockenrasens scheint für die nähere Zukunft gewiß. Ein Versuch der Einordnung

nach der deduktiven Methode von KOPECKÝ (vgl. Kap. 3.3) muß sich notgedrungen auf die Auswahl einer Klasse festlegen. So kann hier nur der Molinio-Arrhenatheretea-Block in Frage kommen. Als bezeichnende "Begleiter" werden die relativ hochsteten, wenngleich nicht allzu stark deckenden Arten *Phyteuma orbiculare* und *Campanula glomerata* ausgewählt. Auf ihre Funktion als Assoziationscharakterarten innerhalb der anderen Klasse muß verzichtet werden, was angesichts der Tatsache, daß sie auch in Arrhenathereten nach verschiedenen Autoren vorkommen, nicht allzu schwer fällt. Dann ließe sich eine Derivatgesellschaft Dank der gut abgedeckten höheren Einheiten begründen als Dg. *Campanula glomerata-Phyteuma orbiculare*-[Arrhenatheretalia]. Die Einordnung in ein Arrhenatheretum selbst muß nach der Definition entfallen. Sie ist aber aufgrund dessen, daß insbesondere *Arrhenatherum elatius* und *Galium album* auch mittlerweile mit teilweise größeren Deckungen in den dortigen Halbtrockenrasen verstärkt eingedrungen sind, ohnehin nicht mehr von zu starker Aussage.

Insgesamt kann momentan noch keiner der Benennungen eine allzu glückliche Lösung zukommen. Die Gesellschaft scheint mit ihrer mittleren Artenzahl von 55 direkt zwischen den offenen und vergrasteten Halbtrockenrasen mit 50 bzw. 60 Arten gelegen, bei einer qualitativ sehr hochwertigen Ausbildung derzeit angekommen zu sein.

Die **zweimähdigen Halbtrockenrasen** können in ihrer offeneren Ausbildung eindeutig einer Mesobrometum-Assoziation zugerechnet werden. Im Hinblick darauf, daß der für sie einzig positiv definierte Block derjenige innerhalb der Wechselfeuchte-Zeiger ist, wird der Vorzug dem *Tetragonolobus*-Mesobrometum nach KUHN 1937 gegeben. Es enthält die heute als Gentiano-Koelerietum aufgefaßten Arten in großer Menge und kann an die von KUHN hier beweidet angetroffenen Verhältnisse sogar noch anschließen.

Die restlichen Halbtrockenrasen müssen als versäumte, vergraste und verbuschte Ausbildungen eines dadurch zunehmend degenerierten *Tetragonolobus*-Mesobrometum bezeichnet werden. Auch die Einteilung der weniger wechselfeuchten Ausbildungen in ein gleich beeinflusstes degeneriertes Gentiano vernaе-Brometum ist gerechtfertigt. Das Gentiano vernaе-Brometum kann als verbliebene Rumpfgesellschaft aufgefaßt werden. Weil diese Vorgänge generell auf ganze Artengruppen zurückzuführen sind, ist eine Benennung von Subassoziationen oder Varianten nicht angebracht. Aufgrund der so vielfältigen Veränderungen kommt ebenfalls eine Ansprache nach der deduktiven Methode nicht mehr in Frage, da sich diese Fragmentgesellschaften bereits aus drei Klassen speisen. Für die **Säume** wird der Benennung von KIENZLE 1984 der Vorzug gegeben. Danach handelt es sich dann um ein Origano-Brachypodietum. Der seit KRÜGER 1982 weiter degradierte Saum könnte nur mit größten Problemen noch als Geranio-Peucedanetum cervariae bezeichnet werden.

Die **mesophilen Säume** zeichnen sich durch einen hohen Anteil an *Brachypodium pinnatum* aus, sowie eine starke Vergrasung, Verstauchung und Verbuschung. Einer Benennung als Fragmentgesellschaft eines Trifolio-Agrimonetum eupatoriae kann insgesamt entsprochen werden, weil hierin auch die Arten aus der Schlagbeeinflussung stets Eingang finden können.

4.2. Vegetation der Feuchtbiotope der “Beurener Heide”

Obwohl syntaxonomische Klassifizierungen, wenn auch teilweise schwach charakterisiert, für die Feuchtgebiets-Gesellschaften häufig recht eindeutig getroffen werden können, steht bei diesen Gesellschaften das Aufzeigen der Übergangsbildungen im Vordergrund. Daher werden alle für die Feuchtgebiete maßgeblichen Einheiten ohne Rücksicht auf ihre Verwandtschaft zusammen in der **Tabelle 12** verarbeitet, die auch Vergleichsflächen von KUHN 1937 und KRÜGER 1982 enthält.

Das Charetum vulgaris

Die **Armleuchteralgen-Gesellschaft** ist im Bereich der “Beurener Heide” recht spärlich vertreten. Sie taucht mindestens seit KRÜGER 1982 lediglich als einen Wassergraben besiedelnd auf und wird durch die Aufnahme 158 belegt (Tab. 12). An diesem Standort sammelt sich konstant klares Wasser aus dem Abfluß des Kalkflachmoors (F108). Zu einer Austrocknung kommt es nie. Gefunden wurde *Chara vulgaris* aktuell ebenfalls in einer Schlenke der Aufnahme 80 und 103, wo sie lediglich eine Fläche von wenigen Quadratzentimetern besiedelt.¹ Diese Vorkommen dürften eher vorübergehender Natur sein. Der Diasporeneintrag über den Abfluß des Hauptvorkommens in das unterhalb des Weges gelegene Kalkflachmoor überrascht dabei nicht.

Die als Algenrasen meist lediglich von *Chara vulgaris* selbst ausgebildete Gesellschaft zeichnet sich neben ihrer Artenarmut durch häufig nur temporäre Vorkommen aus. KRAUSE 1997 erklärt die Einartbestände teilweise durch Allelopathie diverser schwefelhaltiger Verbindungen der Alge. Speziell *Chara vulgaris* vermag als “Dauerpionier” aufzutreten und besiedelt, unveränderte Biotopbedingungen vorausgesetzt, dann über Jahre aufs Neue stets denselben Standort (KRAUSE 1997). Dies ist auch in Beuren der Fall. Syntaxonomisch läßt sich das Vorkommen aufgrund der hohe Deckung erreichenden Charakterart *Chara vulgaris* sicher dem **Charetum vulgaris** W. KRAUSE 1969 anschließen. KRAUSE & LANG in OBERDORFER 1992a stellen diese Assoziation innerhalb der ausschließlich durch Vergesellschaftungen von verschiedenen Characeen und deren Überwiegen beherrschten Klasse der **Charetea fragilis** (FUKAREK 1961 n. n.) KRAUSCH 1964 in eine Ordnung der **Charetalia hispidae** SAUER 1937. Für deren Verband **Charion asperae** W. KRAUSE 1969 schlagen sie zusätzlich noch einen Unterverband **Charion vulgaris** W. KRAUSE 1969 vor, welcher sich vor allem durch seine anthropogenen Störungen auszeichnet. Dieser besitzt sein Optimum daher ebenso in flachen Wassergräben, weshalb ihr Anschluß an die Klasse der Charetea nicht befriedigend (KRAUSCH 1968). Dies vor allem deswegen nicht, weil sich bei ihnen randlich der Algenrasen mitunter bereits höhere Pflanzen als Röhricht einstellen können, wie z.B. *Juncus*-Arten. Derartige Algenrasen müssen nach KRAUSE 1997 deshalb als Komplexe aufgefaßt werden und resultieren aus der Vermischung der ohnehin Synusien dar-

¹ Vergleiche Artenliste im Anhang

stellenden Gesellschaften von z.T. jahreszeitlicher Ausbildung mit Phanerogamen der Kontaktgesellschaften. Ein solcher, letztlich einen Abbau darstellenden Prozeß, wird im Vergleich der aktuellen Aufnahme mit derjenigen von KRÜGER 1982 deutlich (Tab. 12). Eingeleitet wird er nach KRAUSE 1997 hauptsächlich durch das Aufkommen von *Juncus articulatus*. Dies ist auch bei dieser Aufnahme 158 der Fall. Des weiteren nimmt die Zahl und der Deckungsgrad einiger Arten, wie *Equisetum palustre*, *Mentha spicata* und *Valeriana dioica* zu; Gehölzaufkommen wie das einer Weide gefährden den Biotop zusätzlich. Eine genauere Einordnung über die Kontaktgesellschaften wie von KRAUSE 1981 für andere Characeen-Gesellschaften schon vorgeschlagen, findet sich über den hier immerhin typischen Abbau durch die Glanzfrüchtige Binse hinaus bislang in keiner weiteren vorliegenden Arbeit. Auf eine Untersuchung der Blau- und einzelligen Grünalgen wurde zugunsten entscheidenderer Gesellschaften ebenso verzichtet.

Großseggenbülte des *Caricetum paniculatae*

Bestände der Rispen-Segge *Carex paniculata* finden sich allenthalben als Komplexbildner innerhalb der im folgenden Kapitel beschriebenen Gesellschaft wieder, wo sie ohne ausgeprägte Bultausbildung locker eingesprengt sind. Ausgesprochen deutliche Bülte wurden mit den 1m² großen Aufnahmen 76 und 79 erfaßt. F76 befindet sich randlich einer Calthion-nahen Vegetationsausbildung an einem Wasserzug oberhalb eines Wassergrabens (Abb. 36), F79 als Bult inmitten eines Kalkflachmoors an ohnehin erhöhter Stelle (Abb. 37). Diese Aufnahmen werden in Tabelle 12 den benachbarten größeren Aufnahmeflächen 77 und 78 beige gestellt. Dabei fällt auf, daß sich diese Aufnahmen jeweils nur wenig voneinander unterscheiden. Dies wird auch durch die MULVA-Auswertung bestätigt (Abb. 13). Insgesamt vermitteln sie zwischen den im folgenden noch behandelten Calthion- bzw. Molinion-Gesellschaften und dem *Caricetum davallianae*, wobei von letzterer ihnen jedoch die Charakterartengruppe fehlt.

Auf diese Weise ist der in der Tabelle zum Ausdruck kommende hohe Deckungsgrad von *Carex paniculata* maßgebend für die Einordnung in ein ***Caricetum paniculatae*** WANGERIN 1916. Entscheidend für das **Rispenseggenried** ist der etwas weniger nasse Standort, stellt es doch, wie weitere Assoziationen der Klasse **Phragmitetea** TX. et PRSG. 1942 inklusive seiner Ordnung **Phragmitetalia** W. KOCH 1926, auch Verlandungsgesellschaften dar (PHILIPPI in OBERDORFER 1992a). Der Verband des **Magnocaricion** W. KOCH 1926, zu dem dieses *Caricetum paniculatae* gehört, umfaßt dabei die eigentlichen Großseggenriede. Sie enthalten nur ganz selten kein *Phragmites australis*, so wie es hier aktuell der Fall ist. Frühere Vorkommen, welche die Artenlisten aufweisen, sind sicherlich an solchen Standorten vorhanden gewesen und der mittlerweile wieder gehäuferten Mahd nicht mehr gewachsen. Alles in allem muß die Klassifizierung als ein *Caricetum paniculatae* im Gebiet vorwiegend negativ erfolgen. Die Gesellschaft ist ansonsten schwach definiert, weil Arten naheverwandter Assoziationen des Verbandes ausbleiben und der Verband und die Ordnung selbst

auch nur schwach gestützt werden können. Immerhin fehlt diesen Aufnahmen sogar *Galium palustre*, das sonst im Gebiet vorhanden ist, so daß letztlich nur *Mentha aquatica* subsp. *aquatica* und *Lysimachia vulgaris* wenigstens für das Flachmoor im östlichen Bereich der Heide eine gewisse Bedeutung dieser Artenkombination gegenüber dem beherrschenden und im folgenden Kapitel dargestelltem Caricetum davallianae erkennen lassen (Aufnahmen 78-81, sowie 108). Da nach PHILIPPI in OBERDORFER 1992a diese Gesellschaft aber trotz Verlandungstendenzen gleichermaßen quellige, anmoorige Standorte besiedeln kann und sich gerne in Kontakt zu Calthion-Gesellschaften ansiedelt, überrascht die Eigenständigkeit der Aufnahmen 76 und 77 nicht. Als Elemente des Calthion weisen sie einen ausgesprochen markanten Block innerhalb der Tabelle 12 mit *Molinia caerulea*, *Caltha palustris*, *Valeriana dioica* und *Carex flacca*, sowie weiterhin *Cirsium oleraceum*, *Angelica sylvestris* und *Scirpus sylvaticus* auf. Der Vergleich mit den Aufnahmen von KRÜGER 1982 (Tab. 12) zeigt bei den Einzelbult-Aufnahmen praktisch keine Veränderungen. Bei der von KRÜGER noch als Grünland allgemein und mitsamt den Arrhenathereten abgehandelten größeren Fläche B4 (F212) bzw. aktuell F77 zeigt sich nun aber nicht nur die bereits von ihm angeführte Möglichkeit der Beiordnung zum Calthion in nunmehr eindeutigerer Weise, sondern außerdem das Zunehmen von *Carex paniculata* bei Abnahme von *Scirpus sylvaticus*. Aufgrund des nur dürftigen Auftretens von Arten der Molinio-Arrhenatheretea, wie sie den in Tabelle 12 nachgestellten Aufnahmen 162-164 eigen sind, erscheint die Einordnung als ein dem Calthion entstammenden Caricetum paniculatae aber somit gerechtfertigt.

Im Ergebnis bleibt demnach für die relativ reinen Ausbildung des Caricetum paniculatae (F76, F77) der Kontakt zum Calthion einerseits, und zum im folgenden angeführten Caricetum davallianae (F78, F79) andererseits, festzuhalten.

Kalkflachmoore, das Caricetum davallianae

Naturnächste und von der Fläche her bedeutsamste Feuchtgebiets-Gesellschaften stellen die Kalkflachmoore in Gestalt reiner oder doch zumindest hiervon abgeleiteter Davallseggenmoore dar. Ein Vegetationsprofil liefert Abb. 38. Die Davalls-Segge verbreitet sich seit KRÜGER 1982 stark im Gebiet. Initialstellen mit ausschließlich dieser Art erscheinen kleinstflächig bei F76 an einem Wassergraben und bei F164 randlich eines Flutrasens auf offenem Gleyboden. In sehr großem Stil breitet sie sich auch von bestehenden Standorten her aus. Das schon bei KRÜGER in die Vegetationskarte eingetragene Kalkflachmoor der aktuellen Aufnahmen 78-81 (Abb. 37) wächst seither stetig (ebenso SAUER, mündl. Mitt.). Dasjenige von F103 und F104 (Abb. 39) findet sich in jener Vegetationskarte noch nicht, eine Vernässung zeigen aber schon Abb. 6 und 7. Auch kann sich das vom altbekannten Standort F84-F85 nur durch einen kleinen Forst getrennte Flachmoor mit F82 und F83 erst nach der Freistellung von einem Fichtenforst, wie in KRÜGER 1982 dokumentiert, anstelle des beabsichtigten Halbtrockenrasens herausgebildet haben. Phänologisch am auffälligsten ist das größte Davallseggenmoor des Untersuchungsgebietes, welches außerhalb der "Beurener Heide" gelegen durch F99 repräsentiert wird.



Abb. 36: *Calthion palustris*-Gesellschaft im Kontakt zum Halbtrockenrasen (F76, F77). Am linken Bildrand sind die erst austreibenden *Carex paniculata*-Bülte bereits zu erkennen. (Mai-Aspekt). Zu späteren Jahreszeiten treten *Cirsium oleraceum*, *Angelica sylvestris* und *Scirpus sylvaticus* hinzu.



Abb. 37: Kalkflachmoor unterhalb des mittleren Weges zur Blütezeit von *Eriophorum latifolium* (Ende Juni). Zu erkennen sind schon die ersten *Carex paniculata*-Bülte und *Lysimachia vulgaris*-Bestände. Am linken Bildrand (F81) und niederliegend in der Bildmitte lassen sich ausgedehnte *Juncus inflexus*- und *Equisetum palustre*-Rasen erkennen, die weniger feuchte Bereiche markieren und den Übergang zu den Flutrasen herstellen.



Abb. 38: Vegetationsprofil des Davallseggemoors bei F103. Es schließt sich eine Senke mit *Chara vulgaris* an. Breite: 40 cm, Bestandshöhe: 45 cm.

Auffälligste Art ist dort *Equisetum telmateia*, die zusammen mit anderen hochwüchsigen Arten wie *Eupatorium cannabinum* und *Mentha spec.* vor allem in den waldnäheren und flacheren, dadurch eher trockenfallenden Bereichen, eine äußerst hochwüchsige Gesellschaft darstellt, während *Carex davalliana* in der bodennäheren Zone unauffällig bleibt und auch das Fehlen von *Eriophorum latifolium* einen völlig anderen Eindruck vermittelt als alle anderen Kalkflachmoorstandorte, in denen diese beiden Arten optisch die Gesellschaftszugehörigkeit unterstreichen.

Gerade durch diese beiden letztgenannten Arten wird die Assoziation des **Caricetum davallianae** DUTOIT 1924 em. GÖRS 1963 besonders geprägt, wobei *Carex davalliana* der Rang einer Assoziationscharakterart zukommt. Hingegen kommt *Eriophorum latifolium* lediglich als Charakterart des Verbandes **Caricion davallianae** KLIKA 1934 und der Ordnung **Tofieldietalia** PREISG. apud OBERD. 1949, den Kalkflachmooren, in Betracht. Insgesamt untersteht dieses Kleinseggenmoor der Klasse **Scheuchzerio-Caricetea fuscae** (NORDHAG. 1937) TX. 1937, die die Flach- und Zwischenmoore vereint und neben *Carex*-Arten auch durch Binsen- und *Eriophorum*-Arten, sowie von der Nutzung her durch Mahd und Beweidung an sekundären Standorten gekennzeichnet ist (GÖRS in OBERDORFER 1992a). Als weitere Ordnungscharakterart nach OBERDORFER 1994 ist *Succisa pratensis* recht gesellschaftstreu. Die Orchideen *Dactylorhiza incarnata* und *Epipactis palustris* hingegen tauchen zwar ihrem Rang als Ordnungs- bzw. Verbandscharakterart entsprechend im Davallseggenmoor auf, jedoch mit geringerem Vorkommen, als es in anderen Feuchtstandort-Gesellschaften der "Beurener Heide" der Fall ist. So sind diese beispielsweise in den Flutrasen und Calthion-Gesellschaften häufiger (Spalten mit Aufnahmen 111-97 und 164-163, Tab. 12). Aufgrund des insgesamt dennoch gut vertretenen Blocks von *Caricetum davallianae*-Arten innerhalb der Tabelle ist die Zugehörigkeit der Spalten mit den Aufnahmen 85 bis 108 zu dieser Assoziation sicher belegbar, wenngleich *Carex davalliana* nicht immer allzu hohe Deckungen erreicht. Von GÖRS in OBERDORFER 1992a als Art mit "ziemlich breiter soziologischen Amplitude" benannt, ist dies neben einer Regression vielmehr öfter ein Zeichen progressiver Ausbreitung und vielfältigster, teilweise kleinsträumigster Etablierungsversuche.

Bei dieser gemeinsamen Zuordnung zu einer Assoziation kann nicht übersehen werden, daß die gegenüber den alpinen Ausbildungen artenarme Ausgangssituation für die Schwäbische Alb hier durch teilweise gesellschaftsfernere Arteneinflüsse aufgrund ihrer mannigfaltigen Kontaktgesellschaften (vgl. Kap. 4.1.2 sowie weitere Gesellschaften dieses Kapitels) verfälscht wird. Eine Klassifizierung bis zur Subassoziation nach GÖRS in OBERDORFER 1992a gelingt am ehesten bei Ansprache der **Subassoziationsgruppe mit *Carex flacca***, da jene für *Carex fusca* nicht nur wegen Fehlens dieser Art ausscheidet. Die Anzahl an differenzierenden Arten ist für die *Carex flacca*-Subassoziationsgruppe mit dem Vorkommen von *Carex flacca* selbst, *Equisetum telmateia*, *Juncus inflexus*, *Festuca arundinacea*, *Pulicaria dysenterica*, *Senecio erucifolius*, *Cirsium tuberosum* und *Tetragonolobus maritimus* beträchtlich. In Ermangelung von *Molinia arundinacea* und des nur geringen Anteils von *Cirsium tuberosum* und *Senecio erucifolius* scheidet die Subassoziation mit *Molinia arundinacea* aus.

Diejenige nach *Molinia caerulea* muß nach Angaben von GÖRS (mündl. Mitt., zitiert in KRÜGER 1982) auch ausscheiden, weil diese eine Art für eine solche Einteilung nicht ausreicht. Eine Entsprechung ergibt sich daher am genauesten mit der typischen Subassoziation mit *Carex flacca*. Lediglich die deutliche Präsenz von *Molinia caerulea* läßt sich auch mit dieser Subassoziation nicht erklären, spräche sie doch eher für diejenige von *Carex fusca*. In Anbetracht der massiven Ausbreitung des Molinietums im gesamten Bereich der wechselfeuchten Heide kann dieses Problem aber überwunden werden. Übergänge zum Molinietum caeruleae werden von GÖRS 1951 für das Voralpenland angegeben, wo sie parallel hierzu ein **Caricetum davallianae molinietosum** neu beschreibt, das aber neben *Molinia caerulea* noch weitere Differentialarten enthalten müßte, um hier zum Zuge zu kommen - abgesehen von den dort meist vorliegenden torfigen Bodenverhältnissen. Die von KUHN 1937 für die Schwäbische Alb benannte **Subassoziation von *Molinia caerulea* subsp. *litoralis*** müßte, um hier Eingang zu finden, die Übergänge zum Molinietum verstärkt mit *Tetragonolobus maritimus* und *Festuca arundinacea* markieren, was nicht allzu deutlich geschieht. *Equisetum telmateia* müßte zudem fehlenden Tuff und größere Oberflächentrockenheit signalisieren. Eine solche Assoziation entwickle sich zum *Tetragonolobus*-Mesobrometum.

Der zwar hohe Anteil von *Carex distans* beim allerdings überraschenden Ausbleiben von *Mentha spicata* subsp. *spicata* und anderer Flutrasen-Arten in den Aufnahmen 84 und 85, gestaltet die Einordnung in die **Subassoziation mit *Blysmus compressus*** als schwierig. Beim historischen Vergleich mit den beiden Aufnahmen von KUHN 1937 wird allerdings deren Vorkommen im Falle von dessen Aufnahme 7 seiner Tabelle 12 zusammen mit *Juncus inflexus* und *J. articulatus* auch für das Gebiet aufgezeigt. Trotzdem sprechen vor allem diese innerhalb einer Kiefernforst-Lichtung gelegenen Aufnahmen 84 und 85 aktuell gegen eine Abweichung von der typischen Subassoziation mit *Carex flacca*, weil die Böden hier einen sehr hohen Grundwasserstand aufweisen, wie er für die angesprochene typische Ausbildung bezeichnend ist und zudem Quellwasseraustritte vorhanden sind, die zu einer sehr starken Tuffbildung führen. Für die *Blysmus compressus*-Subassoziation müßte der Grundwasserspiegel niedriger sein, um sodann zu der ebenfalls nicht vorhandenen *Molinia arundinacea*-Subassoziation zu verweisen (GÖRS in OBERDORFER 1992a). Ihr zufolge sind *Molinia caerulea*, *Juncus inflexus*, *Festuca arundinacea*, *Pulicaria dysenterica* und *Tetragonolobus maritimus* neben der Tolerierung von hohen Wasserständen zugleich Zeiger von Grundwasserschwankungen, die bei größeren Schwankungen optimale Bedingungen für die Arten der Flutrasen und des Calthions liefern. Für die Aufnahmen 84 und 85, sowie 103 und 104 ist der Einfluß von Arten der Molinio-Arrhenatheretea noch am geringsten, während die anderen Aufnahmen deutlichere Einflüsse ihrer Kontaktgesellschaften wiedergeben - gleichermaßen von Seiten des *Mentha longifoliae*-Juncetum inflexi und der Molinio-Arrhenatheretea Verbände. Solange Arten des letztgenannten Verbandes in Stetigkeit und Deckungsgrad zurücktreten, wird diese Ausprägung aufgrund der räumlichen Nähe von MORAVEC 1966 als üblich angesehen. Am deutlichsten wird dieses analog zu den Halbtrockenrasen als Verstaudung zu betrachtende Phänomen bei den Kalkflachmooren der Rodungsstelle F82 und F83, wo

Filipendula ulmaria und *Lythrum salicaria* den Abbau auch optisch auffällig untermauern.

Eine Weiterentwicklung des Davallseggenmoors zu einer "Cirsium oleraceum-Assoziation", wie sie weiter unten beschrieben wird, stellt nach KUHN 1937 die "**Subassoziation von Valeriana dioica-Caltha palustris**" dar. Er bestätigt sie für das nahegelegene Jungingen. Reich ist sie auch an *Scirpus sylvaticus*. Der niedrige Anteil an *Festuca arundinacea* und *Tetragonolobus maritimus* wird den Beurener Aufnahmen damit gerecht. Lediglich der hohe Anteil an Pfeifengras stört die Abgrenzung dieser Subassoziation von derjenigen mit *Molinia caerulea*.

Die Anlehnung von MORAVEC 1966 an KUHN bei Ausscheidung eines **Valeriano dioicae-Caricetum davallianae** (KUHN 1937) MORAVEC in MORAVEC et RYBNÍCKOVÁ 1964 (Subassoziation typicum), speziell mit seiner Aussage der Verzahnung mit dem Caricetum davallianae DUTOIT 1924, bietet eine weitere Klassifizierungsmöglichkeit insbesondere auf der Schwäbischen Alb. Zu diesem Ergebnis kommt MÜLLER 1988 sogar für weitaus alpenfernere Kalksümpfe, bei denen die Arten *Molinia caerulea*, *Valeriana dioica* und *Cirsium palustre* als Molinion-Arten hervortreten. Seine Entsprechung finde nach MORAVEC 1966 diese Assoziation in der **Valeriana dioica-Subassoziation der montanen Form der Alpen-Rasse des Caricetum davallianae** nach GÖRS 1963. Sie gibt die Differentialartengruppe der montanen Form mit hauptsächlich *Succisa pratensis*, *Phragmites australis*, *Epipactis palustris*, *Dactylorhiza incarnata* und *Cirsium palustre* an. Erst dieser ordnet GÖRS dann die oben beschriebenen Subassoziationen bei. In ihrer Arbeit von 1963 geht GÖRS noch von einer Subassoziationsgruppe von *Pulicaria dysenterica* aus, welche außer durch diese Art durch *Juncus inflexus*, *Tetragonolobus maritimus* und *Festuca arundinacea* sich von einer typischen Subassoziationsgruppe und derjenigen mit *Carex fusca* wie erwähnt abhebt und die schon erläuterte *Blysmus compressus*-Subassoziation enthält. In Ermangelung eigener Charakterarten führt MORAVEC für sein Valeriano dioicae-Caricetum davallianae allerdings nur eine charakteristische Artenkombination an. Aus dieser sind vereinzelt *Caltha palustris*, *Carex panicea* und *Valeriana dioica* selbst zu nennen, die jedoch im vorliegenden Fall keine hohe Stetigkeit aufweisen. Hauptaspekt ist vielmehr der hohe Anteil an Molinio-Arrhenatheretea-Arten und Arten des Molinions. MÜLLER 1988 verweist in diesem Zusammenhang auf die ursprüngliche Stellung von Gesellschaften mit der Davalls-Segge zur Ordnung Molinietales durch DUTOIT. Von dieser Warte aus betrachtet, gibt seine Aufzählung von *Ranunculus acris*, *Sanguisorba officinalis*, *Trifolium pratense* und *Prunella vulgaris*, die in den vorliegenden Davallseggenmooren nicht auftreten, neben den vorliegenden Arten *Holcus lanatus*, *Briza media* und *Succisa pratensis* sogar noch Raum für weitere Arten der Naßwiesen. Da diese Arten insgesamt stark in den Aufnahmen streuen, muß für alle auch diese Mischform beider Cariceten erwogen werden. Gemeinsam ist beiden in Frage kommenden Gesellschaften die mögliche Varietäten-Ausbildung von *Equisetum telmateia* aufgrund quelliger Hanglage (GÖRS 1963), wie sie F99 zukommt. Der Riesen-Schachtelhalm kümmerge in allzu feuchten Ausbildungen nach Ansicht KUHNs (1937). Optimale Standorte seien für ihn oberflächlich trockene, ansonsten aber Quellwasser durchtränkte Böden. Erst hier würde diese Art faziesbildend, was zumeist in der Subassoziation von *Blysmus compressus* und

Equisetum telmateia erfolge.

Beim weiteren Vergleich mit den Aufnahmen von KUHN 1937 wird der Mangel an heute seltenen Arten wie *Carex hostiana*, einer Verbandscharakterart des Caricion davallianae, aber auch *Triglochin palustre* neben dem schon erwähnten *Blysmus compressus* deutlich. Diese beiden zuletzt genannten Arten werden durch intensive Beweidung gefördert, was ihr früheres Vorhandensein erklärt und die Nutzung sogar dieser Flächen verdeutlicht (FLINTROP 1987). Schon damals aber werden aufgrund der stärkeren Beeinflussung durch umliegende genutzte Rasen im Falle KUHNs Aufnahme 12.7 Molinio-Arrhenatheretea Einflüsse manifest. Doch sind die betreffenden Arten hieraus niedrigdekkend und kaum auf konkreterer Verbandsebene des Molinion oder Calthion zu finden. Diese am "Südwesthang des Dreifürstensteins" gelegene Aufnahme belegt ein **Caricetum davallianae Subassoziation von *Blysmus compressus***, eine meist durch Entwässerung tuffärmere Ausbildung, die eine Bewirtschaftung erlaubt. Seine Aufnahme 12.1 ist weiter von Beuren entfernt, und er bezeichnet sie als **Caricetum davallianae typicum**. Des weiteren besitzen in beiden Aufnahmen kaum Arten des Mentho longifoliae-Juncetum inflexi und des Caricetum paniculatae Vorkommen in diesen insgesamt deutlich artenärmeren Davallseggenmooren. Nach dem Tabellenkopf bei KUHN zu schließen, waren die damaligen Kalkflachmoore aber lediglich kleine Einsprengsel in den Halbtrockenrasen. Mit Flächengrößen von 6m² hat er die vollständige Ausbildung erfaßt. Mit KRÜGER 1982 werden die Bestände zwar offenkundig größer, doch vollziehen sich verstärkt Vermischungen mit den Kontaktgesellschaften, die mit den neuesten Aufnahmen verglichen, sowohl Keimlingsaufkommen von Gehölzen als auch die Zunahme der Molinio-Arrhenatheretea-Arten betreffen.

Die **Moosschicht** beschränkt sich vorwiegend auf *Calliergonella cuspidata* und ist ansonsten recht artenarm. Nach Ansicht von MÜLLER 1988 müßten typische Ausbildung des Valeriano dioicae-Caricetum davallianae kryptogamenreicher sein. Erst durch stärkere Verfilzung artenärmer gewordener Varianten dieser Assoziation zeigten normalerweise diesen Abbauprozess an. *Plagiomnium affine* s.str. wird hierfür als optimale Verhältnisse vorfindendes Moos angegeben. Es kann im teilweise stärker austrocknenden und seltener gepflegtem Kalksumpf um die Aufnahme 99 höchstdeckend gefunden werden.

Umfangreiche Boden- und Grundwasserspiegeluntersuchungen, möglichst über Jahre, könnten diese Ergebnisse präzisieren (GÖRS 1951). Hierfür stand jedoch keine Zeit zur Verfügung. Untersuchungen allein des pH-Wertes durch FLINTROP 1994 offenbaren zwar erwartungsgemäß ökologische Maxima, keineswegs aber vermögen sie die Bandbreite der von ihm in einer *Potentilla erecta*-Gruppe zusammengeführten Arten *Valeriana dioica*, *Molinia caerulea*, *Succisa pratensis*, *Cirsium palustre*, *Carex panicea* u.v.a. für die Gesellschaften nennenswert zu zergliedern. Gerade dieses Arten sind aber im vorliegenden Fall besonders gesellschaftsrelevant.



Abb. 39: Caricetum davallianae zum *Eriophorum latifolium*-Aspekt (Juni). *Carex paniculata*-Bülte sind im Vordergrund zu erkennen. Auffällig ist der Wacholderbestand auf der kleinen verbliebenen trockeneren Anhöhe. Am rechten Bildrand ragen Weidenzweige eines ausgedehnten Gebüschs herein, welches die Vernässung unterstreicht. Unterhalb dieses Gebüschs tritt kein Bach aus! (F103, F104)



Abb. 40: Herbstaspekt eines ausgedehnten *Mentho longifoliae*-Juncetum inflexi (F90). Vereinzelt sind blühende *Eupatorium cannabinum* in dieser ausgesprochen armen Gesellschaftsvariante anzutreffen. In der Bildmitte ist hellgelb ein *Molinia caerulea*-Bestand zu erkennen. Das Pfeifengras taucht im Zentrum des Flutrasens jedoch nicht auf.

Flutrasen, das *Mentho longifoliae*-Juncetum inflexi

Flutrasen, die eng an Molinio-Arrhenatheretea-Gesellschaften nach OBERDORFER in OBERDORFER 1993b angeschlossen werden können, tauchen regelmäßig im Gebiet der “Beurener Heide” innerhalb der Ein- und Zweimäher auf. Dies teils als winzige, nur quadratmetergroße Vernässungsbereiche, teils aber auch als ausgedehnte Bestände von mehreren Ar Größe (Abb. 40). Auffällig sind sie aufgrund ihres dunkelgrünen Aspekts, der ihnen von verschiedenen Binsenarten, allen voran *Juncus inflexus*, verliehen wird, und der sie vom fahlen Grün der Halbtrockenrasen im Spätsommer abhebt. Zu dieser Zeit gelangen auch *Valeriana procurrans*, *Pulicaria dysenterica* und *Eupatorium cannabinum* zur Blüte, die die Bestandsgröße dieser Gesellschaft maximieren. *Molinia caerulea* fehlt diesen Gesell-

schaften meistens, um erst wieder in den benachbarten nässeren Bereichen erneut hervorzutreten. Die Bodenfeuchteverhältnisse sind ausgesprochen wechselfeucht. Im Frühjahr sind weite Bereiche vor allem des untersten Heidebereiches nach der Schneeschmelze mehrere Zentimeter hoch überflutet, zeigen dann aber mit der Blüte von *Cardamine pratensis* und dem früheren Ergrünen der Arten im Frühjahr einen gewissen Vorsprung gegenüber ihren Kontaktgesellschaften. Im Sommer kommt es dann nicht selten zu einer vollständigen Austrocknung mit Rißbildungen im Boden.

Die Übergänge zum Arrhenatheretum werden mit den Aufnahmen 32 und 16 (Tab. 12) sowie 144 erfaßt. Lediglich F144 wird dabei sowohl in Tabelle 5 als auch in Tabelle 12 aufgenommen, um diesen Übergang zu unterstreichen. Bei der Aufnahme 144 fällt in der Tabelle 12 der lange Artenschwanz von Molinio-Arrhenatheretea-Arten auf, weshalb die Zuordnung zu allen anderen Einmähdern bevorzugt wird. Für die phänologisch dem Flutrasen besser entsprechenden Aufnahmen der Spalten von F111 bis F97 in Tabelle 12 ergibt sich ein wesentlich kompakterer Block für die Molinio-Arrhenatheretea-Arten, wie es auch OBERDORFER in OBERDORFER 1993b fordert. Optimale Ausbildungen des Flutrasens können wie für die Aufnahmegruppe von F111-F97 durchaus Lücken bei den schwachen Assoziationscharakterarten *Ranunculus repens* und *Potentilla anserina* aufweisen. Sie enthalten dafür jedoch *Juncus inflexus* und *Festuca arundinacea* mit hoher Stetigkeit und Deckung. Zugleich sind sie, neben der etwas seltener beigesellten Entferntährigen Segge *Carex distans*, die wichtigeren Charakterarten des **Mentho longifoliae-Juncetum inflexi** Lohm. 1953 n. inv. (OBERDORFER in OBERDORFER 1993b). Auch sind die Bestände wegen der Charakterarten des diese Roßminzen-Blaubinsen-Gesellschaft beinhaltenden Verbandes **Agropyro-Rumicion** NORDH. 1940 em. TX. 1950 gut zu charakterisieren. Es sind dies *Carex hirta*, *Potentilla reptans*, *Pulicaria dysenterica* und schließlich *Agrostis gigantea*, das Riesenstraußgras, welches als Art der *Agrostis stolonifera*-Gruppe (OBERDORFER 1994) den Bezug dieser Verbandscharakterarten zu den höheren Einheiten der Ordnung **Agrostietalia stoloniferae** OBERD. in OBERD. et al. 1967 sowie der Klasse **Agrostietea stoloniferae** OBERD. in OBERD. et al. 1967 auch vom Namen her zum Ausdruck bringt. Die Gesellschaften dieser Klasse würden nach OBERDORFER in OBERDORFER 1993b erst "versuchsweise" zusammengeführt, weil sie noch immer deutliche Parallelen zur nahverwandten Klasse der Molinio-Arrhenatheretea aufwiesen.

KLEINSTEUBER in SEBALD et al. 1996a bemerkt, daß für die meisten Vegetationstabellen *Mentha spicata* und *Mentha longifolia* als habituell sehr ähnliche Arten nur selten getrennt erscheinen. Daher wird für diese Arbeit davon ausgegangen, daß *Mentha spicata* im Gebiet der Rang einer Assoziationscharakterart zukommt. Weil sie aber ebenso in andere Kontaktgesellschaften übergreift, erlangt sie ohnehin nur eine geringe Bedeutung.

Weiterhin ist für die Flutrasen der Ausfall der Gesellschaftselemente des Caricetum paniculatae, des Caricetum davallianae und des Calthions im wesentlichen vollständig verwirklicht, im letzten Fall bis auf *Scirpus sylvaticus*. Diese Art erreicht Deckungsgrade von annähernd selber Höhe wie in den Kontaktgesellschaft des Calthion. Übergänge spielen sich demnach vor allem zwischen diesen beiden

Gesellschaften ab, deren Begleitergruppe sich jeweils vorwiegend aus der Klasse der Molinio-Arrhenatheretea heraus rekrutiert. Der starke Molinion-Block wie aus der Tabelle 12 ersichtlich in Verbindung mit mehreren Störungs- und Wechselfeuchte-Zeigern, so auch *Dipsacus fullonum*, bekräftigt aber eine gewisse Eigenständigkeit.

Bei den **Moosen** schließlich kommt eine sehr hohe Deckung von *Calliergonella cuspidata* zum Ausdruck. Gleichzeitig sind diese Feuchtgesellschaften sogar in Bezug auf die Moose die artenreichsten des Untersuchungsgebietes.

Feuchtwiesen des Calthion: Das Angelico-Cirsietum oleracei

Nachdem das Molinietum bereits in Kapitel 4.1.2 mit den Halbtrockenrasen und innerhalb der vorangegangenen Unterkapitel bei den Feuchtgesellschaften mitsamt der jeweiligen Kontaktgesellschaften Erwähnung fand, wird hier lediglich noch auf besondere Ausbildungen von Calthion-Gesellschaften eingegangen. Der Verband des **Calthion palustris** TX. 1937, der Sumpfdotterblumenwiesen oder allgemeiner Feucht- und Naßwiesen, ist syntaxonomisch mit dem Molinion caeruleae ebenfalls der Ordnung **Molinietalia caeruleae** W. KOCH 1926 innerhalb der Klasse **Molinio-Arrhenatheretea** TX. 1937 (em. TX. et PRSG. 1951) verwandt. OBERDORFER in OBERDORFER 1993b führt als am schwächsten charakterisierte Assoziation des Calthions das **Angelico-Cirsietum oleracei** TX. 1937 em. OBERD. in OBERD. et al. 1967, die Kohldistel-Wiese an. Von ihr aus lassen sich daher die meisten Übergänge zu den anderen Assoziationen dieses Verbandes herstellen. Damit stellt sie eine Zentralassoziation dar (so auch POTT 1995). *Cirsium oleraceum* kommt nur eine sehr schwache Charakterarten-Stellung zu und *Caltha palustris* ist mehr Differentialart zu anderen Verbänden der Molinietalia caeruleae, denn starke Charakterart. *Lychnis flos-cuculi* als typische Calthion-Pflanze ist gegenüber den früheren Angaben bei KRÜGER 1982 aus diesen Gesellschaften fast vollständig verschwunden. Die auch für die Aufnahmen 163 und 164 (Tab. 12) zu treffende Feststellung von Übergängen verwundert aufgrund der fehlenden Düngung und seltenen Mahd nicht. KUHN 1937 ordnet eine **ranglose Assoziation von "Cirsium oleraceum-Valeriana dioeca"** dem Arrhenatheretum innerhalb einer Gruppe gedüngter Fettwiesen bei. Nitrophile Arten wie *Angelica sylvestris* bleiben in diesen Gesellschaften sogar aus, während sie in anderen Feuchtgesellschaften immerhin niedrigdeckend vorkommen. Überflutung und Grundwasserdurchfluß müssen als Nährstoffnachlieferung ausreichen. Das Vorhandensein von *Carex panicea* vor allem in F164 könnte unter klareren Verhältnissen eine eigene Subassoziation nach OBERDORFER rechtfertigen, die dann solche nährstoffärmeren Gesellschaften von Apiaceen-reicheren abtrennt.

Aufnahme 162, der *Cirsium oleraceum* fehlt, zeigt noch am ehesten die reinere Ausbildung der weiteren, vorwiegend dadurch negativ definierten Calthion-Assoziation **Scirpetum sylvatici** MALOCH 1935 em. SCHWICK. 1944, der Waldsimen-Flur. Da kalkarme Standortverhältnisse von ihr nach Ansicht von OBERDORFER 1993b und von POTT 1995 aber meist gemieden werden, wird deren Existenz

schon von KRÜGER 1982 für das Gebiet nicht angenommen. *Scirpus sylvaticus* ist zudem nicht minder eine nur schwache Charakterart, deren Übergreifen in andere Bestände für Beuren bezeichnend ist. Gleiches trifft auch auf *Dactylorhiza fistulosa* zu, die andernorts häufiger auftritt. Die Vermischungen zeigt Abb. 36.

Mangels Düngung dürften diese Übergänge künftig noch mehr hervortreten. Weiterhin bleibt dieser Übergangsbereich durch den erheblichen Einfluß der Arten des *Mentha longifoliae*-*Juncetum inflexi* zusätzlich verschwommen. Aktuell können sie gerade noch als eigenständige Assoziationen innerhalb der Vegetationskomplexe der Feuchtgesellschaften der "Beurener Heide" stehenbleiben. Beachtlich ist die insgesamt trotzdem erstaunlich hohe Konstanz der Gesellschaften, die Übergänge schon bei KRÜGER 1982 allesamt zeigten. Die Arten größter Dominanz wie *Juncus inflexus* und *Scirpus sylvaticus* scheinen nach einem Vergleich der Aufnahmen 212-162 in Tabelle 12 einen häufigeren Umbau der Gesellschaft zu beherrschen.

4.3 Gebüsch, Waldränder und Wälder

Wie schon in Kapitel 2.3 ausführlich erörtert, verkörpern die Wälder im Umfeld der "Beurener Heide" keineswegs mehr eine Primärvegetation, denen die Rasengesellschaften mit ihrer heutigen Sukzession und Feuchtgebietsausbreitung abgetrotzt wurde, sondern sind selbst schon über Jahrhunderte anthropogen beeinflusst. Sie wären daher besser als **Forste** im Sinne von KOWARIK 1995 und GEHLKEN 1997 zu bezeichnen, d.h. nicht als Forst im Rechtsbegriff, sondern als gepflanzter oder gesäter gleichaltriger Bestand mit anthropogener Prägung. Deren syntaxonomische Klassifizierung, unabgehoben von wirklich natürlichen Gesellschaften, wird aber heute meist unbestritten empfohlen (OBERDORFER 1992b; POTT 1995; sowie selbst KOWARIK 1995; GEHLKEN 1997). Alle diese Forste stocken auf Standorten, die nacheiszeitlich von abweichenden Waldtypen mit gleichwohl noch starken dynamischen natürlichen Umbauprozessen vor dem menschlichen Einfluß bewachsen waren (POTT 1995). In Ermangelung mitteleuropäischer Urwälder ergibt sich für diese Wälder ein bis heute umstrittenes Bild. Die **potentielle natürliche Vegetation** ist nach wie vor als hypothetisch anzusehen. Je nach Standortsverhältnissen und Artenpotential läßt sich im günstigsten Fall eine Annäherung an diese Hypothese erkennen, die Gesellschaften sind jedoch niemals gesichert auch nur deutlich "naturnah" (KOWARIK 1995 und GEHLKEN 1997). Die Klimax-Vegetation schließlich, die sich aus der potentiellen natürlichen Vegetation herausbilden müßte, wäre ein Wald mit dynamischen Prozessen auf kleinräumigen Standorten, in denen "nur das Mosaik stabil ist" (KOOP 1982). KUHN 1937 unterstreicht bereits die Diskrepanz zur erst recht unbekanntem Klimax-Vegetation. Eingedenk dieser Erkenntnis können die Aussagen in MÜLLER et al. 1974, die für diesen Bereich der Schwäbischen Alb eine Abwechslung von Seggen-Buchenwald und Platterbsen-Buchenwald je nach Hangneigung als potentielle natürliche Vegetation prognostizieren, aber immerhin Tendenzen verraten. Bei einer Bannwaldausweisung dürfte sich zumindest ein Buchenwald dieses Zuschnitts längerfristig behaupten.

Alle Buchen- und sommergrünen Eichenwälder Mitteleuropas werden traditionell in einer einzigen großen Klasse der **Querc-Fagetea** BR.-BL. et VLIEG. 1937 em. noch bei OBERDORFER 1992b zusammengefaßt. Braunerdetypen, mit Mull- oder Moderhumus unterschiedlicher Zersetzung, bilden für diese den Untergrund. Im Gegensatz zu POTT 1995 untersteht auch die Formation der **Hecken und Gebüsch**, welche durch das Vorhandensein der Schlehe auffallen, dieser Klasse als Ordnung der **Prunetalia spinosae** TX. 1952 nach OBERDORFER & MÜLLER in OBERDORFER 1992b und DIERSCHKE 1974. Damit wird dem für die Beurener Ausbildungen festzustellendem Umstand Rechnung getragen, daß sich Vorwaldgebüsch, Waldmäntel und Kiefernforstunterwuchs teilweise nur schwer voneinander abgrenzen lassen. Zusammenhänge selbst mit den Kiefernforsten können daher erneut mit Hilfe der Erstellung nur einer Tabelle aufgezeigt werden, in der auch die Rotbuchenwälder als Kontaktgesellschaft aufgeführt sind. In diese **Tabelle 13** sind sogleich die Vergleichsaufnahmen von KRÜGER 1982 mit eingearbeitet.

Klassen- und Ordnungscharakterarten fallen bei POTT 1995 für eine ansonsten die Gebüsche bezeichnende Klasse **Rhamno-Prunetea** RIVAS-GODAY et BORJA 1961 ohnehin zusammen. Eine Sukzession solcher Gebüsche würde nach OBERDORFER & MÜLLER (in OBERDORFER 1992b) unweigerlich zum Buchenwald führen. Das Aufkommen von *Acer campestre* neben der allgegenwärtigen Esche weist diesen Weg auch in Beuren, wo die diese Bäume umgebenden, teilweise sehr alten 4-5 m hohen und überalterten Schlehenbüsche mehr und mehr zusammenbrechen. Parallel zur ergänzten und weit herausragenden Baumschicht, bildet sich weiterhin bei älteren Gebüschern durch faunistischen Eintrag eine vielfältige Krautschicht heraus (KOLLMANN 1994). Neben den nicht überraschenden Elementen der Kontaktgesellschaften, vornehmlich Festuco-Brometea- sowie Molinio-Arrhenatheretea-Arten, stellen sich dem Bodentyp entsprechend nun dadurch bereits Laubwaldarten wie *Asarum europaeum*, *Paris quadrifolia*, *Actaea spicata*, *Hedera helix*, *Cephalanthera damasonium* und *Viola mirabilis* ein, wenngleich in bescheidener Deckung. Dies geschieht dafür stets auch fernab des Waldes (Aufnahmen 102, 107, 160, 161). Trotzdem können diese Gebüsche weiterhin dem **Pruno-Ligustretum** TX. 1952 n. inv. OBERD. 1970 zugeordnet werden. Dessen Charakterart *Ligustrum vulgare* ist stets vorhanden. Charakterarten des zugehörigen Verbandes **Berberidion** BR.-BL. 1950 und der Ordnung sind insgesamt reichlich vertreten, vor allem *Prunus spinosa* erreicht hohe Deckungsgrade. Der Hauptanteil an *Rosa*-Arten konzentriert sich ebenfalls auf diese Gebüsche, wobei *Rosa rubiginosa* als lokale Assoziationscharakterart aktuell in diesen Aufnahmen jedoch nicht auftritt. *Corylus avellana* als Bildner einer eigenen Variante vorab des Zeitpunkts zur endgültigen Waldentwicklung, tritt nach OBERDORFER & MÜLLER zum Abschluß der eigentlichen Gebüschphase bevorzugt auf. Sie wird in den Gebüschern derzeit nicht gefunden. Auch ist die Hasel ohnehin an den Waldrändern des Untersuchungsgebietes insgesamt äußerst selten. Tabelle 13 weist neben den Vorwaldstadien bekräftigenden Artenblöcken der Laubwaldgehölze und deren Krautschicht auch mesophile Arten wie *Aegopodium podagraria* und *Angelica sylvestris* auf, die gleichzeitig frischere Verhältnisse anzeigen. Durch eine ***Euonymus europaeus*-Subassoziation** wird dieser Vorgang noch am besten beschrieben, weil das Pfaffenhütchen als einziges eine größere Zunahme insbesondere seit KRÜGER 1982 wiedergibt. Arten der schon erwähnten Kontaktgesellschaften sind nur äußerst niedrigdeckend, aber im ganzen mit einer großen Artenvielfalt vertreten. Dies gilt auch für die Saumarten der Trifolio-Geranietea sanguinei. Zur Differenzierung der Gebüsche nach trockeneren (F102, F160) oder feuchteren Ausbildungen (F161) können sie keinen Beitrag leisten, so daß sich alle Gebüsche in den Begleitern nur wenig voneinander unterscheiden.

Waldrandgesellschaften oder **Vormäntel** des Waldes speisen sich nach OBERDORFER 1992b bevorzugt aus Arten der Prunetalia. Für sie wird eine eigene ***Rosa arvensis*-Phase des Pruno-Ligustretum** genannt, die nach WILMANN 1998: 287 als eigene Assoziation **Hedero-Rosetum arvensis**, der Ackerrosen-Vormantel-Gesellschaft, zu gelten hat. Ihre einzige Assoziationscharakterart *Rosa arvensis* beschränkt sich tatsächlich fast ausschließlich auf die beiden Waldrandaufnahmen F100

und F101. Das gleichzeitige Vorliegen von *Hedera helix* und das bescheidene Auftreten von *Carpinus betulus* zeigt nach OBERDORFER & MÜLLER darüber hinaus bereits Tendenzen zu späteren Phasen. Diejenigen Gebüschaufnahmen, die inzwischen Kontakt zum Wald haben (F102, F107), können aufgrund eines Teils dieser Arten und dem Vorkommen der Hasel im Fall der Aufnahme 107 als zu diesen Mänteln vermittelnd betrachtet werden. Dafür sprechen ebenfalls die ähnlichen Ausbildungen der Krautschicht. Der hohe Anteil an Buche, Stiel-Eiche und Ahorn-Arten begründet den Bezug der Waldmäntel zum ihnen benachbarten Laubwald andererseits recht deutlich. Auch die dichten Wacholder-Bestände, sowie das Aufkommen einer Birke sind typisch für Vorwälder. Alle Gesellschaften stellen in jedem Fall nur Sukzessionsstadien zum Wald dar (DIERSCHKE 1974). Durch Pflegemaßnahmen bis an den Rand der Wälder sind die Waldränder nur sehr selten ausgebildet und werden regelmäßig ausgelichtet. Meist erfolgt der Übergang abrupt (Abb. 41 und 42).

Für die Annahme **weiterer Gebüsch-Assoziationen** gibt es keinen Anlaß, weil der Liguster über die gesamte Untersuchungsfläche sich weiter Verbreitung erfreut und selbst an den schattigsten Orten zu finden ist. Dem Corylo-Rosetum vosagiaceae OBERD. 1957 n. inv. OBERD. 1970 fehlt neben der Hasel ebenso ein reicheres Vorkommen von *Rosa vosagiaca*. Einem Rhamno-Cornetum sanguinei (KAIS. 1930) PASS. (1957) 1962 entbehrt es an häufigeren Vorkommen des Kreuzdorns, so daß örtliche Häufungen von *Cornus sanguinea*, zumal in sonnenexponierter Lage, sich besser durch Auswirkungen der Pflegemaßnahmen als Polykormon-Förderung erklären lassen (WOLF 1980), denn durch eine tiefgreifende standörtliche Benachteiligung von *Ligustrum vulgare*.

Tabelle 13 weist den Charakterartenblock an Prunetalia-Arten, die den Gebüsch und Waldmänteln unzweifelhaft deutlich zukommt, auch ein kaum vermindertes Vorkommen in den Aufnahmen der **Rotbuchenwälder** zu. Diese Prunetalia-Arten sind allzuoft nur von kümmerlicher und vegetativer Gestalt, größere Strauch- oder Baumgrößen werden nur selten erreicht. Ihr Vorhandensein verschwindet mit zunehmender Tiefe des Waldes. Ziel dieser Arbeit war es jedoch, die unmittelbar an das Untersuchungsgebiet angrenzenden Kontaktgesellschaften herauszustellen, so daß weiter entfernt der Lichtungen liegende Areale, die diese Arten nicht mehr enthalten können, als Vergleich nicht aufgenommen wurden. Untersuchungen weiterer Waldgesellschaften wären das Thema einer eigenen Arbeit. Insbesondere auf kleinste Gesellschaftsfragmente frischerer Gesellschaften wie derjenigen mit *Carex pendula* am Ufer eines den Heiligenbach zufließenden Quellverlaufs konnte daher ebensowenig eingegangen werden. Die Tanne, die in montanen Buchenwäldern von 400-900 m häufig von Natur aus anzutreffen sein sollte (OBERDORFER 1994), ist im Gebiet relativ spärlich vertreten, ein Jungwuchs von ihr kaum vorhanden.

Die Aufnahmen 163 bis 159 (Tab. 13) geben Bestände mit hallenartigen Wuchs von *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* und *Quercus robur* wieder und zeigen ihre Zugehörigkeit zu den buchenwaldartigen Laubwäldern der Ordnung **Fagetalia sylvaticae** PAWLOWSKI in

PAWLOWSKI, SOKOLOWSKI et WALLISCH 1928 an (OBERDORFER 1992b & c). Phänologische Besonderheiten sind reiche *Allium ursinum*- und *Convallaria majalis*-Vorkommen in F159 und F128, die im Mai aspektbildend sind. Als weitere Besonderheit in F153 ist die flächendeckende Präsenz von *Vinca minor* als Besiedlungszeiger zu nennen (OBERDORFER 1994). Unterwuchsreiche Strauchschichten weisen lediglich die Aufnahmen 159, 127 (Abb. 43), 128 und 149 auf. Lediglich F159, einem Bachlauf folgend, ist offenkundig seit ca. 40 Jahren unbeeinflusst, erstaunlicherweise ist dieser Wald kaum älter; die Luftaufnahme von 1945 (Abb. 6) weist hier noch nicht einmal stärkeres Gebüsch auf. Alle anderen Forste ringsum zeigen gleichförmiges Alter und eine Höhe um 25 m. Überhälter von Eichen und Buchen sind äußerst selten. An krautigen Vertretern der Ordnung kommen *Lamium galeobdolon*, *Mercurialis perennis*, *Paris quadrifolia*, *Carex sylvatica*, *Euphorbia amygdaloides*, *Primula elatior*, *Polygonatum multiflorum*, *Lathyrus vernus*, *Galium odoratum* und *Asarum europaeum* reichlich vor.



Abb. 41: Saum bei F105 mit unmittelbar anschließendem Buchenhallenwald. Die andernorts bestimmenden Wacholder als Vorwaldbildner werden hier regelmäßig ausgelichtet.



Abb. 42: Derselbe Buchenhallenwald mit vollständig fehlender Strauchschicht. Der Unterwuchs wird zu späterer Zeit von *Allium ursinum* und *Mercurialis perennis* bestimmt sein.

Um den feuchteren Ausbildungen der Aufnahmen 159 und insbesondere 149 gerecht zu werden, muß zunächst der Verband des **Alno-Ulmion** diskutiert werden, der gewöhnlich allerdings Auenwälder umfaßt, daher auch nur schwach charakterisiert sein kann. Für die am Heiligenbach als dem südlichen Rand des Untersuchungsgebietes gelegenen Eschenvorkommen wird in KRÜGER 1982 eine Artenliste von PETERMANN angegeben, die einen **Bach-Eschenwald** begründen soll. Deren Zentralassoziaton stellt das **Carici remotae-Fraxinetum** W. KOCH 1926 ex FABER 1936 dar, welches auch als **Equiseto telmateiae-Fraxinetum** OBERD. ex SEIB. 1987 bezeichnet wird (POTT 1995). Aufgrund des Nichtvorhandenseins von *Equisetum telmateia* und *Alnus incana*, die lediglich am Nordrand der "Beurener Heide" die quelligen Standorte besiedelt haben¹, ist eine solche Gesellschaft im vorliegenden Fall nur sehr schwach zu rechtfertigen. *Carex remota* ist in den betreffenden Aufnahmen ebenso nicht vorhanden, findet sich aber immerhin im weiteren Umfeld; *Carex pendula* kommt im Bachoberlauf vor. *Carex remota* ist nach BARTSCH, J. & M. 1952 die wesentlichere Art, während die Esche nicht als Charakterart anzusehen sei. Nur wegen des tatsächlich signifikant hohen Anteils an Eschen könnte aber aktuell eine vorsichtige Einordnung in eine verarmte Bacheschenwald-Gesellschaft noch vorgenommen werden, am ehesten dann zum *Carici remotae-Fraxinetum* als der Zentralassoziaton. Mit dieser würde gleichzeitig die Nähe zu den umgebenden Buchenwäldern ersichtlich. Die jüngeren Bestände der Aufnahme 159 werden sich dabei durch die räumliche Nähe zu *Alnus incana*- und *Equisetum telmateia*-Vorkommen sicher noch deutlicher zu einem Bacheschenwald entwickeln. *Caltha palustris* und *Angelica sylvestris* sind bereits aus den Kontaktgesellschaften eingewandert (F162), *Mentha spicata* und *Scirpus sylvaticus* jedoch noch nicht. Im wesentlichen verkörpern diese Arten die *Caltha*-Gruppe nach SCAMONI & PASSARGE 1959, welche, im Gebiet am häufigsten in Feuchtwiesen vertreten, eben auch für das Alnion typisch ist. Eine *Filipendula*-Gruppe fehlt diesen Eschenbeständen hingegen völlig, sie hätte das Alno-Ulmion zu stützen. Nach SCHÖNHAR 1993 verteilen sich diese Arten auf die dann auch nur bescheiden ausgebildete *Carex remota*- und *Impatiens noli tangere*-Gruppe, an feuchteren Stellen auch der *Caltha palustris*-Gruppe. *Fagus sylvatica* vermag zwar nicht stärker grundwasserbeeinflusste Böden zu besiedeln (MÜLLER in OBERDORFER 1992b), doch sind solche Standorte in Beuren ohnehin entweder durch Weidengebüsche oder waldfreie Feuchtgesellschaften bestanden. Wo immer Eschenbestände zwar den unmittelbaren Bachlauf säumen, werden diese stets auch schon wieder durch die Rotbuche abgelöst, sobald die Standortverhältnisse wieder etwas trockener und besser durchlüftet sind. Der tief eingeschnittene Heiligenbach verhindert die nötige Überflutungsmöglichkeit. Nur für solche Übergangsbereiche komme nach FABER 1936 sein "**Cariceto remotae-Fraxinetum**" aber schon in Frage. Die Standortverhältnisse entsprechen trotz tieferer Einschnitte auch noch keinem Schluchtwaldstandort.

¹ Vergleiche Artenliste im Anhang

In keiner der Waldaufnahmen übernehmen Eichen oder Hainbuchen die Vorherrschaft. Letztere taucht nur bei der Niederwaldnutzung gerne auf und zeigt damit zusätzlich eine gewisse Degradation des Waldes nach MÜLLER in OBERDORFER 1992b an. Daher kann die fast vollständige Bedeutungslosigkeit des Verbandes **Carpinion betuli** ISSL. 1931 em. OBERD. 1957 nicht erstaunen. Ihre Charakterarten sind mit *Dactylis polygama* derzeit nicht und mit *Potentilla sterilis* kaum zu belegen. Einzig *Vinca minor* ist am fast ebenen und bachnahen Standort F153 als Verbandscharakterart häufig, und es sind viele *Ulmus*-Sträucher im Unterwuchs vorhanden. Doch liegt auch hier keine Staunässe vor und die Buche zeigt optimales Wachstum.

Auf Verbandsebene liegt für die Wälder Beurens der Schwerpunkt somit beim verbleibenden Verband des **Fagion sylvaticae** LUQUET 1926, den eigentlichen Tannen-Rotbuchen-Wäldern, denen alle schon angeführten Baumarten beigemischt sein können (MÜLLER in OBERDORFER 1992b). Durch *Galium odoratum*, *Lamium galeobdolon*, *Phyteuma spicatum* und *Polygonatum multiflorum* ist die Zugehörigkeit zum mesophilen, frischen Unterverband des **Galio odorati-Fagenion** (TX. 1955) TH. MÜLLER (= **Eu-Fagenion** OBERD. 1957, **Fagion medio-europaeum** SOÓ [1960] 1962) gegeben. Als Vertreter dieser frischen Standorte kann aufgrund des reichen Unterwuchses nur das **Hordelymo-Fagetum** (TX. 1937) KUHN 1937 em. JAHN 1972 in Frage kommen, das mit *Hordelymus europaeus*, der Waldgerste, als Assoziationscharakterart klassifiziert werden kann. Diese Art ist durchgehend in allen Laubwald-Aufnahmen und sogar in den Kiefernforst-Aufnahmen enthalten, und kann daher auf die dort potentiell zu erwartende Waldgesellschaft hinweisen. Deutlicher und entscheidender ist der Differentialarten-Reichtum zum artenärmeren **Galio odorati-Fagetum** RÜBEL 1930 ex SOUGNEZ et THILL 1959. *Mercurialis perennis*, *Lonicera xylosteum*, *Daphne mezereum*, *Bromus benekenii*, *Pulmonaria obscura*, *Neottia nidus-avis*, *Lathyrus vernus*, *Helleborus foetidus*, *Euphorbia amygdaloides*, vor allem auch *Asarum europaeum* und in früherer Aufnahme *Campanula trachelium* sind allgemein verbreitet. Das Vorhandensein von *Actaea spicata* im Gebiet trennt zudem vom Unterverband des **Cephalanthero-Fagenion** (TX. 1955) TX. et OBERD. 1958 ab. Dieser wäre mit der nur schwachen Charakterart des **Carici fagetum** RÜBEL 1930 ex MOOR 1952 em. LOHM. 1953, *Neottia nidus-avis*, nur völlig unzureichend belegt, zumal sich auch *Carex montana* auf wenige Vorkommen im Kiefernforst beschränkt. Weitere Orchideen dieser Assoziation spielen nicht einmal auf der sonst orchideenreichen Wacholderheide eine Rolle. Die gleichwohl schwerfallende Trennung von den trockeneren und ausgeprägteren Hangbuchenwäldern des Carici fagetum mit ansonsten ähnlicher Artengarnitur - im Vergleich zum gut abtrennbaren Unterverband insgesamt - gelingt nach MÜLLER 1989 durch das durchgängige Vorhandensein der schwachen Charakterart *Hordelymus europaeus* selbst, sowie von *Pulmonaria obscura*, *Paris quadrifolia*, *Primula elatior* und *Lamium galeobdolon*. Das Vorhandensein der Stinkenden Nieswurz erfährt durch KUHN 1937 seinen Niederschlag in einem die Weißjuraabhängige bestockenden **Helleborus foetidus-Fagetum**. *Helleborus foetidus* ist im Bereich der vorgenommenen Waldaufnahmen allerdings vorwiegend auf die Waldränder konzentriert, die überdies eine geringe der für diese Assoziation vorauszusetzenden Hangneigung aufweisen. Damit spricht selbst diese Art für

das Hordelymo-Fagetum, weil sie überdies mit *Euphorbia amygdaloides* und *E. dulcis* die **Gebietsausbildung der Schwäbischen Alb** charakterisiert, innerhalb der **Vikariante mit *Lathyrus vernus***. F128 läßt sich aufgrund des sehr hohen Bärlauch-Anteiles der ***Allium ursinum*-Subassoziaton** unterordnen, die eine besonders große Durchfeuchtung anzeigt (MÜLLER in OBERDORFER 1992b). *Fraxinus excelsior* und *Acer pseudoplatanus* sind dabei noch nicht einmal häufiger als in anderen Ausbildungen. *Convallaria majalis* beschränkt sich im wesentlichen auf die “Bacheschenwälder”, so daß ihm keine eigene Subassoziaton zugestanden werden kann. Die ganz überwiegend Kalkböden mit Mullaufgabe bevorzugenden Arten verteilen sich auf die ökologisch nahestehenden Artengruppen von *Mercurialis perennis*, *Asarum europaeum* (bzw. *Lamium galeobdolon*) und zurücktretend der von *Milium effusum* (SCHÖNHAR 1954 bzw. 1993). Eine Auftrennung unter den gegebenen konstanten Standortverhältnissen ist somit nicht erforderlich. Nach HÜBNER 1989 seien die Aussagen der Artengruppen für diesen Wuchsbezirk ohnedies nur bedingt einsetzbar im Gegensatz zur Ansicht von SCHÖNHAR 1993. Die vor allen Dingen in den Gebüschern und Waldrändern der “Beurener Heide” reichhaltig ausgestattete *Chrysanthemum corymbosum*-Gruppe nach SCHÖNHAR 1954 & 1993 vereint überwiegend Saumarten. Aufgrund des eingehend betrachteten Zusammenhangs der Gebüschern mit den versauften Halbtrockenrasen wird auf die Auflistung dieser Gruppe in der Tabelle ebenfalls verzichtet, zumal in den Wäldern selbst diese Gruppe schon nach wenigen Metern vollständig verschwindet. Die Wiedergabe des Bezugs zu den Kontaktgesellschaften erscheint demgegenüber wesentlicher.



Abb. 43: Strauchreiches Hordelymo-Fagetum bei Aufnahme 127. Die Strauchschicht wird vorwiegend von der Buche ausgebildet. Gebüscharten der *Prunetalia* gesellen sich zum Waldrand (links anschließend) hinzu. Die Krautschicht entspricht jedoch im wesentlichen derjenigen des Hallenbuchenwaldes.

Mit nur einer Aufnahme (F113) wurde ein **Weidengebüsch** belegt, welches treffender sogar schon als Vorwald aufzufassen ist (Abb. 44). In seinem waldnäheren Bereich, wo Quelleinflüsse keine Rolle mehr spielen, nehmen typische Buchenwaldarten zu. Hangabwärts folgt unmittelbar ein Caricetum davallianae, das sich aus diesem Quellhorizont speist. Erfasst wurden nicht die regelmäßig überfluteten Bereiche, sondern das etwas höher gelegene Areal, das nur noch mäßig feucht ist. *Equisetum arvense*, *Circaea lutetiana*, *Valeriana dioica* und *Caltha palustris* verdeutlichen aber dessen Feuchtegrad. Hauptbaumanteile liefern diverse *Salix*-Arten und *Populus tremula*. Die Laubwald- und Gebüscharten *Lonicera xylosteum*, *Cornus sanguinea* und *Ligustrum vulgare* kümmern, die Rotbuche fehlt vollständig, während erneut die Esche diesen Standort vorzüglich zu besiedeln vermag. Die Krautschicht offenbart mit den Frischezeigern *Pulmonaria obscura*, *Asarum europaeum*, *Carex sylvatica* und andererseits *Brachypodium sylvaticum* und *Bromus benekenii* Ansätze zum Vorwald. Für die Tatsache, daß *Salix caprea* als eine der beteiligten Weiden Vorwaldfunktion haben kann, wie dies von POTT 1995 in der Assoziation **Lonicero-Salicetum capreae** (KULCZ. 1927) R. TX. 1950 zum Ausdruck gebracht wird und die er heute innerhalb der Gebüsch-Klasse Rhamno-Prunetea (s.o.) abhandelt, befriedigt der Standort nicht. Als Bruchwald innerhalb der **Alnetea glutinosae** BR.-BL. et TX. 1943 und dessen noch unzureichend ausgeformtem Verband **Salicion cinereae** MÜLL. et GÖRS 1958 scheint die vorgefundene Aufnahme als Weidengebüsch ohne konkrete Assoziationsangabe besser eingeordnet, weil hierdurch allgemein Bruchwälder angesprochen werden (OBERDORFER 1992b).



Abb. 44: Weidengebüsch (F113) oberhalb eines Caricetum davallianae am Hauptweg. Die umfluteten Bülte sind ausschließlich mit Weiden bestanden, während an trockeneren Stellen sofort wieder die Krautschicht zum Hordelymo-Fagetum vermittelt und den Vorwald-Bezug herausstellt. *Ligustrum vulgare* (im Vordergrund niederliegend) und andere Prunetalia-Arten büßen ihren Raum zunehmend ein.

Kiefernforste

Nach OBERDORFER 1992b lassen sich die Waldgesellschaften, die vorwiegend von der forstwirtschaftlich eingebrachten Waldkiefer geprägt werden, nur einer ranglosen Gesellschaft anschließen. Sie werden der Klasse **Vaccinio-Piceetea** BR.-BL. in BR.-BL. et al. 1939 beige stellt und kurz **“Kunstbestände aus Kiefer und Fichte”** genannt. Im Untersuchungsgebiet kommt ihnen mit im wesentlichen drei größeren Forsten, die mit den Aufnahmen 155, 154, 148 und 152 erfaßt wurden, geringe Bedeutung zu. Zusätzlich finden sich über das gesamte Gebiet verstreut locker gruppierte oder einzeln stehende Individuen von Waldkiefern, sehr selten wird die Fichte im Gebiet geduldet. Randlich des Naturschutzgebietes ist deren Anteil in Monokulturen jedoch extrem hoch. Diese unausgelichteten, viel zu dicht bestandenen und kränkelnden Forste zeigen fast keinen Bodenbewuchs und Moosarmut. Lediglich der den Schlagflächen der früheren Rodung einer Monokultur im östlichsten Heidebereich anschließende Fichtenforst läßt mit dem Aufkommen von *Asarum europaeum* und schlank dem Licht emporstrebenden Eschen letzte Anklänge an den standortgerechten Buchenwald aufkommen.

Die Kieferngruppe bei F55, die sogar vor Schaffung des Naturschutzgebietes als Naturdenkmal ausgemerzt war, mittlerweile aber zugunsten der Halbtrockenrasen ausgelichtet wurde, zeigt die Tendenz aller größeren Forste, nämlich, daß sie als Krautschicht im wesentlichen die Elemente der Kontaktgesellschaften aufnimmt (Abb. 45 und 46). Allerdings geschieht dies in einem sehr bescheidenen Maße. Lediglich die feuchteren Standorte mit F148 und F152 weisen überhaupt eine nennenswerte Kraut- und Moosschicht auf. F154 und F155 dagegen zeigen schon wenige Meter vom reichen Saum- und Mantelbereich entfernt über weite Strecken nur unbedeckten Boden. Eine Nadelstreuschicht ist nicht ausgeprägt, ebensowenig eine Rohhumusschicht. *Pleurozium schreberi* fehlt dem Untersuchungsgebiet ganz, *Dicranum scoparium* den Kiefernforsten. *Oxalis acetosella* ist lediglich in der insgesamt krautreichen F148 recht häufig, *Vaccinium myrtillus* nur einmal außerhalb der Forste in geringer Vitalität anzutreffen. Einzig Gräser wie *Brachypodium pinnatum* und *B. sylvaticum* sowie die Hordelymo-Fagetum-Art *Hordelymus europaeus* bestimmen den Untergrund nennenswert und zeigen die Einflüsse der Laubwälder und Halbtrockenrasen. Als Reminiszenz an die der Pflanzung einst vorangegangene Vegetation der Halbtrockenrasen, ist *Brachypodium pinnatum* als Beschattung noch ertragende Art hauptsächlich in F152 verblieben und empfiehlt die Einordnung in einen **“Zwenken-Kiefernforst”** nach ELLENBERG 1996. Im Strauchbereich wird der Einfluß der Prunetalia-Arten auch von MÜLLER 1980 als bezeichnend für lediglich der Aufforstung von Schafheiden entstammenden Kiefernforsten angesehen, die sich dadurch deutlich von den annähernd natürlichen Kiefernwäldern der Schwäbischen Alb abheben. Aufgrund zunehmend fehlender Lückigkeit der Kiefern der Baumschicht vergeilen die Gebüscharten zum größten Teil und fruktifizieren meist nicht mehr. Lediglich klimmende Pflanzen, wie die Baumhöhe erreichende *Clematis vitalba* und die *Rosa*-Arten, können sich diesem Vorgang entziehen und verleihen beim Überwachsen der teilweise schon abgestorbenen Sträucher vor allem dem Bestand um F154 eine nur vermeintlich natürliche Undurchdringlichkeit. Im Vergleich

mit KRÜGER 1982 in Tabelle 13 kristallisiert sich lediglich erneut die stärkere Repräsentanz der Esche heraus. Der höhere Anteil an Totholz und möglicherweise den Sträuchern insgesamt, die aber wegen der geringen Vitalität wenig decken, scheint die Zunahme (SAUER, mündl. Mitt. 1997) wieder zu kompensieren. Diese kommt in der Tabelle ohne verfeinerte Aufnahmetechnik nicht zum Ausdruck, wonach lediglich ein Anstieg bei den Weißdornen vorliegt.



Abb. 45: Gelichtete Kieferngruppe bei F55. Die Schlagfläche wird beherrscht von *Brachypodium pinnatum* und *Rubus*-Arten.

Abb. 46: Historisches “Naturdenkmal”-Schild an einer der Kiefern dieser gelichteten Gruppe.



Die **Moosschicht** wird im allgemeinen dominiert von *Hypnum cupressiforme* agg.¹ und *Eurhynchium striatum*. Nur selten spielt *Scleropodium purum* noch eine nennenswerte Rolle. Lediglich in den Gebüschern, die schon aufgrund des dichten Flechtenbesatzes vorwiegend auf den Schlehen-Zweigen ein deutlich feuchteres Mikroklima augenscheinlich machen, ist auch die Artenzahl der Moose insgesamt höher als in den südexponierten Forsten mit oberflächlich doch rasch austrocknenden Böden und Baumstammbasen. In den Gebüschern finden sich ebenfalls die meisten Rindenmoose. Die mehr Feuchtigkeit benötigenden Lebermoose konzentrieren sich mit *Lophocolea bidentata*, *Plagiochila asplenoides* und *Radula complanata* auf die Gebüschformation, *Rhytidiadelphus triquetrus* und *Plagiomnium undulatum* erreichen ihre im Vergleich höchsten Deckungen.

¹ Vergleiche Artenliste im Anhang

5. Diskussion

Vegetationsentwicklung

Nach Kap. 4 sind für die aktuelle Vegetation der “Beurener Heide” hauptsächlich die folgenden **pflanzensoziologischen Einheiten** kennzeichnend: Das (1) **Gentiano vernae-Brometum** als Rumpfgesellschaft der Wacholderheide, welches auch als **Tetragonolobus-Mesobrometum** im Sinne von KUHN 1937 gewertet werden kann, das (2) **Arrhenatheretum brometosum** als nährstoffarme Glatthaferwiese der einmündigen Flächen und die Saumgesellschaften des **Trifolio-Agrimonetum eupatoriae**. Unter letzteren befindet sich eine verarmte Saumgesellschaft des (3) **Geranio-Peucedanetum cervariae**. Die mesophileren Säume des (4) **Trifolio-Agrimonetum eupatoriae** sind klarer ausgebildet und vor allem im Bereich der Schlagflächen zu finden, wo sich auch Gesellschaftsbildner aus der Klasse der (5) **Epilobietea angustifolii** etabliert haben, ohne eine bestimmte Assoziation klar zu kennzeichnen. Aufgrund der starken Durchnässung vieler Standorte innerhalb der Wacholderheide (vgl. Kap. 2.1) bilden sich immer wieder hauptsächlich Kalkflachmoore der Gesellschaft (6) **Caricetum davallianae** heraus, insbesondere als Hangquellmoore. An flacheren Stellen nimmt das (7) **Mentho longifoliae-Juncetum inflexi** größere Bereiche ein. Das (8) **Charetum vulgaris** spielt ebenso wie das (9) **Caricetum paniculatae** nur eine sehr untergeordnete Rolle. Letztgenannte Großseggen befinden sich in räumlicher Nähe zu (10) **Calthion-Gesellschaften (Angelico-Cirsietum oleracei)** und den Davallseggenmooren. Fortgeschrittene Sukzessionsstadien dieser Feuchtgebiete stellen (11) **Weidengebüsche** dar. Die Gehölzformationen lassen sich ansonsten hauptsächlich durch Gebüsch des (12) **Pruno-Ligustretum** kennzeichnen, die im wesentlichen den Strauchanteil auch der (13) **Zwenken-Kiefernforste** bilden; Waldmäntel des **Hedero-Rosetum arvensis** sind den Buchenforsten des (14) **Hordelymo-Fagetum** vorgelagert.

Für eine zunehmend durch anthropogene Einflüsse degradierten oder teilweise sogar aufgewerteten Kulturlandschaft, die gleichzeitig einer sekundären Sukzessionsabfolge untersteht, fällt die Einstufung der aktuellen Gesellschaften in dieses klassische Assoziations-Schema aber sehr schwer. Eine solche Einstufung ist jedoch Grundvoraussetzung für eine Erfassung der Gesellschaftsbildner als **Vegetationskomplex** (ELLENBERG 1996: 921), wie sie im Rahmen einer ergänzenden Arbeit wünschenswert wäre. Bezüge zu höherrangigen syntaxonomischen Ebenen können durch deduktive Betrachtungen mit der Methode nach BRAUN-BLANQUET trotzdem noch hinreichend gut beschrieben werden (vgl. Kap. 3.3). Ab einem für das Naturschutzgebiet “Beurener Heide” ebenfalls zu sehendem Grad an **Vergrasung, Versaumung** und **Verbuschung** entsteht jedoch eine kleinsträumige Verflechtung von Vegetationskomplexen, die über weite Flächen ein homogenes Gefüge bilden.

Den massiven Vegetationswandel der “Beurener Heide” seit den letzten 60 Jahren gibt Abb. 47 wieder.

Dieser setzt offenbar mit der **Verbuschung** durch Wacholder der von KUHN 1937 damals noch als beweideter Halbtrockenrasen beschriebenen Flächen ein (Gentiano Koelerietum heutiger Auffassung; vgl. Abb. 6; Abb. 47: Fig. a). Ergänzt durch Arten der Prunetalia findet die progressive Ausbreitung der Gebüsche seit der Bearbeitung durch KRÜGER 1982 wegen der Pflegemaßnahmen eher verlangsamt statt (Abb. 47: Fig. b). Dafür gewinnt jetzt zunehmend die **Versaumung** an Bedeutung. Mit *Trifolium medium*, *Agrimonia eupatoria* und *Astragalus glycyphyllos* geht sie von den mesophilen Säumen aus. Auch eine Ausbreitung von *Brachypodium pinnatum* kann von jüngeren Schlägen aus stattfinden, deren *Rubus*-Arten nun größere Flächen besiedeln. Jüngste Parallelentwicklung ist die **Vergrasung** und **Verstaudung** (Abb. 47: Fig. c). Arten des Arrhenatherion wandern dabei in die zunehmend versaumten Halbtrockenrasen ein. Ausschließlich mit der Problematik der Verbuschung haben aktuell lediglich die lückigeren Boden aufweisenden Areale zu tun (Abb. 3). Der **Umbau der Einmäher** vollzieht sich unabhängiger von einem Einfluß der Kontaktgesellschaften. Durch Aushagerung ihrer Standorte gewinnen die ohnehin vorhanden Arten des Mesobromion - vor allem Orchideen - zunehmend an Einfluß.

Nicht minder eindrucksvoll ist die **Zunahme an Feuchtbiotopen**. Die Auswirkungen einer augenfälligen Zunahme der Boden-Feuchtigkeit ist allerdings wegen der früher durchgeführten Entwässerung und der nach wie vor im Gelände sichtbaren Entwässerungsgräben nicht nachzuvollziehen. Im Ergebnis stellen sich zunehmend in den Magerrasen auch **Flutrasen** ein und das **Davallseggenmoor** muß zu den derzeit progressivsten Gesellschaftsbildnern hinzugerechnet werden (Kap. 4.2). Das Bild einer sich in kürzester Zeit wandelnden Vegetation wird schließlich auch durch das erfolgreiche Aufwachsen eines mehrgeschichteten bachbegleitenden **Waldes** im Westen des Gebietes unterstrichen.

Den Anhaltspunkten aus den Artenanzahlen folgend, die den Umbauprozess widerspiegeln, zeigt sich derzeit zwar eine **Degradation** im Falle der Trifolio-Agrimonietum eupatoriae-Gesellschaften. Diese werden aber durch Mahd inzwischen bei insgesamt niedriger Artenzahl in \pm stabilen Verhältnissen gehalten.

Andernorts ist der Vorgang des Umbaus noch auf hohem Niveau im Fluß, die Artenzahlen sind höher. Rumpfgesellschaften oder Phasen einer Gesellschaft sind aber noch erkennbar. Abb. 48 Fig. a verdeutlicht diese hohe Artenzahl. Dieser Umstand wirkt sich ganz entschieden auf die Einstufung der z.Z. vorgefundenen Vegetationseinheiten aus. Unter der Annahme einer gleich fortgeführten Pflege, die im folgenden noch zu diskutieren ist, dürften sich die heute unterscheidbaren Entwicklungsstadien weitgehend angleichen. Es werden neue, möglicherweise nur lokal gültige Charakterarten, benannt werden müssen. Demgegenüber lassen sich neben den Mähdern auch die restlichen Gesellschaften derzeit noch durch die klassischen Charakterarten festlegen. Für ein qualitatives **Artenspektrum** wie es Abb. 48 zeigt, kann jedoch nur die Klassenebene berücksichtigt werden, weil schon diese teilweise Zuordnungsschwierigkeiten bereitet. Die Vergrasung und Verstaudung kommen dabei am besten zur Geltung (Fig. b). Ein starker Grundstock an Arrhenatheretalia-Arten liegt schon bei KUHN 1937 vor, weil die Molinietalia-Arten als Wechselfeuchtezeiger auf Klassenebene der Arrhenatheretalia ebenfalls einfließen; sie lassen sich nicht sinnvoll abtrennen.

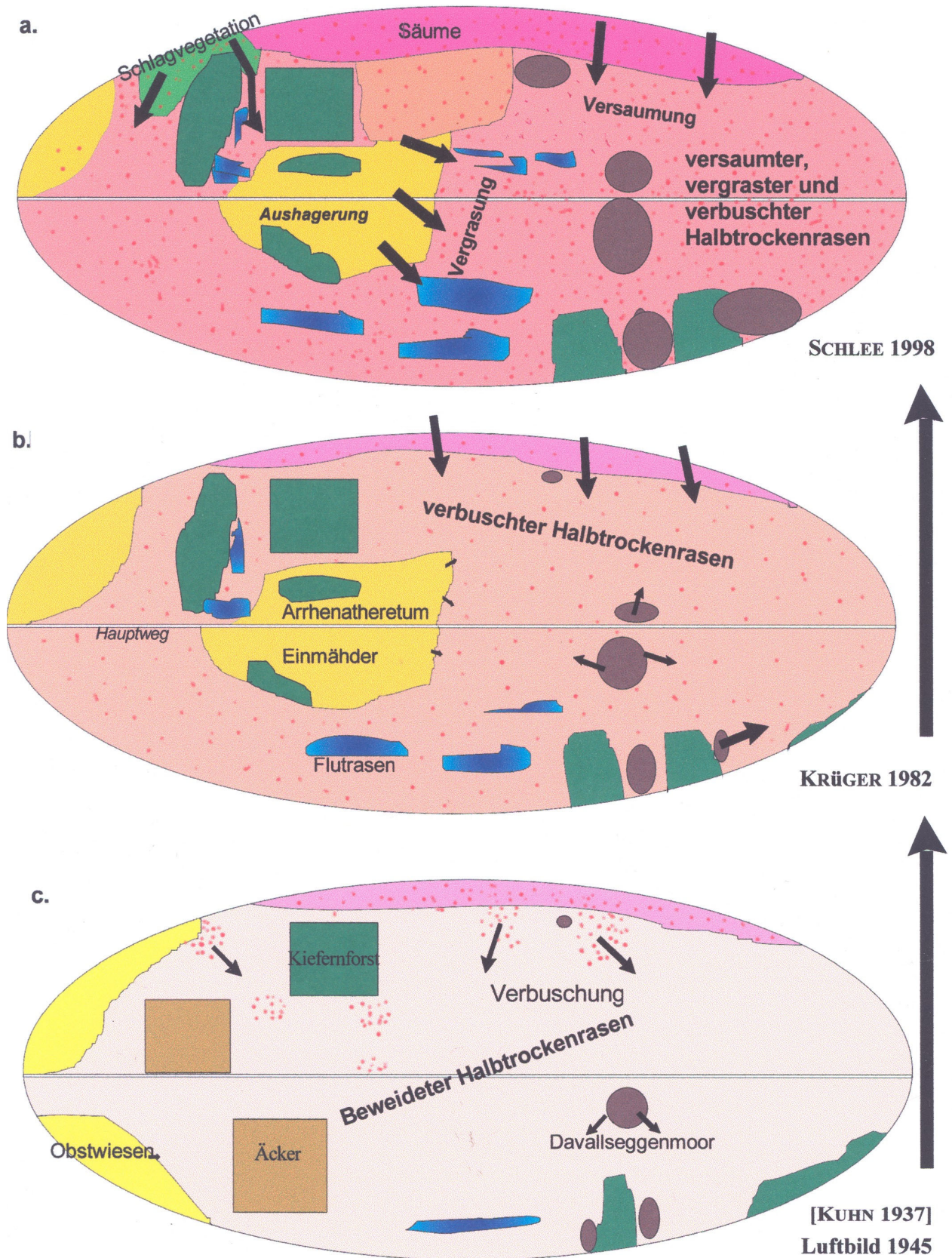
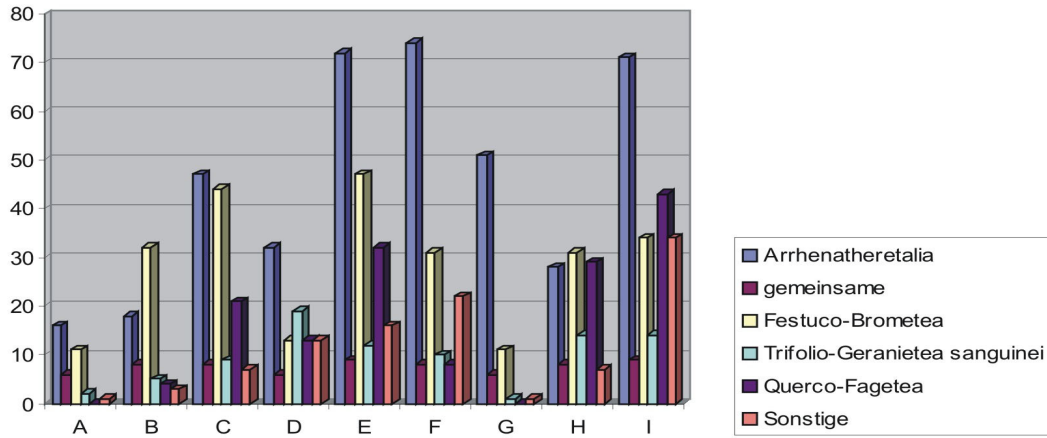
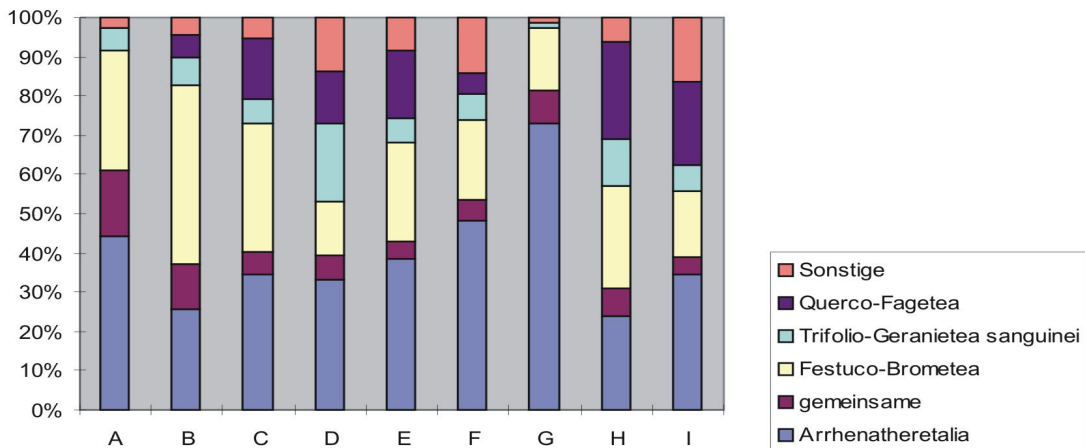


Abb. 47: Die Vegetationsentwicklung der “Beurener Heide” während der letzten 60 Jahre. - **a:** Frühester durch Publikation abgesicherter Zustand (KUHNS 1937 und Luftbild 1945 (Abb. 6)); **b:** Zustand der “Beurener Heide” \pm 10 Jahre nach Beendigung der Beweidung und der Einführung eines sogenannten Pflegekonzepts (KRÜGER 1982); **c:** Aktueller Zustand.

a.



b.



- | | |
|---------------------------------------|--|
| A: Schafweide (KUHNS 1937) | F: Arrhenatheretum (1997) |
| B: Halbtrockenrasen (KRÜGER 1982) | G: Arrhenatheretum (KRÜGER 1982) |
| C: Lückige Halbtrockenrasen (1997) | H: Geranio-Peucedanetum cervariae (1997) |
| D: Trifolion medii-Saum (KRÜGER 1982) | I: Schlaggesellschaften (1997) |
| E: vergraste + versaumte Rasen (1997) | |

Abb. 48: Qualitatives Artenspektrum der Rasengesellschaften der "Beurener Heide". - **a:** Gesamtartenzahl; **b:** prozentualer Anteil der Klassen. - Die Zuordnung zur jeweiligen Klassenebene erfolgte im wesentlichen nach der Anordnung aus Tab. 5-9. Zuordnungen von Arten insbesondere der Saumarten und Arten des Arrhenatherion mit allgemein problematischer "syntaxonomischen Stellung und Bewertung" (WILMANN & SENDTKO 1995) wurden entsprechend ihres aktuellen Stellenwertes eingestuft, z.B. *Brachypodium pinnatum* bei KUHNS 1937 als Beweidungszeiger (Festuco-Brometea), heute als Saumart. Konkurrierende Einordnungen, z.B. zwischen zwei Klassen, werden für die Arrhenatheretalia und Festuco-Brometea durch die Gruppe "gemeinsame" umgangen. Somit konnte die Gruppe der "Sonstigen" klein gehalten werden und umfaßt vorwiegend Saum- und Schlagarten verschiedener Klassen außerhalb der Trifolio-Geranietea sanguinei.

Pflegemaßnahmen

Bezogen auf den Artenschutz können die Pflegemaßnahmen für die **Orchideen** als durchaus erfolgreich bewertet werden. Dennoch darf nicht verkannt werden, daß diesen, obschon varietätenreichen Sippen, im ganzen heute nur mit einer meist gewählten Kategorie "schonungsbedürftig" innerhalb der Roten Liste begegnet wird. Die aktuellen Wandlungen in der Vegetation zeigen aber, daß dieser Pflanzengruppe nun genau der - noch dazu sogar nur sekundäre - Lebensraum entzogen wird. Dieser ist durch die Entwaldung des Menschen für die Orchideen als submediterranen Florenelementen einst bestens geeignet gewesen. Daß ein Gebiet von solcher Biotopvielfalt und mit solch hohem Artenpotential nur auf eine, sogar sehr häufige Artengruppe nach althergebrachten Schutzgedanken ausgerichtet wird, kann trotz des erfreulichen Auftretens auch von Arten wie z.B. der Gentianaceae, von *Globularia punctata* und von gleichermaßen ansprechenden und bezeichnenden Saumarten mit ihren schwieriger zu erfüllenden Standortansprüchen, insgesamt nicht gutgeheißen werden. Eine zu starke Trennung von Artenschutz und Biotopschutz war schon immer umstritten. Sie ist im übrigen auch in der Schutzzielbestimmung des Naturschutzgebietes nicht ausdrücklich vorgesehen, wird aber durch das Verbot der Schafhaltung indirekt erzwungen (PETERMANN 1989). Die tatsächlich seltenere Einknolle *Herminium monorchis*, die bereits von MAYER 1913 für den Bereich Farrenberg-Dreifürstenstein angegeben wird, konnte durch dieses Versäumnis der gerade nicht rechtzeitig erfolgten Eindämmung der Versaumung und Vergrasung im ähnlich gepflegtem Gebiet einer Halbtrockenraseninsel beim Einmäher westlich des eigentlichen Naturschutzgebietes so auch nicht erhalten werden (STADELMAIER 1993/94). SPATZ 1994 führt gerade für diese Art die Wichtigkeit einer Beweidung an, damit sie im Konkurrenzkampf besteht. Bei einer Unterbrechung der Beweidung käme die Art dann sogleich zum Blühen, weshalb Beweidung während der Vegetationsruhe, hier schon ab August, und anschließendes Brachfallen sich speziell für diese Art die Waage halten müssen. Mähtermine erst ab September, wie sie wegen der Fruchtreife von KÜNKELE & BAUMANN in SEBALD et al. 1998b empfohlen werden, können allein demnach nicht maßgeblich sein. Auch andere Orchideen treten durchaus auch bei Beweidung auf: *Ophrys apifera*, *O. holoserica* und *O. insectifera*, sowie *Orchis ustulata* und *O. militaris* werden hierzu von SPATZ 1994 angegeben, während dies für die Allerweltsart *Gymnadenia conopsea* nicht zutrifft. Die Beweidung muß nur nach der Orchideenblüte einsetzen (ELLENBERG 1996). Selbst durch intensive kurzfristige Koppelhaltung wurden nach SPATZ 1994 im Folgejahr schon bessere Blühspekte auch bei Orchideen beobachtet, Arten nehmen kaum ab (RIEGER 1996). Auch KAPFER 1995 führt für gefährdete Arten und Orchideen die regelmäßige Beweidung als durchaus bedeutsam an. Sie würden i.d.R. nicht befressen, sondern vielmehr durch das Abfressen benachbarter Konkurrenten begünstigt. Durch Tritt würden Keimnischen geschaffen, so daß nach seiner Meinung bei extensiver Beweidung der positive Aspekt bei weitem den Verlust an einzelnen zertretenen Exemplaren überwiege. Daß auch andere Rote-Liste-Arten wie *Pulsatilla vulgaris* und *Gentianella*-Arten gefördert werden wollen, gibt BRIEMLE 1988 zu bedenken, der vorm reinen

Orchideen-Schutz warnt, zumal diese ohnehin zügig wieder einwandern würden. Er meint wörtlich: “Wird der Begriff ‘Landschaftspflege’ richtig ausgelegt, so ist es unmöglich, zu Teilaspekten wie etwa der Orchideenflora ja zu sagen, jedoch das Landschaftsbild oder die extensive Schafbeweidung abzulehnen. Auch die Ästhetik einer Landschaft stellt letztlich etwas ‘Gewachsenes’ dar, das nicht einfach konstruiert werden kann.” Die Beweidung sei Ausdruck der Kultur des Menschen, die hier über Jahrhunderte wuchs und nichts anderes zuließ. Bloßer Orchideenschutz erinnert an das von SCHUMACHER et al. 1995 angesprochene “gartenähnliche Pflegekonzept”, losgelöst von einer, wenn auch historisch bedingten, wirtschaftlichen Nutzung. Dieses Pflegekonzept gereicht wohl eher zum Nutzen des Fremdenverkehrs und des Freizeitwerts.

Allerdings liegt die Zukunft der Orchideen auf stickstoffreichen Flächen der Kulturlandschaft bei einer auf sie gerichteten Pflegemaßnahme für sie selbst im Dunkeln. ELLENBERG 1996 wagt zu bezweifeln, ob eine restlose Aushagerung lediglich durch jährlichen Entzug des Mähgutes gelinge, weil die **atmosphärische Eutrophierung** enorm zunehme. Die Zufuhr von NO_x und NH₄ aus der Luft werde für das ungedüngte Grasland längst zum dominierenden Faktor. Dem Rasen durch häufigeren Schnitt Nährstoffe zu entziehen würde die Orchideen tatsächlich dezimieren, andererseits die Magerrasenarten wie Gräser und niedrigwüchsige Kräuter fördern. Hauptvorteil wäre aber die Dezimierung der Verstaadungszeiger, die durch jährliche bis zweijährige Mahd sogar derzeit noch gefördert werden, wie z.B. *Astragalus glycyphyllos* und *Medicago falcata* (ELLENBERG 1996); ersterer würde durch Beweidung hinreichend zurückgedrängt (RIEHL 1992).

Was den Orchideenreichtum der “Beurener Heide” anbelangt, so geben KÜNKELE & VOGT 1973 Hinweise darauf, wie zu Beginn der siebziger Jahre aufgrund der Orchideen eine Naturschutzgebietsausweisung vonstatten gehen konnte, indem sie nach dem Grad der Orchideengefährdung zum verstärkten Biotopschutz durch Aufkauf von Flächen raten. In Tabelle 15 sollen die für die “Beurener Heide” relevanten Arten nach der veralteten “vorläufigen Roten Liste” von KÜNKELE 1972 in KÜNKELE & VOGT 1973 verkürzt wiedergegeben werden:

Tab. 15: Rote Liste von KÜNKELE 1972 in KÜNKELE & VOGT 1973. (Verkürzt, Nomenklatur aktualisiert)

B	Starke Gefährdung: Verstärkter Biotopschutz (Aufkauf) dringend	<i>Ophrys holoserica</i> , <i>Ophrys sphegodes</i> , <i>Orchis ustulata</i> , <i>Dactylorhiza incarnata</i> , <i>Herminium monorchis</i>
C	Mittlere Gefährdung: Aufkauf wichtiger Vorkommen dringend	<i>Cypripedium calceolus</i> , <i>Ophrys insectifera</i> , <i>Ophrys apifera</i> , <i>Orchis morio</i> , <i>Orchis purpurea</i> , <i>Orchis mascula</i> , <i>Orchis pallens</i> , <i>Dactylorhiza fistulosa</i> , <i>Anacamptis pyramidalis</i>
D	Geringe Gefährdung: Aufkauf wichtiger Vorkommen erwünscht, regional auch dringend	<i>Orchis militaris</i> , <i>Dactylorhiza maculata</i> , <i>Gymnadenia conopsea</i> , <i>Platanthera bifolia</i> , <i>Epipactis palustris</i>
E	Sehr geringe Gefährdung	<i>Epipactis helleborine</i> , <i>Cephalanthera damasonium</i> , <i>Neottia nidus-avis</i> , <i>Listera ovata</i>

Damit wird deutlich, daß aufgrund der starken Präsenz von Orchideen der obersten beiden Schutzwürdigkeits-Kategorien im Zusammenhang mit weiteren Arten ein Gebiet wie die “Beurener Heide“ dem Schutz überdeutlich anempfohlen war und ist.

Daß jedoch die Orchideen gerade in Kulturlandschaften ihr Maximum heute haben und nicht etwa in den ohnehin kaum noch naturnahen Wäldern geschweige denn Forsten, bestreiten auch KÜNKELE & VOGT 1973 nicht. Sie sehen vielmehr in der Kulturlandschaft der Ausprägung des letzten Jahrhunderts, nämlich den extensiv genutzten “biologischen Regenerationsflächen”, das Optimum für Orchideen. Auf Brachflächen, wie den von ihnen angeführten aufgelassenen Weinbergen, Äckern und eben Schafweiden, könne es zu “temporärer Massenvermehrung” kommen. Auch wird von ihnen zugegeben, daß Orchideen förmlich Indikatoren seien: Zeiger für nachteiligen menschlichen Einfluß durch Waldweide, Waldstreunutzung oder Schafweiden mit für den Boden oft schwer schädlichen Nährstoffhaushalten, der “ungewollt Orchideen mit geringen oder besonderen Humusansprüchen begünstigt” habe. Den Orchideen komme dabei ihre für die Kulturlandschaft optimale Ausrichtung der Ökologie entgegen. Sie könnten sich auf “labile Standortverhältnisse” gut einrichten. Dies hänge letztendlich auch mit der enormen Diasporen-Masse zusammen, welche eine exzellente Fernausbreitung und zügige Präsenz am geeigneten Ort erlaubten. So ist auch die Folgerung von KÜNKELE & VOGT 1973 vollkommen richtig, daß nicht diese Pflanzengruppe zurückgeht, wohl aber ihre Standorte.

Auch wenn der Schutz von Einzelarten neben dem **Schutz der Landschaft** von der Methodik her am anschaulichsten erscheint und immer seine Bedeutung hatte und haben muß, macht BERTSCH 1912/13 schon ausdrücklich auf den Schutz ganzer Pflanzengemeinschaften, mitsamt der häufigen Pflanzen, aufmerksam. Dies freilich nicht minder angeregt durch rein optische und landschaftliche Gründe. Frühzeitigen Schutz der Heiden und **Beweidung** verlangt ebenso bereits SCHWENKEL 1932. Ansatzpunkte der Beweidung sind gleichermaßen **Verbuschung, Vergrasung und Versaumung** (RIEHL 1992). Dies ist umso wichtiger, weil das Problem des Verlusts von Wacholderheiden durch Verbuschung im Regierungsbezirk mit 47% angegeben, zwar sehr hoch ist (ECKERT 1992), gleichzeitig neben diesem Problem die anderen Faktoren heute nicht eben unerheblicher sind. Ist eine diesen Flächen früher zugekommene Intensivschafhaltung, wie sie einstmals zu fast wacholderfreien Weiden geführt hat, auch heute wegen der Trittschäden ebensowenig wünschenswert (SPATZ 1994), sollen im weiteren die Folgen einer Beweidung abgeschätzt werden.

Gegen eine **Verbuschung** wird vorwiegend auch der Einsatz von **Ziegen** in den **Schafherden** befürwortet (ELLENBERG 1996; SCHREIBER 1995), gerade auch zur **Erstpflge** (SCHWABE 1997). Dies auch, wenn nach RIEHL 1992 der Verbiß von *Prunus spinosa* oder *Cornus sanguinea* durch diese nur leicht bessere Ergebnisse als bei jenem durch Heidschnucken zeigt, weil Ziegen verstärkt auch der Esche und vor allem Weißdorn-Arten annehmen. Andererseits erweist sich die Einbeziehung der neugierigen Ziegen in die Herde für Schäfer nicht als leicht (FISCHER 1983). Schafhaltung ist auch

im feuchteren Grünland von Vorteil (JILG 1995). Gelegentliche Pflegeeinsätze zur Entbuschung sind dabei nie ganz zu ersetzen (ECKERT 1992). Eine Verbuschung ist aber im vernünftigen Maße, so wie FEUCHT 1974 schon mit Recht darauf hinweist, wünschenswert, um die offenere Geländestruktur mit einzelnen Gebüschern als Revier für seltenere Vogelarten zu erhalten (WILMANN & SENDTKO 1995). GERKEN 1991 weist auf die Notwendigkeit des Stehenlassens von Totholz-Wachholdern hin, um dem Wacholderborkenkäfer die Möglichkeit des Überlebens zu belassen, zumal dieser damit Lebensraum für weitere Insekten erst schafft. Eine nachhaltige Schwächung der Schlehe durch Beweidung ist von Vorteil, da ansonsten ein umso stärkerer Stockausschlag bei nur oberflächlicher Mahd gegeben ist (WILMANN 1989). Den **Polykormon**-bildenden Arten beizukommen, wird durch einen Versuch der Schädigung nur mittels meist zu hohem Abmähen nicht entsprochen, die Art wird vielmehr dadurch gefördert (WOLF 1980).

Auch gegen das Problem der **Vergrasung** wird eine Befahrung der Heiden auch mit Ziegen empfohlen, weil diese im Gegensatz zu den Schafen die Fiederzwenke nicht nur umtreten und dann verschmähen, was lediglich die Streuschicht erhöhen würde, wenn die Gräser durch die Schädigung oberirdisch absterben, sondern die Streu wird von den Ziegen sogar gefressen (ELLENBERG 1996; RIEHL 1992). Gerade die Vergrasung führt zu einem deutlichen Rückgang der Artenzahlen (WILMANN & SENDTKO 1995). Dies bestätigt sich bei den Trifolio-Agrimonieta eupatoriae-Säumen nicht nur quantitativ, sondern mit dem Verschwinden der Rote Liste-Arten - schlimmer noch - qualitativ.

Probleme bereitet ein Pflegekonzept vor allem im Origano-Brachypodietum-Saum, wo die Nähe zum Geranio-Peucedaneta cervariae noch vorhanden ist. Diese Gesellschaft verträgt weder Mahd noch Beweidung (MÜLLER 1962; BRIEMLE & ELLENBERG 1994). Alle wesentlichen Arten zeigen hier sehr niedrige Mahdverträglichkeitszahlen, wie sich aus der Artenliste ersehen läßt. Gerade die Erhaltung der Säume ist aber auch für die Fauna sehr wichtig. Für Insekten soll durch zeitlich und räumlich kleinflächige nah beieinanderliegende Nutzungsweisen das Mosaik zwischen Saum und Halbtrockenrasen erhalten werden, weshalb die "floristische Homogenisierung" zu vermeiden ist (SCHUMACHER et al. 1995; BRIEMLE et al. 1991; FUCHS 1992; WILMANN & SENDTKO 1995; MÜHLENBERG & SLOWIK 1997). Schon GRADMANN 1964a erscheint darüber hinaus auch der Hinweis auf eine spezifische Insektenfauna, insbesondere Schmetterlinge und Orthopteren, sowie auch von Molluskenarten und Parasitengemeinschaften für seine "Steppenheide" als wichtig. Teile des Artengefüges sind in dieser Ersatzgesellschaft schützenswert, nachdem die letzten halbwegs von Natur aus waldfreien Bereiche gerade der Felsgesellschaften inzwischen längst ruiniert sind.

Die im Saum häufigste Art *Brachypodium pinnatum* nutzt die Stickstoff-Düngung der Luft besonders gut aus und wird damit zu einer ernststen Gefahr für hochwertige Lebensräume (BOBBINK & WILLEMS 1987). Zu einem solchen sollte sich jedoch der derzeit noch verarmte Saum der "Beurener Heide" entwickeln können. *Populus tremula* soll früh im Juli gemäht werden, um die Wurzelbrut zu dezimieren (SCHUMACHER et al. 1995). Dies ist aber gerade die Zeit, in der *Aster amellus* des Schutzes

bedarf. Andererseits ist *Brachypodium pinnatum* als Schutz vor weiterem Gehölzaufwuchs wiederum eher nützlich (WILMANN & SENDTKO 1995).

Für eine **Reduktion von *Brachypodium pinnatum*** schlagen ECKERT & JACOB 1997 ein zweimaliges **Mulchen** bis spätestens August vor, weil eine spätere Mahd die Fiederzwenke eben nicht mehr schädigt. Eine Aushagerung wird aber eher durch Abräumen erzielt (SCHUMACHER et al. 1995).

Eine Beweidung ist zugleich wichtig für die Verbreitung von **Diasporen** und Insekten- sowie Schneckenarten (FISCHER et al. 1995). Dies bestätigen POSCHLOD et al. 1997, wenn sie erkennen, daß die Mobilisierung des Diasporenpotentials nur ein erster Schritt sein kann, bevor nach Mähguteinbringung und frühzeitiger Pflege, die ein Auflaufen der windgetragenen Diasporen ermöglichen sollen, letztlich erst der Vektor Schaf das Gefüge abrunden kann. Das Schaf müsse schon deswegen verstärkte Berücksichtigung erfahren. Diese Erkenntnis muß sich in Beuren auch für die länger verbracht gewesenen Flächen durchsetzen, zumal das Lichten des Fichtenforstes auf dem heutigen Wildacker auch prompt keinen Erfolg bringen konnte (KRÜGER 1982). Wegen dieser nur schwachen Bedeutung der Diasporenbank, speziell im Hinblick auf seltenere Arten, kann im Gegensatz zur Ansicht von MAAS & PFADENHAUER 1994 sicher auf diese umfangreiche Untersuchungsmethode bei der Effizienzkontrolle verzichtet werden.

Gibt man der **Mahd** dennoch den Vorzug oder hat nur diese Möglichkeit, so müssen auch Belange des Insektenschutzes berücksichtigt werden. Das Schnittgut müßte etwa eine zeitlang liegenbleiben, um eine Flucht auf stehengebliebene Inseln zu erleichtern, die durch **Staffelmahd** entstünden (BRIEMLE et al. 1991; SCHUMACHER et al. 1995). Dies ist andererseits unwirtschaftlich für die in Beuren anrückende Mähfirma. Zu späte Mahd mindert den Futterwert ganz massiv (SPATZ 1994) und kommt daher auch nicht in Betracht. Eine weit frühere Mahd im Juli würde in den ersten Jahren die Aushagerung forcieren, die anschließend wieder später erfolgen kann (SCHUMACHER et al. 1995; SCHUMACHER 1995). Weiterer Nachteil ist, daß die maschinelle Pflege zu heftigeren Verwundungen der Grasnarbe führt und so zu verstärktem Gehölzaufwuchs (HAKES 1987). Lückigkeit ist somit nicht nur Wegbereiter für seltene Arten.

Letztlich wird man um die Fortführung der Mahd auch nicht herumkommen, wenn man eine Beweidung wieder starten möchte, eben auch wegen des Problems der Fiederzwenke (MÜLLER 1983). Für die Wiederherstellung der völlig verunkrauteten und durch *Arrhenatherum elatius* und vor allem *Calamagrostis epigejos* vergrasteten Flächen müßte jährliche Mahd zur Vegetationszeit stattfinden (RIEGER 1996).

Auch eine auf beide Maßnahmen ausgerichtete Pflege kommt in Betracht, so z.B. die nachträgliche Beweidung (MÜLLER 1983). Bei einer Extensivbeweidung, die eher zu einer "selektiven Unterbeweidung" führen kann, bleiben einzeln für die Schafe unattraktive Pflanzen stehen und werden oft nicht einmal zertreten (KLAPP 1965). Dies entspreche einem Weidetypus, der eher den Weidebetrieb der Allmendflächen aufgreife, weil die Schafe dort mehr umherwanderten. Von dem her wird die frühere Nutzungsweise der "Beurener Heide" ohnehin einem Mischtypus nach Auflassung der Äcker eine Zeit

lang gewesen sein. Doch wird eine solche Mischpflege heute erst recht unrealistisch in der aufwendigen Durchführung sein.

Die **Pflege durch kontrolliertes Abbrennen** wird heute wegen des Schutzes der Fauna zu Recht abgelehnt (BRIEMLE et al. 1991). Es würde zwar durchaus zunächst für die Orchideen sogar positive Wirkungen haben, doch ist mit ZIMMERMANN 1979 dennoch davon abzuraten, weil *Brachypodium pinnatum* damit ein Konkurrenzvorteil gegenüber *Bromus erectus* erwüchse. Dann würde die Streuschichtbildung letztendlich schnell wieder zunehmen.

Die Pflegenotwendigkeit zum Biotoptypen-Erhalt steht außer Zweifel, weil Sukzession keinen Stillstand kennt (FUCHS 1992). Kalkmagerrasen sind dabei besonders schützenswert, weil ihre Artenkombination mit vielen bedrohten Arten, sich in der Klimaxgesellschaft nie halten könnten. Sie haben somit auch trotz ihrer anthropogenen Bevorzugung eine hohe Bedeutung (RIEHL 1992, SPATZ 1994).

Pessimistisch zu diesem Problem äußert sich ELLENBERG 1996, wenn er eine Erhaltung der Magerrasen wegen der genannten Eutrophierung aus der Luft ohnehin für nicht mehr möglich hält und daher schlußfolgert: "Um Magerrasen ... auf mehr oder minder trockenen Standorten während möglichst langer Zeit wenigstens einigermaßen in ihrem typischen Zustand zu erhalten, leistet extensive Weidewirtschaft die besten und strenger Naturschutz die schlechtesten Dienste." Dies, weil vom Naturschutz auch mesophile und ubiquistische Arten profitieren, um deretwillen man Naturschutzflächen nicht ausweise. Die Mahdverträglichkeitszahlen machen deutlich, daß trotz der teilweise niedrigen Einstufung die späte Mahd praktisch allen Arten gerecht wird, selbst den Gehölzen. Demgegenüber wiegt höher, daß viele "Rote Liste"-Arten zumindest nicht bevorzugt gefressen werden (Gentianaceen, Orchidaceen; vgl. Artenliste).

Den bereits phänologisch sehr ansprechenden **Einmähdern**, die ebenfalls einige botanische Raritäten enthalten, kommt mit ihrer sehr hohen Artenzahl von ca. 55 eine erhebliche Bedeutung zu, weil diese hohe Vielfalt nicht aufgrund von Degenerationsprozessen wie einer Versaumung oder Verbuschung erkaufte wird, sondern den Umbauprozess eines ehemals trockeneren Arrhenatheretums darstellt. Für die Kulturlandschaft der Schwäbischen Alb ist dies eine wesentliche Umbaugesellschaft mit den jeweils reinsten und trockensten Ausbildungskomponenten, die in sofern als stabil gewertet werden kann, weil sie zwar Entwicklungsmöglichkeiten in beide Richtungen weiterhin möglich erscheinen lassen, beide Reinformen indes gleichfalls schützenswert sind - auch wenn die Gesellschaft derzeit orchideenärmer ist. OBERDORFER 1993b hält die Glatthaferwiesen nicht nur für eine der schönsten Wiesenformationen Mitteleuropas, sondern stellt auch ihren hohen Ertrag an Schnittgut heraus, deren Bewirtschaftung durchaus lohne. Sie sind damit der aktuell beste Beleg für einen einstmaligen den schwierigen Verhältnissen Beurens abgetrotzten landwirtschaftlichen Erfolgs. Wollte man den weiteren Umbau verlangsamen, so müßte eine Pflege der "Glatthaferwiesen" maximal sogar eine solche sein, die eine am besten

organische "Erhaltungsdüngung" darstellt (SPATZ 1994).



Abb. 49: Ausgedehnter *Epipactis palustris*-Bestand mit *Gymnadenia conopsea* am Waldparkplatz. Aufgenommen 2 Tage vor der Mahd, die hier - wenige Meter außerhalb des NSGs - natürlich früher erfolgen darf.



Abb. 50: Stattliches Exemplar von *Gentianella germanica* am Wegrand, 2 Stunden vor der Mahd. Auf eine gegenüber der angrenzenden Heidefläche häufigeren Mahd der Wegränder könnte eigentlich verzichtet werden.



Abb. 51: Offiziell in Karten eingezeichneter vertikal verlaufender Weg mit schlichtem Trampelpfadcharakter. Von hier aus werden die weiteren inoffiziellen Trampelpfade mit gleichem Aussehen gerne angenommen.



Abb. 52: Der weitere Verlauf des Weges kurz vor dem Einmünden in den Hauptweg auf mittlerer Höhe. Nach der Mahd eines Schlehens-Polykormons wird der alte Pfad durchs dichte Gebüsch nicht mehr akzeptiert, und ein neuer Trampelpfad zweigt ab.

Für die **Feuchtgebiete** bietet sich eine extensive Beweidung bei trockeneren Wetter- und Bodenverhältnissen an, um ein Eintreten der Arten zu vermeiden. Die ansonsten erforderliche Mahd ist gezielter auf dieselben Bedingungen zu verschieben oder besser noch bei gefrorenem Boden durchzuführen, um ein zu tiefes Kappen der Bultpflanzen zu vermeiden (FLINTROP 1987; MÜLLER 1988; BRIEMLE et al. 1991).

Für die **Hecken und Gebüsche** sollte das energische Eingreifen des Pflgetrupps weiterhin mindestens so stark erfolgen. Die verbleibenden Gehölze reichen für den Vogelschutz bei weitem aus (FEUCHT 1974).

Bewertung der momentanen Pflege in Beuren im Vergleich zur beweideten Schlatter Heide:

STOLL 1998 gibt für die an ihrem äußersten Ende bis auf lediglich ca. 1 km Luftlinie der "Beurener Heide" genäherte und im wesentlichen denselben geologischen Verhältnissen entsprechende "Schlatter Heide" verschiedene Ausprägungen des Gentiano-Koelerietum an. Eine Beweidung wird hier wieder seit 40 Jahren auf einer nach KUHN 1937 ehemaligen *Arrhenatherum elatius*-Variante eines Mesobrometum mit *Poa pratensis* und *Galium mollugo* betrieben. Gleichwohl sind auch hier nach STOLL und eigener Beobachtung die beweideten Flächen noch immer (oder wieder?) überreich mit Molinio-Arrhenatheretea-Arten bestanden und unterscheiden sich somit hauptsächlich durch ihre Orchideen-Armut von den in Beuren untersuchten Halbtrockenrasen. Auch unter dem Gesichtspunkt, daß Schafbeweidung notwendigerweise ohne Pferchung selbst bei Wanderschäferi nicht auskommen kann und auch nicht soll, um nicht die Exkremete auf den Flächen zu verteilen, sondern eine wirkliche Aushagerung zu erreichen, indem die Schafe andernorts gepfercht werden, wie es auch der traditionellen Bewirtschaftungsweise entspricht (SPATZ 1994; RIEHL 1992), reduziert sich die Frage eines eventuellen Pflegemaßnahmenwechsels auf den Stellenwert, den man einzelnen Arten - insbesondere den Orchideen - im Naturschutz einräumen soll. Auch stellt sich die Frage, welche Nachteile gegebenenfalls dadurch auf der anderer Seite in Kauf genommen werden müssen. Eine Degradation mancher Flächen zu Standweiden des Cynosurion wäre vorhersehbar (STOLL 1998 für Schlatt). Sie könnten aus Artenschutzgründen in Beuren im umliegenden zukünftigen Naturschutzgebiet von vornherein eingeplant und mit wechselnden Nutzungen versehen werden. Wollte man dem Dorf und seiner dortigen Nutzungsweise einigermaßen in seiner wechselhaften Landschaftsgeschichte zumindest in Ansätzen gerecht werden, müßte man sicher so verfahren. Dann erhielte man die Fragmentierung und regelmäßig abwechselnd wiederkehrende Kleinräumigkeit der Biotopgesellschaften der Allmenden. So müßten beispielsweise, überspitzt gefordert, sogar Extensiväcker, deren Unkrautgesellschaften ebenso schützenswert erscheinen, eingerichtet werden. Randgebiete haben dabei schon seit jeher ein Überleben von Orchideen ermöglicht, wie auch FEUCHT 1974 zu bedenken gibt. Er plädiert aber für eine Aussparung von mindestens 10% der in Bezug auf Orchideen höherwertigen Standorte der Schwäbischen Alb zum Zwecke dieses Artenschutzes, weshalb er die illegalen Beweidungs-

versuche Mitte der achtziger Jahre, die bei extrem ungünstiger Witterung zu einer massiven Bodenverdichtung geführt hätten, aufs schärfste verurteilt (FEUCHT, mündl. Mitt.). Da aber sogar gleich zwei Individuen von *Ophrys apifera* subsp. *apifera* var. *immaculata* (Abb. 53) auch unmittelbar an einem ganz sicher jahrealten Trampelpfad entdeckt wurden und auch die Maschinen vor allem im unteren feuchteren Bereich der Heide ihre deutlichen Spuren hinterlassen, ist einem neuerlichen Beweidungsversuch nicht unbedingt zu widersprechen. Für die feuchteren Gebiete könnte eine Mahd erst bei gefrorenem Boden Abhilfe von der Verdichtung schaffen. Solange dem im Aufnahmezeitraum tätigen Nebenerwerbslandwirt aber eine feste Terminspanne aufgezwungen wird, die gewissermaßen vom Schreibtisch aus das Ende der Orchideenblüte zumindest 1996 zu früh prognostizierte, kann ein Vorteil gegenüber dem Durchtrieb einer Schafherde nach der Orchideenblüte nicht nachvollzogen werden. Dies vor allem dann nicht, wenn man beim Artenschutz auch an den Schutz von Schmetterlingen, Heuschrecken und anderen bedrohten Insektenordnungen denkt. Immerhin kann aber für die Insektenfauna eine günstigere Überlebenschance aus der langsameren Mahd eines einzelnen Landwirts geschlossen werden, der längere Zeit im Gebiet tätig sein muß, was sich zusätzlich zur **“rotierenden Pflege”** günstig auswirkt (MÜHLENBERG & SLOWIK 1997). Für einzelne Bioindikatoren wie den Schwarzgefleckten Ameisenbläuling *Maculinea arion* L. kommt die Offenhaltung der Landschaft allerdings zu spät. Er benötigt letztlich die extensive Beweidung und ist in Beuren auch aufgrund des schlechten Aufkommens von *Thymus pulegioides* verschwunden, während er in Schlatt noch häufig ist (M. STOLL, mündl. Mitt. 1997; SETTELE et al. 1995; KAULE 1994). Letztlich ist die Ausrichtung an einer ausgewählten **Zielart**, also einer Art innerhalb des ökologischen Rahmens ihres eng gesteckten Lebensraums, eben doch nur ein Ausschnitt, der bei der **Effizienzkontrolle** zu beachten ist. Andere wichtige Aspekte bleiben damit verborgen, zumal über die Zielart selbst noch zu viele Unbekannte herrschen, ebenso wie dies für Arten gilt, die in deren **“Sog”** mitgeschützt werden sollen. Dies führt dazu, daß das Modell der **Zeigerartenkollektive** sich ebenfalls erst noch in den Anfängen befindet (MEINEKE 1994; REICH 1994).

Der Vorteil der regionalen Akzeptanzsteigerung durch die **Einbeziehung heimischer Landwirtschaft** ist eine sehr wichtige Entscheidung. Sie führt zur Entlastung des Pflgetrupps und kommt zudem billiger (so auch TAMPE 1995, der Ausgleichsmaßnahmen bzw. Leistungseinkommen für die Extensivierungsschritte der Landwirtschaft auch für solche Fälle gegeben sieht; sowie SPATZ 1994, der ebenfalls das baden-württembergische Modell des **“Marktentlastungs- und Kulturlandschafts-Ausgleich”** (MEKA) propagiert; MÜHLENBERG & SLOWIK 1997; BRIEMLE et al. 1991). Im Sinne einer **“Integration von landwirtschaftlicher Nutzung und Pflege”** als naturschonende Nutzungsformen sind solche Maßnahmen zu befürworten (SCHUMACHER et al. 1995). Die Entsorgungsmöglichkeit beim Landwirt selbst ist hierbei ein weiterer entscheidender Faktor, die in vielen Fällen oft problematisch ist (RIEHL 1992; SPATZ 1994; SCHREIBER 1995). Ein noch zügigerer Abtransport erscheint jedoch angesichts der stark eutrophierten und verunkrauteten **Heulagerplätze**, wie es die pflanzensoziologi-

schen Aufnahmen zeigen, dringend geboten. Zur Zwischenlagerung steht der Waldparkplatz von Seiten der Ortsverwaltung wegen teurer Instandsetzungsmaßnahmen nicht mehr zur Verfügung. Das **Verbrennen von Gehölzschnittgut** soll künftig nicht mehr erfolgen (mündl. Mitt. von Pflegetruppmitarbeitern, Frühjahr 1998). Danach soll es vielmehr zur Energiegewinnung in einem privaten Blockheizkraftwerk auf der Alb verwendet werden, was trotz der zu Recht bemängelten schlechten Ökobilanz des aufwendigen Transports für das Gebiet die bessere Entscheidung ist. Eine Eutrophierung durch Aschenflug und Hangwasserabfluß von der Brennstelle hin zum Kalkflachmoor lassen die Verbrennung nicht sinnvoll erscheinen. SCHUMACHER et al. 1995 halten die Verbrennungsflächen ansonsten bei Aschenentfernung, wie sie vorgenommen wird, für unproblematisch.

Als Fernziel wäre ein größerer **Biotopverbund** anzustreben ("Heideverbund" vgl. OBERGFÖLL et al. 1995), der die Naturschutzgebiete Kornbühl (Salmendinger Kapelle) über das im Killertal folgende extensiv beweidete Naturschutzgebiet "Bürgle" (HORNUNG 1991) bis hin zur ohnehin beweideten "Schlatter Heide" über die anschließende "Beurener Heide" hin zum ebenfalls beweideten Farrenberg umfaßt. BROGGI & SCHLEGEL 1994 schätzen ohnehin die Schwäbische Alb insgesamt als **Biosphärenreservat**-würdig ein. Diese großflächige Schutzmöglichkeit wird auch von PLACHTER & REICH 1994 befürwortet, weil sie den unterschiedlichsten Schutzzwecken noch am besten gerecht würde.

Als **Resümee** dieser Pflegemöglichkeiten bleibt festzuhalten, daß selbst bei positiver Entscheidung für einen Biotopverbund letztlich für eine Konzentration auf reinen Artenschutz in einer darin enthaltenen Teilfläche, wie er konkret für Beuren als Teil des Schutzzweckes formuliert wurde, eine reine Erhaltungspflege zunächst in jedem Falle bejaht werden muß. Auch im Interesse des Orchideenschutzes darf man damit aber nicht zufrieden sein. Für das weitere Hauptanliegen der Schutzzweckbestimmung, nämlich das des Landschaftsbildes einer Wacholderheide und darin eingestreuter Quellmoore, ist die Bewältigung der durch hohen Schlag- und Versaumungs-Einfluß entstehenden Probleme gleichfalls von großer Wichtigkeit. Aus gutem Grund sehen PLACHTER & REICH 1994 in der Erhaltungspflege nur eine Übergangslösung. Anzustreben sei die "(Wieder-) Einführung naturschonender und gleichzeitig betriebswirtschaftlich interessanter Landnutzungsformen". Für Beuren bietet sich die Einbeziehung der nordwestlich an die Heidefläche anschließenden - orchideenarmen - Rasen in ein Beweidungskonzept innerhalb des Verbundes mit dem ohnehin inzwischen vergrößertem Naturschutzgebiet an. Ein hoher Ziegenanteil wäre für diese dem Halbtrockenrasen am weitesten entrückten Bestände geboten. Eine Mahd der immensen *Rubus*-Bestände müßte vorab noch bewerkstelligt werden.

Weil die Orchideenfremde mit am nachdrücklichsten schon während der Erstpflegezeit für die Form der Offenhaltung durch Mahd propagierten (FELDWEG 1976), wird es jedoch nicht leicht sein, ein anderes Konzept zu ermöglichen.

Eine Empfehlung zur weiteren regelmäßigen Untersuchung der “Beurener Heide” ist dringend auszusprechen. Von MEINEKE 1994 wird eine floristische und vegetationskundliche Kontrolle von Naturschutzgebieten im 10-jährigen Rhythmus vorgeschlagen. Sie muß aber wie sich zeigt über die Untersuchung nur der Dauerbeobachtungsflächen, die das eigentliche Monitoring darstellen sollen (REICH 1994), deutlich hinausgehen. Hierzu erscheint eine größere Anzahl von nur 25 m² großen Flächen sinnvoller. Diese könnten künftig mit Hilfe Satelliten-gestützter Navigation (GPS) hinreichend genau und kostengünstig “verpflockt” werden. Leider bestand für die aktuellen Untersuchungen diese Möglichkeit noch nicht, weil künstliche Unschärfen mit minimal 5 m, zumeist aber 30 m Abweichung zu ungenauen Ergebnissen liefern. Exakte Geräte, die längst existieren, sind auf dem freien Markt derzeit nicht zu erhalten. Geländeskizzen der aktuellen Aufnahmeflächen können bei Bedarf über die BNL bei mir erfragt werden.

Rechtliche Aspekte

Die Diskussion der pflanzensoziologischen Ergebnisse und die vom aktuellen Pflegekonzept der Mahd abweichende Empfehlung der Wiederbeweidung machen deutlich, daß für einen hochwertigen Biotop eine Unterschutzstellung nicht per se von Vorteil ist. Nach § 24a LNatSchG BW¹ sind inzwischen Wacholderheiden und Trockenrasen, Feuchtgrünland sowie Wälder und Gebüsche trockenwarmer Standorte als “besonders geschützte Biotope” von Gesetzeswegen unter Schutz gestellt. Zusätzliche Biotoptypen enthält die **FFH-Richtlinie** der EU². Schwieriger verhält es sich mit dem Schutz der Saumgesellschaften. Sie sind lediglich in ihren trockensten, nicht aber nitrophilen Ausbildungen schutzwürdig. Doch schwanken auch letztgenannte Biotope zurecht in der Gefährdungskategorie zwischen “stark gefährdet” und “gefährdet” (RIECKEN et al. 1994). Eine exakte Benennung dieser Vergesellschaftungen ist kaum möglich, vor allem dann nicht, wenn die Fähigkeit zur Renaturierung der Halbtrockenrasen abgeschätzt werden soll.

Damit eine Zerstörung durch ungeeignete Pflege ebenfalls ausgeschlossen ist, müssen für die geschützten Gebiete auch sinnvolle Pflegepläne erstellt werden, die in der Rechtsverordnung für das Naturschutzgebiet nach § 21 Abs. 2 LNatSchG BW Aufnahme finden müssen. Für Beuren³ wird die Bewirtschaftung der Einmäher jeweils nach dem 31.07. als ordnungsgemäße landwirtschaftliche Nutzung ausgewiesen. Für alle anderen Gesellschaften der “Beurener Heide” obliegt das Pflegekonzept

1

Gesetz zum Schutz der Natur, zur Pflege der Landschaft und über die Erholungsvorsorge in der freien Landschaft (Naturschutzgesetz). Zuletzt geändert am 18.12.1995 (GBl. 1996, S. 29)

2

Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21.5.1992 (ABl. EG Nr. L 206/7 vom 22.07.1992), geändert durch Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27.10.1997 (ABl. EG Nr. L 305/42)

3

Verordnung vom 13.07.1990 (GBl. vom 31.08.1990, S. 264)

der “höheren Naturschutzbehörde”, womit sie die Bezirksstelle und den Pflgetrupp beauftragen kann. Dort reduzieren sich Pflegekonzepte auf das finanziell machbare, zumal in einer Zeit, in der Antworten auf politische und wirtschaftliche Fragen in der Landwirtschaft noch nicht gefunden sind und weitere Probleme auflaufen. Nach SCHUMACHER 1995 beträgt die Summe für Pflegemaßnahmen lediglich 5% dessen, was für das Kulturerbe insgesamt jährlich zur Verfügung steht. Damit wird man in der Zukunft nicht annähernd auskommen können, wenn man die paradoxe Situation verhindern möchte, daß geschützte Gebiete schlechter gestellt würden als bewirtschaftete mit weniger strengem Schutz, bei denen eine “traditionelle” Nutzung weiterläuft.

Für die **schäfereirechtliche Situation** gibt PIELSTICKER 1988 aufgrund der “Fraßungsgerechtigkeit” zu bedenken, daß es Möglichkeiten des Ausschlusses von Schafen durch Umzäunung oder Umbruch der Güter gab. Weiderechte können demnach durch Gesetze eingeschränkt werden. Allerdings waren Gemeinden nach örtlicher Inspektion auch nach der “Gemeinheitsteilung” der Allmenden zur Einrichtung von gemeinen Schafweiden angehalten, deren Rechtsnatur heute streitig sei. Aus dieser Förderung der Schafweiden leitet PIELSTICKER ab, daß die Schafhaltung auch die am besten für den betreffenden Ort geeignete landwirtschaftliche Nutzungsweise in aller Regel darstellen dürfte. Eine zwangsweise Beweidungsduldung durch den Eigentümer sei ohnehin nur auf nicht für andere Nutzung in Frage kommenden Flächen möglich und dann mit Art. 14 GG (Recht auf Eigentum) zu vereinbaren. Eine Sozialbindung des Eigentums könne gerade für die naturschutzrelevanten Schafhaltungsrechte angenommen werden. Ein solcher minimaler Eingriff müsse entweder vom Eigentümer geduldet oder durch Nutzungsänderung umgangen werden. Nach den von PIELSTICKER 1988 zitierten BGH-Entscheidungen sei “jedes Grundstück durch seine Lage und Beschaffenheit, sowie seine Einbettung in der Landschaft und Natur, also seine Situation, geprägt”. Auf jedem Grundstück laste “eine aus seiner Situationsgebundenheit abzuleitende immanente Beschränkung der Rechte des Eigentümers, aus der sich die Schranken seiner Nutzungs- und Verfügungsmacht, vor allem in Bezug auf die Erfordernisse des Natur- und Denkmalschutzes, ergeben.” Es seien aus diesen Gründen auch die Weideflächen, eben weil sie sich als brauchbar erwiesen, in ihrer Stellung den Naturschutzgebieten von ebenbürtiger Stellung. Sie erführen “aus Gründen des Naturschutzes eine gewisse Nutzungsbeschränkung, in der lediglich der Ausdruck ihrer Sozialbindung gesehen” werde. Ein Naturschutzgebiet sollte solchen Gebieten dann aber auch nicht mit einem ungeeigneten Pflegekonzept nachstehen.

Soweit ersichtlich, ist ein einheitliches Schafweiderecht für Baden-Württemberg noch immer nicht verwirklicht.

6. Zusammenfassung

Nach einer Charakterisierung des Bearbeitungsgebietes "Beurener Heide" bei Hechingen in Bezug auf Geographie, Geologie, Böden und Klima wird in einem umfangreichen, teilweise auch allgemeiner gehaltenem Kapitel auf die Landnutzung der Wiesen und Weiden innerhalb des historisch bedeutsamen Bewirtschaftungsverfahrens der Allmende sowie auf die Schafhaltung in kultureller und rechtlicher Sicht hingewiesen. Für das Naturschutzgebiet relevante Nutzungsdaten werden in diesem Sinne für das Gebiet zusammengestellt.

Der Methodenteil befaßt sich eingehend mit den bisher für Untersuchungen in diesem Gebiet vorgenommenen pflanzensoziologischen Aufnahme- und Auswertungsmethoden, um deren Eignung für die beabsichtigte Effizienzkontrolle zu erläutern.

Die Veränderungen, die sich für das Gebiet ergeben, werden auf pflanzensoziologisch höherer Stufe eingeordnet. Sie werden in mehreren Tabellen präsentiert, die einen Gesamtüberblick über die wichtigsten Rumpfgesellschaften und Gesellschaftsfragmente auch im Vergleich mit dem Datenmaterial der früheren Bearbeiter deutlich machen. Als Hauptuntersuchungsgegenstand werden die einmähdigen Wiesen als *Arrhenatheretum elatioris*-Rumpfgesellschaft und das *Gentiano vernaebrometum* als zumindest Rumpfgesellschaft der zweimähdigen Wacholderheide ausführlich analysiert. Letztgenannte Gesellschaft wird in ihrer lückigen Ausbildungsform den verbuschten, versaumten und vergrasten Halbtrockenrasen gegenübergestellt. Anhand der Kontaktgesellschaften des *Geranio-Peucedanetum cervariae*, des *Trifolio-Agrimonetum eupatoriae* und der Schläge der *Epilobietea angustifolii* werden vielfältige Umbauprozesse aufgezeigt. Die ebenfalls bedeutsamen Feuchtgesellschaften der Assoziationen *Caricetum davallianae*, *Caricetum paniculatae*, *Mentho longifoliae*-*Juncetum inflexi*, *Angelico-Cirsietum oleracei* und *Charetum vulgare* finden wegen ihres teilweisen Bezugs zu den wechselfeuchten Rasen zusätzlich Erwähnung. Abgerundet wird das Gesellschaftsbild durch die Bearbeitung von Gebüsch des *Pruno-Ligustretum*, der Waldmantelgesellschaft des *Hedero-Rosetum arvensis* und eines Weidengebüschs. Zwenken-Kiefernforste und Buchenforste des *Hordelymo-Fagetum* sowie Reste eines Bacheschenwaldes werden als weitere Formation untersucht.

Eine Bewertung dieser Ergebnisse wird im Zusammenhang mit den für die Zukunft empfohlenen Pflegemaßnahmen diskutiert, die diese Effizienzkontrolle in den rechtlichen und gesellschaftlichen Kontext stellt, der sich auch aus der allgemeineren historischen Betrachtung zu ergeben hat.

Eine umfangreiche floristische Gesamtbetrachtung wird mittels einer kommentierten Artenliste im Anhang dieser Arbeit dargeboten.

7. Literatur

Bibliographie zur Literaturrecherche:

- Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) (Hrsg.) (1995): Bibliographie der Naturschutzgebiete (3): Regierungsbezirk Tübingen. Stand der Naturschutzgebiete: 31.12.1991.- 1995. (Materialien zum Naturschutz in Baden-Württemberg; 4). Karlsruhe.
- Anonymus (1770): Kurze doch ausführliche Abhandlung von der Schafzucht, nebst einen Schäfer-Catechismuß. Real-Zeitungs Comtoir, Wien.
- Anonymus (1809): Die Schaafzucht in ihrem ganzen Umfange oder oekonomisch-praktische Anweisung zur Erziehung, Behandlung und vortheilhaftesten Benuzung der Schaafe, wie auch von den Krankheiten derselben, und den Mitteln dagegen. Neue Ausgabe. Stettin [Verlag], Ulm.
- Anonymus (1974): Die Natur bedarf der fürsorgenden Hand des Menschen: Warum die Beurener Heide überlebt. Staatliche Naturschutzwarte kämpfen gegen die Verwaldung - Ein botanisches Kleinod. - In: Hohenzollerische Zeitung (20.03.1974). Hechingen.
- ARNOLD, W.; BÖSCH, B. & SCHMID, H. (1982): Zustand und Zielvorstellung für die Erhaltung der Wacholderheiden auf der Schwäbischen Alb. - Forstwissenschaftliches Centralblatt 101: 311-346. Berlin, Hamburg.
- BARTSCH, J. & BARTSCH, M. (1952): Der Schluchtwald und der Bach-Eschenwald. In: AICHINGER, E. (Hrsg.): Angewandte Pflanzensoziologie - Veröffentlichungen des Instituts für angewandte Pflanzensoziologie des Landes Kärnten 8: 1-109. Springer, Wien.
- BECHTLE, W. (1977): Landschaft kriegt man nicht geschenkt. - Kosmos 73 (4): 286-294. Stuttgart.
- BEINLICH, B. (1995): Die Schwäbische Alb. - Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 83: 87-95. Karlsruhe.
- BEINLICH, B.; HERING, D. & PLACHTER, H. (1995): Ist die natürliche Sukzession eine Entwicklungsalternative für die Kalkmagerrasen der Schwäbischen Alb? - Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 83: 311-336. Karlsruhe.
- BEINLICH, B. & MANDERBACH, D. (1995): Die historische Landschafts- und Nutzungsentwicklung in Württemberg unter besonderer Berücksichtigung der Schwäbischen Alb. - Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 83: 65-86. Karlsruhe.
- BEITER, M. (1987): Dauerbeobachtungsflächen in Naturschutzgebieten der Schwäbischen Alb. Anlage und vegetationskundliche Bestandsaufnahme in Kalkmagerrasen der Naturschutzgebiete "Zeller Horn-Wiese", "Beurener Heide" und "Kornbühl". Diplomarbeit der FH Nürtingen, Fachbereich Landespflege (Auftragsarbeit der BNL Tübingen). Nürtingen.

- BEITER, M. (1991): Dauerbeobachtungsflächen in Naturschutzgebieten der Schwäbischen Alb - Anlage und vegetationskundliche Bestandsaufnahme in Kalkmagerrasen der Naturschutzgebiete Zellerhornwiese, "Beurener Heide" und Kornbühl. - Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 66: 31-106. Karlsruhe.
- BERTSCH, K. (1966): Moosflora von Südwestdeutschland. 3. Aufl.; Ulmer, Stuttgart.
- BERTSCH, M. (1912/13): Seltene Pflanzen Hohenzollerns und ihr Schutz. - Mitteilungen des Hohenzollernschen Bezirkskomitees für Naturdenkmalpflege 3/4: 16-25.
- BIRNBACHER, H. (1989): Landwirtschaft im Zollernalbkreis. - In: HAASIS, H. (Hrsg.): Der Zollernalbkreis (Reihe: Heimat und Arbeit), 2. Aufl., S. 377-386. Konrad Theiss; Stuttgart, Aalen.
- BIRNBACHER, H. (1993): Strukturwandel der Landwirtschaft im Zollernalbkreis. - In: Zollernalbkreis, Balingen (Hrsg.): Zollernalb-Profil, Band 3 (20 Jahre Zollernalbkreis - ein Geburtstag; 1973-1993), Jahrbuch des Kreises. S. 295-299. Jan Thorbecke, Sigmaringen.
- BOBBINK, R. & WILLEMS, J. H. (1987): Increasing Dominance of *Brachypodium pinnatum* (L.) BEAUV. in Chalk Graslands: A Threat to a Species-rich Ecosystem. - Biological Conservation 40: 301-314. Barking, Essex.
- BOGENSCHÜTZ, O. (1993a): Die hohenzollerische Landesvermessung - Rechtliche Aspekte -. - Mitteilungen - Deutscher Verein für Vermessungswesen (DVW), Landesverein Baden-Württemberg e.V. 40 (1): 25-31. Stuttgart.
- BOGENSCHÜTZ, O. (1993b): Die Hohenzollerischen Kataster - Weiterentwicklung des Buchwerkes (Fortsetzung von Heft 1/1993). - Mitteilungen - Deutscher Verein für Vermessungswesen (DVW), Landesverein Baden-Württemberg e.V. 40 (2): 95-101. Stuttgart.
- BOGENSCHÜTZ, O. (1995): Die hohenzollerische Allmendearrondierung. - Mitteilungen - Deutscher Verein für Vermessungswesen (DVW), Landesverein Baden-Württemberg e.V. 42 (1): 74-79. Stuttgart.
- BOGENSCHÜTZ, O. (1998): Die Bedeutung alter hohenzollerischer Wegerechte für das Vorliegen eines öffentlichen Weges. - Mitteilungen - Deutscher Verein für Vermessungswesen (DVW), Landesverein Baden-Württemberg e.V. 45 (1): 81-88. Stuttgart.
- BORCHERS-KOLB, E. (1983): *Ranunculus* sect. *auricomus* in Bayern und den angrenzenden Gebieten - I. Allgemeiner Teil. - Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München 19: 363-429. München.
- BORCHERS-KOLB, E. (1985): *Ranunculus* sect. *auricomus* in Bayern und den angrenzenden Gebieten - II. Spezieller Teil. - Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München 21: 49-300. München.

- BORNKAMM, R. (1961): Zur Konkurrenzkraft von *Bromus erectus*. Ein sechsjähriger Dauerversuch. - Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 80 (4): 466-479. Stuttgart.
- BORNKAMM, R. (1962): Über die Rolle der Durchdringungsgeschwindigkeit bei Klein-Sukzessionen. - In: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich, Festschrift FRANZ FIRBAS; 37: 16-26. Hans Huber, Bern.
- BORNKAMM, R. (1974): Zur Konkurrenzkraft von *Bromus erectus* II - Ein zwanzigjähriger Dauerversuch. - Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 94 (3): 391-412. Stuttgart.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1962): Zur Konkurrenzkraft von *Bromus erectus* - Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 80, 4, S. 466-479, 1961 (BORNKAMM, R.) - Buchbesprechung. - Vegetatio - Acta Geobotanica 11 (5-6): 410-411. Dordrecht.
- BRAUN-BLANQUET, J. & MOOR, M. (1938): Verband des Bromion erecti. - In: Comité International du Prodrome Phytosociologique (Hrsg.): Prodomus der Pflanzengesellschaften - Prodrome des Groupements végétaux,, Fasz. 5. E. J. Brill, Leiden.
- BRIEMLE, G. (1987): Ist eine Schafbeweidung von Magerrasen der Schwäbischen Alb notwendig? - Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 63: 51-67. Karlsruhe.
- BRIEMLE, G.; EICKHOFF, D. & WOLF, R. (1991): Mindestpflege und Mindestnutzung unterschiedlicher Grünlandtypen aus landschaftsökologischer und landeskultureller Sicht: Praktische Anleitung zur Erkennung, Nutzung und Pflege von Grünlandgesellschaften. - In: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftsplanung in Baden-Württemberg 60: 1-160. Karlsruhe.
- BRIEMLE, G. & ELLENBERG, H. (1994): Zur Mahdverträglichkeit von Grünlandpflanzen. Möglichkeiten der praktischen Anwendung von Zeigerwerten. - Natur und Landschaft 69 (4): 139-147. Stuttgart.
- BROGGI, M. F. & SCHLEGEL, H. (1994): Strategien zur Umsetzung von Naturschutzziele in der Kulturlandschaft. - In: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Veröffentlichungen Projekt "Angewandte Ökologie" - 2. Statuskolloquium des PAÖ am 22. und 23. März 1994 im Schloß Ettlingen. 8: 107-123. Karlsruhe.
- CONERT, H. J. (1998): 67. *Festuca*. In: GUSTAV HEGI (Begr.)/CONERT, H. J.; JÄGER, E. J.; KADEREIT, J. W.; SCHULTZE-MOTEL, W.; WAGENITZ, G. & WEBER, H. E. (Hrsg.): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Band I, Teil 3: Spermatophyta: Angiospermae: Monocotyledones 1 (2), Poaceae (Echte Gräser oder Süßgräser), 3. Aufl., S. 530-633. Parey (Blackwell), Berlin.
- CSAPODY, V. (1968): Keimlingsbestimmungsbuch der Dikotyledonen. Akadémiai Kiadó, Budapest.

- DAHLGREN, R. M. T.; CLIFFORD, H. T. & YEO, P. F. (1985): The Families of the Monocotyledones - Structure, Evolution, and Taxonomy. Springer; Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.
- DIERSCHKE, H. (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortgefälle an Waldrändern. Habilitationsschrift zur Erlangung der Lehrbefähigung für das Fachgebiet Botanik an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Georg-August-Universität zu Göttingen. (Scripta Geobotanica, 6). Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (1981): Zur syntaxonomischen Bewertung schwach gekennzeichnete Pflanzengesellschaften. In: Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde: Syntaxonomie (Rinteln 31.3.-3.4.1980). S. 109-122. J. Cramer in der A.R. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, Vaduz.
- DIERSCHKE, H. (1986): Untersuchungen zur Populationsdynamik der Gentianella-Arten in einem Enzian-Zwenken-Kalkmagerrasen. - Natur und Heimat - Floristische, faunistische und ökologische Berichte (Westfälisches Museum für Naturkunde, Münster) 46 (3): 73-81. Münster, Westfalen.
- DIERSCHKE, H. (1992): Zur Begrenzung des Gültigkeitsbereiches von Charakterarten. Neue Vorschläge und Konsequenzen für die Syntaxonomie. - Tuexenia 12: 3-11. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. Ulmer, Stuttgart.
- DIERSCHKE, H. (1997): Molinio-Arrhenatheretea (E1): Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen - Teil 1: Arrhenatheretalia - Wiesen und Weiden frischer Standorte. In: Reinhold-Tüxen-Gesellschaft & DIERSCHKE, H. (Hrsg.): Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands (Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; Bd. 3). Selbstverlag der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft e.V., Göttingen.
- DITTRICH, W. (1972): Vorkommen geschützter Pflanzen im Bereich des NSG "Beurener Heide". Beobachtungszeitraum von 1959 bis 1971 (vom 26.01.1972). 1 S., unveröffentlichte Artenliste, BNL Tübingen.
- DITTRICH, W. (1981): Pflanzenliste - "Beurener Heide" (Arten im NSG) - Beobachtungszeitraum von 1961 bis 1980. Verzeichnis der im NSG "Beurener Heide" beobachteten Vogel-, Reptilien- und Lurcharten. Beobachtungszeitraum von 1961 bis 1980 (vom 17.06.1981). - 9 S., unveröffentlichte Artenliste, BNL Tübingen.
- DÜLL, R. (1990): Exkursionstaschenbuch der Moose - eine Einführung in die Mooskunde mit besonderer Berücksichtigung der Biologie und Ökologie der wichtigsten Moose Deutschlands für die Lupenbestimmung der leicht erkennbaren Arten im Gelände. 3. Aufl. IDH-Verlag für Bryologie und Ökologie, Bad Münstereifel.
- ECKERT, G. (1992): Beobachtungen zur Bewertung der Einflüsse gezielter Weidenutzung mit Schafen und Ziegen auf die Vegetationsentwicklung der Wacholderheiden. - Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg 67: 137-152. Karlsruhe.

- ECKERT, G. & JACOB, H. (1997): Reduktion von *Brachypodium pinnatum* (L.) BEAUV. in Kalkmagerrasen - ein Beitrag zur Verbesserung der Beweidbarkeit basiphiler Wacholderheiden der Schwäbischen Alb. - Natur und Landschaft 72 (4): 193-198. Stuttgart.
- ELLENBERG, H. (1954): Steppenheide und Waldweide - Ein vegetationskundlicher Beitrag zur Siedlungs- und Landschaftsgeschichte. - Erdkunde - Archiv für wissenschaftliche Geographie 8 (1/4): 188-194. Kleve.
- ELLENBERG, H. (Bearb.) unter Mitw. Von: ELLENBERG, C.; KOHLMAYER, M.; ZELLER, O. u.a. (1954/56 (Stand Januar 1955) (1956/57)): Südwest-Deutschland. Baden-Württemberg. Maßstab 1:200 000. Wuchsklimakarte. - Im Auftrage der Akademie für Raumforschung und Landesplanung und des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten von Baden-Württemberg (mit Gemeindegrenzen). Nördlicher und Südlicher Teil. Beilage zu: Elektrizitätsversorgung von Baden-Württemberg (Nördlicher Teil, Südlicher Teil). Karte Nr. 77 (Nördlicher Teil), Nr. 78 (Südlicher Teil). Reise- und Verkehrsverlag, Stuttgart.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Aufl. Ulmer, Stuttgart.
- FABER, A. (1936): Über Waldgesellschaften auf Kalksteinböden und ihre Entwicklung im Schwäbisch-Fränkischen Stufenland und auf der Alb. - Anhang zum Versammlungs-Bericht 1936 der Landesgruppe Württemberg des Deutschen Forstvereins: 1-53. Stuttgart.
- FELDWEG, O. (1976): Maßnahmen des Naturschutzes. - Mitteilungsblatt des Arbeitskreises Heimische Orchideen Baden-Württemberg (AHO-Mitteilungsblatt) 8 (1): 14-16. Stuttgart.
- FEUCHT, G. (1974): Die Pflege der "Beurener Heide" als Beispiel für die Ablösung der landwirtschaftlichen Nutzung durch Maßnahmen des Naturschutzes zur Erhaltung der Kulturlandschaft. Meisterarbeit. Reutlingen.
- FISCHER, A. (1838): Geographie, Statistik und Topographie des Königreichs Württemberg und der Fürstenthümer Hohenzollern-Hechingen und Sigmaringen. Nach den neuesten Quellen und im Vereine mit Andern bearbeitet von ... Beck und Fränkel, Stuttgart.
- FISCHER, A. (1985): Feinanalytische Sukzessionsuntersuchungen in Grünlandbrachen - Methode und Methodenvergleich. - In: SCHREIBER, K.-F. (Hrsg.): Sukzession auf Grünlandbrachen - Vorträge eines Symposiums der Arbeitsgruppe "Sukzessionsforschung auf Dauerflächen" in der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde (IVV) in Stuttgart-Hohenheim 1984 (Münstersche geographische Arbeiten; 20). S. 213-223. Schöningh, Paderborn.
- FISCHER, S. (1983): Probleme der Schafhaltung. - In: Stiftung Naturschutzfonds beim Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg (Hrsg.): Fachtagung Wacholderheiden und Halbtrockenrasen vom 2. bis 4. November 1983 in Tübingen, Zollernalbkreis. (Tagungsbericht Nr. 5). S. 127-136. Stuttgart.

- FISCHER, S. F.; POSCHLOD, P. & BEINLICH, B. (1995): Die Bedeutung der Wanderschäferei für den Artaustausch zwischen isolierten Schaftriften. - Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 83: 229-256. Karlsruhe.
- FLINTROP, T. (1987): Ursachen des Rückganges von Kalksumpf-Gesellschaften (*Caricion davallianae*) im Mittelgebirgsraum. - In: SCHUBERT, R. & HILBIG, W. (Hrsg.): Erfassung und Bewertung anthropogener Vegetationsveränderungen 2: 92-97. Halle (Saale).
- FLINTROP, T. (1994): Ökologische Charakterisierung des *Caricetum davallianae* durch Grundwasserstands- und pH-Messungen. - Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft 6: 83-100. Hannover.
- FOERSTER, E. (1962): Schlüssel zum Bestimmen der in Deutschland wildwachsenden Arten der Gattung *Allium* L. im blütenlosen Zustande. - Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft 9 (N.F.): 5-7. Göttingen.
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1992): Moosflora. 3. Aufl.; Ulmer (UTB), Stuttgart.
- FREY, W.; FRAHM, J.-P.; FISCHER, E. & LOBIN, W. (1995): Die Moos- und Farnpflanzen Europas. - In: GAMS, H. (Begr.): Kleine Kryptogamenflora. 6. Aufl., Bd. 4. G. Fischer; Stuttgart, Jena, New York.
- FUCHS, G. (1992): Sukzession als Problem praktischer Naturschutzarbeit. - In: Landesanstalt für Umweltschutz in Baden-Württemberg (Hrsg.): Veröffentlichungen des Projekt "Angewandte Ökologie" (PAÖ), Band 1: Sukzessionsforschung. 1. Symposium 23. März 1992, Schloß Ettlingen. S. 49-57. Karlsruhe.
- GÄBLER, F. (1937a): Aus der Geschichte der Waldungen der früheren Grafschaft Zollern. - Zollerheimat - Blätter zur Förderung der Hohenzollerischen Heimat- und Volkskunde 6 (3): 17-19. Hechingen.
- GÄBLER, F. (1937b): Aus der Geschichte der Waldungen der früheren Grafschaft Zollern (1. Fortsetzung). - Zollerheimat - Blätter zur Förderung der Hohenzollerischen Heimat- und Volkskunde 6 (5): 34-35. Hechingen.
- GÄBLER, F. (1937c): Aus der Geschichte der Waldungen der früheren Grafschaft Zollern (2. Fortsetzung). - Zollerheimat - Blätter zur Förderung der Hohenzollerischen Heimat- und Volkskunde 6 (9): 69-71. Hechingen.
- GEHLKEN, B. (1997): Die Verwendung des Forstbegriffes in der Pflanzensoziologie, der Vegetationskunde und der Landschaftsplanung. - Natur und Landschaft 72 (12): 550-555. Stuttgart.
- GERKEN, B. (1991): Über Borkenkäfer an Wacholder und Waldrebe als Wegbereiter schutzbedürftiger Tiergemeinschaften. - NZ NRW Seminarberichte - Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen (in der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen (LÖLF)) 10: 22-25. Recklinghausen.

- GERMAN, R. & EICHHORST, U. (1974): Die Wacholderheiden auf der Schwäbischen Alb im Bereich des Regierungspräsidiums Tübingen aufgrund einer Luftbildauswertung. - Veröffentlichungen aus Naturschutz- und Landschaftspflege Baden-Württemberg 42: 93-105. Ludwigsburg.
- GERSTBERGER, P. (1995): Rosoideae, 6. Fragaria. - In: GUSTAV HEGI (Begr.)/H. E. Weber (Hrsg.): Illustrierte Flora von Mitteleuropa; Band IV, Teil 2A, Spermatophyta: Angiospermae: Dicotyledones 2 (2),, 3. Aufl., Bd. IV, 2A. S. 597-619. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin.
- GEYER, O. F. & GWINNER, M. P. (1991): Geologie von Baden-Württemberg. 4. Aufl. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart.
- GÖNNER, E. (1993): Hohenzollern und Württemberg - Geschichtliche Kräfte im Zollernalbkreis. In: Zollernalbkreis, Balingen (Hrsg.): Zollernalb-Profil, Band 3 (20 Jahre Zollernalbkreis - ein Geburtstag; 1973-1993), Jahrbuch des Kreises. S. 9-26. Jan Thorbecke, Sigmaringen.
- GÖNNER, E. (1996): Die Revolution von 1848/49 in den Hohenzollerischen Fürstentümern und der Übergang an Preußen. - In: KALLENBERG, F. & Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg (Hrsg.): Hohenzollern (Schriften zur politischen Landeskunde Baden-Württembergs, 23). S. 283-306. W. Kohlhammer, Stuttgart.
- GÖRS, S. (1951): Lebenshaushalt der Flach- und Zwischenmoorgesellschaften im württembergischen Allgäu. - Veröffentlichungen der Württembergischen Landstellen für Naturschutz und Landschaftspflege in Ludwigsburg und Tübingen 20: 169-246. Ludwigsburg.
- GÖRS, S. (1963): Beiträge zur Kenntnis basiphiler Flachmoorgesellschaften (Tofieldietalia PRSG. apud OBERD. 49) - 1. Teil: Das Davallseggen-Quellmoor (Caricetum davallianae KOCH 28). - Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg 31: 7-30. Ludwigsburg.
- GRADMANN, R. (1901a): Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung. - Geographische Zeitschrift 7 (7): 361-377. Stuttgart.
- GRADMANN, R. (1901b): Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung (Fortsetzung). - Geographische Zeitschrift 7 (8): 435-447. Stuttgart.
- GRADMANN, R. (1904): Über einige Probleme der Pflanzengeographie Süddeutschlands. - Engler's Botanisches Jahrbuch 34 (2): 178-203. Leipzig.
- GRADMANN, R. (1906): Beziehungen zwischen Pflanzengeographie und Siedlungsgeschichte. - Geographische Zeitschrift 12 (6): 305-325. Stuttgart.
- GRADMANN, R. (1950): Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb: Erster Band: Pflanzengeographische Darstellung. Hrsg.: Schwäbischer Albverein e.V.; 4. Aufl. Stuttgart.

- GRADMANN, R. (1964a): Süddeutschland, Band 1: Allgemeiner Teil. (Nachdruck der 1. Aufl 1931: J. Engelhorns Nachf., Stuttgart). Hermann Gentner/Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- GRADMANN, R. (1964b): Süddeutschland, Band 2: Die einzelnen Landschaften. (Nachdruck der 1. Aufl. 1931: J. Engelhorns Nachf., Stuttgart). Hermann Gentner/Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- GREES, H. (1996a): Die naturräumliche Ausstattung. - In: KALLENBERG, F. & Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg (Hrsg.): Hohenzollern (Schriften zur politischen Landeskunde Baden-Württembergs, 23). S. 36-47. W. Kohlhammer, Stuttgart.
- GREES, H. (1996b): Siedlung, Bevölkerung, Wirtschaft. - In: KALLENBERG, F. & Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg (Hrsg.): Hohenzollern (Schriften zur politischen Landeskunde Baden-Württembergs, 23). S. 307-359. W. Kohlhammer, Stuttgart.
- HAAG, C. u.a. (Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Tübingen) (1995): "Beurener Heide". - In: Regierungspräsidium Tübingen in Zusammenarbeit mit der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Tübingen (Hrsg.): 250 Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Tübingen. S. 389-390. Jan Thorbecke, Sigmaringen.
- HAARMANN, K. & PRETSCHER, P. (1993): Zustand und Zukunft der Naturschutzgebiete in Deutschland - Die Situation im Süden und Ausblicke auf andere Landesteile. - In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 39. Bonn - Bad Godesberg.
- HAHN, W. (1975): Erläuterungen zu Blatt 7620 Jungingen (mit einem Beitrag von VILLINGER, E. (Hydrogeologie). - In: Geologisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.): Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25000. Stuttgart: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Stuttgart.
- HAKES, W. (1987): Einfluß von Wiederbewaldungsvorgängen in Kalkmagerrasen auf die floristische Artenvielfalt und Möglichkeiten der Steuerung durch Pflegemaßnahmen. (Dissertationes Botanicae, 109). J. Cramer in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung; Berlin, Stuttgart.
- HARMS, K. H.; PHILIPPI, G. & SEYBOLD, S. (1983a): Verschollene und gefährdete Pflanzen in Baden-Württemberg. - Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 32: 1-160. Karlsruhe.
- HARMS, K. H., PHILIPPI, G. & SEYBOLD, S. (1983b): Verschollene und gefährdete Pflanzen in Baden-Württemberg - Rote Liste der Farne und Blütenpflanzen (2. Fassung. Stand 1.5.1983). - In: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Arten- und Biotopschutzprogramm Baden-Württemberg 1: 22 S. Karlsruhe.

- HEUSINGER, F. (1831): Vollstaendiger Unterricht über den Futterbau auf benarbtem Boden oder Anleitung gutes und reichliches Futter auf Wiesen und Huthrasen zu gewinnen: mit einer Anzeige der an den Wiesen, Rasen und dem Futter, waehrend eines jeden Monats, vorzunehmenden Arbeiten. Nach den besten neuesten Verfahrensarten und eigenen Erfahrungen bearbeitet von FRIEDRICH HEUSINGER. (Mit drey Kupfertafeln). - In: PUTSCHE, C. W. E. (Hrsg.): Ein integrirender Theil der Allgemeinen Encyclopädie der gesammten Land- und Hauswirthschaft der Deutschen, Bd. 11. Baumgärtners Buchhandlung, Leipzig.
- HORNBERGER, T. (1959): Die kulturgeographische Bedeutung der Wanderschäferei in Süddeutschland - Süddeutsche Transhumanz. - In: KINZL, H.; KRAUS, T.; METZ, F.; TROLL, C.; SCHOTT, C. & MEYNEN, E. (Hrsg.): Forschungen zur Deutschen Landeskunde (Veröffentlichungen des Zentrallausschusses für deutsche Landeskunde und der Bundesanstalt für Landeskunde, 109). Selbstverlag der Bundesanstalt für Landeskunde, Remagen/Rhein.
- HORNUNG, A. (1991): Vegetationskundliche Untersuchungen im Naturschutzgebiet "Bürgle" im Killertal (Schwäbische Alb). - Veröffentlichungen Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg 66: 141-179. Karlsruhe.
- HÜBNER, W. (1989): Die ökologischen Artengruppen nach SCHÖNHAR 1954/1988. - Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung 34: 25-38. Stuttgart.
- Innenministerium und Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (1968): Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Bearbeitung): Landkreis Hechingen. - In: Die Stadt- und Landkreise Baden-Württembergs in Wort und Zahl. Stuttgart.
- JACOBEIT, W. (1987): Schafhaltung und Schäfer in Zentraleuropa bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts. 2. Aufl.; Akademie-Verlag, Berlin.
- JÄGER, E. J. & WERNER, K. (Hrsg.) (1994): Gefäßpflanzen: Atlasband. - In: Exkursionsflora von Deutschland/ begr. von WERNER ROTHMALER, Bd. 3, 9. Aufl.; G. Fischer; Jena, Stuttgart.
- JAKUCS, P. (1969): Die Sproßkolonien und ihre Bedeutung in der dynamischen Vegetationsentwicklung (Polykormonsukzession). - Acta Botanica Croatica 28: 161-170. Zagreb.
- JEDICKE, E. (Hrsg.) (1997): Die Roten Listen: gefährdete Pflanzen, Tiere, Pflanzengesellschaften und Biotope in Bund und Ländern (Datenbank "ROTUS" auf CD-ROM). Ulmer, Stuttgart.
- JILG, T. (1995): Formen der Weidehaltung aus landwirtschaftlicher Sicht. - In: Akademie für Natur- und Umweltschutz (Umwelt-Akademie) beim Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.), Bd. 18: Wieder beweiden? - Möglichkeiten und Grenzen der Beweidung als Maßnahme des Naturschutzes und der Landschaftspflege, S. 17-26. Stuttgart.
- KALLENBERG, F. (1996): Hohenzollern im Alten Reich. - In: KALLENBERG, F. & Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg (Hrsg.): Hohenzollern (Schriften zur politischen Landeskunde Baden-Württembergs, Bd. 23). S. 48-128. W. Kohlhammer, Stuttgart.

- KAPFER, A. (1995): Der Einfluß der Beweidung auf die Vegetation aus der Sicht des Naturschutzes. - In: Akademie für Natur- und Umweltschutz (Umwelt-Akademie) beim Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.), Bd. 18: Wieder beweiden? - Möglichkeiten und Grenzen der Beweidung als Maßnahme des Naturschutzes und der Landschaftspflege, S. 27-36. Stuttgart.
- KARBE, A. & KNAUS, C. (1840): Ueber Schafwaide-Ablösungen und deren Einfluß auf die Kultur des bisher waidebelasteten Grundeigenthums auf Schafzucht und Wollproduktion; in national- und privatwirtschaftlicher Beziehung. Zwei von der Versammlung der deutschen Landwirthe zu Potsdam im September 1839 in Gemeinschaft gekrönte Abhandlungen. Cotta, Stuttgart und Tübingen.
- KARL, W. (1988): Bergwiesenprogramm des Zollernalbkreises. - Bund Naturschutz Alb-Neckar 14 (1): 21-25. Reutlingen.
- KAULE, G. (1994): Innere Abgrenzung, Bewertung und Controlling in großräumigen Vorranggebieten für den Naturschutz. - In: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Veröffentlichungen Projekt "Angewandte Ökologie" - 2. Statuskolloquium des PAÖ am 22. und 23. März 1994 im Schloß Ettlingen. 8: 73-105. Karlsruhe.
- KIENZLE, U. (1984): Origano-Brachypodietum und Colchico-Brachypodietum, zwei Brachwiesen-Gesellschaften im Schweizer Jura. - Phytocoenologia 12 (4): 455-478. Berlin, Stuttgart, Braunschweig.
- KLAPP, E. & BOBERFELD, W. O. v. (1990): Taschenbuch der Gräser - Erkennung und Bestimmung, Standort und Vergesellschaftung, Bewertung und Verwendung. 12. Aufl. Parey; Berlin, Hamburg.
- KLAPP, E. & BOBERFELD, W. O. v. (1995): Kräuterbestimmungsschlüssel für die häufigsten Grünland- und Rasenkräuter zur Ansprache im blütenlosen Zustand. 3. Aufl. Blackwell; Berlin, Wien.
- KLAPP, E. & BOBERFELD, W. O. v. (1995): Gräserbestimmungsschlüssel für die häufigsten Grünland- und Rasengräser. 4. Aufl., 84 S. Blackwell; Berlin, Wien.
- KLOEPFER, M. (1994): Zur Geschichte des deutschen Umweltrechts. (Schriften zum Umweltrecht, 50). Duncker und Humblot, Berlin.
- KNAPP, R. (1943): Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden [Zwergstrauchheiden] und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises. - Hochschulschrift: Univ. Diss. (1 Mikrofiche). Freiburg.
- KÖRBER-GROHNE, U. (1990): Gramineen und Grünlandvegetationen vom Neolithikum bis zum Mittelalter in Mitteleuropa. - In: GRAU, J.; HIEPKO, P. & LEINS, P. (Hrsg.): Bibliotheca Botanica. Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Botanik, 139. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart.

- KOLLMANN, J. (1994): Ausbreitungsökologie endozoochorer Gehölzarten - Naturschutzorientierte Untersuchungen über die Rolle von Gehölzen bei der Erhaltung, Entwicklung und Vernetzung von Ökosystemen. - In: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Veröffentlichungen Projekt "Angewandte Ökologie". Karlsruhe.
- KOOP, H. (1982): Waldverjüngung, Sukzessionsmosaik und kleinstandörtliche Differenzierung infolge spontaner Waldentwicklung. - In: Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde: Struktur und Dynamik von Wäldern (Rinteln 13.-16.4.1981). S. 235-273. J. Cramer in der A.R. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, Vaduz.
- KOPECKÝ, K. (1992): Syntaxonomische Klassifizierung von Pflanzengesellschaften unter Anwendung der deduktiven Methode. - *Tuexenia* 12: 13-24. Göttingen.
- KOPECKÝ, K.; DOSTÁLEK, J. & FRANTÍK, T. (1995): The use of the deductive method of syntaxonomic classification in the system of vegetational units of the BRAUN-BLANQUET approach. - *Vegetatio* 117: 95-112. Dordrecht.
- KOPECKÝ, K. & HEJNÝ, S. (1974): A new approach to the Classification of Anthropogenic Plant Communities. - *Vegetatio* 29: 17-20. Dordrecht.
- KOPECKÝ, K. & HEJNÝ, S. (1978): Die Anwendung einer "Deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation" bei der Bearbeitung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. - *Vegetatio* 36 (1): 43-51. Dordrecht.
- KOWARIK, I. (1995): Wälder und Forsten auf ursprünglichen und anthropogenen Standorten - mit einem Beitrag zur syntaxonomischen Einordnung ruderaler Robinienwälder. - *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft* 7: 47-67. Hannover.
- KRAUSCH, H.-D. (1968): Zur Gliederung der Characeen-Gesellschaften. - In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Pflanzensoziologische Systematik: Bericht über das Internationale Symposium in Stolzenau/Weser, 1964, der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde. S. 176-180. W. Junk N.V., Den Haag.
- KRAUSE, W. (1981): Die Sigma-Assoziation als Kriterium der Abgrenzung von Characeen-Gesellschaften. In: *Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde: Syntaxonomie* (Rinteln 31.3.-3.4.1980). S. 149-167. J. Cramer in der A.R. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, Vaduz.
- KRAUSE, W. (1997): Charales (Charophyceae). - In: PASCHER, A. (Begr.)/ETTL, H.; GÄRTNER, G.; HEYNIG, H. & MOLLENHAUER, D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 18. G. Fischer; Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.
- KRÜGER, J. (1982): Vegetationskundliche Untersuchungen im geplanten Naturschutzgebiet "Beurener Heide". - Zulassungsarbeit zur wissenschaftlichen Prüfung für das Lehramt an Gymnasien im Fach Biologie, Universität Tübingen. Tübingen.

- KUBIENA, W. L. (1953): Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas - Illustriertes Hilfsbuch zur leichten Diagnose und Einordnung der wichtigsten europäischen Bodenbildungen unter Berücksichtigung ihrer gebräuchlichsten Synonyme. Stuttgart, Madrid.
- KUHN, K. (1937): Die Pflanzengesellschaften der Schwäbischen Alb. Öhringen.
- KÜNKELE, S. (1975): Zusammenstellung der Vorkommen von Orchideenbastarden in Baden-Württemberg. - Mitteilungsblatt des Arbeitskreises Heimische Orchideen Baden-Württemberg (AHO-Mitteilungsblatt) 7 (2): 26-76. Stuttgart.
- KÜNKELE, S. & VOGT, A. (1973): Zur Verbreitung und Gefährdung der Orchideen in Baden-Württemberg - Nach den Grundlagen der Kartierung des "AHO" Baden-Württemberg. - Beiheft zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg; Herausgegeben von der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege in Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis "HEIMISCHE ORCHIDEEN" Baden-Württemberg 1: 8-72. Ludwigsburg.
- LAUTENSCHLAGER-FLEURY, D. & LAUTENSCHLAGER, E. (1994): Die Weiden von Mittel- und Nordeuropa - Bestimmungsschlüssel und Artbeschreibung für die Gattung *Salix* L.. Birkhäuser, Basel.
- LIST, W. (1979): Landwirtschaft im Zollernalbkreis. - In: LAZI, E. (Hrsg.): Der Zollernalbkreis (Reihe: Heimat und Arbeit), 1. Aufl. Konrad Theiss; Stuttgart, Aalen.
- LOHMEYER, W. & BOHN, U. (1973): Wildsträucher-Sproßkolonien (Polycormone) und ihre Bedeutung für die Vegetationsentwicklung auf brachgefallenem Grünland. - Natur und Landschaft 48 (3): 75-79. Stuttgart.
- LOHRMANN, R. (1933): Schafweiden und Hardte der Südwestalb. - Veröffentlichungen der staatlichen Stelle für Naturschutz beim Württembergischen Landesamt für Denkmalpflege (= Teil IV der Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg) 89 (10): 5-35. Stuttgart.
- LOHRMANN, R. (1956): Zur Erhaltung der Schafweiden auf der Schwäbischen Alb. - Jahrbuch des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 111: 80-98. Stuttgart.
- LONDO, G. (1975): Dezimalskala für die vegetationskundliche Aufnahme von Dauerquadraten. - In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Sukzessionsforschung (Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde: (Rinteln, 16.-19.4.1973)). S. 613-617. J. Cramer in der A.R. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, Vaduz.
- LUDWIG, W. (1989): Natur- und Landschaftsschutz. - In: HAASIS, H. (Hrsg.): Der Zollernalbkreis (Reihe: Heimat und Arbeit), 2. Aufl., S. 47-58. Konrad Theiss; Stuttgart, Aalen.

- MAAS, D. & PFADENHAUER, J. (1994): Effizienzkontrollen von Naturschutzmaßnahmen - fachliche Anforderungen im vegetationskundlichen Bereich. - In: BLAB, J., SCHRÖDER, E. & VÖLKL, W. (Hrsg.): Effizienzkontrollen im Naturschutz - Referate und Ergebnisse des gleichnamigen Symposiums vom 19.-21. Oktober 1992 (Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 40). S. 25-50. Kilda; Greven, Bonn-Bad Godesberg.
- MAYER, A. (1913): Die Orchideenstandorte in Württemberg und Hohenzollern. - Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 69: 357-401. Stuttgart.
- MAYER, J. F. (1786): Der Mayenkäfer als Wurm und Vogel in Gärten, auf Aeckern und Wiesen dem Landwirthe höchst schädlich: hinlängliche und erprobte Vorschläge wider ihn. Joh. Gottlieb Mizler, Schwabach.
- MEINEKE, J.-U. (1994): Effizienzkontrollen von Schutz- und Pflegemaßnahmen im Spannungsfeld von wissenschaftlichen Ansprüchen und administrativen Möglichkeiten am Beispiel der Praxis in Baden-Württemberg. - In: BLAB, J., SCHRÖDER, E. & VÖLKL, W. (Hrsg.): Effizienzkontrollen im Naturschutz - Referate und Ergebnisse des gleichnamigen Symposiums vom 19.-21. Oktober 1992 (Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 40). S. 229-242. Kilda; Greven, Bonn-Bad Godesberg.
- MELWF (Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Weinbau und Forsten Baden-Württemberg) (1971): Albprogramm. Stuttgart.
- MELU (Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg) (1974): Zwei Jahre Albprogramm. Oertel und Spörer, Reutlingen.
- MELUF (Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg) (1983): 10 Jahre Albprogramm. Stuttgart.
- MORAVEC, J. (1966): Zur Syntaxonomie der *Carex davalliana*-Gesellschaften. - Folia Geobotanica & Phytotaxonomica Bohemoslovaca 1: 3-25. Praha.
- MORS, K. (1989): Hechingen und Burg Hohenzollern: ein historischer Führer. Regio-Verlag Glock und Lutz, Sigmaringendorf.
- MÜHLENBERG, M. & SLOWIK, J. (1997): Kulturlandschaft als Lebensraum. UTB: Uni-Taschenbücher/Quelle und Meyer, Wiesbaden.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. (1974): Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons; New York, London, Sydney, Toronto.
- MÜLLER, T. (1962): Die Saumgesellschaften der Klasse Trifolio-Geranietea sanguinei. - Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft 9 (N.F.): 95-140. Göttingen.
- MÜLLER, T. (1980): Der Scheidenkronwicken-Föhrenwald (*Coronillo-Pinetum*) und der Geißklee-Föhrenwald (*Cytiso-Pinetum*) auf der Schwäbischen Alb. - Phytocoenologia 7: 392-412. Berlin, Stuttgart, Braunschweig.

- MÜLLER, T. (1982): Weißdorne und Rosen auf der Münsinger Alb. - In: Stadt Münsingen (Hrsg.); BÜTTERLIN, R. & GÖTZ, V. (Red.): Geschichte, Landschaft, Kultur - Festschrift zum Jubiläum des württembergischen Landeseinigungsvertrages von 1482. S. 641-658. Jan Thorbecke, Sigmaringen.
- MÜLLER, T. (1983): Wacholderheiden und Halbtrockenrasen - Hinweise zur Pflege aus der Sicht des Pflanzensoziologen. - In: Stiftung Naturschutzfonds beim Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg (Hrsg.): Fachtagung Wacholderheiden und Halbtrockenrasen vom 2. bis 4. November 1983 in Tübingen, Zollernalbkreis. (Tagungsbericht Nr. 5). S. 95-108. Stuttgart.
- MÜLLER, T. (1989): Die artenreichen Rotbuchenwälder Süddeutschlands. - Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft 1: 149-163. Hannover.
- MÜLLER, T. & OBERDORFER, E. (unter Mitw. von PHILIPPI, G.) (1974): Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg. - Beiheft zu den Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg, 6. Ludwigsburg.
- MÜLLER, W. F. (1988): Floristisch-pflanzensoziologische und vegetationskundliche Untersuchungen der Kalksümpfe (*Caricion davallianae*) in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Diss. (2 Microfiches). Bonn.
- MÜLLER-WESTERMEIER, G. (1996): Klimadaten von Deutschland: Zeitraum 1961-1990 (Lufttemperatur, Luftfeuchte, Niederschlag, Sonnenschein, Bewölkung). Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main.
- MULLER, F. M. (1978): Seedlings of the North-Western European Lowland. 654 S.; Junk, The Hague.
- NAU, G. (1976): Jahresbericht 1975 (erstattet auf der Hauptversammlung des Bundes Naturschutz Alb-Neckar e.V. am 13.3.1976 im Stausee-Hotel in Glems). - Bund Naturschutz Alb-Neckar 2 (1): 20-21, 24-35. Reutlingen.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Band 1: 3. Aufl. 1992a; Band 2: 3. Aufl. 1993a; Band 3: 3. Aufl. 1993b; Band 4: 2. Aufl. 1992b; Band 5: 1992c. G. Fischer; Jena, Stuttgart, New York.
- OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7. Aufl. Ulmer/UTB, Stuttgart.
- OBERGFÖLL, F.-J.; VRESKY, H.-G. & STENGEL, D. (1995): Erhalt von Wacholderheiden und Halbtrockenrasen am Beispiel der Mittleren Kuppenalb bei Laichingen/Merklingen, Alb-Donau-Kreis. - In: Akademie für Natur- und Umweltschutz (Umwelt-Akademie) beim Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.), Bd. 18: Wieder beweiden? - Möglichkeiten und Grenzen der Beweidung als Maßnahme des Naturschutzes und der Landschaftspflege. S. 96-116, Stuttgart.

- OSTERTAG, S. & STOFFLER, H.-D. (1989): Wald- und Forstwirtschaft. In: HAASIS, H. (Hrsg.): Der Zollernalbkreis (Reihe: Heimat und Arbeit), 2. Aufl., S. 387-403. Konrad Theiss; Stuttgart, Aalen.
- PETERMANN, R. (1983): Erfahrungsbericht der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Tübingen. In: Stiftung Naturschutzfonds beim Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg (Hrsg.): Fachtagung Wacholderheiden und Halbtrockenrasen vom 2. bis 4. November 1983 in Tieringen, Zollernalbkreis. (Tagungsbericht Nr. 5). S. 25-36. Stuttgart.
- PETERMANN, R. (1989): Würdigung zum Naturschutzgebiet „Beurener Heide“. 9 S., BNL Tübingen.
- PETERMANN, R. (1995): Chancen und Grenzen der Biotoppflege von Kalkmagerrasen. - Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 83: 31-36. Karlsruhe.
- PETERSEN, A. (1988): Die Gräser als Kulturpflanzen und Unkräuter auf Wiese, Weide und Acker. Ihre Bestimmung, Erkennung und Beschreibung in biologischer, ökologischer sowie landwirtschaftlicher und landeskultureller Beziehung. Hrsg.: PETERSEN, W. & WACKER, G.; 6. Aufl.; Akademie-Verlag, Berlin.
- PETERSEN, A. (1989): Die Sauergräser - Schlüssel zu ihrer Bestimmung im blütenlosen Zustand (Nebst kurzen zusammenfassenden Darstellungen über Standort und Wert der Sauergräser und deren Bekämpfung). Hrsg.: PETERSEN, W. & WACKER, G.; 2. Aufl.; Akademie-Verlag, Berlin.
- PHILIPPI, G. (1984): Trockenrasen, Sandfluren und thermophile Saumgesellschaften des Tauber-Main-Gebietes. - Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 57/58: 533-618. Karlsruhe.
- PIELSTICKER, D. (1988): Die Gemeinen Schafweiden in Baden und Württemberg. - Dissertation, Rechtswissenschaftliche Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg im Breisgau. Freiburg im Breisgau.
- PLACHTER, H. & REICH, M. (1994): Großflächige Schutz- und Vorrangräume: eine neue Strategie des Naturschutzes in Kulturlandschaften. In: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Veröffentlichungen Projekt "Angewandte Ökologie" - 2. Statuskolloquium des PAÖ am 22. und 23. März 1994 im Schloß Ettlingen. 8: 17-43. Karlsruhe.
- POSCHLOD, P.; BONN, S.; KIEFER, S.; FISCHER, S.; FUCHS, A.; JACKEL, A.-K.; LILIENTHAL, D. & TRÄNKLE, U. (1997): Die Ausbreitung von Pflanzenarten und -populationen in Raum und Zeit am Beispiel der Kalkmagerrasen Mitteleuropas. - Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft 9: 139-157. Hannover.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl. Ulmer, Stuttgart.

- REICH, M. (1994): Dauerbeobachtung, Leitbilder und Zielarten - Instrumente für Effizienzkontrollen des Naturschutzes? - In: BLAB, J.; SCHRÖDER, E. & VÖLKL, W. (Hrsg.): Effizienzkontrollen im Naturschutz - Referate und Ergebnisse des gleichnamigen Symposiums vom 19.-21. Oktober 1992 (Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 40). S. 103-111. Kilda; Greven, Bonn-Bad Godesberg.
- REISCH, C. (1997): Die Kalkmagerrasen (Mesobromion) des oberen Großen Lautertales im Rahmen ihrer Kontaktgesellschaften. - Unveröffentlichte Diplomarbeit der Fakultät für Biologie an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. Tübingen.
- RIECKEN, U.; RIES, U. & SSYMANK, A. (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. Inst. f. Biotopschutz u. Landschaftsökologie/ Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.): Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 41. Kilda; Greven, Bonn-Bad Godesberg.
- RIEGER, W. (1996): Ergebnisse elfjähriger Pflegebeweidung von Halbtrockenrasen. - Natur und Landschaft 71 (1): 19-25. Stuttgart.
- RIEHL, G. K. (1992): Untersuchungen zur Pflege von Brachflächen und verbuschten Magerrasen durch Ziegen- und Schafbeweidung. - Diss., Landwirtschaftliche Fakultät, Universität Göttingen. Cuvillier, Göttingen.
- SCAMONI, A. & PASSARGE, H. (1959): Gedanken zu einer natürlichen Ordnung der Waldgesellschaften. - Archiv für Forstwesen 8 (5): 386-426. Berlin (Ost).
- SCHLENKER, G.; CONZELMANN, A. & RIEDEL, W. (1979): Tätigkeitsberichte 1978 der Vorsitzenden auf der Jahreshauptversammlung im April 1979. - Bund Naturschutz Alb-Neckar 5 (2): 61-77. Reutlingen.
- SCHLENKER, G. & MÜLLER, S. (unter Mitarbeit von DIETERICH, H.; HAUFF, R.; JAHN, R.; MÜHLHÄUBER, G.; SCHÖNNAMSGRUBER, H.) (1973): Erläuterungen zur Karte der Regionalen Gliederung von Baden-Württemberg I. Teil (Wuchsgebiete Neckarland und Schwäbische Alb). - Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung 23: 3-66. Stuttgart.
- SCHMIDT, W. (1974): Die vegetationskundliche Untersuchung von Dauerprobeflächen. - Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft 17 (N.F.): 103-106. Göttingen.
- SCHÖNHAR, S. (1954): Die Bodenvegetation als Standortswieser - Ein Beitrag zur forstlichen Vegetationskunde Südwestdeutschlands. - Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 125: 259-265. Frankfurt.
- SCHÖNHAR, S. (1993): Die Waldbodenvegetation als Standortswieser. - Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 164 (9/10): 173-180. Frankfurt.

- SCHREIBER, K.-F. (1962): Über die standortsbedingte und geographische Variabilität der Glatt-haferwiesen in Südwestdeutschland. - Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich 33: 65-128. Zürich.
- SCHREIBER, K.-F. (1995): Renaturierung von Grünland - Erfahrungen aus langjährigen Untersuchungen und Managementmaßnahmen. - Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft 7: 111-139. Hannover.
- SCHUMACHER, W. (1995): Offenhaltung der Kulturlandschaft? Naturschutzziele, Strategien, Perspektiven. - LÖBF-Mitteilungen 20 (4): 52-61.
- SCHUMACHER, W.; MÜNZEL, M. & RIEMER, S. (1995): Die Pflege der Kalkmagerrasen. - Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 83: 37-63.
- SCHWABE, A. (1997): Zum Einfluß von Ziegenbeweidung auf gefährdete Bergheide-Vegetationskomplexe: Konsequenzen für Naturschutz und Landschaftspflege. - Natur und Landschaft 72 (4): 183-192. Recklinghausen.
- SCHWENKEL, H. (1932): Die Weiden der mittleren Alb. - Württemberg - Monatsschrift im Dienste von Volk und Heimat (Monatsschrift Württemberg) [4]: 291-299. Stuttgart.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & z.T. WÖRZ, A. (Hrsg.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 1: 2. Aufl. 1993a; Band 2: 2. Aufl. 1993b; Band 3: 1992a; Band 4: 1992b; Band 5: 1996a; Band 6: 1996b; Band 7: 1998a; Band 8: 1998b. Ulmer, Stuttgart.
- SEIGEL, R. & ELBS, E. (1989): Wissenswertes aus den Städten und Gemeinden des Kreises. - In: HAASIS, H. (Hrsg.): Der Zollernalbkreis (Reihe: Heimat und Arbeit), 2. Aufl., S. 312-347. Konrad Theiss; Stuttgart, Aalen.
- SENGHAS, K. & SEYBOLD, S. (1996): SCHMEIL-FITSCHEN (Begr.): Flora von Deutschland und angrenzender Länder. 90. Aufl. Quelle & Meyer, Wiesbaden.
- SETTELE, J.; PAULER, R. & KOCKELKE, K. (1995): Magerrasennutzung und Anpassungen bei Tagfaltern: Populationsökologische Forschung als Basis für Schutzmaßnahmen am Beispiel von *Glaucopsyche (Maculinea) arion* (Thymian-Ameisenbläuling) und *Glaucopsyche (Maculinea) rebeli* (Kreuzenzian-Ameisenbläuling). - Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 83: 129-158. Karlsruhe.
- SITTE, P.; ZIEGLER, H.; EHRENDORFER, F. & BRESINSKY, A. (1998): Lehrbuch der Botanik für Hochschulen (begr. von STRASBURGER, E.; NOLL, F.; SCHENCK, H.; SCHIMPER, A. F. W.), 34. Aufl.; G. Fischer; Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm.
- SPATZ, G. (1994): Freiflächenpflege. Ulmer, Stuttgart.

- STADELMAIER, H. (1993/94): Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg - Schutzprogramm für besonders gefährdete Pflanzenarten: *Herminium monorchis*, Fundort Beurener Heide (unveröffentlicht). 9 S., BNL Tübingen.
- STAHL, H. (1996): Zur Populationsdynamik heimischer Orchideen. - Journal Europäischer Orchideen 28 (2): 356-373. Remshalden-Buoch.
- STEEB, J. H. (1784): JOHANN HEINRICH STEEB, Herzoglich Wirtembergischen Schäferey-Verwalters in Tübingen: Staatswirtschaftliche Betrachtungen über Schäferey, Hornviehzucht und Ackerbau - in einem Schreiben an den Herrn Pfarrer MAYER in Kupferzell. Mit einer Vorrede von D. W. G. PLOUCQUET, Professor der Medicin. J. F. Heerbrandt, Tübingen.
- STOFFLER, H.-D. (1979): Natur- und Landschaftsschutz. - In: LAZI, E. (Hrsg.): Der Zollernalbkreis (Reihe: Heimat und Arbeit), 1. Aufl. S. 47-58. Konrad Theiss; Stuttgart, Aalen.
- STOLL, M. (1998): Vegetation von Schafpferchflächen - Vergleichende Untersuchungen auf einem Kalkmagerrasen im Traufbereich der Schwäbischen Alb. - Diplomarbeit an der Fakultät für Biologie der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. Tübingen.
- TAMPE, K. (1995): Ökonomische Aspekte von Naturschutzmaßnahmen auf Kalkmagerrasen und magerem Wirtschaftsgrünland. - Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 83: 349-360. Karlsruhe.
- TIMMERMANN, G. & MÜLLER, T. (1994): Wildrosen und Weißdorne Mitteleuropas - Landschaftsgerechte Sträucher und Bäume. Hrsg.: Schwäbischer Albverein. Stuttgart.
- TUTIN, T. G. et al. (Hrsg.): Flora europae. Band 1: 2. Aufl. 1996 (Reprint); Band 2: 1968; Band 3: 1981 (Reprint); Band 4: 1976; Band 5: 1980. Cambridge University Press, Cambridge.
- WAGNER, H. (1972): Zur Methodik der Erstellung und Auswertung von Vegetationstabellen. - In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Grundfragen und Methoden in der Pflanzensoziologie (Bericht über das internationale Symposium der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde 1970 in Rinteln, 14). S. 225-237. W. Junk N.V., Den Haag.
- WECKHERLIN, F. A. H. (1793): Ueber Allmanden, deren Benuzung und Vertheilung, insbesondere den Gemeinde-Vorstehern seines Vaterlandes gewidmet von einem Wirtemberger. J. B. Mezler, Stutgart [Stuttgart].
- WILDI, O. (1986): Analyse vegetationskundlicher Daten - Theorie und Einsatz statistischer Methoden. - In: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 90. Zürich.
- WILDI, O. (1989): A new numerical solution to traditional phytosociological tabular classification. - Vegetatio 81: 95-106. Dordrecht.
- WILDI, O. (1995): Datenanalyse mit Mulva-5 - Arbeitskopie. Zürich.

- WILDI, O. & ORLÓCI, L. (1990): Numerical Exploration of Community Patterns - A Guide to the use of MULVA-5. 2. Aufl. SPB Academic Publishing, The Hague.
- WILMANN, O. (1989): Zur Entwicklung von Trespenrasen im letzten halben Jahrhundert: Einblick - Ausblick - Rückblick, das Beispiel des Kaiserstuhls. - Düsseldorfer geobotanisches Kolloquium 6: 3-17. Düsseldorf.
- WILMANN, O. (1997): Zur Geschichte der mitteleuropäischen Trockenrasen seit dem Spätglazial - Methoden, Tatsachen, Hypothesen. - Phytocoenologia 27 (2): 213-233. Berlin, Stuttgart, Braunschweig.
- WILMANN, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie: Eine Einführung in die Vegetation Mitteleuropas. 6. Aufl. Quelle und Meyer/ UTB, Wiesbaden.
- WILMANN, O. & SENDTKO, A. (1995): Sukzessionslinien in Kalkmagerrasen unter besonderer Berücksichtigung der Schwäbischen Alb. - Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 83: 257-282. Karlsruhe.
- WITTIG, R. (1979): Probleme der Aufnahme und synsystematischen Einordnung großflächiger Saumgesellschaften und breiter, dichter Hecken, dargestellt am Beispiel von Artemisietea- und Prunetalia-Gesellschaften. - Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft 21: 145-150. Göttingen.
- WOLF, G. (1980): Zur Gehölzansiedlung und -ausbreitung auf Brachflächen. - Natur und Landschaft: 55 (10): 375-380. Stuttgart.
- WORBES, M. (1996): Untersuchungen zur Besiedlungsgeschichte und Sukzessionsdynamik von Gebüsch auf ehemaligen Halbtrockenrasen. - Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Jahrestagung 1995, Dresden/Tharandt) 26: 189-195. G. Fischer; Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm.
- ZIJLSTRA, G. (1979): Zur Soziologie von *Ctenidium molluscum*. - Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft 21: 3-15. Göttingen.
- ZIMMERMANN, R. (1979): Der Einfluß kontrollierten Brennens auf Esparsetten-Halbtrockenrasen und Folgegesellschaften im Kaiserstuhl. - Phytocoenologia 5 (4): 447-524. Berlin, Stuttgart, Braunschweig.
- ZOLLER, H. (1954): Die Typen der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras. Ihre Abhängigkeit von den Standortbedingungen und wirtschaftlichen Einflüssen und ihre Beziehungen zur ursprünglichen Vegetation. - In: LÜDI, W. (Hrsg.): Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz (Pflanzengeographische Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft), Bd. 33. Hans Huber, Bern.