

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 87 (1986)

Artikel: Rückgang und Gefährdung von "Mesobromion"-Arten im Schweizer Jura = Decrease and endangering of "Mesobromion" species in the Swiss Jura

Autor: Zoller, Heinrich / Wagner, Christian

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308785>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Rückgang und Gefährdung von *Mesobromion*-Arten im Schweizer Jura

Decrease and endangering of *Mesobromion* species in the Swiss Jura

von

Heinrich ZOLLER und Christian WAGNER

1. EINLEITUNG

1.1. ZUR RUECKGANGS- UND GEFAEHRDUNGSPROBLEMATIK BEDROHTER ARTEN

Seit die IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) begonnen hat, in den sogenannten "Red Data Books" den Bestand und die Bestandesentwicklung gefährdeter Organismen weltweit zu erfassen, wurden auch in der Bundesrepublik Deutschland (BRD) und in der Schweiz (CH) die gefährdeten oder bedrohten Arten in "Roten Listen" (RL) zusammengestellt, die nun laufend kontrolliert und ergänzt werden können (SUKOPP et al. 1978, LANDOLT et al. 1982). Die vorliegende Untersuchung ist als eine solche Kontrolle und Ergänzung zu betrachten. Sie beschränkt sich auf die Flora von *Mesobromion*-Halbtrockenrasen und auf

einen eng begrenzten, aber charakteristischen Gebietsausschnitt, der sehr wohl als Modell-Beispiel für die Beurteilung von Problemen gelten kann, die sich im Zusammenhang mit den RL und ganz allgemein mit der Feststellung von Rückgangsgeschwindigkeiten und Gefährdungsgraden stellen:

- a) Aus organisatorischen Gründen wurden bisher die RL nach politischen Gebieten und nicht nach natürlichen Räumen (z.B. Klimaxkomplexe) zusammengestellt. Die RL sind somit unter sich nur sehr bedingt vergleichbar. Bei ungefähr gleich hoher Gesamtartenzahl figurieren für die CH 773 Gefässpflanzen (28%), für die BRD 822 (etwas über 30%, KORNECK et al. 1977) in den RL. LANDOLT et al. (1982) vermuten, der geringere Anteil in der RL der CH könne damit erklärt werden, dass in der CH ein grösserer Teil der Arten zu den eigentlichen Gebirgspflanzen gehören, die vorderhand noch weniger gefährdet sind. So stehen z.B. die folgenden Gentiana-Arten als "Gebirgspflanzen" in der BRD auf der RL: Gentiana ciliata, germanica und verna (vgl. SUKOPP et al. 1978). Alle drei Arten fehlen in der schweizerischen RL, weil sie eben in den Alpen zur Zeit noch nicht gefährdet erscheinen. Auch aus dem Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz wird von dem gebietsweisen, schroffen Rückgang vieler bisher als "verbreitet" taxierter Arten von Halbtrockenrasen kaum etwas erkennbar (vgl. WELTEN und SUTTER 1982). Wie aber unsere Untersuchungen im untermontanen Buchenklimax des nördlichen Schweizer Juras zeigen, gehören sie dort zu den stark gefährdeten Arten (s. Liste). Aus diesem Beispiel ist unbedingt zu folgern, dass die landesweiten RL dringend einer Differenzierung nach natürlichen Vegetationsgebieten bedürfen.
- b) Nach SUKOPP et al. (1978) beruht die Zuordnung von Arten zu einzelnen Gefährdungsgraden in den meisten Fällen auf einer Schätzung von Arealveränderungen (Verkleinerung des Gesamtareals, Verlust von Teilgebieten innerhalb des Areals), selten auf exakten Daten der Populationsentwicklung, weil dazu die notwendigen, entsprechenden Vergleichsunterlagen fehlen. Daraus folgt aber, dass diese Zuordnung nur auf der persönlichen Einschätzung floristischer Gewährsleute beruht und deshalb oft schwer nachzuvollziehen ist, weshalb eine saubere Definition von Rückgang und Gefährdung auf grosse Schwierigkeiten stösst. Aus diesem Umstand ergibt sich das dringende Bedürfnis, möglichst rasch konkrete Bestimmungen der Populationsdichten gefährdeter

bzw. zurückgehender Arten durchzuführen (vgl. ZOLLER et al. 1983).

c) SUKOPP et al. (1978) haben versucht, aus der Verteilung der verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in den verschiedenen Pflanzenformationen der BRD Rückschlüsse auf den Gefährdungsgrad der betreffenden Pflanzenformationen zu ziehen. Den höchsten Anteil an Arten, die in der RL figurieren, erreichen Trocken- und Halbtrockenrasen, oligotrophe Moore, Moorwälder und Gewässer. Diese sind somit am stärksten gefährdet. Dabei wurde jede verschollene oder gefährdete Art nur der Formation zugeteilt, in der sie ihren Verbreitungsschwerpunkt hat, auch wenn sie noch in verschiedenen andern Formationen vorkommt. Für die Beurteilung der Rückgangsquote und des Gefährdungsgrades einzelner Arten kann andererseits gerade ihr Verteilungsmuster über die verschiedenen Pflanzengesellschaften eines bestimmten geographischen Gebietes von grosser Bedeutung sein, vor allem die Zahl von Populationen, die sich in potentiell nur wenig gefährdeten Biotopen befinden. Auf diese Fragen machen bereits SUKOPP et al. (1978) anhand von Serratula tinctoria aufmerksam, die ihre grösste Populationsdichte in Pfeifengraswiesen aufwies und mit dem Verschwinden des Molinion sehr stark zurückgegangen ist, während ihre relativ kleinen Populationen in mehr oder weniger trockenen Fallaubwäldern kaum bedroht sind. Besonders im Hinblick auf die Flora der Trocken- und Halbtrockenrasen muss bei der Zuordnung der einzelnen Arten zu bestimmten Gefährdungsgraden auf diese Vorkommen geachtet werden.

1.2. DIE AUSWAHL DER UNTERSUCHTEN ARDEN UND DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

Eine zweimalige Flächenkartierung von Mesobromion-Rasen mit entsprechenden Aequivalentaufnahmen im Schweizer Jura südlich von Basel (vgl. ZOLLER und WAGNER 1986) hat ergeben, dass eine grösse Zahl von Arten in diesem Gebiet als gefährdet oder stark gefährdet zu betrachten sind, obwohl sie nicht in die bisher veröffentlichten RL der BRD und der CH aufgenommen worden sind. Es scheint deshalb sinnvoll, den in der Einleitung aufgeworfenen Fragen anhand der Artengarnitur in den Mesobromion-Rasen des nördlichen Schweizer Juras genauer nachzugehen, nicht nur weil die Flora der Halbtrockenrasen allgemein besonders stark gefährdet ist, sondern weil es sich auch um ein Gebiet handelt, in dem bis zum zweiten

Weltkrieg die Mesobromion-Rasen besonders reich und ausgedehnt entwickelt waren (vgl. ZOLLER 1954b). Ueberdies sind dort der flächenmässige Rückgang und seine Ursachen durch die bereits erwähnten Untersuchungen genau bekannt (vgl. ZOLLER und WAGNER 1986), was eine wichtige Voraussetzung für die Gewichtung von Rückgang und Gefährdung der Flora dieser Halbtrockenrasen bildet.

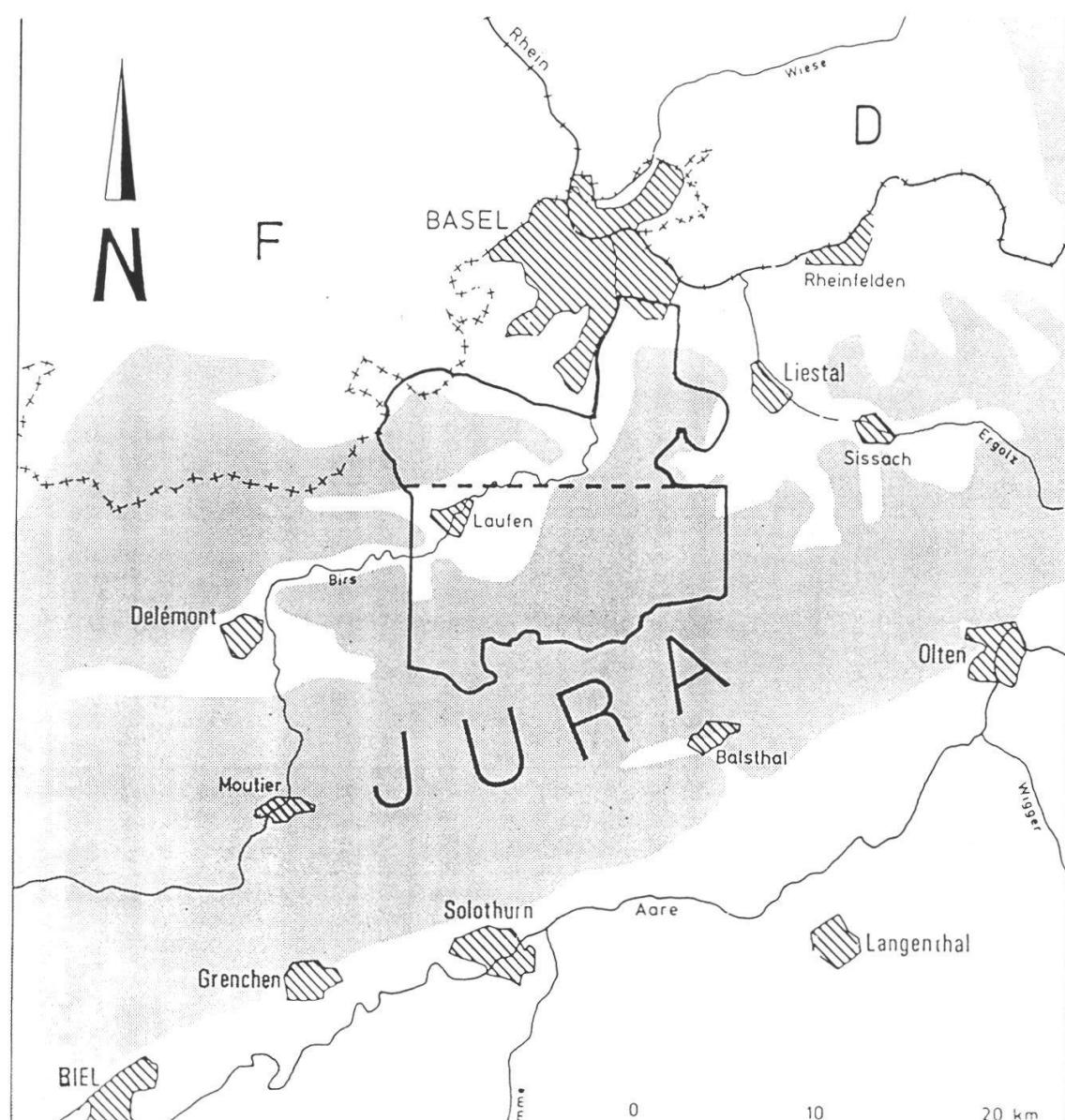


Abb. 1. Lage des Untersuchungsgebietes im Schweizer Jura südlich von Basle

Fig. 1. Location of the study area in the Swiss Jura south of Basle

Es lag nahe, für die vorliegende Studie den gleichen Untersuchungsraum wie für die Flächenkartierung 1950/1980 (vgl. ZOLLER und WAGNER 1986) zu verwenden, da hier eine genauere Populationsdichte-Bestimmung der verschiedenen Arten möglich erscheint, als sie bisher bei der Abschätzung der Gefährdungsgrade bedrohter Arten üblich gewesen ist. Wie aus dem Situationsplan (Abb. 1) hervorgeht, ist das Untersuchungsgebiet im Schweizer Jura südlich von Basel gelegen und umfasst von der Landeskarte der Schweiz Teile der Blätter 1067 Arlesheim im Norden und 1087 Passwang im Süden. Dieses Gebiet und seine Vegetation waren Gegenstand vieler Publikationen (z.B. MOOR 1945, ZOLLER 1954a,b, EWALD 1978, ZOLLER et al. 1983, ZOLLER und WAGNER 1986), so dass wir uns hier auf die Feststellung beschränken können, dass es einheitlich zum untermontanen Eu-Fagion-Klimaxkomplex gehört, in dem ursprünglich Cephalanthero-, Cardamino- und Galio-odorati-Fagion zu über 90% die Vegetation aufgebaut haben. Nur die allerhöchsten Teile des UG reichen im Passwanggebiet noch bis in den Abieti-Fagion-Komplex. Eine kurze Charakterisierung der verschiedenen Assoziationen des Mesobromion findet sich in ZOLLER und WAGNER 1986, auf die hier verwiesen sei.

2. METHODIK

2.1. FESTSTELLUNG DER PFLANZENSOZIOLOGISCH-OEKOLOGISCHEN VERTEILUNGSMUSTER DER MESOBROMION-ARTEN

Zur Beschreibung des pflanzensoziologischen Verteilungsmusters einer Art in einem bestimmten Gebiet müssen strenggenommen Stetigkeit und mittlere Deckung der untersuchten Art in allen Gesellschaften des betreffenden Gebietes bekannt sein, was unter der Voraussetzung möglich ist, dass von jeder Gesellschaft ein repräsentatives Tabellenmaterial zur Verfügung steht. Auch wenn diese Voraussetzung für das UG und seine Umgebung weitgehend zutrifft, mussten wir uns aus zeitlichen Gründen in der vorliegenden Arbeit damit begnügen, nur die Stetigkeiten über sämtliche Pflanzengesellschaften auf dem Niveau von Assoziationen (Mesobromion) und von Verbänden, seltener Ordnungen für die übrigen Gesellschaften anzugeben. Eine Uebersicht dieser Stetigkeiten befindet sich auf Tabelle 1, in der

Tab. 1. Stetigkeit von 86 Mesobromion-Arten in den Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebiets

Table 1. Constancy of 86 Mesobromion-species in the different plant communities occurring in the study area

	Mesobromion		Übrige Gesellschaften 1950/1980																			
	1950	1980	Teucrio-Mesobrometum	Orchido morionis-Mesobrometum	Colchico-Mesobrometum	Teucrio-Mesobrometum	Orchido morionis-Mesobrometum	Colchico-Mesobrometum	Molinion	Calthion/Filipendulion	Xerobromion	Nardetalia	Geranion sanguinei	Trifolion medi	Se��erion s.l.	Alnetalia	Molinio-Erio-Pinion	Quercion pubescantis	Fagetalia	Arthrophylletalia	knstliche Bschungen, Wegrnder	
Flchenanteil am Untersuchungsgebiet (%)	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,05	0,05	0,01	0,10	0,01	0,10	0,10	1,00	0,20	0,40	0,40	40,00	30,00	1,00		
<i>Aceras anthropophorum</i>	rr - -	rr - -																				
<i>Anacampsis pyramidalis</i>	0,6 - -	0,2 0,2 -																				
<i>Anterericum ramosum</i>	0,6 - -	0,3 - -																				
<i>Anthyllis vulneraria</i>	0,7 1,0 0,8	0,5 0,4 0,2																				sr
<i>Aquilegia vulgaris</i>	- 1,0	- - 0,5																				sr
<i>Asperula cynanchica</i>	0,8 0,4 -	0,5 0,2 -																				sr
<i>Aster amellus</i>	0,3 - -	0,2 - -																				sr
<i>Blackstonia perfoliata</i>	rr - -	0,2 - -																				
<i>Brachypodium pinnatum</i>	0,5 0,8 0,8	0,3 0,8 0,3	r			r	fqq	fqq														sfq
<i>Briza media</i>	0,6 0,6 0,7	0,9 0,6 0,7	sfq	sr		p	sfq		sr		r		p									sr
<i>Bromus erectus</i>	1,0 1,0 1,0	1,0 1,0 1,0	p	fqq	r	sfq																fqq
<i>Buphtalmum salicifolium</i>	0,1 - -	0,2 - -	sr																			sr
<i>Bupleurum falcatum</i>	0,3 - -	0,3 - -																				p
<i>Campanula glomerata</i>	0,2 0,6 0,5	0,5 0,4 0,2	sr																			
<i>Carex caryophyllea</i>	0,9 - 0,7	0,5 - 0,1	r	r	sfq	sr																p
<i>Carex flacca</i>	0,7 0,6 0,7	0,7 1,0 0,5	sfq	sr		r																sfq
<i>Carex montana</i>	0,7 0,8 0,7	0,8 0,8 0,5	sr																			
<i>Carex ornithopoda</i>	0,2 - -	r - -																				
<i>Carlina acaulis</i>	0,5 0,2 -	0,5 0,2 -																				
<i>Carlina vulgaris</i>	0,3 0,4 -	0,1 0,2 -																				
<i>Cirsium acaule</i>	0,8 0,4 -	0,9 0,2 -																				
<i>Cirsium tuberosum</i>	- - r	- - rr	p	r																		
<i>Crepis praemorsa</i>	- - 0,8	- - 0,1	r																			r
<i>Dactylorhiza maculata</i>	- - 0,3	- - 0,3	sr	r		sr																sr
<i>Dianthus carthusianorum</i>	r - -	r - -																				
<i>Euphorbia cyparissias</i>	0,8 0,2 -	0,7 0,6 -																				
<i>Euphorbia verrucosa</i>	0,1 0,6 0,8	0,2 0,2 0,5	r																			
<i>Festuca ovina</i>	1,0 0,8 -	0,7 0,8 -	p	r	fq	p																fq
<i>Galium pumilum</i>	0,2 0,4 0,7	0,4 0,2 0,2																				
<i>Genista tinctoria</i>	r - 0,5	0,1 - 0,2	sr																			
<i>Gentiana ciliata</i>	0,1 0,2 -	rr - -																				
<i>Gentiana cruciata</i>	0,4 0,2 -	r - -																				
<i>Gentiana germanica</i>	rr 0,4 0,5	r - -	sr																			
<i>Gentiana verna</i>	0,1 - -	rr - -	sr																			
<i>Globularia elongata</i>	0,5 - -	0,3 - -																				
<i>Gymnadenia conopsea</i>	0,5 0,2 0,8	0,1 0,2 0,1	p	sr		r																
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	rr - 0,2	rr - -	sr																			
<i>Helianthemum ovatum</i>	0,8 0,2 r	0,7 rr r																				
<i>Hippocrepis comosa</i>	0,9 1,0 0,8	0,5 0,4 0,1																				
<i>Koeleria pyramidalis</i>	0,9 0,8 0,3	0,8 0,2 0,2	p																			
<i>Linum tenuifolium</i>	0,1 - -	- - -																				
<i>Listera ovata</i>	- - 0,8	- 0,2 0,1	sr	r																		
<i>Medicago lupulina</i>	0,6 0,4 0,3	0,5 0,4 0,2	sr																			sfq sfq
<i>Onobrychis viciifolia</i>	- 0,6 r	- 0,4 r																			r p	
<i>Ononis repens</i>	0,1 0,2 -	0,5 0,2 -																				p

Erläuterungen zu Tabelle 1

Zur Berechnung der Stetigkeiten in den Mesobromion-Gesellschaften sind Aufnahmen herangezogen worden, die 1950 (ZOLLER) und 1980 (WAGNER und FREY) am ungefähr selben Ort gemacht worden sind (Aequivalentaufnahmen) und deren Bestände zu beiden Zeitpunkten dem Mesobromion zuzuordnen waren. Für das Orchido morionis-Mesobrometum stand nur eine solche Aequivalentaufnahme zur Verfügung, so dass zusätzlich nicht quivalente Aufnahmen zum Vergleich herangezogen werden mussten.

Tab. 1 (Forts. - continued)

	Mesobromion		übrige Gesellschaften 1950/1980																	
	1950	1980	Teucrio - Mesobrometum	Orchido morionis - Mesobrometum	Colchico - Mesobrometum	Teucrio - Mesobrometum	Orchido morionis - Mesobrometum	Colchico - Mesobrometum	Molinion	Calthion/Filipendulion	Xerobromion	Nardetalia	Geranion sanguinei	Trifolion medi	Seslerion s.l.	Alnetalia	Molinio - Erico - Pinion	Quercion pubescantis	Fagetalia	Arrhenatheretalia
Ophrys apifera	0,2 - -	0,1 - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Ophrys fuciflora	0,3 - -	0,2 - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Ophrys insectifera	0,1 - -	r - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Ophrys sphecodes	rr - -	rr - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Orchis mascula	rr 0,2 1,0	0,1 0,6 0,3	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Orchis militaris	0,1 0,2 -	r 0,2 -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Orchis morio	0,3 0,8 -	0,2 0,4 -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Orchis ustulata	0,1 0,2 0,2	rr - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Origanum vulgare	0,4 - -	0,5 - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Orobanche teucrii	rr - -	rr - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Peucedanum cervaria	0,2 - -	0,3 - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Pimpinella saxifraga	0,8 1,0 0,5	0,6 0,4 0,2	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .	sr r r p .
Platanthera chlorantha	0,4 - 0,3	0,2 0,2 0,1	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Polygonia amarella	0,2 - r	0,4 0,2 r	p sr .	p sr .	p sr .	p sr .	p sr .	p sr .	p sr .	p sr .	p sr .	p sr .	p sr .	p sr .	p sr .	p sr .	p sr .	p sr .	p sr .	p sr .
Polygonia comosa	0,5 0,8 1,0	0,4 0,4 0,2	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Potentilla verna	0,8 0,4 -	0,2 - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Primula veris	0,7 0,8 1,0	0,5 1,0 0,7	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr
Prunella grandiflora	0,5 0,6 r	0,5 0,4 r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Prunella laciniata	rr - -	rr - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Ranunculus bulbosus	0,9 1,0 -	0,8 0,8 -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Salvia pratensis	0,4 1,0 0,2	0,4 0,4 r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Sanguisorba minor	0,9 1,0 1,0	1,0 1,0 1,0	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Scabiosa columbaria	0,4 0,8 0,3	0,6 0,8 0,2	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr
Silium silaus	- - 0,5	- - 0,1	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .	sfq sr .
Silene nutans	0,2 - -	r - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Spiranthes spiralis	0,1 - -	r - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Stachys officinalis	0,5 - 0,5	0,8 0,2 0,1	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Stachys recta	0,1 - -	0,1 - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Taraxacum laevigatum	- - -	0,2 - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Tetragonalobus maritimus	rr - -	rr - -	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
Teucrium chamaedrys	0,9 - -	0,5 - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Teucrium montanum	0,5 - -	0,3 - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Thesium pyrenaicum	0,1 0,4 0,5	r 0,4 r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Ihlaspi perfoliatum	r - -	r - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Trifolium campestre	- - -	0,2 - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Trifolium montanum	0,6 1,0 0,8	0,5 0,4 0,2	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
Trifolium ochroleucon	0,5 - -	0,3 - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Veronica prostrata	0,2 - -	0,2 - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Veronica teucrium	0,1 0,4 -	r - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Vincetoxicum hirundinaria	0,3 - -	0,2 - -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Viola hirta	0,3 0,4 -	0,4 1,0 -	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r

Folgende Aufnahmen wurden verwendet (Koordinaten der Schweizer Landes-topographie):

Teucrio-Mesobrometum; 10 Aequivalentaufnahmen 1950 (ZOLLER)/1980 (WAGNER und FREY): 611.23/252.38; 614.37/246.19; 605.15/246.13; 605.83/243.27; 609.98/255.27; 609.31/255.66; 605.79/256.07; 604.28/254.82; 605.82/256.25; 608.92/255.85.

Orchido morionis-Mesobrometum; 5 Aufnahmen von 1950 (ZOLLER): 616.91/259.06; 616.29/254.78; 601.13/257.63; 616.16/255.74; 617.23/258.70. 5 Aufnahmen von 1980 (WAGNER): 616.83/258.97; 601.82/257.92; 616.92/259.20; 616.91/259.06; 603.82/254.35.

Colchico-Mesobrometum; 6 Aequivalentaufnahmen 1950 (ZOLLER)/1980 (WAGNER und FREY): 602.90/248.86; 604.32/256.95; 605.85/256.88; 603.75/257.71; 605.44/256.56; 603.32/256.26.

Erläuterungen zu Tabelle 1 (Forts.)

Die aus diesen Aufnahmen berechneten Stetigkeiten sind als Quotienten angegeben (100% = 1).

Für die übrigen Gesellschaften, in denen die aufgelisteten Arten vorkommen, sind Stetigkeiten unter Beiziehung von Tabellenmaterial aus der pflanzensoziologischen Literatur nach folgender Skala geschätzt worden. Benutzt wurden die folgenden Publikationen: KLEIN 1982 (Eisenbahn-, Strassen- und Wegränder); MOOR 1952 (Fagetalia); OBERDORFER 1978 (Nardetalia, Geranion sanguinei, Trifolion medii inkl. Berberidion und Ruboprunion und Vorräder); OBERDORFER 1983 (Calthion/Filipendulion); ZOLLER 1954b (Xerobromion); ZOLLER 1954 und unpublizierte Feldbuchnotizen (Seslerion inkl. Potentillion caulescentis, Cystopteridion, Thlaspion rotundifoli, Alnetalia, Erico- und Molinio-Pinion; Quercion pubescens-petraeae, Arrhenatheretalia, Ruderalvegetation).

Nomenklatur nach OBERDORFER (Pflanzensoziologische Exkursionsflora, 4. Aufl. 1979).

Symbol	Stetigkeitsbereich	Rechnungswert
fqq	0.9 - 1.0	1.0
fq	0.7 - 0.9	0.8
sfq	0.4 - 0.7	0.5
p	0.15 - 0.4	0.2
sr	0.05 - 0.15	0.1
r	Die Art tritt vereinzelt im Aufnahmenmaterial der betreffenden Gesellschaft auf.	0.01
rr	Die Art ist nicht im Aufnahmenmaterial vertreten, ist aber im Gebiet aus der betreffenden Gesellschaft bekannt.	-

Die Flächenanteile der Gesellschaften am Untersuchungsgebiet sind für die Mesobromion-Assoziationen berechnet worden (ZOLLER und WAGNER 1986), für die übrigen Gesellschaften wurden sie aus eigener Kenntnis des Untersuchungsgebietes auf der Grundlage der Landeskarte 1:25000 so genau wie möglich geschätzt.

für 86 in den Assoziationen des nordschweizerischen Mesobromion vorkommenden Arten die pflanzensoziologischen Verteilungsmuster im UG dargestellt sind (zum Vorgehen vgl. auch die Erläuterungen zu Tab. 1).

Diese Verteilungsmuster bedürfen jedenfalls einer flächenmässigen Gewichtung sämtlicher pflanzensoziologischer Einheiten des UG. Die in Tabelle 1 angegebenen Flächenanteile ergeben zusammen nur knapp 75% der Gesamtfläche. Der Rest wird von sehr artenarmen oder gefässpflanzenfreien Kunstwiesen, Intensivkulturen, Industrie- und Verkehrsflächen sowie Wohngebieten eingenommen.

2.2. FESTSTELLUNG DER POPULATIONSDICHTEN, DER RUECKGANGSINDICES UND DER MESOBROMION-BINDUNG DER UNTERSUCHTEN ARTEN

Mit den Angaben aus Tabelle 1 berechnet sich die gewichtete Stetigkeit einer Art im Untersuchungsgebiet nach folgender Formel

$$St_{UG} = \sum_{Gesellschaften} (St_{Gesellschaft} \times \text{Flächenanteil}_{Gesellschaft}) = PD_{UG}$$

Dieser Wert stellt ein Mass für die zu erwartende Stetigkeit der Art im gesamten Aufnahmematerial eines UG dar und kann als Mass für die Populationsdichte (PD) im betreffenden UG gelten. (Die Angaben r und rr wurden als 0.005-0.05(0.01)% respektive <0.005% in die Tabelle 2 übernommen).

Das verwendete Material sollte den folgenden Bedingungen genügen:

- a) Auswahl homogener Bestände
- b) Angemessenes Minimalareal
- c) Für jede Gesellschaft eine statistisch auswertbare Aufnahmezahl
- d) Eine Gewichtung des Aufnahmematerials nach Flächenanteilen der Gesellschaften

Die vorliegende Untersuchung erfüllt die Bedingungen a), b) und d), jedoch c) nur teilweise.

Ein Rückgangsindex für eine Art in einem bestimmten UG ergibt sich aus dem Vergleich der Populationsdichten am Anfang und am Ende einer beliebigen Zeitperiode. Mit den für die Mesobromion-Assoziationen durchgeführten Untersuchungen zur quantitativen und qualitativen Veränderung dieser Rasen in den Jahren 1950 bzw. 1980 (ZOLLER und WAGNER 1986) ist ein Vergleich der Populationsdichten zu diesen Zeitpunkten möglich. Dabei ist allerdings die Annahme unumgänglich, dass die Flächenanteile der übrigen Gesellschaften wie auch die Artstetigkeiten in diesen Gesellschaften während dieses Zeitraumes mehr oder weniger konstant geblieben sind. Dies ist vor allem in denjenigen Gesellschaften der Fall, die im UG potentiell nicht oder nur wenig gefährdet waren, wie die Fagellalia-Verbände, das Quercion pubescens-petraeae, das Seslerion sowie das Trifolion medii, Geranion sanguinei, Rubo-Prunion und Berberidion. Nicht vernachlässigbare Veränderungen wären in den Arrhenatheretalia zu berücksichtigen, die ohne Zweifel einen bedeutenden flächenmässigen und qualitativen Rückgang erlitten haben (vgl. ZOLLER et al. 1983), den wir jedoch im UG nicht mit einer genügenden Zahl von Aequivalentaufnahmen belegen können. Dieser nicht wegzuschaffende Mangel tritt jedoch bei

Tab. 2. Populationsdichte (PD) 1950 und 1980, Rückgangsindex (DI) und Mesobromion-Bindung von 86 Mesobromion-Arten im Jura südlich von Basel

Table 2. Population density (PD) in 1950 und 1980, diminution-index (DI) and degree of Mesobromion-preference for 86 Mesobromion species in the Swiss Jura south of Basle

	Populationsdichte Teillindex Mesobromion		Populationsdichte Teillindex übrige Gesellschaften		Populationsdichte im Untersuchungsgebiet		Δ PD	Rückgangsindex und Bindung an das Mesobromion						
	1950	1980	1950/ 1980	1950	1980	20		0	+20	+40	+60	+80	+100	
<i>Aceras anthropophorum</i>	rr	rr	-	rr	rr	0,0		***						
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	0,6	0,1	r	0,6	0,1	- 0,5		*						
<i>Anthericum ramosum</i>	0,6	0,2	0,4	1,0	0,6	- 0,4								
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1,6	0,3	0,6	2,2	0,9	- 1,3								
<i>Aquilegia vulgaris</i>	0,5	r	8,7	9,2	8,7	- 0,5								
<i>Asperula cynanchica</i>	1,0	0,3	0,1	1,1	0,4	- 0,7								
<i>Aster amellus</i>	0,3	0,1	0,4	0,7	0,5	- 0,2								
<i>Blackstonia perfoliata</i>	rr	0,1	-	rr	0,1	+ 0,1		***						
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1,3	0,2	2,0	3,3	2,2	- 1,1								
<i>Briza media</i>	1,3	0,5	3,2	4,5	3,7	- 0,8								
<i>Bromus erectus</i>	2,0	0,6	6,1	8,1	6,7	- 1,4								
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,0		**						
<i>Bupleurum falcatum</i>	0,3	0,2	0,6	0,9	0,8	- 0,1								
<i>Campanula glomerata</i>	0,8	0,3	0,2	1,0	0,5	- 0,5		**						
<i>Carex caryophyllea</i>	1,3	0,3	0,2	1,5	0,5	- 1,0								
<i>Carex flacca</i>	1,4	0,4	21,0	22,4	21,4	- 1,0								
<i>Carex montana</i>	1,5	0,5	8,6	10,1	9,1	- 1,0								
<i>Carex ornithopoda</i>	0,2	rr	0,8	1,0	0,8	- 0,2								
<i>Carlina acaulis</i>	0,6	0,3	r	0,6	0,3	- 0,3								
<i>Carlina vulgaris</i>	0,5	0,1	0,1	0,6	0,2	- 0,4								
<i>Cirsium acaule</i>	1,0	0,5	rr	1,0	0,5	- 0,5		**						
<i>Cirsium tuberosum</i>	r	rr	rr	r	rr	0,0		*						
<i>Crepis praemorsa</i>	0,4	rr	r	0,4	r	- 0,4								
<i>Dactylorhiza maculata</i>	0,1	r	0,8	0,9	0,8	- 0,1								
<i>Dianthus carthusianorum</i>	r	r	rr	r	r	0,0		**						
<i>Euphorbia cyparissias</i>	0,9	0,4	6,4	7,3	6,8	- 0,5								
<i>Euphorbia verrucosa</i>	0,8	0,1	0,6	1,4	0,7	- 0,7								
<i>Festuca ovina</i>	1,4	0,4	1,2	2,6	1,6	- 1,0								
<i>Galium pumilum</i>	0,7	0,2	0,2	0,9	0,4	- 0,5								
<i>Genista tinctoria</i>	0,3	0,1	rr	0,3	0,1	- 0,2		*						
<i>Gentiana ciliata</i>	0,2	rr	rr	0,2	rr	- 0,2		**						
<i>Gentiana cruciata</i>	0,5	r	rr	0,5	r	- 0,5								
<i>Gentiana germanica</i>	0,4	r	rr	0,4	r	- 0,4								
<i>Gentiana verna</i>	0,1	rr	rr	0,1	rr	- 0,1		**						
<i>Globularia elongata</i>	0,5	0,2	r	0,5	0,2	- 0,3								
<i>Gymnadenia conopsea</i>	1,0	0,1	0,1	1,1	0,2	- 0,9								
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	0,1	rr	rr	0,1	rr	- 0,1		**						
<i>Helianthemum ovatum</i>	0,9	0,4	0,1	1,0	0,5	- 0,5								
<i>Hippocrepis comosa</i>	1,8	0,3	0,7	2,5	1,0	- 1,5								
<i>Koeleria pyramidata</i>	1,5	0,4	0,2	1,7	0,6	- 1,1								
<i>Linum tenuifolium</i>	0,1	-	r	0,1	r	- 0,1								
<i>Listera ovata</i>	0,4	r	0,6	1,0	0,6	- 0,4								
<i>Medicago lupulina</i>	1,0	0,3	15,5	16,5	15,8	- 0,7								
<i>Onobrychis viciifolia</i>	0,3	r	0,5	0,8	0,5	- 0,3		*						
<i>Ononis repens</i>	0,2	0,3	0,2	0,4	0,5	+ 0,1		*						

Tab. 2 (Forts. - continued)

	Populationsdichte Teillindex Mesobromion		Populationsdichte Teillindex übrige Gesellschaften		Populationsdichte im Untersuchungsgebiet		Δ PD	Populationsdichte - Veränderung	DI						
	1950	1980	1950/ 1980	PD UG	1950	1980			-20	0	+20	+40	+60	+80	+100
Ophrys apifera	0,2	r	rr	0,2	r	- 0,2		**							
Ophrys fuciflora	0,3	0,1	r	0,3	0,1	- 0,2		**							
Ophrys insectifera	0,1	rr	rr	0,1	rr	- 0,1		**							
Ophrys sphecodes	rr	rr	rr	rr	rr	0,0		**							
Orchis mascula	0,6	0,1	0,6	1,2	0,7	- 0,5		**							
Orchis militaris	0,2	r	rr	0,2	r	- 0,2		**							
Orchis morio	0,7	0,1	rr	0,7	0,1	- 0,6		**							
Orchis ustulata	0,3	rr	rr	0,3	rr	- 0,3		**							
Origanum vulgare	0,4	0,3	0,7	1,1	1,0	- 0,1		**							
Orobanche teucrii	rr	rr	rr	rr	rr	0,0		**							
Peucedanum cervaria	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,0		**							
Pimpinella saxifraga	1,5	0,3	0,1	1,6	0,4	- 1,2		**							
Platanthera chlorantha	0,5	0,1	0,2	0,7	0,3	- 0,4		**							
Polygala amarella	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,0		**							
Polygala comosa	1,4	0,2	rr	1,4	0,2	- 1,2		**							
Potentilla verna	1,0	0,1	0,2	1,2	0,3	- 0,9		**							
Primula veris	1,6	0,3	4,4	6,0	4,7	- 1,3		**							
Prunella grandiflora	0,8	0,3	0,1	0,9	0,4	- 0,5		**							
Prunella laciniata	rr	rr	-	rr	rr	0,0		**							
Ranunculus bulbosus	1,4	0,4	6,1	7,5	6,5	- 1,0		**							
Salvia pratensis	1,0	0,2	6,2	7,2	6,4	- 0,8		**							
Sanguisorba minor	1,9	0,7	6,6	8,5	7,2	- 1,3		**							
Scabiosa columbaria	0,9	0,3	0,3	1,2	0,6	- 0,6		**							
Silaum silaus	0,3	rr	r	0,3	r	- 0,3		**							
Silene nutans	0,2	r	0,5	0,7	0,5	- 0,2		**							
Spiranthes spiralis	0,1	r	-	0,1	r	- 0,1		**							
Stachys officinalis	0,7	0,4	0,1	0,8	0,5	- 0,3		**							
Stachys recta	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,0		**							
Taraxacum laevigatum	-	0,1	-	-	0,1	+ 0,1		***							
Tetragonolobus maritimus	rr	rr	rr	rr	rr	0,0		*							
Teucrium chamaedrys	0,9	0,3	0,5	1,4	0,8	- 0,6		*							
Teucrium montanum	0,5	0,2	0,1	0,6	0,3	- 0,3		*							
Thesium pyrenaicum	0,5	r	0,1	0,6	0,1	- 0,5		*							
Thlaspi perfoliatum	r	r	0,2	0,2	0,2	0,0		*							
Trifolium campestre	-	0,1	0,5	0,5	0,6	+ 0,1		*							
Trifolium montanum	1,5	0,3	rr	1,5	0,3	- 1,2		*							
Trifolium ochroleucon	0,5	0,2	-	0,5	0,2	- 0,3		***							
Veronica prostrata	0,2	0,1	-	0,2	0,1	- 0,1		***							
Veronica teucrium	0,3	r	r	0,3	r	- 0,3		**							
Vincetoxicum hirundinaria	0,3	0,2	0,5	0,8	0,7	- 0,1									
Viola hirta	0,5	0,3	0,7	1,2	1,0	- 0,2									

Rückgangsindex
und
Bindung an das
Mesobromion

allen Arten, die nie in Fettwiesen verbreitet waren, nicht in Erscheinung. Deshalb dürften die berechneten Rückgangsindices gerade für die im Vordergrund stehenden Magerkeitszeiger durchaus den realen Verhältnissen entsprechen.

Die PD_{UG} ergibt sich somit als Summe aller Teilindices aus dem Mesobromion (für 1950 und 1980) und aus allen übrigen Gesellschaften (für 1950 gleich wie für 1980). Daraus errechnet sich die Veränderung der PD

$$\Delta \text{PD} = \text{PD}(1980) - \text{PD}(1950)$$

Der Rückgangsindex (DI) ist durch die Formel

$$\text{DI} = \frac{\Delta \text{PD}}{\text{PD}(1950)}$$

definiert (Angabe in % der PD von 1950).

Es wurde versucht, in Tabelle 2 neben den PD und den DI auch den Bindungsgrad der 86 untersuchten Arten an das Mesobromion anzugeben. Dieser wächst mit abnehmender Stetigkeit in den übrigen Gesellschaften, was aus den Verteilungsmustern in Tabelle 1 zu entnehmen ist. Danach lassen sich für das UG die betreffenden Arten zwangslos in 4 Gruppen verschieden starker Mesobromion-Bindung einteilen:

- XXX Im UG nur im Mesobromion
- XX Im UG ausser im Mesobromion rr oder r in höchstens zwei bis drei anderen Verbänden
- X Im UG ausser im Mesobromion rr - p in höchstens drei oder vier Verbänden
Im UG ausser im Mesobromion in fünf und mehr Verbänden r - fqq.
(vgl. auch Erläuterungen zu Tab. 1).

3. AUSWERTUNG UND ERGEBNISSE

3.1. VERAENDERUNGEN DER POPULATIONSDICHE UND GEFAEHRDUNGSGRAD DER MESOBROMION-ARTEN IN DER UNTERMONTANEN STUFE DES NOERDLICHEN SCHWEIZER JURAS

Anhand ihrer Rückgangsindices (DI) und Mesobromion-Bindungen (vgl. Tab. 2) können die einzelnen Arten aufgrund vergleichbarer Werte den unterschiedlichen Gefährdungsgraden zugeordnet werden, die bisher in den RL der CH und BRD unterschieden worden sind, wobei die einzelnen Stufen, wie in Tabelle 3, definiert werden können. In der nachfolgenden Liste wurden die 86 untersuchten Arten nach den in Tabelle 3 gegebenen Definitionen von verschiedenen Gefährdungsgraden zugeordnet (vgl. untenstehende Liste).

Liste der Mesobromion-Arten des nördlichen Schweizer Juras, gruppiert nach Gefährdungsgraden

o Arten mit Mesobromion-Bindung
xxx, xx, x

Gruppe Ex keine Art

Gruppe E 21 Arten

2	V	Anacamptis pyramidalis	o	3	Ophrys insectifera	o
	V	Crepis praemorsa	o	3	Orchis militaris	o
		Genista tinctoria	o	2	Orchis morio	o
3		Gentiana ciliata	o	2	Orchis ustulata	o
2	V	Gentiana cruciata	o		Polygala comosa	o
3		Gentiana germanica	o		Silaum silaus	o
3		Gentiana verna	o	2	V Spiranthes spiralis	o
3		Gymnadenia odoratissima	o		Thesium pyrenaicum	o
2		Linum tenuifolium	o		Trifolium montanum	o
2	V	Ophrys apifera	o		Veronica teucrium	o
2	V	Ophrys fuciflora	o			

Gruppe V 9 Arten

		Campanula glomerata	o		Platanthera chlorantha	o
		Carlina acaulis	o		Scabiosa columbaria	o
		Cirsium acaule	o		Trifolium ochroleucon	o
3		Cirsium tuberosum	o	3	E Veronica prostrata	o
3		Orchis mascula	o			

Gruppe D 21 Arten

	<i>Anthericum ramosum</i>	<i>Hippocratea comosa</i>
	<i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>Koeleria pyramidata</i>
	<i>Asperula cynanchica</i>	<i>Listera ovata</i>
	<i>Carex caryophyllea</i>	<i>Onobrychis viciifolia</i>
	<i>Carlina vulgaris</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>
	<i>Euphorbia verrucosa</i>	<i>Potentilla verna</i>
	<i>Festuca ovina</i>	<i>Prunella grandiflora</i>
	<i>Galium pumilum</i>	<i>Stachys officinalis</i>
4	<i>Globularia elongata</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>
	<i>Gymnadenia conopsea</i>	<i>Teucrium montanum</i>
	<i>Helianthemum ovatum</i>	

Gruppe WD 24 Arten

	<i>Aquilegia vulgaris</i>	<i>Origanum vulgare</i>
	<i>Aster amellus</i>	<i>Peucedanum cervaria</i>
	<i>Brachypodium pinnatum</i>	<i>Polygala amarella</i>
	<i>Briza media</i>	<i>Primula veris</i> ○
	<i>Bromus erectus</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i> ○
	<i>Bupleurum falcatum</i>	<i>Salvia pratensis</i>
	<i>Carex flacca</i>	<i>Sanguisorba minor</i>
	<i>Carex montana</i>	<i>Silene nutans</i>
	<i>Carex ornithopoda</i>	<i>Stachys recta</i>
	<i>Dactylorhiza maculata</i>	<i>Thlaspi perfoliatum</i> ○
	<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>
	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Viola hirta</i>

Gruppe R 9 Arten

2	E	<i>Aceras anthropophorum</i>	○	2	V	<i>Ophrys sphecodes</i>	○
2	V	<i>Blackstonia perfoliata</i>	○	2		<i>Orobanche teucrii (UG)</i>	○
		<i>Buphthalmum salicifolium (UG)</i>		3	V	<i>Prunella laciniata</i>	○
		<i>Dianthus carthusianorum (UG)</i>				<i>Taraxacum levigatum (UG)</i>	○

Gruppe I 2 Arten

<i>Ononis repens</i>	○
<i>Trifolium campestre</i>	

Erläuterungen zur Liste

In den beiden Spalten links neben jeder Art sind die Gefährdungsgrade in den RL angegeben. Die Zahlen der ersten Spalte geben die Zuteilung durch SUKOPP et al. (1978, BRD), die Buchstaben in der zweiten die Einstufung nach LANDOLT et al. (1982, CH) wieder (vgl. hiezu auch Tab. 3).

Tab. 3. Definition der Gefährdungsgrade von Halbtrockenrasen-Pflanzen aufgrund ihrer Mesobromion-Bindung, ihrer PD und deren Veränderung

Table 3. Definition of the extent to which Mesobromion-species (species of Mesobromion-type grassland) are endangered, based on their degree of Mesobromion-preference (MB), their population density (PD) and its change from 1950 to 1980 (DI).

	PD	DI	MB-Bindung	ZOLLER u. WAGNER 1986	LANDOLT et al. 1982	SUKOPP et al. 1978
EX	0	100%	xxx	ausgestorben (extinct) *		
E	---	>70%	xxx, xx, x	stark gefährdet (endangered)		
V	---	40-70%	xxx, xx, x	gefährdet (vulnerable)		
D	---	≥40%	---	gefährdet (vulnerable)		
WD	---	0-40%	---	gefährdet (vulnerable)		
I	---	<0	---	gefährdet (vulnerable)		
R		r, rr		seltener (rare)		

--- bedeutet beliebig

* Durch die Angabe der englischen Bezeichnung ist auch ein Vergleich mit der entsprechenden europäischen RL (LUCAS und WALTERS 1976) möglich, wo allerdings D, WD und I nicht auftreten. Weggelassen wurde die "attraktive" Gruppe A (vgl. 1.c. und LANDOLT et al. 1982), da Attraktivität mit Δ PD und pflanzensoziologischen Bindungsgruppen, auf denen zunächst eine wissenschaftliche Definition der Gefährdung beruhen muss, nichts zu tun hat. Wir unterschätzen keineswegs die Rolle, welche die Attraktivität bei der Gefährdung von Arten spielt, haben aber die Erfahrung gemacht, dass sie viel weniger ins Gewicht fällt als Biotopzerstörung oder unsachgemäße Pflege geschützter Biotope. Auch gehen die Auffassungen über die Arten, welche attraktiv sind oder nicht, bekanntlich weit auseinander.

Aus Tabelle 2 geht hervor, dass nur vier der untersuchten Mesobromion-Arten einen negativen DI aufweisen: Blackstonia perfoliata, Ononis repens, Taraxacum levigatum und Trifolium campestre. Beim Durchgehen der Gefährdungsliste stellt man überrascht fest, dass auch zwei seltene Arten eine Ausbreitung ($\Delta PD > 0$) erfahren haben. Dass sich auch seltene Theophyten im Teucrio-Mesobrometum gut haben halten können, dürfte sich wahrscheinlich aus der höheren Viehbestockung erklären, die vielerorts in den Lücken von Trittspuren grössere offene Flächen verursacht, die für kleine, heliophile Arten günstige Keim- und Wuchsplätze bieten. Ueberblickt man die Gruppen der Arten, die im Zeitraum 1950/1980 ein mehr oder weniger hohes, negatives ΔPD aufweisen, so fällt deutlich ins Auge, dass sich die Spezies mit Verbreitungsschwerpunkt im Mesobromion, d.h. die Charakterarten der Halbtrockenrasen zum weitaus grössten Teil in den mehr oder weniger gefährdeten Gruppen E, V oder R befinden. Von den knapp 40 Mesobromion-Schwerpunkt-Arten des UG zeigen nur 10% keinen oder höchstens einen schwachen Rückgang: Ononis repens, Primula veris, Ranunculus bulbosus und Thlaspi perfoliatum. Unter den Mesobromion-Arten mit einem DI von über 0.7 finden sich viele, deren Vorkommen im UG und seiner weiteren Umgebung noch 1950 als verbreitet oder sogar häufig zu bezeichnen war (vgl. BINZ 1953, KUMMER 1937/1946, ZOLLER 1954a,b), so z.B. Carex caryophyllea, Carlina vulgaris, Gentiana ciliata, Gentiana cruciata, Gentiana germanica, Gentiana verna, Gymnadenia conopsea, Orchis militaris, Orchis morio, Orchis ustulata, Pimpinella saxifraga, Polygonum comosum, Potentilla verna, Silaum silaus, Thesium pyrenaicum, Trifolium montanum, Veronica teucrium. Wie aus den Stetigkeiten dieser Arten in anderen Gesellschaften (vgl. Tab. 1) zu ersehen ist, scheinen diese Arten im UG nicht unmittelbar von der Ausrottung bedroht. Wenn sich aber der Rückgang des Mesobromion weiter fortsetzt und seine Arten-garnitur auch in den Reservaten weiter verarmt, so werden die meisten dieser Arten zusammen mit den übrigen Species der Gruppe E und V auf wenige, kleine Restpopulationen in potentiell nur wenig gefährdeter Vegetation zurückgehen oder wie Gentiana ciliata, Gentiana cruciata, Orchis militaris, Orchis morio, Orchis ustulata u.a. in absehbarer Zeit aus dem UG verschwinden. Aus Tabelle 2 könnte man den Eindruck gewinnen, dass die Arten mit einem DI von 1.0 unmittelbar vom Aussterben bedroht oder bereits verschwunden sind. Dies ist eine Folge der möglichen Rechengenauigkeit unserer Untersuchung. Die Werte für die DI sind kaum genauer als $\pm 10\%$ anzugeben. Wie aber die pflanzensoziologischen Verteilungsmu-

ster dieser Arten auf Tabelle 1 zeigen, haben sie im UG keine absolute Mesobromion-Bindung, d.h. es gibt noch Restpopulationen, die sich zu einem guten Teil in potentiell wenig gefährdeter Vegetation befinden. Ihr Gefährdungsgrad darf deshalb auch nicht überschätzt werden. Im UG hat z.B. Crepis praemorsa nahezu sämtliche Populationen im Colchico-Mesobrometum verloren, konnte sich aber auf Brachen des Teucrio-Mesobrometum oder selbst in Waldsäumen entlang von Autostrassen ausbreiten (vgl. ABT 1975). Wie lange sich allerdings solche Arten in relativ instabiler Vegetation noch halten können, ist eine offene Frage.

Ueber dieser Feststellung darf keineswegs vergessen werden, dass manche Arten der Gruppe D und WD viel grössere numerische Einbussen erlitten haben, da sie 1950 im Gebiet noch gemein waren und oft die Farben der Landschaft bestimmten, wie z.B. Anthyllis vulneraria, Hippocrepis comosa, Onobrychis viciifolia, Salvia pratensis u.a. Für den Wandel des Landschaftsbildes zu immer monotoneren Ausdrucksformen sind diese Verluste viel entscheidender als die Gefährdung von Arten, die schon immer relativ selten waren. Es ist auch nicht zu übersehen, dass sich die Populationen mancher seltener Arten im Gebiet während der letzten 30 Jahre nur wenig verändert haben, wie z.B. von Aceras anthropophorum, Ophrys sphecodes, Orobanche teucrii, Prunella laciniata u.a.

3.2. VERGLEICH MIT DEN "ROten LISTEN" DER SCHWEIZ UND DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Uebereinstimmend mit den RL der CH und BRD gilt auch für das UG, dass keine Art der Mesobromion-Halbtrockenrasen im Zeitraum zwischen 1950 und 1980 im UG ausgestorben ist oder deren Aussterben unmittelbar bevorsteht. Aus der von uns für den nördlichen Schweizer Jura erarbeiteten Liste geht aber deutlich hervor, dass im UG wesentlich mehr Arten gefährdet sind, als aus den RL der ganzen CH und der BRD hervorgeht. Besonders krass erscheint der Unterschied zur RL der CH. Dieser wesentlich stärkere Gefährdungsgrad der Mesobromion-Flora im nördlichen Schweizer Jura lässt sich nicht allein aus der geringen Flächenausdehnung des UG erklären; denn es wird durch die vorliegenden Untersuchungen auch klar, wie sehr der Gefährdungsgrad von einzelnen Arten und von ökologischen Artengruppen gebietsweise wechselt kann. Da das Ueberleben von Species über längere Zeit vom Fortbestand ihrer gebietsweisen Populationen ab-

hängt, ist eine nach Klimaxkomplex und Kulturintensität differenzierte Betrachtungsweise unbedingt notwendig (LINKOLA 1916, ZOLLER 1954a, BUR- RICHTER 1977). Es ist deshalb dringend zu fordern, dass die landesweiten RL durch Gebietslisten ergänzt werden, da nur so die bedeutenden Unterschiede zwischen den verschiedenen Landschaften berücksichtigt werden können. Im übrigen beurteilen wir nach unseren persönlichen Kenntnissen die vorliegenden Ergebnisse für weite Gebiete des untermontanen Eu-Fagion-Klimax Mitteleuropas als durchaus realistisch, so für den östlich an das UG anschliessenden Teil des Juras und vor allem für das Schweizer Mittelland, wo die meisten Arten unserer Liste einen deutlich stärkeren Gefährdungsgrad aufweisen. Wenn in einer Gegend, die noch 1950 so reiche Mesobromion-Vorkommen aufwies wie das UG (vgl. ZOLLER und WAGNER 1986), 30 Arten aufgrund unserer eingehenden Untersuchungen 1980 den Gefährdungsgraden E und V zugeteilt werden müssen, so muss man annehmen, dass dies auch für andere pflanzensoziologisch und kulturell ähnliche Gebiete gilt. Es stellt sich somit die Aufgabe, die Veränderungen der Populationsdichte dieser Arten genau zu überwachen, auch wenn sie nicht in den landesweiten RL stehen. Sie stehen dort zum Teil nur deshalb nicht, weil sie in einem weit entfernten, ökologisch andersartigen Klimaxkomplex noch nicht bedroht sind. Die Liste enthält dafür gute Beispiele wie Genista tinctoria, die Gentiana-Arten, Gymnadenia odoratissima, Polygala comosa, Trifolium montanum, u.a. Im UG gibt es nur eine Art, die nach unseren Untersuchungen weniger gefährdet erscheint als auf der RL der CH: Veronica prostrata (scheereri). Wir stellen dazu fest, dass sie sich in den letzten Jahren viel besser gehalten hat, als vorauszusehen war, während z.B. die früher viel häufigere Veronica teucrium stark abgenommen hat.

SUKOPP et al. (1978) haben die gefährdeten Arten der Flora der BRD in einer Gesamtliste der Gefässpflanzen Westdeutschlands besonders markiert, was jederzeit eine Ergänzung durch Arten ermöglicht, die in die Kategorie 4 (potentiell gefährdet) nachrücken. Wir sind überzeugt, dass in den im UG erarbeiteten Listen sich auch in den Gruppen D und WD manche Arten befinden, die bereits heute in diese Katerorie gehören, so z.B. Euphorbia verrucosa, Gymnadenia conopsea, Onobrychis viciifolia, Salvia pratensis u.a. Ihre Überlebenschance innerhalb des untermontanen Eu-Fagion-Klimax auf längere Sicht hängt dabei sicher entscheidend von ihrer heutigen Populationsdichte in naturnahen, potentiell wenig bedrohten Pflanzengesellschaften ab. So hat im UG z.B. Gymnadenia conopsea

viel zuverlässigeren Überlebenschancen in naturnaher Vegetation als etwa Onobrychis viciifolia oder Salvia pratensis, die nur in anthropogener Vegetation zu gedeihen vermögen, wo sie sich allerdings dank ihrer ruderalen Ausbreitungskraft immer wieder in Nischen einer naturfernen Industrielandchaft zu halten vermögen.

ZUSAMMENFASSUNG

Im nördlichen Schweizer Jura südlich von Basel wurden die pflanzensoziologischen Verteilungsmuster, die Populationsdichten (PD 1950/1980) und die Rückgangsindices von 86 Mesobromion-Arten festgestellt (vgl. Tab. 1 und 2).

Der Rückgangsindex (DI) wurde definiert als: $DI = - \frac{\Delta PD}{PD (1950)}$

Aufgrund ihres pflanzensoziologischen Verteilungsmusters wurde den untersuchten Arten ein bestimmter Mesobromion-Bindungsgrad zugeordnet (vgl. Tab. 2). Die Gefährdung einer Art aus der Mesobromion-Flora steigt mit zunehmendem Rückgangsindex und zunehmender Mesobromion-Bindung (vgl. Tab. 2 und 3). Von den 86 untersuchten Arten sind 39 (44%) als gefährdet bis stark gefährdet zu bezeichnen, darunter auch viele Arten, die 1950 noch als verbreitet oder häufig gegolten haben (vgl. Liste). Die Populationen vieler Arten, die nicht auf den "Roten Listen" der CH oder BRD stehen, wurden im Zeitraum von 1950 bis 1980 im UG entscheidend geschwächt (vgl. Tab. 2 und Liste). Da das Untersuchungsgebiet zu den für Halbtrockenrasen repräsentativen Gegenden gehört, ergibt sich aus den starken Rückgangsindices und den daraus resultierenden hohen Gefährdungsgraden die Notwendigkeit, die Roten Listen nach natürlichen Wuchsgebieten zu differenzieren.

SUMMARY

The phytosociological distribution, the population density (PD 1950/1980), and the diminution indices of 86 Mesobromion taxa were investigated in the northern Jurassic mountains south of Basle (Tables 1, 2).

The index of diminution (DI) was defined as follows $DI = - \frac{\Delta PD}{PD (1950)}$

The degree of preference of Mesobromion was determined for each taxon on the basis of its phytosociological distribution (Table 2). Following an increasing diminution index and an increasing Mesobromion preference, taxa belonging to the Mesobromion Flora become increasingly endangered (Tables 2, 3).

Of the 86 species investigated, 39 species viz. 44% are vulnerable or endangered. Among these are many which were quite frequent in the area considered until 1950 (see list).

The populations of many taxa which are not mentioned in the Red Data Books of Western Germany and Switzerland were greatly reduced in the area investigated from 1950 to 1980 (Table 2 and list).

Until the Second World War, the area investigated was one of the most representative regions for the Mesobromion communities. It seems therefore necessary, that the Red Data Books should be differentiated according to the given climax complex and the intensity of management.

LITERATUR

- ABT K., 1975: Zur Verbreitung von *Crepis praemorsa* (L.) Tausch im Jura südlich von Basel. OL-Arbeit. Bot. Inst. Univ. Basel. 63 S. (Manuskript).
- BINZ A., 1953: Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz. (7. Aufl.). Schwabe, Basel. 440 S.
- BURRICKTER E., 1977: Vegetationsbereicherung und Vegetationsverarmung unter dem Einfluss des prähistorischen und historischen Menschen. *Natur und Heimat* 37, Münster (Westf.), 46-51.
- EWALD K., 1978: Der Landschaftswandel. Zur Veränderung schweizerischer Kulturlandschaften im 20. Jhd., *Tätigkeitsber. Naturf. Ges. Baselland* 30, 308 S.
- FREY V., 1983: Wandel und Rückgang der Mesobrometen im Schweizer Jura (Blatt 1087 Passwang). Diplomarbeit. Bot. Inst. Univ. Basel. 118 S. (Manuskript).
- KLEIN A., 1982: Der Landschaftswandel. Zur Veränderung schweizerischer Kulturlandschaften im 20. Jhd., *Tätigkeitsber. Naturf. Ges. Baselland* 30, 308 S.
- KORNECK D., LOHMEYER W., SUKOPP H. und TRAUTMANN W., 1977: Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta), (2. Fassung). In: Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in der Bundesrepublik Deutschland. Naturschutz aktuell 1, 45-58.
- KUMMER G., 1937/1946: Die Flora des Kantons Schaffhausen. *Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen*, 13(6), 3-109; 15(2), 113-275; 17, 123-260; 18, 418-545; 19, 516-644; 20, 646-784; 21, 786-936.
- LANDOLT E., FUCHS H.P., HEITZ Ch. und SUTTER R., 1982: Bericht über die gefährdeten und seltenen Gefäßpflanzen der Schweiz. *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 49 195-218.
- LINKOLA K., 1916/21: Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee 1-2. *Acta Soc. Fauna et Flora Fennica* 45, 429 S., 490 S.
- LUCAS G.L. und WALTERS S.M., 1976: List of rare, threatened and endemic plants for the countries of Europe. UICN, Kew. 166 S.
- MOOR M., 1945: Das Fagetum in nordwestlichen Tafeljura. *Verh. Naturf. Ges. in Basel* 56 (2), 187-203.
- MOOR M., 1952: Die Fagion- Gesellschaften im Schweizer Jura. *Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz* 31, 201 S.
- OBERDORFER E., 1977, 1978, 1983: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Ulmer, Stuttgart/Jena. I-III, 311 S., 355 S., 454 S.
- SUKOPP H., TRAUTMAN W. und KORNECK D., 1978: Auswertung der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland für den Arten- und Biotopschutz. Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 12, 138 S.
- WAGNER Ch., 1984: Nutzungsbedingte Veränderungen auf Mesobromionstandorten in der Region Basel (Blatt Arlesheim). Diplomarbeit. Bot. Inst. Univ. Basel. 85 S. (Manuskript).
- WELTEN M. und SUTTER R., 1982: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. 2 Bde. Birkhäuser, Basel. 716 S., 698 S.
- ZOLLER H., 1954a: Die Arten der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras, ihre Herkunft und Areale mit besonderer Berücksichtigung der Verbreitung in ursprünglicher Vegetation. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* 28, 283 S.
- ZOLLER H., 1954b: Die Typen der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras. *Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz.* 33, 309 S.

- ZOLLER H., STRÜBIN S. und AMIET Th., 1983: Zur aktuellen Verbreitung einiger Arten der Glatthaferwiese. *Bot.Helv.* **93**, 221-238.
- ZOLLER H. und WAGNER Ch., 1986: Nutzungsbedingte Veränderungen in Meso-bromion-Halbtrockenrasen in der Region Basel (Vergleich 1950-1980). *Festschrift Burrichter, Abh.Westfälisches Landesmus.Naturk.* **48** (im Druck).

Adresse der Verfasser: Prof. H. Zoller
Ch. Wagner, dipl.Biol.
Botanisches Institut Universität Basel
Abt. für Pflanzensystematik
Schönbeinstr. 6
CH-4056 Basel