

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich
Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)
Band: 38 (1965)

Artikel: Qualität und Quantität der Rehäsung in Wald- und Grünland-Gesellschaften des nördlichen Schweizer Mittellandes
Autor: Klötzli, Frank
Kapitel: B: Rehäsung im Wald
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308262>

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: 02.02.2026

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

B. Rehäsung im Wald

Das Rehwild bezieht den größten Teil seines Nahrungsbedarfs aus dem Wald. Nach MELICHAR und FIŠER (1960) macht die Äsung von Holzpflanzen rund 62% der geästen Gesamtpflanzenmasse aus. BUBENÍK (1959) betont, daß alle Wiederkäuer ligninhaltige Pflanzen gerne fressen. Der Ligningehalt ist der Verdauung förderlich, und nur mit verholzten Pflanzenteilen läßt sich die Gras- und Krautäsung genügend auswerten. Nach Pansenuntersuchungen von DOSTÁL (1955) und FIŠER (1955, zit. n. BUBENÍK 1959) ist ein bestimmter Säuregrad und 60% zähe Nahrung im Pansen notwendig zum optimalen Gedeihen des sehr empfindlichen Panseninfusoriums *Entodinium dubardi* BUISS.

I. Bedeutung der einzelnen Pflanzenarten als Äsung

Jede einzelne Pflanzenart hat, wie in Abschnitt BI2 gezeigt werden soll, ihre besondere Bedeutung für das Rehwild. Diese ist abhängig von Jahreszeit, Standort, Gesundheitszustand des äsenden Wildes und teilweise auch von der Örtlichkeit. Gewisse im Schweizer Mittelland wertvolle Äsungspflanzen haben in andern Gegenden, zB. in Süddeutschland, eine abweichende Bedeutung (s. ESSER 1958). Ja, schon innerhalb des Schweizer Mittellandes verhält sich das Rehwild ein und derselben Pflanzenart gegenüber verschieden, zB. gegenüber *Taraxacum officinale* in Wald und Wiese oder gegenüber *Plantago lanceolata* in Wiese und Ried. Wie BUBENÍK und BROŽA (1958, zit. n. BUBENÍK 1959) ausführen, ist der Bevorzugungsgrad einzelner Futtersorten auch individuell verschieden.

1. Ermittlung der Äsungspflanzen und der Äsungsgewohnheiten des Rehwildes

a) Qualität der Äsung

Die Äsungspflanzen des Rehwildes wurden in erster Linie durch Direktbeobachtung der äsenden Tiere festgestellt, wie es schon MOTTI (1958) in seinen Untersuchungen beschrieben hat (s. auch TENER 1954, zit. n. HEGG 1961). Im Verlaufe der 4 Untersuchungsjahre konnten nahezu alle im Gebiet vorkommenden Gefäßpflanzenarten und zahlreiche Moosarten erfaßt werden. Die beobachteten Verbißnarben können meist einwandfrei von andern Beschädigungen unterschieden werden und dienten später zur relativen Bestimmung der geästen Pflanzenmenge (s. BII2). Auch MUNTKE-KAAS (1959, zit. n. HEGG 1961)

benutzte die Verbißspuren zur Feststellung der Äsung*. Auf die Unterschiede der Verbißspuren von Hase, Reh und andern Wildtieren weist UECKERMANN (1960a) anhand von Photos und Zeichnungen hin.

Untersuchungen von Panseninhalt (ESSER 1958, JENSEN 1958) und Kot (HEGG 1961) wurden nicht vorgenommen. Diese sind ein wertvolles Hilfsmittel zur Bestätigung optisch festgestellter Resultate, geben aber in vielen Fällen keinen sicheren Hinweis auf die geäste Pflanzenart, zB. im Falle von *Oxalis acetosella*, der sich bei der Verdauung sehr rasch zersetzt. Durch Direktbeobachtung konnte dagegen einwandfrei gesehen werden, daß *Oxalis*, *Impatiens noli-tangere* und andere zartblättrige Pflanzen verbissen werden. Dieser Verbiß läßt sich nach mehr als einem Tage nicht mehr sicher feststellen. Von *Oxalis* werden nur die Blätter geäst; die Stiele lösen sich anschließend rasch vom Rhizom und verdorren. Bei *Impatiens* vertrocknet der angebissene Nebenast 2. Ordnung bis zum Nebenast 1. Ordnung und fällt ab.

Über alle Methoden zur Bestimmung der Äsungspflanzen von Wildtieren gibt BURCKARDT (1959) eine gute Übersicht.

b) Quantität der Äsung

Wieviel ein Stück Wild in der Zeiteinheit frißt, läßt sich nach einer Direktbeobachtung anhand der abgefressenen Pflanzenteile ungefähr bestimmen, indem ein aliquoter Teil der geästen Menge an derselben Stelle entnommen und gewogen wird (s. unter BII 7). Diese Methode ist allerdings sehr langwierig, da das Rehwild in der Regel nicht an einer eng begrenzten Stelle äst, sondern schon in wenigen Minuten eine 5–10 a große Fläche durchstreift. Das Rehwild ist ein «Schnapper» (SCHAEFER, mdl.; «Rupfer» nach BUBENÍK 1959) und gleicht dabei in seiner Naschhaftigkeit der Ziege, ebenso im Bedürfnis nach Abwechslung und in der Vorliebe für gewisse organische Inhaltsstoffe, zB. Gerbstoffe (s. Abschnitt F). Dadurch wird es veranlaßt, bestimmte und oft recht seltene Pflanzen zu bevorzugen («Abwechslung gibt Anregung», FANKHAUSER 1887). Einzig im blühenden Leguminosenfeld hält es sich verhältnismäßig lange auf einer kleinen Fläche auf.

Das rasche Durchziehen, eine Haupteigenschaft des «Schnappers», gilt auch für Tiere in ausgesprochenen Feld- oder Riedrevieren, wie zB. im Raume des Klotener Riedes (s. Abschnitt EV), obwohl sie dort während des ganzen Jahres nährstoffreiche Äsung finden und im offenen Gelände sehr wenig gestört werden.

Genaue Bestimmungen der täglich aufgenommenen Futtermenge sowie über den Wasserbedarf wurden nicht vorgenommen. Darüber liegen aufschlußreiche Resultate vor, erhalten am gegatterten Reh, zB. von BUBENÍK (1959), MOTTI (1958), CONRADI (1960) und LOCHMANN (1961), ebenso an den vergleich-

* vgl. die Untersuchungen von LINDALE und TOMICH (1953) an *Odocoileus hemionus columbianus* im nördlichen Kalifornien, S. 424.

baren nordamerikanischen Wedelhirschen (*Odocoileus*) von SWIFT et al. (1955), FRENCH und MAGRUDER (1957). Durchschnittszahlen über Nähr- und Mineralstoffverbrauch lassen sich nur aus langjährigen Fütterungsversuchen gewinnen. Angaben finden sich besonders bei BUBENÍK (1959) sowie bei VOGT (1936), BECKER-DILLINGEN (1945), VOGT und SCHMID (1950), SCHMID, F.J. (1955) und v. RAESFELD, v. LETTOW-VORBECK und RIECK (1956). Eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse gibt JUON (1963).

Quantitative Futterbestimmungen wären vielleicht auch mit der *Oesophagus*-Fistel möglich (WEIR und TORRELL 1959, HEADY und TORRELL 1959). Gelungen sind solche aber bisher nur bei Haustieren, zB. beim Schaf.

2. Gruppierung der Äsungspflanzen nach der Beliebtheit

Nach der Häufigkeit und Stärke des Verbisses lassen sich die Pflanzen eines Gebietes unschwer in 5 «Beliebtheitsgruppen» gliedern. Die Gruppen seien wie folgt definiert (B = Beliebtheitszahl):

Tab.1 Definition der Beliebtheitsgruppen

B	Häufigkeit und Stärke des Verbisses	In n% der Vegetationsaufnahmen einer Gesellschaft verbissen = Verbißstetigkeit	Durchschnittliche Verbißstärke
0	± nie verbissen	< 1%	schwach
1	zuweilen schwach verbissen	1– 40%	schwach
2	oft mäßig verbissen	20– 60%	schwach bis mäßig
3	periodisch stark verbissen oder zu jeder Jahreszeit mäßig verbissen	20– 80%	mäßig bis stark
4	regelmäßig stark verbissen	40–100%	stark bis s. stark

Es ist dies zugleich eine Reihe zunehmender Schmackhaftigkeit («palatability», ein Begriff von Autoren engl. Sprache, zB. HUGHES 1962). Auf keinen Fall aber darf diese Reihe parallel gesetzt werden mit zunehmendem Nutzen und Nährstoffgehalt oder zunehmender Verträglichkeit (s. auch HUMPHREY 1962).

Ähnliche Gruppierungen von Äsungspflanzen nach ihrer Bedeutung finden sich auch in der Literatur, zB. bei KROLL (1958) und ESSER (1958) (vgl. LINSDALE und TOMICH 1953, S.443). Unsere Gruppierung stimmt aber mit diesen Zusammenstellungen in vielen Punkten nicht überein. Das ist nicht weiter erstaunlich, da im Schweizer Mittelland ganz andere Äsungsverhältnisse anzutreffen sind als zB. auf der Schwäbischen Alb oder in Ostdeutschland. BUBENÍK (1959) gruppiert seine Äsungspflanzen nicht nach der Beliebtheit, sondern nach den mechanischen Eigenschaften in 4 Gruppen, nämlich in «weiche» und «zähe Futtersorten» (Gräser und Kräuter bzw. Triebe und Zweige), in «harte Nahrung» (Mast) und in «Ballast» (Erde usw.); die letzte Gruppe spielt eine wichtige Rolle im Verdauungsapparat. Nach BUBENÍK wird das wechselseitige Verhältnis dieser 4 Futtersorten auch auf gänzlich verschiedenen Territorien mit geringen Abweichungen eingehalten. In Übereinstimmung mit meinen Untersuchungen sind seine als bevorzugt genannten Arten alle in den Beliebtheitsgruppen 3 und 4.

Tab.2 Beliebtheitsgruppen der Waldäsungspflanzen im nördlichen Schweizer Mittelland

Gruppe 4 regelmäßig stark verbissen (insgesamt 41 Arten)

Pteridophyten:	<i>Viburnum opulus</i>
keine	<i>Viscum album</i> *
Grasartige:	Halbsträucher und Lianen:
keine	<i>Rubus caesius</i>
Übrige Monokotylen:	– <i>fruticosus coll.</i> *
<i>Lilium martagon</i> * ¹	– <i>idaeus</i> ⁼
<i>Polygonatum multiflorum</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i> *
	– <i>vitis-idaea</i>
Jungbäume:	Übrige Dikotylen:
<i>Abies alba</i> *	<i>Aconitum lycoctonum</i>
<i>Carpinus betulus</i> *	<i>Aruncus silvester</i>
<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Campanula trachelium</i>
<i>Quercus petraea</i>	<i>Crepis paludosa</i>
– <i>robur</i>	<i>Epilobium angustifolium</i> * ⁼
<i>Robinia pseudacacia</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>
<i>Taxus baccata</i> *	<i>Geranium robertianum</i> *
Sträucher:	<i>Gnaphalium silvaticum</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Hypericum desertangii</i>
<i>Coronilla emerus</i>	– <i>tetrapterum</i>
<i>Genista germanica</i>	<i>Knautia silvatica</i>
– <i>tinctoria</i>	<i>Lapsana communis</i>
<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>
<i>Rosa arvensis</i> *	<i>Lythrum salicaria</i>
<i>Sambucus nigra</i> *	<i>Phyteuma spicatum</i>
– <i>racemosa</i> *	<i>Ranunculus lanuginosus</i>
<i>Sarothamnus scoparius</i>	

Gruppe 3 periodisch stark verbissen
oder zu jeder Jahreszeit mäßig verbissen (insgesamt 44 Arten)

Pteridophyten:	<i>Pinus silvestris</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	– <i>strobis</i>
Grasartige:	<i>Salix caprea</i>
<i>Carex silvatica</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Luzula silvatica</i>	<i>Tilia cordata</i>
Übrige Monokotylen:	– <i>platyphyllos</i>
<i>Epipactis atropurpurea</i>	<i>Ulmus campestre</i>
– <i>latifolia</i>	– <i>scabra</i>
– <i>purpurata</i>	Sträucher:
Jungbäume:	<i>Corylus avellana</i>
<i>Acer campestre</i>	<i>Crataegus monogyna</i>
– <i>pseudoplatanus</i>	– <i>oxyacantha</i>
<i>Fagus silvatica</i>	<i>Evonymus europaeus</i>
	<i>Prunus spinosa</i>

¹ Vgl. WILZ (1960).

* besonders beliebt

+ vgl. auch Tab.31

" vgl. auch Tab.38

⁼ nach STÄHLIN auch von Gamsen bevorzugt

Halbsträucher und Lianen:

Calluna vulgaris

Übrige Dikotylen:

Aegopodium podagraria⁺

Angelica silvestris⁺

Aquilegia vulgaris

Caltha palustris

Chaerophyllum hirsutum⁺

Epilobium parviflorum

Galeopsis tetrahit

Galium silvaticum

Geum rivale

Geum urbanum

Hypericum pulchrum

Lamium galeobdolon

Lychnis flos-cuculi⁺

Mycelis muralis

Prenanthes purpurea⁻

Ranunculus ficaria

– *repens*⁺

Rumex acetosella

Senecio silvaticus

Solidago virgaurea

Stachys silvatica

Gruppe 2 oft mäßig verbissen (insgesamt 64 Arten)

Pteridophyten:

Dryopteris austriaca

– *filix-mas*

Lonicera xylosteum

Ribes uva-crispa

– *vulgare*

Grasartige:

Anthoxanthum odoratum⁺

Carex digitata

– *pendula*

– *pilosa*

– *umbrosa*

– *strigosa*

Dactylis glomerata⁺

Deschampsia caespitosa["]

Festuca gigantea

Luzula luzuloides

Milium effusum

Poa trivialis⁺

Halbsträucher und Lianen:

Clematis vitalba

Hedera helix

Übrige Dikotylen:

Campanula rotundifolia

Chrysanthemum leucanthemum⁺

Circaea intermedia

– *lutetiana*

Cirsium oleraceum

Epilobium montanum

– *obscurum*

Euphorbia dulcis

Fragaria vesca

Heracleum sphondylium⁺

Hieracium silvaticum

Hypericum hirsutum

– *perforatum*

Lamium maculatum

Lotus uliginosus⁺

Melampyrum pratense

Melandrium diurnum

Potentilla sterilis

Ranunculus aconitifolius

– *auricomus* coll.

– *nemorosus*

Satureja calamintha

– *vulgaris*

Sonchus oleraceus⁺

Stachys officinalis["]

Thalictrum aquilegifolium

Valeriana dioeca

– *officinalis*

Vicia sepium⁺

Übrige Monokotylen:

Anthericum ramosum

Cephalanthera damasonium

– *longifolia*

– *rubra*

Orchis maculata

Platanthera bifolia

Jungbäume:

Acer platanoides

Picea abies

Prunus avium

– *padus*

Populus tremula

Pyrus species

Sorbus torminalis

Sträucher:

Amelanchier ovalis

Frangula alnus

Lonicera nigra

Gruppe 1 zuweilen schwach verbissen (insgesamt 89 Arten)

Pteridophyten:

Blechnum spicant
Dryopteris disjuncta
– *oreopteris*
Lycopodium annotinum
Polystichum lobatum

Grasartige:

Brachypodium silvaticum
Bromus ramosus
Carex flacca"
– *montana*
– *muricata*
– *remota*
Glyceria fluitans
Holcus mollis
Juncus effusus
Luzula pilosa
Poa nemoralis

Übrige Monokotylen:

Arum maculatum
Paris quadrifolia

Jungbäume:

Aesculus hippocastanum
Alnus glutinosa
– *incana*
Betula pendula
Larix decidua
Populus nigra
Quercus borealis
Sorbus aria

Sträucher:

Berberis vulgaris
Daphne laureola
Ilex aquifolium
Rhamnus cathartica
Viburnum lantana

Halbsträucher und Lianen:

Lonicera periclymenum

Übrige Dikotylen:

Actaea spicata
Ajuga reptans⁺
Anemone nemorosa⁺
Asperula odorata
Astragalus glycyphyllos
Campanula persicifolia
Cardamine pratensis⁺

Centaurea montana
*Cerastium caespitosum*²
Chrysanthemum corymbosum
Chrysosplenium alternifolium
– *oppositifolium*
Eupatorium cannabinum
Galium aparine
– *mollugo*⁺
Glechoma hederacea
Hieracium umbellatum
Hypericum montanum
Impatiens noli-tangere
– *parviflora*
Lathyrus montanus
Lycopus europaeus
Lysimachia nemorum
– *nummularia*
Melittis melissophyllum
Mentha aquatica"
Mercurialis perennis
Myosotis arvensis⁺
Oxalis acetosella
Plantago lanceolata⁺
Primula elatior
Prunella vulgaris⁺
Rumex obtusifolius⁺
– *sanguinea*
Sanicula europaea
Scrophularia nodosa
Senecio fuchsii
– *vulgaris*
Solanum nigrum
Stachys alpina
*Stellaria alsine*⁴³
– *media*⁴³
– *nemorum*⁴³
Taraxacum officinale⁺
Teucrium scorodonia
Torilis japonica
Trifolium medium⁺
Verbena officinalis
Veronica anagallis-aquatica
– *beccabunga*
– *chamaedrys*
– *montana*
– *officinalis*
Vincetoxicum officinale
Viola hirta⁺
– *silvatica et riviniana*

² Vgl. WAGNER (1961).

Gruppe 0 ausnahmsweise oder nie verbissen (insgesamt 76 Arten)

Pteridophyten:

Asplenium trichomanes
Dryopteris phegopteris
Equisetum arvense
– *hiemale*
– *silvaticum*
– *maximum*
Phyllitis scolopendrium
Polypodium vulgare
Pteridium aquilinum

Grasartige:

Agrostis alba
– *tenuis*
Calamagrostis epigeios
Carex acutiformis
– *alba*
– *brizoides*
– *pallescent*
– *pilulifera*
Melica nutans
Phalaris arundinacea
Phragmites communis
Scirpus silvaticus

Übrige Monokotylen:

Allium ursinum
Convallaria majalis
Goodyera repens
Listera ovata
Majanthemum bifolium
Neottia nidus-avis
Scilla bifolia

Jungbäume:

Juglans regia

Sträucher:

Daphne mezereum
Juniperus communis

Halbsträucher und Lianen:

Humulus lupulus
Sambucus ebulus
Tamus communis

Übrige Dikotylen:

Alliaria officinalis
Asarum europaeum
Atropa belladonna
Cardamine amara
– *flexuosa*
– *pentaphylla*
Centaurium umbellatum"
Chelidonium majus
Circaea alpina
Cirsium arvense
– *palustre*
– *vulgare*
Corydalis cava
Digitalis lutea
Erigeron canadensis
Euphorbia amygdaloides
Galium palustre"
– *rotundifolium*
– *uliginosum*
Helleborus foetidus
Inula conyza
Lathyrus vernus
Lithospermum officinale
– *purpureo-coeruleum*
Mentha longifolia
*Moehringia trinervia*⁴³
Monotropa hypopitys
Origanum vulgare
Petasites albus
Polygonum hydropiper
Potentilla erecta"
– *reptans*
Pulmonaria obscura
Pyrola minor
– *rotundifolia*
– *secunda*
Salvia glutinosa
Scutellaria galericulata
Solanum dulcamara
Tussilago farfara
Urtica dioeca
Verbascum thapsiforme
Vinca minor

Aus Tab.2 ist ersichtlich, daß rund 75% der untersuchten Waldpflanzenarten vom Rehwild gefressen werden. Unter den restlichen 73 Arten finden sich noch 14 (= 5%) mit unsicherer Stellung. Die Pflanzen der Gruppen 0 und 1, die faciesbildend auftreten, nennen wir «Äsungsunkräuter», zB. *Asperula odorata*, *Oxalis acetosella*, *Impatiens noli-tangere*.

3. Wechsel der Beliebtheit mit der Jahreszeit (Äsungsperioden)

Die meisten Äsungspflanzen spielen nur während weniger Wochen oder Monate eine wesentliche Rolle als Äsung, weil sie entweder nur während kurzer Zeit sichtbar sind (Frühlingsgeophyten) oder weil sie vom Rehwild in der übrigen Zeit verschmäht werden (vgl. Tab.47–49 im Anhang).

Instruktive Beispiele sind die Seggen und Farne. Ausdauernde Blätter der meisten *Carices* werden während des Winters bis Ende April geäst. In den Monaten Mai, Juni und September bis November dagegen werden kaum Seggenteile angenommen. Nur nach der Blüte (im Juli bis August) spielen die reifenden und reifen Fruchtstände eine Rolle als Futterspender. Die frischen Wedel der Farne *Dryopteris filix-mas*, *D. austriaca* und *Athyrium filix-femina* bilden eine beliebte Zusatznahrung im Mai. Beide Schildfarne werden zudem recht häufig geäst während der herbstlichen Übergangszeit und im Winter, also von Oktober bis Februar.

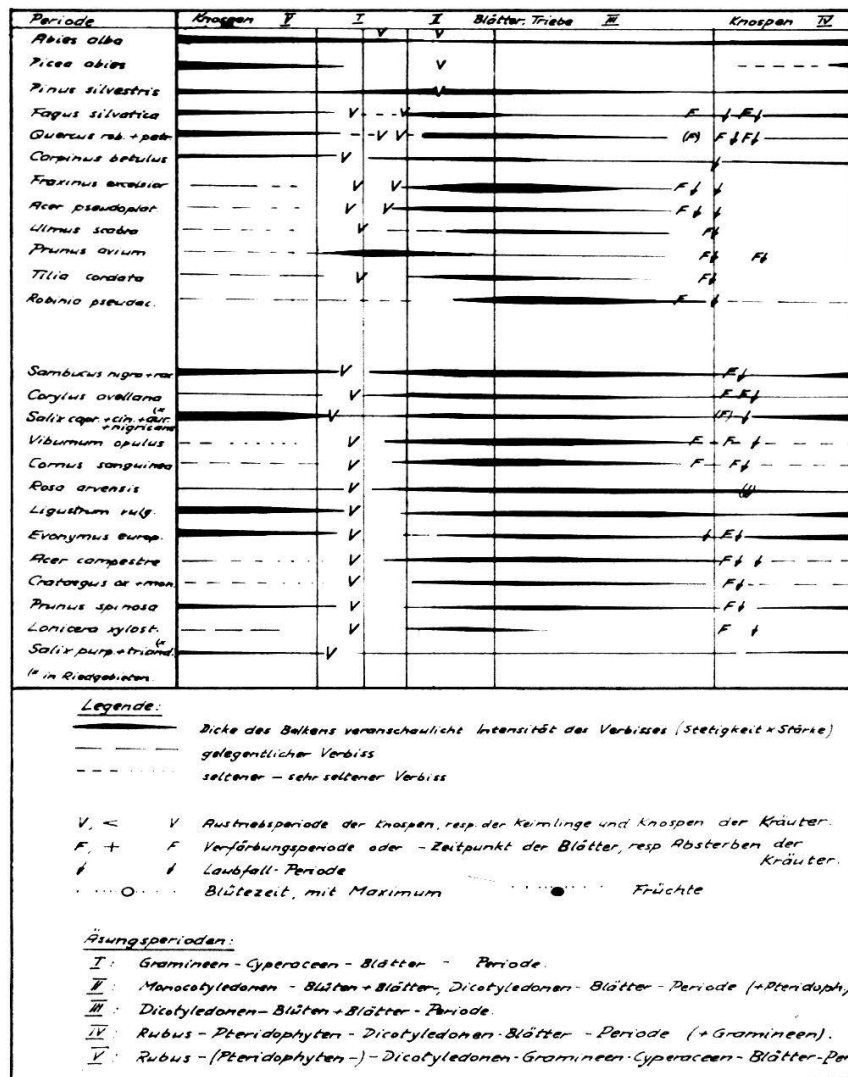
Zur Veranschaulichung des während des Jahres wechselnden Speiseplanes erschien es zweckmäßig, sich von der herkömmlichen Monateinteilung zu lösen (wie es zu andern Zwecken bereits ESSER 1958 und LOCHMANN 1961 taten) und das Jahr in 5 «Äsungsperioden» aufzuteilen. Nach diesen Perioden wurden auch die Übersichtstabellen (im Anhang, Tab.47–49) unterteilt.

Tab.3 Äsungsperioden im Wald

Äsungs- periode	Ungefährer Zeitraum	Wichtigste Äsung (P. = Periode)
I	16. 3.–30. 4.	Graminoideen-Knospen-P.
II	1. 5.–15. 6.	Monokotylen-Laubtrieb-P.
III	16. 6.–15.10.	Dikotylen-Laubtrieb-P.
IV	16.10.–31.12.	Pteridophyten-Knospen-Rubus-P.
V	1. 1.–15. 3.	Graminoideen-Knospen-Rubus-P.

Aus den Übersichtstabellen geht das Futterangebot der wichtigsten Waldgesellschaften des Schweizer Mittellandes während dieser 5 Perioden im einzelnen hervor. Auffällig ist, daß in der Äsungsperiode II verhältnismäßig wenige Dikotylen geäst werden, obwohl sie vorhanden sind. Die meisten Äsungspflanzen werden erst kurz vor, während oder nach der Blüte verbissen³. Statt der Dikotylen äst das Rehwild in Periode II verschiedene Monokotylen, die reichlich auftreten (*Polygonatum multiflorum*, Orchideen, zT. *Arum maculatum*), sowie Pteridophyten (Ausschnitt aus Gesamtspeiseplan auf Tab.4).

³ Aufschlußreich ist in diesem Zusammenhange eine Feststellung von SSARDANOWSKI (zit. n. DAFERT et al. 1935): *Mentha piperita* zB. hat einen maximalen Gehalt an ätherischem Öl zwischen der Bildung der Blütenstände und des Aufblühens (s. auch Abschnitt FI).



Tab.4b Entwicklung und Verbißintensität der wichtigsten Baumarten und Sträucher

unter winterlichen Verdauungsstörungen leidenden Magen-Darm-Trakt⁴. Der Hauptteil der Winteräsung im Untersuchungsgebiet besteht aus *Rubus*-Blättern und *Vaccinium*-Trieben, die beide ebenfalls stark gerbstoffhaltig sind. Dazu äst das Reh reichlich Knospen von Holzpflanzen sowie Wintersaaten (s. auch BUBENÍK 1959), die den Vitamin-C-Bedarf decken (s. Tab.5).

BUBENÍK (1959) betrachtet neben anderen Sträuchern und Zwergsträuchern besonders *Vaccinium myrtillus* als natürliche Saftäsung und eines der winterlichen Hauptfutter, das als zähe Nahrung die Verdauungsvorgänge günstig beeinflusst und dazu nährstoffreich ist. Dieser Ansicht sind auch v. RAESFELD, v. LETTOW-VORBECK und RIECK (1956), die vor allem *Vacci-*

⁴ Über Krankheiten des Rehwildes s. v. RAESFELD und FREVERT (1952) und die Veröffentlichungen von BOUVIER et al. aus dem Institut Galli-Valerio in Lausanne.

Periode Monat	V				I		V				I
	J	F	M	A			J	F	M	A	
Prossholz:											
<i>Abies alba</i>											
<i>Picea abies</i>											
<i>Pinus silvestris</i>											
<i>Pinus strobus</i>											
<i>Pseudotsuga menz.</i>											
<i>Fagus sylvatica</i>											
<i>Quercus rob. et petr.</i>											
<i>Fraxinus excelsior</i>											
<i>Acer pseudoplatanus</i>											
<i>Alnus glutinosa</i>											
<i>Quercus borealis</i>											
<i>Salix caprea</i>											
<i>Viscum album</i> v											
Jungwüchse:											
<i>Abies alba</i>											
<i>Picea abies</i> (bes.)											
<i>Pinus silvestris</i>											
<i>Pinus strobus</i>											
<i>Pseudotsuga menz.</i>											
<i>Fagus sylvatica</i>											
<i>Quercus rob. et petr.</i>											
<i>Carpinus betulus</i>											
<i>Fraxinus excelsior</i>											
<i>Acer pseudoplatanus</i>											
<i>Prunus avium</i>											
<i>Alnus glutinosa</i>											
<i>Salix capr., cin., aur.</i> * nigr.											
Sträucher:											
<i>Sambucus ni. et rac.</i>											
<i>Corylus avellana</i>											
<i>Viburnum opulus</i>											
<i>Cornus sanguinea</i>											
<i>Rosa arvensis</i>											
<i>Ligustrum vulgare</i>											
<i>Evonymus europ.</i>											
<i>Sorothamnus scap.</i>											
<i>Crataegus ox. et men.</i>											
<i>Prunus spinosa</i>											
<i>Lonicera xyloste.</i>											
<i>Frangula alnus</i>											
<i>Salix daphn. et purp.</i>											
Halbsträucher:											
<i>Rubus fruticosus</i> var.											
<i>Vaccinium myrt.</i>											
<i>Rubus idaeus</i>											
<i>Calluna vulgaris</i>											
<i>Hedera helix</i>											
Gramineen:											
<i>Milium effusum</i>											
<i>Deschampsia coesp.</i>											
<i>Festuca gigantea</i>											
<i>Brachypodium silv.</i>											
<i>Glyceria fluitans</i>											
<i>Poa nemoralis</i>											
Cyperac, Juncac.:											
<i>Luzula luzuloides</i>											
<i>Luzula sylvatica</i>											
<i>Carex pilosa</i>											
<i>Carex sylvatica</i>											
<i>Carex digitata</i>											
<i>Carex pendula</i>											
<i>Luzula pilosa</i>											
<i>Carex remota</i>											
<i>Carex pilulifera</i>											
<i>Carex strigosa</i>											
<i>Juncus effusus</i>											
<i>Carex flacca</i>											
<i>Carex brizoides</i>											
<i>Carex acutiformis</i>											
Dicotyledonen:											
<i>Lamium galeobd.</i>											
<i>Lamium maculat.</i>											
<i>Geranium robert.</i>											
<i>Geum urbanum</i>											
<i>Ranunculus repens</i>											
<i>Fragaria vesca</i>											
<i>Lychnis flos-cuc.</i>											
<i>Knautia sylvatica</i>											
<i>Sanicula europaea</i>											
<i>Teucrium scorod.</i>											
<i>Primula elatior</i>											
<i>Asperula odorata</i>											
<i>Veronica officinalis</i>											
<i>Veronica montana</i>											
<i>Veronica beccab.</i>											
<i>Galium rotundif.</i>											
<i>Potentilla sterilis</i>											
<i>Valeriana dioica</i>											
<i>Viola sylvatica</i>											
<i>Ajuga reptans</i>											
<i>Lysimachia nemor.</i>											
<i>Chrysosplenium alt.</i>											
<i>Glechoma heder.</i>											
<i>Ranunculus ficaria</i>											
<i>Caltha palustris</i>											
<i>Rumex acetosella</i>											
<i>Oxalis acetosella</i>											
<i>Cardamine prat.</i>											
<i>Mycelis muralis</i>											
<i>Phyteuma spicat.</i>											
<i>Anemone nemor.</i>											
Polygonat. mult.											
Filicales:											
<i>Dryopteris filix-m.</i>											
<i>Dryopteris austr.</i>											
<i>Polystichum lobat.</i>											
<i>Blechnum spicant</i>											
* in Riedgebieten											

Tab.5 Spezielle Übersicht der Winter-Waldäsung des Rehwildes (Äsungsperioden V und I)
Zeichenerklärung s. bei Legende zu Tab.47-49 im Anhang.

nium, neben *Calluna*, *Hedera* und *Viscum**, als vorzügliche und, speziell im Winter, begehrte Äsungspflanze nennen.

Ganz ähnliche Verhältnisse beschreiben CARHART (1944) und ATWOOD (1941, beide zit. n. HUMPHREY 1962) für *Odocoileus*-Arten, besonders *O. hemionus*, die meistens in buschigem, grasreichem Gelände leben. Auch diese Cerviden nehmen Gras hauptsächlich im Frühling

* *Phoradendron villosus* NUTTALL, eine nordamerikanische Mistel, wird nach LINSDALE und TOMICH (1953, S.452) von *Odocoileus hemionus* begierig verbissen.

auf (Äsungsperiode I), nach SMITH (1952) bis zu 90% der Gesamtäsung, dagegen im Sommer nach JULANDER und ROBINETTE (1950, zit. n. HUMPHREY 1962) fast keine grasartigen Gewächse. Nach den Angaben dieser Autoren ist der Speisezettel der Wedelhirsche sehr ähnlich dem unseres Rehwildes.

An Kryptogamen nimmt das Rehwild außer den schon genannten Farnen im Sommer und Herbst in geringer Menge Pilze und im Winter Flechten zu sich, was durch die Angaben von SCHÖNWIESE (1958) und ERNST (1963) bestätigt wird⁵. Die beiden Autoren erwähnen auch als zusätzliche Winternahrung überstehende trockene Kräuter und Dürngras. Es findet sich kein Hinweis in der Literatur, daß das Reh Moose frißt. Eine derartige Beobachtung konnte auch von mir bei keiner Moosart gemacht werden. Nach den Untersuchungen HEGGS (1961) werden Moose nur zufälligerweise mit der übrigen Nahrung aufgenommen.

Auch die Mast (Eicheln, Bucheln) spielt im Speisezettel des Rehwildes oft eine bedeutende Rolle, ferner werden die verschiedensten Früchte geäst, nach MÖHRING (1963) zB. von *Prunus avium*, *Pirus spec.*, *Sorbus aucuparia*, *Rosa canina*, *Crataegus oxyacantha*, *Rubus fruticosus* und als einziger Nicht-Rosacee *Vaccinium myrtillus*.

Auf die Periodizität der Äsung wiesen bereits STÄHLIN (1957) sowie MELICHAR und FIŠER (1960) hin, ohne im Detail darauf einzugehen. Im Gegensatz zu meinen Befunden betont aber der letztere, daß die Intensität des Verbisses eine Funktion der Häufigkeit der Pflanze im Revier sei, die wiederum von der Jahreszeit abhängig ist. Er stellt dazu generell fest, daß Baumjungwuchs und Sträucher ungefähr die Hälfte der Gesamtnahrung ausmachen. Periodisch bevorzugte Pflanzenarten und Artengruppen nennt auch MARTIN (1962) in seiner Arbeit über die Schafe. Er beobachtet bei diesen Haustieren eine ähnliche Diät-Tendenz, und wie MELICHAR und FIŠER bemerkt er, daß die selektive Bevorzugung teilweise durch das Futterangebot – das von der Jahreszeit abhängig ist – beeinflusst wird.

Die Periodizität des Verbisses erklärt sich zT. aus den Schwankungen der Inhaltsstoffe im pflanzlichen Körper, wie sie DAFERT et al. (1935) beschreiben⁶. Im einzelnen bestehen Zusammenhänge mit Witterungsschwankungen, Niederschlägen, Besonnung sowie Luft- und Bodentemperatur.

Ein Vergleich mit FANKHAUSER (1887) ergibt, daß nicht nur das Verhalten, sondern auch der Speisezettel des Rehwildes in vielem ähnlich dem der Ziege ist.

4. Einzelne Pflanzenarten als Nahrungsmittel des Rehwildes

Tab.6 enthält eine systematisch geordnete und detaillierte Liste der in den Wäldern des Untersuchungsgebietes vorkommenden Pflanzenarten und gibt für jede Art die charakteristischen Merkmale in bezug auf das Rehwild an.

⁵ Nach STÄHLIN (1957) wird zB. *Boletus ovinae* vom Wild gern gefressen und *Amanita spec.* in kleinen Mengen ohne Schädigung verzehrt (vgl. LINSDALE und TOMICH 1953, S.445, die entsprechende Beobachtungen, auch an Flechten machten).

⁶ Vgl. auch FIEDLER und HÖHNE (1963).

Legende zu Tab. 6

IIj	=	Xanthophyll-
IIk	=	unbekannte Glykoside
III	=	Gerbstoffe
IV	=	ätherische Öle
V	=	N-freie Bitterstoffe und andere N-freie organische Stoffe
VI	=	N-haltige Hauptwirkstoffe (außer I und II)
VII	=	Mucilaginosa
VIII	=	organische Säuren
IX	=	Anorganica
X	=	Vitamine, X' = Carotinoide
XI	=	sonstige chemisch wenig oder nicht erforschte Inhaltsstoffe
Bi	=	chem. wenig erforschte Bitterstoffe
Bet	=	Betaine

(Angaben und Einteilung nach GESSNER 1953 und STÄHLIN 1957)

zu Kolonne Nähr- und Mineralstoffe (N.M.)

RA	=	Rohasche
RP	=	Rohprotein
RFe	=	Rohfett
RFa	=	Rohfaser
KH	=	stickstofffreie Inhaltsstoffe
DS	=	Durchschnitt
we.	=	wenig
s.	=	sehr

(nach ESSER 1958, STÄHLIN 1957, HÖHNE 1962/63)

zu Kolonne Wirkstoffe (W.)

I	=	Alkaloide
II	=	Glykoside
IIa	=	Senfö-
IIb	=	HCN-
IIc	=	Anthra-
IId	=	Digitalis-
IIe	=	Saponin-
IIf	=	Phenol-
IIg	=	Cumarin-
IIh	=	Flavon-
IIi	=	Anthocyan-

zu Kolonne Verbreitung (vor den Pflanzennamen)

QCar	=	<i>Quercus-Carpinetum aretosum</i>
MP	=	<i>Molinio-Pinetum</i>
TF	=	<i>Taxo-Fagetum</i>

andere Abkürzungen siehe Tab. 7

Li	=	Lichtung, Bestandeslücke
NVj.	=	Naturverjüngung
kult.	=	kultiviert
verw.	=	verwildert
WR	=	Waldrand
WeR	=	Wegrand
We	=	Weg
UG	=	Untersuchungsgebiet
EZ	=	Einzäunung
bes.	=	besonders
v.a.	=	vor allem
allg. verbr.	=	allgemein verbreitet
selt.	=	selten
s.	=	sehr
z.	=	ziemlich
stw.	=	stellenweise
Nhz.begl.	=	Nadelholzbegleiter

zu Kolonne Art des Verbisses

v. = verbissen
 st. = stark
 sw. = schwach
 mäß. = mäßig
 we. = wenig
 s. = sehr
 z. = ziemlich
 ganzj. = ganzjährig
 festg. = festgestellt
 o. = oft
 ausgetr. = ausgetrieben
 v. = Verbiß
 j. = jung
 Pfl. = Pflanze
 Wa = Wald, Wi = Wiese

Blü = Blüten, Frü = Früchte
 Blä = Blätter, Tr. = Triebe
 Max. = Maximum, Min. = Minimum

P. = Periode, auch Per.

Äs. = Äsung

Pr. = Proßholz

U.lage = Unterlage

Ein eventuell vorhandenes «in» bezieht sich auf die römische Ziffer der nächsten Kolonne.

zu Kolonne Periode

Römische Ziffer = Äsungsperiode (s. Tab.3)

B. = Beliebtheitszahl

+ hinter Namen: vgl. Tab.34

* hinter Namen: vgl. Tab. 40

Tab.6 Einzelne Pflanzenarten als Nahrungsmittel in Wäldern des nördlichen Schweizer Mittellandes
 (Reihenfolge und Nomenklatur der Arten nach BINZ-BECHERER, 10.Auflage, 1961; außer für *Mycelis* und *Hieracium silvaticum*)

Verbreitung	Name	Art des B. Verbisses	Periode	N.M.	W.
1aS, 2a, 7-10	<i>Athyrium filix-femina</i>	3	V. eher im Freistand, nur j. Wedel kein V. festg.	II viel Mg	V
1c, 2a	<i>Dryopteris phegopteris</i>	0			
2a, 8	- <i>disjuncta</i>	1	III, IV		
1c, 1b	- <i>oreopteris</i>	1	II, IV		
1, 2, 7-10	- <i>filix-mas</i>	2	II, IV, V	viel Mg	V (III, IV)
1, 2, 3, 4, 6, 8-10	- <i>austriaca</i>	2	II, IV, V IV		V
2a, 8	<i>Polystichum lobatum</i>	1	I, IV, V		
1c, 4, 2c	<i>Blechnum spicant</i>	1	V		
6	<i>Asplenium trichomanes</i>	0	kein V. festg.		
3, 4b, Li von 1a-d	<i>Pteridium aquilinum</i> ⁺	0	s. selt. V. an Schossen II		V, IIb

Verbreitung	Name	Art des B. Verbisces	Periode	N. M.	W.
3, (4, 1c) 8-10	<i>Polypodium vulgare</i>	0 kein V. festg.			XI, (IV, VII, IIe)
1c, 4	<i>Equisetum</i> div. spec.*	0 nie v.			IX, (IIh, IIe, Bi)
5, 7J, MP, TF	<i>Lycopodium annotinum</i>	1 s. selt. v.			I, (III, X')
	<i>Taxus baccata</i>	4* Total-V. im Einzelstand ⁷			
allg. verbr., we. in 5a	<i>Abies alba</i>	4* st. bis Total-V. im Einzelst. ⁸	Max. in V, I-V	we. RA, RP, viel RFe, RFa, viel Fe, Mn, Co	IV
NVj. bes. in 1c, 4	<i>Picea abies</i>	2 Jungtriebe in II prakt. nie v. ⁹	V	we. RA, RP, KH, viel RFe, RFa, viel Si, Na, we. P, Ca, K, Mg, Cu	IV, X
bes. in 3 (4)	<i>Pinus silvestris</i>	3		we. RA, RP, KH, viel RFe, s. viel RFa	IV, (III, X, Bi)
	(<i>P. strobus</i>)				
kult. v. a. in 1a, 1b	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	2 m. nur sw. v.			
10	<i>Phalaris arundinacea</i> *	0 kein V. festg.	IV, V	we. RFa	IIf
1c-Li	<i>Anthoxanthum odoratum</i> ⁺ *	2 selt. Blü-V.		viel RA, we. KH	
1a, b, d, e, 2a, b, d, e, 6-9	<i>Milium effusum</i>	2 Blä-V. ganzj. Blü/Frü	II, III		
1a, b, c, 2b, c	<i>Agrostis tenuis</i> ⁺	0 kein V. festg.			
1aV, b, c	- <i>alba</i> ssp. <i>proreptans</i>	0 do.			
1b, 1c, 4-Li	<i>Holcus mollis</i>	1 nur Blä-V.	IV		
1a'', 1b, 5b, c, 8, 10	<i>Deschampsia caespitosa</i> *	2 kein Blü-V.!	I-V		IX
10	<i>Phragmites communis</i> *	0 kein V. festg.			
3, 4	<i>Molinia coerulea</i> ssp. <i>litoralis</i>	0 do.			
5, 6, TF	<i>Melica nutans</i>	0 do., we. U.lagen			
1 (selten)	<i>Dactylis glomerata</i> ⁺ *	2 wie <i>Anthox.</i>	s. <i>Anthox.</i>	± DS	X
1a (selt.), 9	<i>Poa trivialis</i> ⁺	2 do.	do.	we. RA, RP	X
1e, 5-7	- <i>nemoralis</i>	1 selt. v.	II		
9, 10	<i>Glyceria fluitans</i> * et <i>plicata</i> *	1 selt. v.	V		
1a, b, e, 2, 5b, 6, 8-10	<i>Festuca gigantea</i>	2 selt. Blä-V. maß. Frü-V.	II III		
	- <i>heterophylla</i>	0 kein V. festg.			
(1e), 5-7	<i>Bromus ramosus</i>	1 selt. v.	III	± DS	
(1e), 5, MP	<i>Brachypodium pinnatum</i> *	1 selt. Blä-V. maß. Blü-V.	IIf IIf		
1a, b, e, 2, 5-10	- <i>silvaticum</i>	1 s. <i>Br. pinnat.</i>		viel RFa	

10, 11	<i>Scirpus silvaticus</i>	0	kein V. festg.	(I, II)	s. <i>Cx. silv.</i>
1a-c, (4), 10	<i>Carex brizoides</i>	0	s. selt. V. an ganz j. Tr. Blä-V.	IV, V	do.
1e-Li	- <i>muricata</i>	1	kein V. festg.	V, (I)	do.
10	- <i>paniculata</i>	0	z. selt. v.	V	do.
(1aS), 1b, 8-10	- <i>remota</i>	1	selt. V. festg.	I, V	do.
1c-Li	- <i>leporina</i>	1	Blä-V.	IV, V, I	do.
10 (s. selt.)	- <i>elongata</i>	0	selt. Blä-V.	I, (II), IV, V	do.
1a, d (selt.)	- <i>umbrosa*</i>	2	zT. z. st. Blä-V.	IV, V, I	do.
(1e), 5c, 7	- <i>montana*</i>	0	kein V. festg.	V	do.
1 (a), b, c, (d) 4	- <i>pilulifera</i>	1	z. selt. j. Blä-V.	I, (II), IV, V	do.
1a', d'	- <i>pilosa</i>	2	Frü-V.	IV, V	do.
1 (a), b, c	- <i>pallescens*</i>	0	selt. j. Blä-V.	III	do.
(1aS), 1b, 8-10	- <i>pendula</i>	2	selt. j. Blä-V.	I	do.
1e, 5-7, (8)	- <i>flacca*</i>	1	kein V. festg.	do.	do.
5c, (1eP)	- <i>alba</i>	0	do.	do.	do.
MP	- <i>humilis</i>	0	Blä-V. häufig	IV, V, I	do.
1a, b, e, 5-8	- <i>digitata</i>	2	Frü-V. häufig	III	we. RFa, RA
1, 2, 5, 6, 8-10	- <i>silvatica</i>	3	Blä-V.	IV, V, I	do.
9, 10	- <i>strigosa</i>	2	wie <i>Cx. silv.</i>	III, IV, V, I	s. <i>Cx. silv.</i>
9 (selt.)	- <i>flava*</i>	0	we. häufig v.	I	do.
(1b), 10	- <i>hirta*</i>	0	kein V. festg.	do.	do.
10, 11, (9)	- <i>acutiformis*</i>	0	selt. Blä-V. an jüngst. Schoss.	do.	do.
5b, 8, 9, QCar	<i>Arum maculatum</i>	1	B. st. wechselnd! V. zT. an Spatha, zT. an Blä	II	XI, (IIe, b, X') IIb, IIe
1-Li, 1b, c, 4, (9), 10	<i>Juncus effusus</i>	1	nur Blä-V.	V	IX, V
allg. verbr., bes. 1a-d, 2, 4	<i>Luzula pilosa</i>	1	± nie Blü-V.	(IV), V, (I)	
1a, c, d, eL, 3, 4b	- <i>luzuloides</i>	3	rel. we. Blü-/Frü-V.	III	viel Mn
1aV, 1d, 3	- <i>silvatica</i>	3	Blä-V. häufig	IV, V, I	
			häufig Blü-V.	III, II	
			do. Blä-V.	IV, V, I	

⁷ Nach STÄHLIN: Vergiftungen beim Rehwild beobachtet.

⁸ Nach STÄHLIN: diätetisch günstig für die meisten europäischen Wiederkäuer.

⁹ Nach STÄHLIN (1957): Erkrankungen durch *Picea*-Triebe beim Rehwild beobachtet.

Verbreitung	Name	B.	Art des Verbisses	Periode	N.M.	W.
1b, c, 4 7J, MP	- <i>multiflora</i>	1	selt. Blä-V.	V, I		
5b, (8, 9), 6 5a-c, 6	<i>Anthericum ramosum</i>	2	Blü-V.	II, III		V, IV
	<i>Allium ursinum</i>	0	s. selt. u. we. Blä-V.	II	we. RP	
	<i>Lilium martagon</i>	4	enth. s. wahrs.	II, III	viel RFa, we. P, Mn, Mo	
			Aphrodisiak., intens.			
5b, 6 1-3, 4	<i>Scilla bifolia</i>	0	Knosp.- u. Blü-V.			Ile
1, 2, 5-10 7J	<i>Majanthemum bifolium</i>	0	kein V. festg.			
	<i>Polygonatum multiflorum</i>	4	do.	II		IId
	- <i>officinale</i>	4	kein V. vor	II		IId
			Erscheinen d.			
(1e), 5-7	<i>Convallaria majalis</i>	0	Blü.knosp.			IId, (Ile, X')
1a, b, e, 2a, b, e, 5, 6, 8-10	<i>Paris quadrifolium</i>	1	kein V. festg.	II		Ile
			s. selt. V. an			
			ausgebild. Quirl.,			
			bes. in 6J			
(1e), 5a, c, 7 5a, 7J	<i>Tamus communis</i>	0	kein V. festg.	II		XI
1e, 5-7	<i>Orchis maculata</i>	2	z. selt. V. im UG	II		VII, (II)
1e, 5-7	<i>Plantanthera bifolium</i> ⁺	3	nur Blü-V.	III		VII
	<i>Epipactis latifolia</i> *	3	do.	III		
v. a. 1e, 5-7 7J, MP	- <i>purpurata</i>	3	do.	III		
	- <i>atropurpurea</i>	3	do.	III	we. KH, viel RFa, viel Si, we. Ca, Mg, Mn, kein Na; Mo	
7	<i>Cephalanthera rubra</i>	2	do.	II, III		
7, 5a 1e, 7 10	- <i>damasonium</i>	2	do.	II, III		
	- <i>longifolia</i>	2	do.	II, III		
v. a. 1e, 5-7 4b	<i>Listera ovata</i>	0	kein V. festg.			
WR, Li, 10, 11	<i>Neottia nidus-avis</i>	0	do.			
	<i>Goodyera repens</i>	0	do.			
	<i>Salix caprea</i>	4	V. im Wa deutl.	Max. in V	we. RP, KH, viel RFa	IIf
		(3)	ger. als im Ried		viel Mn, Co	IIf
WR, Li, 4, 7, Aue kult., Aue	<i>Populus tremula</i>	2	bes. Schosse st. v.			
v. a. 1e, 7 1b/10, (8), 9-11	- <i>nigra</i>	1	z. selt. v.	III		III, (X)
	<i>Juglans regia</i>	0	s. selt. v.			III
	<i>Alnus glutinosa</i>	1	z. selt. v., auch in Per. V		viel RP	
9, (10), Aue	- <i>incana</i>	1	häufiger v. als <i>A. glutinosa</i>		we. KH, RFa, RA	III

1d, 3, 4, 10	<i>Betula pendula</i>	1	z. selt. v.	III	viel RP, RFe, we. KH, viel Mn, Zn, kein Mo we. KH, RFa, RA	Ile
1, (3), 5, (7), 8, 9	<i>Carpinus betulus</i>	4*	eine d. beliebtest. Äs.pfl.	I-IV, (V)		
1a, b, e, 2a, b, e, 5-10	<i>Corylus avellana</i>	3	s. selt. v. in Per. V	I-IV	± DS	
1-3, (4), 5-8, (9, 10)	<i>Fagus silvatica</i>	3	we. v. vor Austreiben	Max. II-IV	we. RA, sonst ± DS	XI, (IIIf, evtl. IIe)
1b, c, 2a, b, 4, (5), 6, 8-10	<i>Quercus robur</i>	4	s. beliebte Äs.pfl., bes. als Pr.	Max. III, V	we. RA, sonst ± DS	III, (IIIf)
1a, d, e, 2a, c, d, 3, 5a, c, 6, 7	<i>Quercus petraea</i>	4	do.	do.	do.	III, (IIIf)
kult. m. in 1b, c, 4	- <i>borealis</i>	1	z. we. v.	do.		
(1a, 2a, 5b), 6, 8, 9, (10)	<i>Ulmus scabra</i>	3	± kein Knospen-V.	Max. II, III	we. KH, viel RFa, RA	III, VII
9, 10, Aue	<i>Humulus lupulus</i>	0	z. selt., kein V. festg.		s. we. RFe, we. KH, viel Si, Ca	V, (IV, III) IIj, IV, X
v. a. 8-10	<i>Urtica dioeca</i> ⁺	0	selt. V. an j. Schossen	II		
v. a. auf <i>Abies</i> (1b, 4)	<i>Viscum album</i>	4*	durch Holzerei zugänglich, dann sofort Total-V.			VI
5a	<i>Asarum europaeum</i>	0	kein V. festg.		± DS, aber viel Cu	IV, (III, II) VIII
v. a. 1c-Li	<i>Rumex acetosella</i>	3	ganzj. st. V.			
1e, 1b-Li	- <i>obtusifolius</i> ⁺	1	z. selt. Frü-V.	III		
1b, e-Li, 1eS, 8-10	- <i>sanguineus</i>	1	do.	III		
We, 10, (1b)	<i>Polygonum hydropiper</i>	0	kein V. festg.			
v. a. 1e, 8-10, Li	<i>Lychnis flos-cuculi</i> ⁺ *	3	Blä-V. Blü-V.	V, I II	we. RP, RFe, viel RFa	IV, (IIIf, III, I) IIe
z. selt. (2), 8, 9	<i>Melandrium diurnum</i> ⁺	2	Blä-V. Blü-V.	IV, V, I III	viel RA	IIe
8, 9	<i>Stellaria nemorum</i>	1	z. selt. v.	III		
1b, 10, Li v. 1a, c, 8	- <i>alsine</i>	1	selt. v.	(III), IV		
1a-c, e, 2a-c, e, 6, 8-10	<i>Moehringia trinervia</i>	0	s. selt. v.	III, (IV)		
9, (10)	<i>Caltha palustris</i> [*]	3	Max.-V. an Blü Blä-V.	(I), II IV, V		V, (IIIf, e)
5a, c, 7J	<i>Helleborus foetidus</i>	0	s. selt. v.	III	we. RA, s. viel KH, IIe, d we. P, Ca, K, Cl, Mn	

Verbreitung	Name	Art des B. Verbisces	Periode	N.M.	W.
(2a), 6, 8	<i>Actaea spicata</i>	1 z. selt. v.	III		V
5a, 6, 7	<i>Aquilegia vulgaris</i> *	3 Blü.-V.	III		(IIb, I)
6J, selt. 10	<i>Aconitum lycoctonum</i>	4 bes. in 10 s. st. v.	III		I
1e, 5-7	<i>Clematis vitalba</i>	2 nur j. Ranken v. ¹⁰	II		V, (IIe)
1a, b, d, e, (2), 5, 6, (7), 8-10	<i>Anemone nemorosa</i> ⁺⁺	1 nur Blä.-V.	(I), II	we. RFa, viel Zn, Cu	V, IIe
1aS, 5b, 8-10	<i>Ranunculus ficaria</i> ⁺	3 nur Blä.-V.	I, (II)		V (IIe, X)
10, 11	- <i>aconitifolius</i>	2 Blü.- u. Blä.-V.	III		do.
10, QCar	- <i>auricomus</i> coll.	2 Blü.- u. Blä.-V., we. U.lagen vom UG	I, (II)		do.
2e	- <i>lanuginosus</i>	4 o. Total-V.	III		do.
1b, 8-10, Li v. 1a, e, 2a, 5b, 6	- <i>repens</i> ⁺	3 ganzj. V.	Max. III-V		do.
z. selt. 1a, d, auch Li	- <i>nemorosus</i> ⁺⁺	2 Blü.- u. Blä.-V.	III		do. u. (IIj)
10, 11, selt. (1e), 7	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	2 we. U.lagen vom UG	III		IIb
We	<i>Berberis vulgaris</i>	1 selt. V. an j. Tr.	II		I
	<i>Chelidonium majus</i>	0 kein V. festg. we. U.lagen			I
6J	<i>Corydalis cava</i>	0 kein V. festg.			I
1e, We	<i>Alliaria officinalis</i>	0 kein V. festg.			II, (IV)
1aS, (2a), 8-10	<i>Cardamine pratensis</i> ⁺⁺	1 selt. Blä.-V.	I		IIa
9, 10, 11	- <i>amara</i>	0 kein V. festg.			IIa, (X)
1b, 2e, 8-10	- <i>flexuosa</i>	0 selt. v.	IV, (V)		
We, Li v. 1a, c, 2a, 6M	- <i>pentaphylla</i>	0 kein V. festg.			
6	<i>Lunaria rediviva</i>	0 do., we. U.lagen			
6J	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	1 nur Blä.-V.	V		
8-10	- <i>oppositifolium</i>	1 z. selt. Blä.-V.	V		
10, (11)	<i>Ribes uva-crispa</i>	2 bes. j. Tr. v.	II		
verw. 1, 2, 8	- <i>vulgare</i>	2 do.	II, III		
verw. 1, 2, 8	<i>Aruncus silvester</i>	4 immer st. v.	(I), II, III		IIe, (b)
2a, 8, (9)	<i>Pyrus malus et communis</i>	2 m. st. v.			VII, IIb, h, f, III
v. a. 5, 7J	<i>Sorbus aucuparia</i>	3 in Per. V selt. v.	(I), II, III, (IV)	we. RFa, viel RA, KH viel P, Mg	V, IIb, X', X
1a-d, 2a-d, 4					

(5a, c), 7J, MP	<i>Sorbus torminalis</i>	2	o. st. v.	Max. II-III		
5a, c, 7J, MP	- <i>aria</i>	1	selt. v.	II, III		
1e, 5-7	<i>Crataegus oxyacantha</i>	3	in Per. V ± nie v.	Max. in II, III	we. RP, RA, viel RFa	V, (IIb, h, IV, III)
v. a. 5, 7J	- <i>monogyna</i>	3	do.	do.	do.	do.
MP	<i>Amelanchier ovalis</i>	2	mäß. v.	I-IV, (V)		
1, 2, (5), 6, 8-10	<i>Rubus idaeus</i>	4	s. beliebte Äs.pfl. ¹¹ , nur sw. v.	I-IV, Max. III V	viel RA, K, Cl	VIII, (IIh, i, III, X)
(9), (10c), Aue	- <i>caesius</i> *	4	do.	do.		
1, 2, (3, 4) 5, 6, (7), 8-11	- <i>fruticosus</i>	4*	V.-Min. nach Austreiben	I-V		III, (IIh, i, X)
1-3, 5-10	<i>Fragaria vesca</i>	2	nur sw. v.	Max. V		III, (III)
1, (1e), 2, 5-9	<i>Potentilla sterilis</i>	2	selt. v. als <i>Frag.</i>	do.		III
1a, b, e, 5, 6, 8-10	<i>Geum urbanum</i>	3	Blü.-V.	I-V		IV, (IIh, III, Bi)
(9), 10, 11, Aue	- <i>rivale</i> *	3	Blü.-V.	I-V		IV, (III, Bi)
(9), 10, 11, Aue	<i>Filipendula ulmaria</i> *	4	s. beliebte Äs.pfl.	II-IV		
MP, 7J	<i>Rosa pendulina</i>	3	ganzj. Äs.!	I-III	± DS	IIh, (h)
1e, 5-7, 8e	- <i>arvensis</i>	4	do.	I-V		
WR, v. a. 5-7	- <i>canina et dumetorum</i>	4	do.	do.	viel RA, we. KH; Min.st.: DS	X, (IIh, VIII, X', III)
(1e), 1b', 5, (6), 7	<i>Prunus spinosa</i>	3	in I-III nur j. Tr. geäst	Max. in II, V	viel RP, RA, K	IIh
1, (2), 5-10	- <i>avium</i>	2	in Per. V selt. geäst	Max. in I, (II)		IIb, (f, h)
(8), 9, 10	- <i>padus</i> *	2	selt. V. im Wa, st. V. im Ried	do. V		IIb, (f, h)
s. selt. 1d, 3	<i>Genista germanica</i>	4	s. st. v.	Max. II, III		
s. selt. WR	- <i>tinctoria</i> *	4	do.	do.		I, (IIh)
kult., WeR	<i>Sarothamnus scoparius</i>	4	o. total v.	I-V	we. KH, RA, viel RFa	I, (IIh)
1b, 10, 1c-Li	<i>Lotus uliginosus</i> *	2	m. sw. v.	(II), III		IIb
kult. v. a. in 1e	<i>Robinia pseudacacia</i>	4	beliebte Äs.pfl.	(I), II-IV	s. viel RP, we. RFa, KH	VI, (IIh, IV)
WR, 1a, d, e	<i>Trifolium medium</i> *	1	we. v.	I-V	we. RP, viel KH, RFa, Zn, we. P	

¹⁰ Nach STÄHLIN: schädlich für Rehwild.

¹¹ Nach STÄHLIN (1944), zit. n. STÄHLIN (1957): bei Rehwild gelegentlich nicht wiederzukärende Zusammenballungen im Magen aus *Rubus idaeus*-Fasern und Sand, der mit Ausläufern aufgenommen wurde. ° Glykuronid.

Verbreitung	Name	Art des B. Verbisces	Periode	N. M.	W.
1e, 7M	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	1 we. v.	III	viel RFa, Mn, we. Mg, Fe, Zn, kein Na	IIe°, (Bi)
5a, c, 7J	<i>Coronilla emerus</i>	4 freistehend total v.	Max. II, III		I, IIh
1e, (a), 5, (6), 7	<i>Vicia sepium</i> ⁺	2 häufiger v. im Wa als auf Wiesland	II, III, (IV)	viel RP, K, Cl, Zn, we. RFe, KH, kein Na	XI, (IIb, I)
1d, 3	<i>Lathyrus montanus</i>	1 z. selt. v.	III		XI, (V)
5-7J	- <i>vernus</i>	0 ± nie v.		viel RP, P, K, Cl, Zn, we. RFe, KH, RFa	XI, (V)
1a, b, e, 2a, b, e, 5b, 6, 8-10	<i>Geranium robertianum</i>	4* beliebte ganzj.	Max. in III		III, IV, V, (IIh)
MP	- <i>sanguineum</i>	2 Äs.pfl. we. V. festg., we. U. lagen	II, III		VIII
1, 2, 5-10	<i>Oxalis acetosella</i>	1 häufig in Per. I, II geäst, aber nur we. aufs Mal			IIe
MP	<i>Polygala chamaebuxus</i>	0 kein V. festg.	III		
1e, 5, 6, (7)	<i>Euphorbia dulcis</i>	2 o. v.		we. RA, s. viel RFe, viel Co	V, (IIh, III)
1e, 5, 6, (7)	- <i>amygdaloides</i>	0 nie v.		s. viel RP, we. KH, viel P, Zn	IIe
MP, Aue	- <i>cyparissias</i> *	0 nie v.			IIj, Bi
(1eP), 5, 6, (7), 8b, (10)	<i>Mercurialis perennis</i>	1 selt. v.	III		IIh, III
10-Gräben	<i>Callitriche div. spec.</i>	0 kein V. festg.			XI, Bi, (III)
v. a. 1c, 7	<i>Ilex aquifolium</i>	1 nur j. Tr.	II	viel Na, K, S, Si, we. P	
1, 2 (ohne d)	<i>Acer pseudoplatanus</i>	3 j. Pfl. (H. kl. «kl. »), selt. v.	I-IV, (V)		
5-10	- <i>platanoides</i>	2 we. häufig v.	do.	viel KH	
1e, 5-7, (8)	- <i>campestre</i>	3 m. st. v.	I-IV, (V)	± DS	
1a, b, e, f, 2a, b, e, (5b), (6), 8-10	<i>Impatiens noli-tangere</i>	1 V. schwierig fest- stellbar (s. BI1)	III		
selt. i. UG, 2a	- <i>parviflora</i>	1 selt. v., we. U. lagen	III		IIc, (h)
7, (Aue)	<i>Rhamnus cathartica</i>	1 m. sw., teils st. v.	I-III, (IV, V)		IIc, (b, h)
v. a. 1b, c, 4	<i>Frangula alnus</i> *	1 z. selt. v. in häufiger in (bes. in Ried)	III V		

v. a. 1e, 5-7, sonst selt.	<i>Tilia cordata</i>	3	m. st. v.	I-V	we. RP, KH, viel RA	IV, (IIh, III)
Tilio-Fag., s. selt.	- <i>platyphyllos</i>	3	do., we. U.lagen kein V. festg.	III		
1e, d, 3-Li	<i>Hypericum humifusum</i>	0	we. v.	III		
5, 7, z. selt.	- <i>hirsutum</i>	2	o. st. v.	III		
3, s. selt.	- <i>pulchrum</i>	3	z. selt. v.	III		
1e, 7	- <i>montanum</i>	1	we. v.	III		
1e, 5, 7, Li v. 1a, d	- <i>perforatum</i> *	2	m. s. st. v.	III	viel RFe, RFa, we. RA	IV, (IIh, III)
10	- <i>tetrapterum</i> *	4				
10, z. selt.	- <i>desetangii</i>	4	m. st. v.	III		IIh
1, 2, 3a, 5-10	<i>Viola silvatica et riviniana</i>	1	selt. v. in regelm. v.	I-III (IV), V		
1e, selt. i. UG	- <i>hirta</i>	1	do.	do.		
1e, 5-7	<i>Daphne mezereum</i>	0	s. selt. v.	(III)	V, (IIf) V, (IIf)	
5-7J	- <i>laureola</i>	1	in gewissen Gegenden zT. st. v.	II, III		
10	<i>Lythrum salicaria</i> *	4	o. st. v.	III		IIk (h)
Li (EZ) v. 1, 2	<i>Epilobium angustifolium</i>	4	m. total v.	III		III
10'	- <i>parviflorum</i>	3	o. st. v.	III		III
1a, b, e, 2a, b, e, 5, 6, 8-10	- <i>montanum</i>	2	mäß. - st. v.	II, III		III
10	- <i>obscurum</i>	1	m. nur sw. v.	III		III
1a, b, e, 2a, b, e, 5b, 6, 8-10	<i>Circaea lutetiana</i>	2	m. maß. v.	III	we. RP	III, (VI)
2e'	- <i>intermedia</i>	2	do.	III		
10	- <i>alpina</i>	0	kein V. festg.	(IV), V, (I)		IIe
1-3, 5-10	<i>Hedera helix</i>	2	V. ± nur in Per.	III		IIe
1aS, 1e, 2a, e, 5-9	<i>Sanicula europaea</i>	1	Blü-V.	(IV), V		
9,10	<i>Chaerophyllum hirsutum</i> *	3	Blä-V.		viel RFe, RA, we. KH	
Li v. 2a, 8, 9	<i>Torilis japonica</i>	1	Blü-V.	II, III		
1eS, 8, 9	<i>Aegopodium podagraria</i>	3	z. selt. v.	III		
1eS, 8-10	<i>Angelica silvestris</i> *	3	Blä-V.	I-IV (II), III		IX
1e, 7	<i>Heracleum sphondylium</i> *	2	Blü-/Frü-V.	I-IV		IV
1e, 5-7, 8e	<i>Cornus sanguinea</i>	4	im Wa s. selt. v. ganzj. V., Min. in V	III, IV II, III I-V	we. RFe we. RFa, Cu, viel RA, KH, Ca, S, kein Na	IV, (IIg, j)
1e, (7M)	<i>Pyrola secunda</i>	0	kein V. festg.			

Verbreitung	Name	Art des B. Verbissses	Periode	N. M.	W.
1e, (5a), (7) selt., (5a, 7)	- <i>rotundifolia</i>	0 s. selt. v.	III		II f
1e, 7, z. selt.	- <i>minor</i>	0 kein V. festg.			II f
s. selt., 7	<i>Monotropa hypopitys</i>	0 do.			III, (II f, i, k, X)
v. a. 1c, 1c', 3, 4	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	4 ganzj. st. v.	I-V	viel Ca, viel Mn	II h, (II f, III, IX)
3b, 1c-Li, 4-Li 4-Li	- <i>myrtillus</i>	4 ganzj. V., desh. niedrig wachsend	I-V	viel RFe, RA, we. KH	II e
1aS, 2a, 5b, 8, 9, (10)	<i>Calluna vulgaris</i> *	3 ganzj. V., Min. in Per. III	IV, I		
Li v. 1, 2, 8	<i>Primula elatior</i>	1 we. Blä-V.	(IV), V do.		
1a-c, e, 2a-c, e, 8-10, (5b)	<i>Lysimachia nummularia</i> ⁺	1 we. Blä-V.			
10	- <i>nemorum</i>	1 do.			
1 (a), b, e, 2a, e, 5-10	- <i>vulgaris</i> *	4 st. v.	III		II e
	<i>Fraxinus excelsior</i>	4 nur austr. Schosse v.; im Winter we. V.	I-III, (IV, V)	s. viel RA, viel KH, viel Ca, Mg, S, Cu, Mo viel KH, we. RFe, RA	II f, (h) XI, (Glyk.) V
1e, 5-7, 8e, 10c	<i>Ligustrum vulgare</i>	4 ganzj. V. Max. in V	I-V		
Li v. 1, 2, selt. selt. in 1a, e	<i>Centaurium umbellatum</i> *	0 kein V. festg.			
5a, c, 7J	<i>Vinca minor</i>	0 do.			
1eP, 5-7, 8eP, 8b, 8f, 10c	<i>Vincetoxicum officinale</i>	1 we. v.	III		II k VII, (III, e, III, SiO ₂)
10, (9)	<i>Pulmonaria officinalis</i>	0 kein V. festg.			
1a, b, e, 8 selt. im UG, (11)	<i>Myosotis scorpioides</i> *	1 selt. Blü-V. we. Blä-V.	III V		
5c, (a)	- <i>arvensis</i>	1 selt. v.	III		
WeR	<i>Lithospermum officinale</i>	0 kein V. festg.			
1a, b, e, 2a, b, e, 5, 6, 8-10	<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i> ..	0 kein V. festg.			
1aV, 1d, 3 10, (11)	<i>Verbena officinalis</i> *	1 we., zT. st. v.	III V		II k III
(1eS), 8, 9, WeR	<i>Ajuga reptans</i> ⁺⁺	1 V. meist nur in Per. V	III		V, III
S in 1, 2, 5, 7, 8	<i>Teucrium scorodonia</i>	1 selt. v.			
	<i>Scutellaria galericulata</i> *	0 kein V. festg. (we. U.lagen) meist nur v. in Per. V	V		Bi, (III, IV, Cholin) III, (V, IV)
	<i>Glechoma hederacea</i> ⁺	1			
	<i>Prunella vulgaris</i> ⁺⁺	1 ganzj. sw. v.	I-V		

(1e), 5a, c, (6), 7, MP	<i>Melittis melissophyllum</i>	1	we. mäß. V.	III	
1a-c, e, 2a-c, e, (6), 8-10	<i>Galeopsis tetrahit</i>	3	o. s. st. Blü-V. Frü-V.	III IV	IX, (III, IIe, IV, Bi)
1a, (b), e, 2a, b, e, 5, 6, (7), 8-10	<i>Lamium galeobdolon</i>	3	ganzj. v., Max. in Per. V	I-V	VII, (III, IIe, IV)
8, 9, WR	- <i>maculatum</i>	2	do.	do.	
s. selt., 5aM, 6M, 7	<i>Stachys alpina</i>	0	kein V. festg.	(II), III	III, (Bet.)
1aS, 2a, 5b, 8-10	- <i>silvatica</i>	3	z. häufig u. st. v.		
5a, b	<i>Salvia glutinosa</i>	0	kein V. festg.	III	IV
1e, (5a, c), 7	<i>Satureja vulgaris</i>	2	we. v.		viel KH, s. we. RA, RP, we. P, K
1e, (7), z. selt.	- <i>calamintha</i>	2	do.	III	
1e, (5a, c), 7	<i>Origanum vulgare*</i>	0	kein V. festg.	III	IV, (III)
10, 11	<i>Lycopus europaeus</i>	1	we. v.	III	Bi, (III)
10, (11)	<i>Mentha aquatica*</i>	0	kein V. festg.		IV, (III)
10', selt.	- <i>longifolia*</i>	0	do.	III	I, (IIg)
Li v. 1a, b, e, 2a, b, e, 5b, 6, 8	<i>Atropa belladonna</i>	0	s. selt. v.		
10, (11)	<i>Solanum dulcamara</i>	0	s. selt. v.	III	I, (IIe, III, V)
Li v. 1a, e, 2a, b, e, 8	- <i>nigrum</i>	1	we. v.	III	I, (IIe, III)
Li v. 1e, 7	<i>Verbascum thapsiforme</i>	0	kein V. festg.	III	VII, (Bi, IV)
1a, b, c, e, 2a, b, c, e, 5b, 8-10	<i>Scrophularia nodosa</i>	1	s. selt. v.		IIe, (d, h)
9, z. selt. 9, (10)	<i>Scrophularia alata</i>	0	kein V. festg.	III	
	<i>Veronica beccabunga*</i>	1	z. selt. v. in we. v. in	(IV), V do.	IIk
9, (10) 1-4	- <i>anagallis-aquatica*</i>	1	do.	III	IIk
	- <i>officinalis</i>	1	s. selt. v. in o. v. in	(IV), V do.	IIk, (e), III, (IV, V)
1 (a), b, eS, 2a, e, 8-10	- <i>montana</i>	1	do.	I-V	IIk
WR, 1b, e selt., 1e	- <i>chamaedrys</i> ⁺	1	häufiger v. als obige kein V. festg. (we. U.lagen)		
	- <i>latifolia</i>	0	o. z. st. v.	III	viel Ca, P, Mg, Mn
1c, 3, 4	<i>Melampyrum pratense</i>	2			± DS, aber viel Si, K
1a, b, d, e, 2a, b, d, e, 3a, 5-9, (10)	<i>Asperula odorata</i>	1	selt. v. in sw. v. in	I-IV V	IIk IIf
1aV, b, c, (d), 2b, c, (d)	<i>Galium rotundifolium</i>	0	s. selt. v.	V	

Verbreitung	Name	Art des B. Verbisces	Periode	N. M.	W.
(9), 10, 11 WR, Li, bes. 1e, 8 1d, eL, (3) WR, 1, 2, 5, 6, 8-10 Li v. 1a, b, e, 2a, b, e, 8	- <i>palustre</i> * - <i>aparine</i> - <i>silvaticum</i> - <i>mollugo</i> +* <i>Sambucus ebulus</i>	0 kein V. festg. 1 z. selt. v. 3 st. v. 1 im Wa s. selt. v. 0 s. selt. we. V.	III II, III III III	± DS	III Bi, (IV, IIb)
Nhz. begl. v. a. 1a-c, e, 2a, (b, c, e), 6, 8-10	- <i>nigra</i>	4* ganzj. st. v. (auch von zB. Nilgau im Zürcher Zoo v.) do.	I-V	viel RA, RP, P, Mg, K, we. KH, kein Na	IV, (IIb, i, h, III)
v. a. in 2, 10 1e, 5-7, 8e, MP	- <i>racemosa</i> <i>Viburnum lantana</i>	4* z. selt. v. 1 (zB. a. Albis häufiger v.)	I-V II	s. o. XI, (Glyk.)	
1aS, 1e, 2e, 5-6, (7), 8-10 1 (b), c, 2c, 10 1aS, 1e, 2e, 5-7, 8-10 2b, c, e, 6 6	- <i>opulus</i> <i>Lonicera periclymenum</i> - <i>xylosteum</i> - <i>nigra</i> <i>Lonicera alpigena</i>	4 o. st. v. in s. selt. v. in 1 s. selt. v. 2 sw. v. 2 do. 0 kein V. festg. (we. U.lagen)	I-IV V II II, (V) do.	Bi, (IV) Bi	
1eS, 8-10	<i>Valeriana officinalis</i>	2 zT. st. v., aber nicht öfters	III	s. viel RFa, s. we. RA, RP, we. P, K, Cl, Mo	IV, (I, II, III)
9, 10	- <i>dioeca</i> *	2 ganzj. sw. v., stellenweise st. in Per. V meist st. v.	I-V		IV
1b, e, 6, 7M, 8e, 9, 10	<i>Knautia silvatica</i>	4	III, IV, (V)		
Li, stw. in 1a, d Li, WR v. 1b, c, selt. v. a. 1e, 5-7, 8e	<i>Campanula rotundifolia</i> - <i>persicifolia</i> - <i>trachelium</i>	2 zT. v. 2 we. v. 4 o. st. v.	III III (I), II, III	viel RFa, s. we. RP, viel Si, we. P	II, V
1a, d, e, 2a, b, d, e, 5, 6, (7), 8, 9	<i>Phyteuma spicatum</i>	4 st. Ähren-V. Blä-V. in	II I		

Li v. 1b, e, 2e, 6, 8, 9, 10 1a, d, e, 2a, b, d, e, 3, 5-8, (9) MP	<i>Eupatorium cannabinum*</i>	0	kein V. festg.		Bi, (III)
	<i>Solidago virgaurea</i>	3	o. v.	II, III	IIe
	<i>Bellidiastrum michelii</i>	0	kein V. festg., we. U.lagen		
1e, z. selt.	<i>Inula conyza</i>	0	do.		
Li v. 1b, c 5a, 7J	<i>Gnaphalium silvaticum</i>	4	o. total v.	III, IV	
1aS, 1eS	<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	1	z. selt. v.	III	
2a, 10, z. selt. (1a), v. a. 2b	<i>Tussilago farfara</i>	0	kein V. festg.		VII, (II, III, Bi)
	<i>Petasites albus</i>	0	do.		IV, (Bi, III)
	<i>Senecio fuchsii</i>	1	z. selt. v.	III	± DS, aber viel Mg, Mo, kein Na
Li v. 1a, 8	– <i>vulgaris</i>	1	we. v.	III	
Li von 1a	– <i>silvaticus</i>	3	o. st. v.	III	
Li v. 1b, c, e, 2a, b, c, e, (6), (8), 9, 10	<i>Cirsium vulgare*</i>	0	kein V. festg.		
WR, WeR u. wie bei <i>vulgare</i> 10, 1b-Li	– <i>arvense*</i>	0	kein V. festg.		
	– <i>palustre*</i>	0	do., auch keine j. Pfl.teile		
(6, 8), 9, 10, WeR	– <i>oleraceum**</i>	2	teilw. v.	(I), II III, IV	
MP, (6, TF)	<i>Centaurea montana</i>	1	selt. v.	III	
Li u. WR v. 1a, e, 2a, b, e, 8	<i>Lapsana communis</i>	4	meist st. v.	(II), III	
Li v. 1a, b, e, 2a, b, e, 5, 6, 8	<i>Taraxacum officinale**</i>	1	s. selt. v. im Wa	I-V	V viel RFe, s. we. RFa
1a, b, (c), d, e, 2a, b, (c), d, e, (5), 6, (7), 8, 9	<i>Mycelis muralis</i>	3	meist st. v.	I-III	V, (I) s. viel RFe, RFa, we. KH, we. P, viel Na
Li v. 1a, e, 2a, b, e, 8 10	<i>Sonchus oleraceus*</i>	2	o. st. v.	III	
(1a), 1d, 3, (7M)	<i>Crepis paludosa*</i>	4	s. st. bis totaler V.	II	
1a-e, 2a-e, 3, (4), 5a, 6-8	<i>Prenanthes purpurea</i>	3	st. v.	III	
	<i>Hieracium silvaticum</i>	2	2 V.-Max. für Blü.-V.: II, Ende III, ± kein Blä.-V.	II, III	s. viel RFe, viel RFa, we. RP, we. Mg, Cu
3b	– <i>umbellatum*</i>	1	z. we. Blü.-V.	III	

II. Bedeutung der einzelnen Waldgesellschaften für das Rehwild

Aus der unterschiedlichen Beliebtheit der Pflanzenarten ergibt sich, daß sich die Waldgesellschaften des Untersuchungsgebietes (FREHNER 1963, ETTER 1943, 1947, MOOR 1952, 1958) in ihrer Bedeutung für das Rehwild stark unterscheiden müssen und daß dieses periodisch wechseln muß. Um den Überblick zu erleichtern, seien die untersuchten 52 Waldgesellschaften – Assoziationen, Subassoziationen und Varianten – zunächst kurz charakterisiert (s. Tab.7 und Abb.2).

1. Die Waldgesellschaften des Untersuchungsgebietes

Im Untersuchungsgebiet können 2 Hauptteile hinsichtlich des Kalkgehaltes ihrer Unterböden unterschieden werden. Das eine, relativ größere Teilgebiet umfaßt die meist kalkarmen Molasseschichten (Obere Süßwasser-, Meeres- und

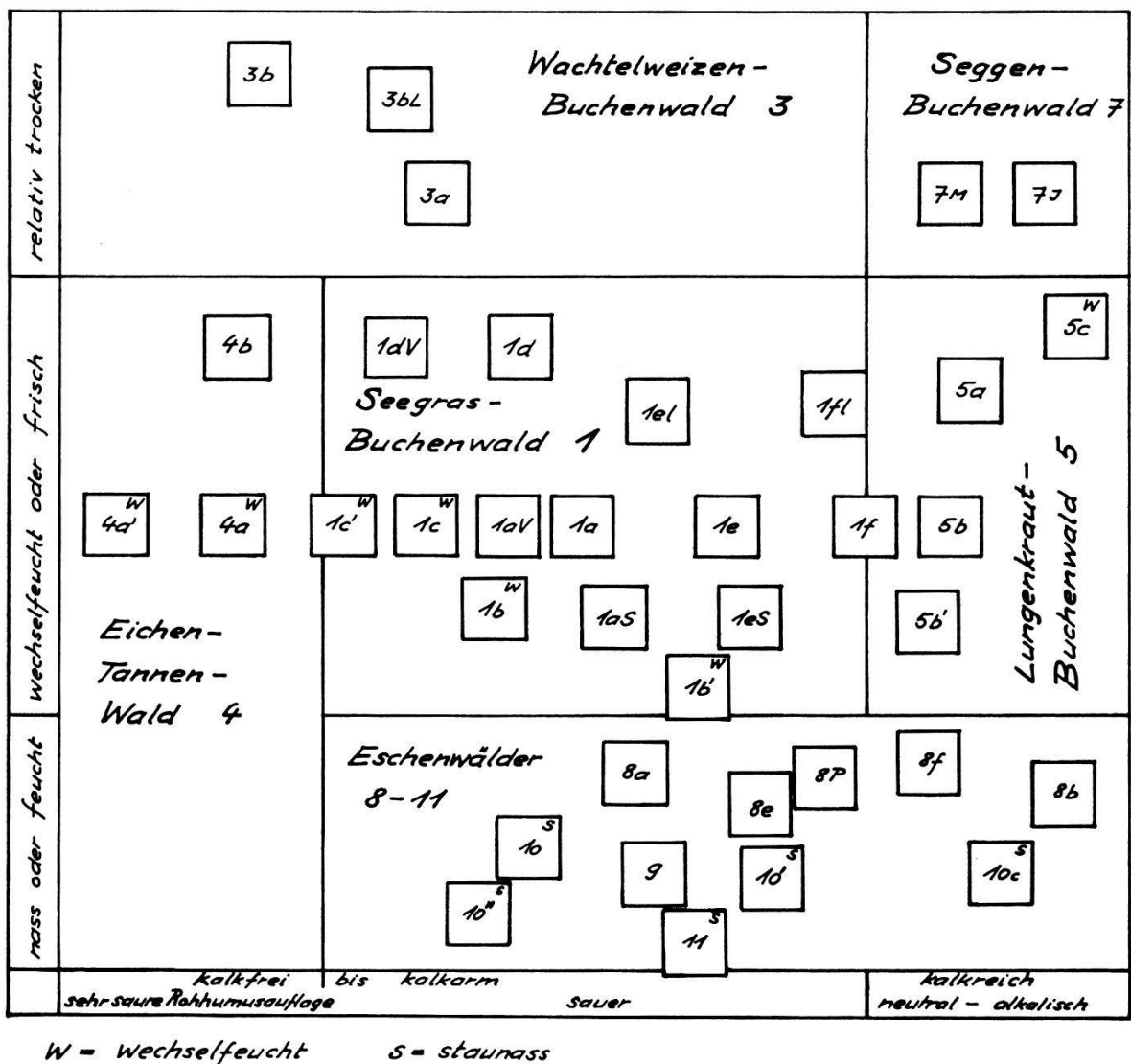


Abb.2 Ökologie der Waldgesellschaften in der Submontanstufe. Nach FREHNER (1963), verändert mit Ergänzungen. Zahlensymbole für die Waldgesellschaften s. Tab.7

Untere Süßwassermolasse) sowie die sauren Rißmoränen und Rißschotter. Das andere ist durch kalkhaltigen bis kalkreichen Untergrund gekennzeichnet, wie er auf der Würmmoräne und den Jura-Ausläufern vorkommt. Diese Hauptteile seien im folgenden kurz «Silikatgebiet» und «Kalkgebiet» genannt. Im ersteren herrscht als wichtigster Bodentyp die saure Braunerde, auf der Rißmoräne auch der Pseudogley, im zweiten wiegen Parabraunerde (Lessivé), basenreiche Braunerde und Rendzina vor.

Die verbreitetsten Assoziationen im Silikatgebiet sind die von FREHNER (1963) beschriebenen Gesellschaften *Melico-Fagetum* (Seegras-Buchenwald), *Milio-Fagetum* (Waldhirschen-Buchenwald), *Melampyro-Fagetum* (Wachtelweizen-Buchenwald) und *Quercus-Abietetum*¹² (Torfmoos-Tannenwald). In feuchten Mulden trifft man das *Aceri-Fraxinetum veronicetosum montanae* (Ahorn-Eschenwald mit Bergehrenpreis), in staunassen Mulden das *Pruno-Fraxinetum equisetetosum silvaticae* (Erlen-Eschenwald mit Waldschachtelhalm) und in Bachtälern das *Carici remotae-Fraxinetum chrysosplenietosum* (Bach-Eschenwald mit Milzkraut).

Im Kalkgebiet herrscht das *Pulmonario-Fagetum* (Lungenkraut-Buchenwald) und das *Carici-Fagetum* (Seggen-Buchenwald) sowie eine Subassoziation des *Melico-Fagetum* auf kalkreicherem Boden (*MeFpulmonarietosum**). *Quercus-Carpinetum* (Eichen-Hagebuchenwälder), die für die Schweiz von ETTER (1943) beschrieben wurden, zB. das *QC aretosum* und *aegopodietosum*, sind sowohl im Silikat- als auch im Kalkgebiet sehr selten und nur in wenigen Talböden anzutreffen. Selten sind auch die auf steile Mergelhänge beschränkten Gesellschaften *Molinio-Pinetum* (Pfeifengras-Föhrenwald) und *Taxo-Fagetum* (Eiben-Steilhang-Buchenwald, ETTER 1947, vgl. auch REHDER 1962). Sie besiedeln die rutschigen Spezialstandorte im Gebiet des Reppischtals und Üetliberges.

Die vollständigen Namen der einzelnen Gesellschaften, ihrer Subassoziationen und Varianten sowie einige wichtige Standortsfaktoren gehen aus Tab. 7 hervor, die sich zur Hauptsache auf die FREHNERschen Angaben stützt.

Bei einigen der von FREHNER beschriebenen Gesellschaften erwies es sich als notwendig, neue Subassoziationen und Varianten zu unterscheiden. Sie sind in einer separaten Arbeit soziologisch und ökologisch definiert (vgl. Abb. 2).

2. Ermittlung von Äsungsangebot und Verbiß des Rehwildes in Waldgesellschaften

a) Allgemeines

Bisher wurde in der Literatur in ziemlich unbestimmter Weise von Äsungskapazität (AMON 1956) und Äsungsvolumen (ROSSMÄSSLER 1959) gesprochen.

¹²Echte montane Weißtannenwälder oder weißtannenreiche Wälder (KUOCH 1954) kommen im Untersuchungsgebiet nicht vor, mit Ausnahme einiger Hochflächen in der Nähe der luzernisch-aargauischen Grenze (Gde. Schlierbach), wo auf über 800 m Höhe *Myrtillo-Abietetum* zu finden ist.

* Vergleiche SCAMONI (1960).

Tab. 7 Die Waldgesellschaften des Untersuchungsgebietes

Assoz.	Subass.	Variante	deutsche Kurzbezeichnung	Nr.	St.	Chem.	Feuchtigkt.	Typ
<i>Melico- Fagetum</i>	<i>asperuletosum</i>	<i>Stachys-V</i> typische V	feuchter Waldmeister	1aS	s	Si	fr-s, fr	Br s
			»	1a	s	Si	m. fr	Br s
		<i>Cx. pilosa-V</i> frischer Wimpernsseggen	- »	1a'	s	Si	m. fr	Br s
		<i>Cx. brizoides-V</i> frischer Waldmeister	- »	1a''	s	Si	fr	Br s, sw ps
		<i>Vaccinium-V</i> versauerter »	- »	1aV	s	Si (4)	m. fr	Br s
	<i>caricetosum remotae</i>	typische V	Winkelseggen	1b	s	Si	fr sn	Ps
			Übergang zu 10	1b/10	s	Si	fr/f sn	Ps
		<i>Prunus spinosa-V</i>	Schlehen	1b'	s	Si (5)	fr/f sn	Ps b
	<i>blechnetosum</i>	typische V	Rippenfarn	1c	s	Si (3)	m. fr p. sn	Ps s/
		<i>Vaccinium-V</i>	heidelbeerreicher Rippenfarn-	1c'	s	Si (3)	m. fr p. sn	Br ps
			Übergang zu 4a	1c'/4a	s	Si (2)	m. wf	
		typische V	Simen	1d (12)	s	Si	z. t	Br s
		<i>Cx. pilosa-V</i> trockener Wimpernsseggen	- »	1d'	s	Si	z. t	Br s
<i>Milio- Fagetum</i>	<i>luzuletosum</i>	<i>Vaccinium-V</i>	heidelbeerreicher Simen	1dV	s	Si (3)	z. t	Br s
		<i>Stachys-V</i> feuchter Hornstrauch	- »	1eS	s	Si (6)	fr-s, fr	Br sb
		typische V	»	1e	s	Si (6)	m. fr	Br sb
		<i>Luzula-V</i> trockener »	- »	1eL	s	Si (6)	m. t	Br sb
		<i>Pulmonaria-V</i> basenreichster »	- »	1eP	s	Si/K	m. fr	Br b
	<i>pulmonarietos.</i>	typische V	typischer Jungmoränen	1f	s	Si/K	m. fr	PBr
		<i>Luzula-V</i>	trockener »	1fL	s	Si/K	m. t	PBr
		Farn	- »	2a	m	Si	m. fr	Br s
		Schattenblumen-Berg- Rippenfarn-	- »	2b	m	Si	m. fr	Br s
		heidelbeerreicher Rippenfarn -Berg	- »	2c	m	Si (3)	m. fr p. sn	Ps s
<i>Melampyro- Fagetum</i>	<i>blechnetosum</i>	typische V	Wachelder	2c'	m	Si (3)	m. fr p. sn	Ps s
		<i>Vaccinium-V</i>	Simen	2d	m	Si	z. t	Br s
			Hornstrauch - »	2e	m	Si (6)	m. fr	Br sb
		<i>luzuletosum</i>	- »					
		<i>cornetosum</i> sanguin. equiset. silv.	- »					
	<i>typicum</i>	typische V	Waldschachtelhalm-Berg	2e'	m	Si (6)	fr m. wf	Br sw g
		<i>Luzula- silvatica-V</i>	Wachtelweizen	3a	sm	Si (7)	t	Br sw pd
			wie oben, Simen-Variante	3aL	sm	Si (7)	t	Br sw pd
		<i>Luzula- silvatica-V</i>	Weißmoos- Simen-Variante	3bL	sm	Si (7)	s. t	Br sw pd
		<i>Vaccinium-V</i>	Weißmoos	3b	sm	Si (7)	s. t	Br sw pd

<i>Quercus- Abietetum</i>	<i>sphagnetos. luzuletosum</i>	{ typische V Bazzania-V	Torfmoos Peitschenmoos Simser	-Tannenw. - » - »	4a 4a' 4b	sm sm sm	Si (1) Si (1) Si (1)	wf wf fr-t	Ps ss Ps ss Br m. pd
<i>Pulmonario- Fagetum</i>	<i>typicum allietosum milietosum caricetosum montanae</i>		typischer Bärlauch frischer Bergseggen	Kalk -Buchenw. - » » - »	5a 5b 5b' 5c	s s s s	K K (9) K K (10)	m. fr-t fr fr wf-t	R R R R
<i>Fagetum</i>	<i>typicum</i>		Schatthang	- »	6	m	K	m. fr	R
<i>Carici- Fagetum</i>	<i>finicola caricetos. mont.</i>		Orchideen trockener	- » Kalk	7M 7J	sm sm	K K	t t	R R
<i>Aceri- Fraxinetum</i>	<i>veronicetosum montanae</i> <i>deschampsiet. caespitos. mercurialietos.</i>	{ typische V Cornus-V Pulmonaria-V	Silikat Hornstrauch basenreichster Silikat Jungmoränen	-Ahorn -Eschenw. - » - » - » - »	8a 8e 8eP 8f	s' s' s' s'	Si (8) Si (8) Si (8) K (8)	s. fr s. fr-f s. fr s. fr	Br s, sw g Br s, sw g Br sb, sw g PBr, sw g
<i>Carici rem. Fraxinetum</i>	<i>chrysosplenietos. alternifolii</i>		Bingelkraut Bach	- » - »	8b 9	s' sm	K (8) (8)	s. fr f (11)	Br b, sw g (13)
<i>Pruno- Fraxinetum</i>	<i>equisetetosum silvatici</i> <i>caricetosum acutiformis</i>	{ typische V Equisetum-V Cardamine- amara-V	Silikat Riesenschachtelhalm-Erlen Bitterkraut Kalk	-Erlen - » - » - » - »	10 10' 10'' 10c	sm sm s s	Si (8) Si/K Si K	f sn s. f sn s. f sn f sn	G G G G
<i>Marcophorbio- Alnetum</i>			Hochstauden	-Erlenwald	11	s	Si/K	s. f/ sn naß	G

Legende:

Bw. = Buchenwald
Tw. = Tannenwald
Ew. = Eschenwald
St. = Stufe
s = submontan
s' = do., vorwiegend kühle,
schattige Lokallage
m = untere montan
Si = Silikat
K = Kalk

fr = frisch
f = feucht
t = trocken
wf = wechselfeucht
sn = staunaß
m. = mäßig
s. = sehr
p. = periodisch
z. = ziemlich
Br = Braunerde

PBr = Parabraunerde
Ps = Pseudogley
R = Rendzina
G = Gley
s = sauer, ss = sehr sauer
b = basisch
sb = sauer, basisch im
Unterboden
ps = pseudovergleyt
pd = podsoli
g = vergleyt
sw = schwach

Anmerkungen: Ziffern in ()

- 1 arm, sehr sauer
- 2 sauer
- 3 ziemlich sauer
- 4 mäßig sauer
- 5 basenreich
- 6 sehr basenreich
- 7 zT. podsoli
- 8 kolluvial
- 9 tonig
- 10 mergelig
- 11 Oberboden ständig feucht,
gut durchlüftet
- 12 IdL = wie 1d, Waldsimnsenfazies
- 13 zwischen 8a und 10

Nr. = Nummern der Waldgesellschaften (größtenteils nach FREHNER 1963)

Auch ganze Reviere konnten durch die UECKERMANNSche (1958) Bonitierungsverfahren begutachtet werden. EIBERLE (1962a) machte Angaben über die Bewertung von Revierstandort und Äsungskapazität. Neuerdings versuchte KOLLER (1963) für österreichische Verhältnisse 12 Örtlichkeitstypen zu unterscheiden, die, meist mehrere Pflanzengesellschaften umfassend, einheitlich sind hinsichtlich ihres winterlichen Äsungsangebots, unter Abzug des zusätzlichen Angebots durch Kulturpflanzen und Jungwüchse. Diese «quantitative winterliche Äsungskapazität» drückt er in kg/100 ha aus. KOLLER sowie HENNIG (1963) weisen auf die Vor- und Nachteile des Wertziffernsystems und der Bonitierungsverfahren nach UECKERMANN hin.

Einfach reproduzierbare Zahlenwerte zur Charakterisierung des Äsungsangebots von einzelnen Pflanzengesellschaften wurden jedoch nie angegeben. Hier sei vom «Äsungsangebot» und vom «Verbiß» des Rehwildes gesprochen. Um diese durch einfache Zahlen ausdrücken und die Waldgesellschaften miteinander vergleichen zu können, brauche ich die nachfolgend beschriebene Methode.

Die Bestimmung von Äsungsangebot (*D*) und Verbiß (*P*) ergibt sich aus einer «Großflächenaufnahme» eines soziologisch und ökologisch möglichst einheitlichen Vegetationskomplexes. Wegen der Unstetigkeit des Rehwildes bei der Futtersuche muß man Flächen von etwa 5 a bis 5 ha, also Großflächen, untersuchen. Solche Flächen kann man als ökologisch einheitlich betrachten, wenn sie in der Feuchtigkeit, in der Exposition und im Neigungswinkel des Hanges keine großen Abweichungen zeigen. Außerdem muß auf einheitlichen Beschirmungsgrad und gleichmäßige Zusammensetzung der Baumschicht geachtet werden. Offensichtliche Änderungen in der Zusammensetzung der Strauch- und Krautschicht führen zur Abtrennung von benachbarten Vegetationskomplexen. Die Aufnahmefläche sollte, von Quellsümpfen, Hangbuckeln und andern nur kleinräumig auftretenden Formationen abgesehen, mindestens einen Durchmesser von 25 m haben.

Die Befunde, die bei einer Aufnahme festgehalten werden, sind die gleichen, wie sie heute bei Waldaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET (1951) üblich sind: Ortsbezeichnung, Lage im Gelände, Koordinaten, Höhe ü. NN, Exposition, Neigungswinkel, geologische Unterlage, Bodenzustand, Beschirmungsgrad der Baumschicht, Deckungsprozente der Strauch-, Kraut- und Moosschicht usw. sowie eine vollständige Artenliste mit Angabe der Artmächtigkeiten und evtl. Soziabilitäten. Außerdem werden aber sämtliche mit der Aktivität des Rehwildes zusammenhängenden Erscheinungen mit entsprechenden Zeichen festgehalten, nämlich Stärke und Häufigkeit des Verbisses an den einzelnen Pflanzen, Zahl der Feg- und Scharplätze sowie Lager, Wechsel und Kotstellen.

Um das Äsungsangebot und die Verbißschäden beurteilen zu können, erwies es sich als zweckmäßig, die Baumschicht in eine «obere» (über 10 m) und eine «untere» (von 5–10 m Höhe und 5–15 cm Stammdurchmesser in Brusthöhe) einzuteilen, Jungwüchse, Dickungen und echte Sträucher¹³ in der Strauch- und Krautschicht nach dem in Tab. 8 wiedergegebenen

¹³ Die forstliche Terminologie richtet sich nach LEIBUNDGUT (mdl.), DENGLER (1944), KÖSTLER (1950, 1952) und SCHÄDELIN (1942).

Schema aufzuzeichnen. Diese Unterteilung erlaubt eine Beurteilung der Verjüngung und ihrer Entwicklungstendenz sowie des Einflusses, den das Rehwild auf sie ausüben kann.

Tab.8 Einteilung der Strauchschicht in Höhenklassen

Bezeichnung	Abkürzung	Höhe über dem Boden	Durchmesser
Stange	St.	130–500 cm	> 3 cm, meist < 5 cm
groß (Heister)	gr.	> 130 cm	
mittel } (Jung-	m.	30–130 cm	
klein } wuchs)	kl.	< 30 cm	
Ansamung*	As.	Keimlinge und Sämlinge	

* Teilweise erwähnt bei Tanne, Fichte, Buche, Esche und Bergahorn.

Wenn nötig werden besondere Bemerkungen hinzugefügt, falls eine Pflanzenart einen speziellen Standort in der Großflächenaufnahme einnimmt; zB. falls eine Tanne offensichtlich deshalb nicht verbissen worden war, weil sie durch schwierigen Zugang an einem an und für sich schon steilen Hang besonders geschützt ist (Signatur: Ta^s).

Kulturen werden durch besondere Symbole hervorgehoben (s. Legende zu den Übersichtstabellen im Anhang).

Kleinräumig auftretende andere Standortverhältnisse und Gesellschaften in der sonst ökologisch einheitlichen Fläche müssen gesondert berücksichtigt werden. Die darauf wachsenden Pflanzen werden ebenfalls notiert und mit einem S versehen oder mit sinngemäßen Abkürzungen für Graben (Gr.), Mulde (M.) usw. (s. Legende zu den Übersichtstabellen im Anhang), zB. S, Gr. (Ta 1, *Lagal* 1, *Asp* 1), dh., daß die in der Klammer aufgeführten 3 Pflanzenarten (Abkürzungen s. Tab. 27a, b) mit der Artmächtigkeit 1 auf dem betreffenden «Sonderstandort» der Untersuchungsfläche vorkommen.

Die Großflächenaufnahme macht ein besonderes Verfahren zur Schätzung des Deckungsgrades der Arten nötig. Auch die Soziabilitätsskala nach BRAUN-BLANQUET (1951) reicht für unsere Zwecke nicht aus, weil die Geselligkeit der einzelnen Arten auf den verschiedenen Teilen einer so großen Fläche stark wechselt.

Statt der Artmächtigkeits- und Soziabilitätsziffern nach BRAUN-BLANQUET (+ bzw. 1 bis 5) wurden «Verteilungskoeffizienten» (ν) eingeführt. Die Verteilung einer Pflanzenart ist wesentlich für die Stärke des Verbisses. Es ist nicht gleichgültig, ob sie einen bestimmten Deckungsgrad erreicht durch Auftreten in wenigen dichten Herden oder in mehreren lockeren Gruppen (wobei vor allem die Randpflanzen verbissen werden), durch zerstreutes Vorkommen auf der ganzen Fläche oder durch gehäuftes Auftreten in einem Sektor derselben. Einzeln wachsend, wird die Pflanze oft ungleich stärker verbissen als in geschlossenen Herden.

Die Verteilungskoeffizienten erfassen den Wechsel der Artmächtigkeit (Am.) und auch der Soziabilität auf der Aufnahmefläche und erlauben eine genauere Analyse und Beurteilung des Wildverbisses auf der untersuchten Fläche.

Zur Schätzung der Verteilungskoeffizienten wird die große Fläche, die nicht von nur einer Stelle zu überblicken ist, bei der Aufnahme in Teilflächen von 25 m² zerlegt. Dann stellt man fest, ob die einzelnen Pflanzenarten gleichmäßig auf diese verteilt sind oder nicht. Nehmen wir an, eine Pflanze sei in der Großfläche mit der Am.1 vertreten. Ist sie nun in einzelnen Teilflächen mit der Am.2 vorhanden, so erhält sie $\nu = 12$ (lies «eins zwei»). Kommt die Pflanze vereinzelt mit Am.3 vor, so ist $\nu = 13$ («eins drei»). Ist sie hie und da sowohl mit Am.2 als auch mit Am.3 vorhanden, so schreibt man statt $\nu = 123$, um Platz zu sparen, $\nu = 1-3$ («eins bis drei»). Tritt der Fall ein, daß die Pflanze in mehr als 25% der Teilflächen mit Am.2 anwesend ist, so notiert man $\nu = 1\bar{2}$ («eins oft zwei»). Kommt sie außerdem stellen-

weise mit der Am.3 vor, so schreibt man $v = 1\text{--}3$ («eins bis drei, oft zwei»). Alle andern Verteilungskoeffizienten werden auf ähnliche Weise gebildet.

Zur Berechnung des Äsungsangebots werden die v -Werte nach dem in Tab.9 wiedergegebenen einfachen Schema zu Gruppen zusammengefaßt und in «Mengenwerte» (M) umgerechnet. Diese geben einen Hinweis auf die relative Häufigkeit der Pflanze im untersuchten Komplex. (Die M -Skala ist nicht linear, aus Gründen, die in Abschnitt BII2b erläutert werden.) Eine direkte Schätzung nach der 9stufigen M -Skala erweist sich auf der großen Aufnahmefläche als unmöglich, da die Fläche nicht überblickt werden kann. Der Umweg über die v -Werte ist deshalb eine Notwendigkeit, sowohl zur sicheren Schätzung der Deckungsprozente als auch zur besseren Beurteilung des Wildschadens.

Tab.9 Verteilungskoeffizienten (v) und Mengenwerte (M)

v	M	v	M	v	M
$+$	} 0,1	12	} 1	$2\text{--}4$	} 25
$+1$		$1\text{--}3$		$3\text{--}2$	
		$1\text{--}4$		3	
1	} 0,5	$1\text{--}5$		$3\text{--}4$	
12			} 5	$3\text{--}5$	
13		2			} 50
$1\text{--}3$		$2\text{--}3$		$3\text{--}4$	
14		24		$3\text{--}5$	
15		$2\text{--}5$		$3\text{--}5$	
$1\text{--}4$			} 10	43	
$1\text{--}5$		$2\text{--}3$		4	} 75
		$2\text{--}4$		45	
		$2\text{--}5$		$4\text{--}5$	
				54	} 100
				5	
				5	

b) Berechnung des Äsungsangebots

Unter dem «speziellen Äsungsangebot» (D_i) einer Pflanzenart verstehe ich das Produkt des Mengenwertes (M_i) mit der Beliebtheitszahl (B_i)¹⁴. Dieses Produkt ist bei gleichem Mengenwert für beliebtere Pflanzen größer als für weniger stark geäste.

Relativwerte für das «totale Äsungsangebot» (D) innerhalb einer Großfläche erhält man durch Summierung der speziellen Äsungsangebote aller anwesenden

¹⁴ Diese Definition ist leicht einzusehen beim Vergleich einer gleich dicht gewachsenen Fläche von *Carex brizoides* oder *Rubus fruticosus*. *Carex brizoides* wird sozusagen nie geäst, hätte aber ohne Berücksichtigung der Beliebtheitszahl bei der Berechnung des Äsungsangebots bei gleicher Artmächtigkeit das gleiche Äsungsangebot wie die stark geästen *Rubi*. *Carex brizoides* darf somit trotz ihrer Masse nicht beim Äsungsangebot in Rechnung gestellt werden; sie erhält die Beliebtheitszahl 0.

Pflanzenarten. Man kann mithin das Äsungsangebot nach folgender Formel berechnen (Formel A):

$$D = \sum_{i=1}^{i=n} D_i = \sum_{i=1}^{i=n} M_i B_i$$

D = totales Äsungsangebot
 D_i = spezielles Äsungsangebot
 M_i = spezieller Mengenwert
 B_i = spezielle Beliebtheitszahl

Wenn die Skala der Mengenwerte linear wäre, würden hohe Mengenwerte bei dieser Berechnung zu wenig Gewicht erhalten. Beispielsweise hätten 5 Spezies mit der Artmächtigkeit 1 das gleiche Gewicht wie eine einzige Pflanzenart gleicher Beliebtheit mit der Artmächtigkeit 5. Im letzteren Falle steht aber dem Rehwild mehr Futter zur Verfügung als in ersterem, nämlich rund 3–20mal mehr.

Die Zusammenfassung der v -Werte zu einer nur 9stufigen M -Skala hat für die Beurteilung des Äsungsangebots keinen Nachteil, denn die Vereinfachung gilt ja einheitlich für alle Flächen. Deren Vergleichbarkeit bleibt somit erhalten.

Die M -Werte wurden mit Absicht an der untern Grenze der Variabilität der geschätzten Artmächtigkeiten angesetzt. Bei der Ermittlung des Äsungsangebots gelangen dadurch Minimalbeträge in die Rechnung. Das wirkliche Äsungsangebot einer Großfläche kann also größer sein als das berechnete, niemals aber geringer.

Die Berechnung des Äsungsangebots macht es möglich, die Eignung verschiedener Waldkomplexe oder Waldgesellschaften für die Rehäsung zu vergleichen, und zwar sowohl im Jahresdurchschnitt als auch für die einzelnen Äsungsperioden. Beispielsweise ergibt sich bei der Auswertung der Vegetationstabellen ein Durchschnitts-Äsungsangebot (\bar{D}) in der Äsungsperiode I für den Waldmeister-Buchenwald von 100, für den Hainsimsen-Buchenwald von 48. Das heißt nun nicht, daß das Rehwild im ersten Waldtyp eine doppelt so hohe Pflanzenmasse antrifft wie im zweiten, sondern daß der erste die Äsungsbedürfnisse des Rehwildes etwa doppelt so gut befriedigt, weil auch die Beliebtheit der Pflanzen in die Rechnung einging.

c) Berechnung des Verbisses

Die bei den einzelnen Pflanzenarten geäste Futtermenge P_i wird definiert als Produkt der Mengenwerte M_i mit den speziellen Verbißstärkegraden V_i (s. Tab. 10 und 28).

Die totale relative geäste Futtermenge, kurz der Verbiß, von allen in der Aufnahmeffläche vorkommenden Pflanzen ergibt sich als Summe des Verbisses der einzelnen Pflanzenarten. Somit ist der Verbiß P die Summe der Produkte von Mengenwert M_i und Verbißstärke V_i der einzelnen Pflanzenarten (Formel B):

$$P = \sum_{i=1}^{i=n} P_i = \sum_{i=1}^{i=n} M_i V_i$$

P = totaler Verbiß
 P_i = spezieller Verbiß
 V_i = spezieller Verbißstärkegrad

Ähnlich der Beliebtheitsskala begnügen wir uns mit einer 5teiligen Verbißstärke-Skala (Tab. 10), was nicht ausschließt, daß wir bei unterschiedlichem Verbiß einer Pflanzenart in der Großfläche Zwischenwerte benützen dürfen (s. Tab. 28).

Tab.10 Erklärung der Hauptwerte der Verbißstärkegrade V_i

Hauptwerte der Verbißstärkegrade	Sträucher oder Jungwüchse	Gräser und Kräuter
1 schwach	nur rund 1–5 Verbißspuren je Pflanze	1–5% der Pflanzen in geringer Weise verbissen
2 mäßig	6–20 Verbißspuren je Pflanze, keine Hemmung des Wachstums	6–20% der Pflanzen in geringer Weise verbissen, diese im Wachstum gehemmt
3 stark	> 20 Verbißspuren je Pflanze, diese im Wachstum gehemmt ¹⁵	20–50% in auffälliger Weise verbissen, zB. Sproßköpfung, Wachstum oft abgestoppt
4 total	> 20 Verbißspuren je Pflanze, diese ohne nennenswerten Sproßzuwachs in dieser Vegetationsperiode	> 50% in auffälliger Weise verbissen, diese \pm total zerstört

Wie aus Tab.10 hervorgeht, bedeutet nun zB. die V_i -Zahl 1 (im Vergleich zu $V_i = 4$) nicht, daß ein Viertel der Pflanzenmasse geäst ist. Die Skala ist exponentiell aufzufassen. Trotzdem erhalten aber die einzelnen verbissenen Pflanzenarten ein ihrem Verbiß entsprechendes Gewicht an der Relativzahl P , da P von den Mengenwerten M_i und den Verbißstärkegraden V_i abhängt. Die weniger stark verbissenen Pflanzen bekommen einen kleineren Anteil an der relativen verbissenen Pflanzenmenge P .

Mit Hilfe der Relativzahlen P lassen sich verschiedene Komplexe mit gleichem Äsungsangebot D hinsichtlich ihrer Verbißschäden durch Rehwild einigermaßen vergleichen.

Wir betrachten ein einfaches Beispiel mit nur 2 Baumarten, nämlich Tanne (Index 1) und Buche (Index 2). Sie seien mit den Mengenwerten 5 bzw. 25 anwesend in 2 zu vergleichenden Flächen I und II. Unter Berücksichtigung ihrer Beliebtheit 4 bzw. 3 ergibt sich nach Formel A für das Äsungsangebot der beiden Flächen:

$$\sum_{i=1}^{i=2} M_i B_i = M_1 B_1 + M_2 B_2 = 5 \cdot 4 + 25 \cdot 3 = 95$$

Nehmen wir an, die Tanne sei in Fläche I mäßig, in Fläche II stark verbissen, die Buche entsprechend schwach in I und mäßig in II. Der Verbiß berechnet sich dann nach Formel B folgendermaßen:

$$\text{Fläche I: } \sum_{i=1}^{i=2} M_i V_i = M_1 V_1 + M_2 V_2 = 5 \cdot 2 + 25 \cdot 1 = 35$$

$$\text{Fläche II: } = M_1 V_1 + M_2 V_2 = 5 \cdot 3 + 25 \cdot 2 = 65$$

Die Verbißschädigung in Fläche II ist also fast doppelt so hoch wie in Fläche I.

3. Maße für die Aktivität des Rehwildes

Bei einer Großflächenaufnahme beobachtet man die verschiedensten Anzeichen dafür, daß sich das Rehwild mehr oder weniger oft auf der betreffenden Fläche

¹⁵ Gilt auch für Verbiß des Gipfeltriebes bei Nadelhölzern, was speziell vermerkt wird.

aufhält. Die Zahl dieser Anzeichen je Flächeneinheit kann man als Maß für die «Aktivität» des Rehwildes benutzen.

Verbißspuren deuten auf Futteraufnahme, den wichtigsten und in der vorliegenden Arbeit eingehend studierten Teil der Aktivität. Man kann diese «Fraßaktivität» (A_f) durch Relativzahlen erfassen, indem man den Verbiß (P) zum Äsungsangebot (D) ins Verhältnis setzt (Formel C):

$$A_f = \frac{P}{D} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} M_i V_i}{\sum_{i=1}^{i=n} M_i B_i}$$

Der Bruch gibt uns einen Anhalt, um die Bedeutung der untersuchten Waldfläche für das Futterbedürfnis des Rehwildes zu beurteilen. A_f erreicht in der Regel keinen Wert, der höher als 1 liegt. Waldflächen mit $A_f \geq 0,7$ sind «Äsungszentren» (s. Abschnitt BII 5).

Die Beziehung auf das Äsungsangebot und nicht nur auf die Flächeneinheit rechtfertigt sich durch folgende Überlegung:

Die absolute Menge verbissener Pflanzen je Flächeneinheit oder die Relativzahl P , der «Verbiß», gibt noch kein genügendes Maß für die Fraßaktivität des Rehwildes auf der betreffenden Waldfläche. Erst der Vergleich mit der angebotenen Menge (D) läßt erlauben, welche Bedeutung dieses Waldstück für die Äsung des Rehwildes hat. Ist der Verbiß zB. für 2 verschiedene Waldflächen 50, das Äsungsangebot in einem Falle 100, im andern Fall aber 400, so ergibt sich eine Fraßaktivität von 0,5 bzw. 0,12. Diese zeigt sehr deutlich, in welchem Komplex das Rehwild regelmäßig längere Zeit äst bzw. in welchem es mehr oder weniger nur durchzieht. Im ärmeren Komplex muß es seine Nahrung unter größeren Mühen zusammensuchen, hält sich also dort längere Zeit auf als bei reichem Angebot, wo es seine Nahrung im Durchziehen findet. – Um auf die gleiche Fraßaktivität im reicheren Komplex zu kommen, müßte der Verbiß mindestens 200 sein. Um diese Pflanzenmenge zu verbeißen, müßte sich das Rehwild im reicheren Komplex etwa gleich lange aufhalten wie im eingangs erwähnten ärmeren Komplex. – Die Zahl P allein ist somit nicht geeignet als Aktivitätsmaß.

An einem Beispiel sei die Berechnung und Handhabung des Wertes A_f erläutert: Zur Vereinfachung der Rechnung nehmen wir an, wir hätten eine Fläche vor uns, auf der nur *Fagus* (Index 1) und *Rubus fruticosus* (Index 2) wächst. *Fagus* sei vorhanden mit dem Verteilungskoeffizienten 23, *Rubus* mit 45, was den Mengenwerten 5 bzw. 75 entspricht. Der Verbißstärkegrad für *Fagus* sei 1 (mäßiger Verbiß), für *Rubus* 3,5 (starker bis totaler Verbiß). Die Beliebtheitszahlen für *Fagus* und *Rubus* sind 3 bzw. 4. Die Berechnung sei durchgeführt an einem Beispiel mit den Signaturen der Vegetationstabellen (s. Tab. 28). Die Berechnung geht aus den Formeln A, B, C hervor.

$$\begin{array}{llll} 1) \text{ } Fagus \text{ } 23 \rightarrow M_1 = 5, V_1 = 1 & B_1 = 3 \\ 2) \text{ } Rubus \text{ } 45 \rightarrow M_2 = 75, V_2 = 3,5 & B_2 = 4 \\ \text{also } D_1 = 15 \searrow & D = 315 & P_1 = 5 \searrow & P = 268 \\ & D_2 = 300 \nearrow & P_2 = 263 \nearrow \\ \text{somit } A_f = 268 : 315 = 0,85 \end{array}$$

Das Beispiel ist ein Äsungszentrum (*Rubus*-Futterfläche).

Weitere Anwendungsbeispiele dieser Berechnung folgen in den Abschnitten BII 8 und E.

Wenn die oben dargestellte Berechnung der Fraßaktivität in einer Großfläche unter Weglassung der Beiträge durch die Kräuter und Sträucher nur für die Jungwüchse der Höhenklassen «klein» und «mittel» vorgenommen wird, so erhalten wir direkt ein Maß für die Schädigung der Jungwüchse in der betreffenden Waldfläche. Nehmen wir das Beispiel von Abschnitt BII2c, wo wir für die Flächen I und II ein Äsungsangebot der Jungwüchse von 95 und einen Verbiß von 35 bzw. 65 errechnet hatten. Die Höhe des Schadens an den Jungwüchsen, dh. die Fraßaktivität an den Jungwüchsen, ergibt sich dann nach folgender Berechnung:

$$A_f = P/D \rightarrow \text{für Fläche I: } 35/95 = 0,37 \\ \text{für Fläche II: } 65/95 = 0,68$$

Die Schädigung in Fläche II ist fast doppelt so hoch wie in Fläche I. Bei gleichem Verbiß und für dieselbe Schädigung wie in Fläche I müßte das Äsungsangebot in Fläche II 176 betragen: $65/176 = 0,37$.

Die praktische Anwendung dieser Berechnung ist in Abschnitt E dargestellt.

Außer den Fraßspuren beobachtet man Feg- und Scharrplätze, dh. Stellen, wo das Rehwild fegt und «plätzt», Lager, Wechsel und Kotstellen, die darauf schließen lassen, daß das untersuchte Waldstück zeitweilig «bewohnt» wird. Man kann sie unter den Begriff «Wohnaktivität» zusammenfassen.

Aus den Übersichtstabellen im Anhang (Tab.47–49) ist die totale Anzahl (absolut und auf 100 Aufnahmen bezogen) der Feg- und Scharrplätze, Lager, Wechsel und Kotstellen für alle wichtigen Waldgesellschaften ersichtlich.

Im folgenden sei der Versuch gewagt, diese qualitativen Äußerungen durch Zahlenwerte auszudrücken.

Unter der Annahme, daß alle genannten Lebensäußerungen gleichwertig seien, weil sie etwa gleiche Zeit beanspruchen (dies gilt nicht für die in den Aufnahmeflächen seltenen Lager), kann man die Zahl der Feg- und Scharrplätze usw. einfach addieren. Ihre Summe ergibt eine für jede Waldgesellschaft charakteristische Zahl. Diese kann auf 100 Aufnahmen bezogen und in eine 5stufige Skala eingereiht werden (s. Tab.11) ¹⁶.

Fraß- und Wohnaktivität zusammen ergeben die «Gesamtaktivität» (A_t) des Rehwildes (Formel D):

$$A_t = A_f + A_w/100 \quad (\text{Die Division durch 100 ergibt den Durchschnittswert je Aufnahme.})$$

Diese aus Vegetationsaufnahmen zu berechnende Zahl stellt ein ungefähres Maß der Bedeutung einer Waldgesellschaft im Leben des Rehwildes dar. Beispiele sind in Tab.26 zusammengestellt (s. auch Tab.12).

¹⁶ Die Zahl der Stellen des Fegens und Plätzens hängt natürlich auch von der Jahreszeit und vom Geschlechts- und Altersverhältnis ab. Da aber überall im Untersuchungsgebiet in der ganzen Vegetationsperiode gleichmäßig in allen wichtigen Waldgesellschaften Aufnahmen gemacht wurden, gleicht sich ein durch die nicht einheitlichen Geschlechts- und Altersverhältnisse verursachter Fehler mehr oder weniger aus.

Tab.11 Wohnaktivität des Rehwildes in den einzelnen Waldgesellschaften (Abkürzungen s. Tab.7, Details s. Tab.26)

sehr hoch	≥ 330
hoch	160–329
mäßig	100–159
niedrig	40– 99
sehr niedrig	< 40
sehr hoch in	1aV, 1a''
hoch in	1aS, 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 3b, 4a, 5c, 6J, 8a, 8b, 9, 10, 10c
mäßig in	1a', 1b/10, 1b', 1dV, 1eS, 1et, 2e', 3aL, 5a, 6M, 7M, 8e, 8eP
niedrig in	1c', 1c'/4a, 1d, 1d', 1eP, 1eL, 1fL, 1f, 2c, 3a, 3bL, 4a', 4b, 5b, 8f, 11
sehr niedrig in ...	7J, 10'

Tab.12 Gesamtaktivität des Rehwildes in den einzelnen Waldgesellschaften (Abkürzungen s. Tab.7, Details s. Tab.26)

sehr hoch	$> 2,9$
hoch	2,2–2,8
mäßig	1,6–2,1
niedrig	1,1–1,5
sehr niedrig	< 1
sehr hoch in	1aS, 1aV, 1a'', 2a, 2b, 5c, 8a
hoch in	1a, 1b, 1c, 3b, 4a, 6J, 8b, 9, 10, 10c
mäßig in	1b', 2e', 3aL, 6M, 8eP
niedrig in	1a', 1b/10, 1c', 1c'/4a, 1dV, 1eS, 1et, 1eP, 1fL, 2c, 3a, 4a', 4b, 5a, 7M, 8e, 11
sehr niedrig in ...	1d, 1d', 1eL, 1f, 3bL, 5b(?), 7J, 8f, 10'

Nach Beobachtungen von LEIBUNDGUT (mdl.) hat auch der Waldaufbau, wie er sich aus der waldbaulichen Betriebsführung ergibt, einen großen Einfluß auf die Wohnaktivität des Rehwildes. Im Untersuchungsgebiet wurde mehr oder weniger nur Hochwald angetroffen. Noch stark an Mittelwald erinnernde Bestände konzentrieren sich auf nur wenige Waldgesellschaften, die, wenn sie strauchreich sind, auch unter Hochwald nicht wesentlich weniger Sträucher aufweisen als unter dem etwas lichterem Kronendach eines aus ehemaligem Mittelwaldbetrieb aufwachsenden Hochwaldes.

4. Die Vielseitigkeit des Futterangebots

Für das Rehwild ist vielseitige Äsung ebenso wichtig wie ausreichende. Seiner Eigenart entsprechend, äst es gerne abwechselnd von dieser und jener Pflanze und nur selten große Mengen von einer und derselben Art (s. auch BECKER-DILLINGEN 1945, RÜEDI 1956). v. RAESFELD, v. LETTOW-VORBECK und RIECK (1956) sowie REICHELT (1956) erwähnen die Notwendigkeit vielseitiger «Qualitätsäsung» für das Rehwild wegen seiner wählerischen Auslese von Sträuchern und Kräutern. Es ist deshalb angezeigt, eine Pflanzengesellschaft nicht nur nach

Tab.13 Die Vielseitigkeit der Waldgesellschaften

Stufe	Bedeutung	Waldgesellschaften (Abkürzungen s. Tab.7 und 6)
I	sehr einseitig	1a', 1c', 1d', 2c', 3aL, 3b, 4a, 4b
II	einseitig	1aV, 1c, 1d, 1dV, 2c, 2d, 3a
III	mittel	1a, 1a'', 1b, 1eL, 1fL, 1f, 2a, 2b, 5b, 5b', 6J, 8f, 10'', 11
IV	vielseitig	1aS, 1et, 1eP, 2e, 2e', 5a, 5c, 6M, 7M, 7J, MP, 8a, 8eP, 9, 10, 10', 10c
V	sehr vielseitig ...	1b', 1eS, 8b, 8e

ihrem gesamten Äsungsangebot zu beurteilen, sondern auch nach ihrem Reichtum an verschiedenartigen Äsungspflanzen, der sog. Vielseitigkeit (s. Tab.13).

Gering ist die Vielseitigkeit in Waldgesellschaften, die reich an *Vaccinium myrtillus*, *Luzula*-Arten und *Rubus fruticosus* sind, zB. Wachtelweizen- und Weißmoos-Buchenwald, Rippenfarn-Buchenwald, Torfmoos- und Peitschenmoos-Tannenwald. Die größte Vielseitigkeit haben strauch- und krautreiche Waldtypen, wie Seggen-Buchenwald, Hornstrauch-Ahorn-Eschenwald und Bach-Eschenwald.

Bei gleichem Äsungsangebot braucht das Rehwild in vielseitigen Gesellschaften mehr Zeit für die Auswahl der zusagenden Pflanzenmasse als in einseitigen Gesellschaften, wo es zB. nur *Vaccinium* vorfindet und dieses überall entnehmen kann.

In Waldbeständen mit hoher Vielseitigkeit und hohem Äsungsangebot äst das Rehwild scheinbar wenig, zumal es unstat umherzieht. Die absolute geäste Pflanzenmasse kann trotzdem ziemlich groß sein. Wegen des hohen Angebots ist aber die Aktivität des Rehwildes in einem solchen Falle relativ niedrig. Auch bei starkem und regelmäßigem Besuch wird das Äsungsangebot oft nicht voll ausgenützt.

5. Die Äsungszentren

Ein «Äsungszentrum» ist ein ökologisch einheitlicher Waldkomplex mit hoher Fraßaktivität ($A_f \geq 0,7$). Besonders in der kälteren Jahreszeit sind die Äsungszentren augenfällig markiert durch viele Kotstellen.

a) Natürliche Äsungszentren

Natürliche Äsungszentren lassen sich regelmäßig im Weißmoos-Buchenwald, im Torfmoos-Tannenwald, in den Ahorn-Eschenwäldern, in den Erlen-Eschenwäldern und im Bach-Eschenwald feststellen. Neben einer zusagenden Vegetation, die durchaus recht einseitig sein kann (wie zB. in den beiden erstgenannten Gesellschaften), müssen sie für das Rehwild im Gelände günstig liegen.

Tab.14 Periodischer Wechsel der Höchstaktivität in den Äsungszentren wichtiger Waldgesellschaften

Höchste Aktivität v. a. in Äsungsperiode	Waldgesellschaft (Abkürzungen s. Tab.6)					
I	3b	8a				
II	3b	8a	9	10	1aS	1eS
III			9	10		2a
IV				10	1c, 1c'	
V			9	10	1c, 1c'	4a, 4a'

Solche Äsungszentren, seien sie nun in Gesellschaften auf stickstoffreichem Boden (Eschenwälder) oder in zwergstrauchreichen Flächen, sind die einzigen Waldkomplexe, die das Rehwild in der Regel nicht einfach nur äsend oder wechselnd durchzieht, sondern in denen es sich relativ lange Zeit aufhält.

b) Durch Bewirtschaftung entstandene Äsungszentren

Auf Rohhumusdecken in Fichten-Monokulturen oder auf ehemaligen Ackerflächen, deren landwirtschaftliche Nutzung im Untersuchungsgebiet heute meist etwa 80–90 Jahre zurückliegt, stellt sich vielfach eine *Vaccinium*- oder *Rubus*-Facies ein. Diese Flächen finden sich vor allem im heidelbeerreichen Rippenfarn-Buchenwald und im Winkelseggen-Buchenwald (vgl. auch ELLENBERG 1963, S.680f.: Veränderung wichtiger Standortsfaktoren durch Nadelholzkultur).

Wenn außerdem andere Voraussetzungen, zB. Exposition und Übersichtlichkeit¹⁷, günstig sind, können sich hier sekundäre Äsungszentren bilden. Sie bieten meist recht einseitige Nahrung, wenn nicht gleichzeitig eine gute Verjüngung mit Bergahorn, Buche und (oder) Tanne oder eine Strauchschicht mit schwarzem und rotem Holunder vorhanden ist. *Epilobium angustifolium*, das auf solchen Standorten an und für sich gut gedeiht, wird hier durch den Einfluß des Rehwildes nahezu gänzlich ausgerottet (s. auch Abschnitt BIII2).

Auf die überragende Rolle der Äsungszentren als Nahrungsspender muß mit Nachdruck hingewiesen werden. Die Pflanzenmasse, die hier im Vergleich zu andern Waldflächen je Flächeneinheit in einer Vegetationsperiode abgeäst wird, ist erstaunlich groß (vgl. die quantitativen Analysen in Abschnitt BII7).

Für die forstliche Praxis ergibt sich die Folgerung, daß die Äsungszentren nach Möglichkeit bei der Jungwuchs- und Dickungspflege und auch andern waldbaulichen Eingriffen geschont werden sollten (vgl. Tab.14).

¹⁷ Das Rehwild bevorzugt übersichtliche Standorte zur Äsungsaufnahme.

6. Gefährdung der wichtigsten Baumarten in den einzelnen Waldgesellschaften

a) Allgemeines

Wie eine krautige Äsungspflanze in den verschiedenen Waldgesellschaften vom Rehwild verschieden beansprucht oder ausgenützt wird, so werden es auch die Jungpflanzen der Baumarten. Zu der Gefährdung durch Verbiß kommt bei Holzpflanzen noch diejenige durch Fegen und Schlagen hinzu. (Im folgenden werden Fegen und Schlagen zusammen kurz als «Fegen» bezeichnet.) Über die tierpsychologischen und physiologischen Gründe des Fegens beim Rehwild gibt HENNIG (1963) und auch SCHMIDT (1963) ausführlich Bescheid. Das Fegen ist eine Eigenart des Rehes und anderer Cerviden, die auch in Urwaldgebieten festgestellt werden kann.

In der Literatur finden sich mehrere Versuche, die Anfälligkeit der Baumarten gegen Verbiß und Fegen in einer Skala darzustellen. Ein ausführliches Verzeichnis, auch von Zierpflanzen, gibt KROLL (1958). Anfälligkeitsreihen ohne Ziffern vermitteln BAADER (1956) und UECKERMANN (1963). Auch KOCH (1961) bringt zahlreiche Baumarten in eine Reihe nach ihrer zunehmenden Gefährdung durch Rehwild. Aus der Übersicht auf Tab. 15 geht hervor, daß die Anfälligkeit der Nadelhölzer, insbesondere der Tanne, im allgemeinen sehr ausgeprägt ist. Wie das hiesige Rehwild zeigen auch die *Odocoileus*-Arten nach CARHART (1944) und ALDOUS (1941, beide zit. n. HUMPHREY 1962) eine starke Vorliebe für Koniferen, zB. für *Thuja occidentalis* und *Pinus edulis*. Nach CARHART bildet *Pinus edulis* zusammen mit 4 andern Koniferen-Arten 85% der Verbißäsung. JULANDER (1955, zit. n. HUMPHREY 1962) beschreibt den Winterverbiß von *Pinus edulis* und *Juniperus osteosperma*. Die anfänglich in Europa für verbißfest gehaltene *Abies grandis* aus Nordamerika wird ebenfalls vom Rehwild geäst (KLOTZ 1954).

Zur Ergänzung, Erweiterung und teilweisen Berichtigung der in der Literatur gemachten Angaben über die Anfälligkeit der Baumarten sollen hier auf Grund reichhaltigen und detaillierten Beobachtungsmaterials feinere Aussagen gemacht werden, und zwar soll der Versuch gewagt werden, die Anfälligkeit und Gefährdung der Baumarten im Schweizer Mittelland quantitativ auszudrücken. Sowohl die Gefährdung durch Verbiß als auch durch Fegen läßt sich aus Großflächenaufnahmen mit Hilfe der folgenden Formeln annähernd berechnen. Dadurch wird ein ungefährender zahlenmäßiger Vergleich der Gefährdung der einzelnen Baumarten möglich.

b) Berechnung der Verbißgefährdung

Die Präsenz (Z) einer Art wird definiert als Produkt aus Stetigkeit (C) und mittlerer Artmächtigkeit (Q), beide Werte nur in einer Fünferskala ausgedrückt.

Die Anfälligkeit (S) einer Art in einer Pflanzengesellschaft sei das Produkt aus Verbißstetigkeit («Häufigkeit», K) und Verbißstärke (F, s. Abschnitt BI2 und BII2, Tab. 10).

Als «Gefährdung» (G) bezeichne ich den Quotienten aus Anfälligkeit und Präsenz (Formel E):

$$G = \frac{S}{Z} = \frac{K \cdot F}{C \cdot Q}$$

Auf diese Weise wurde die Anfälligkeit und die Gefährdung der Baumarten in allen wichtigen Waldgesellschaften berechnet (s. Tab.15). Es zeigte sich, daß Anfälligkeit und Gefährdung einer und derselben Baumart auf den verschiedenen Standorten sehr verschieden hoch ist. Schon BUBENÍK (1959) stellte fest, daß der «Bevorzugungsgrad» der Baumarten von der Pflanzengesellschaft abhängig ist, was durch die vorliegenden Untersuchungen bestätigt wurde.

Tab.16 Abkürzungen der Namen von Waldbäumen und Sträuchern

Waldbäume		Waldsträucher	
Name	Abk.	Name	Abk.
<i>Abies alba</i>	Ta	(<i>Amelanchier ovalis</i>)	Amel
<i>Larix decidua</i>	Lä	<i>Berberis vulgaris</i>	Berb
<i>Picea abies</i>	Fi	<i>Cornus sanguinea</i>	Corn
<i>Pinus silvestris</i>	Fö	(<i>Coronilla emerus</i>)	Coro
– <i>strobis</i>	Wey	<i>Corylus avellana</i>	Cor
(<i>Pseudotsuga menziesii</i>)	Dou	<i>Crataegus monogyna</i>	Crat mon
<i>Taxus baccata</i>	Eibe	– <i>oxyacantha</i>	Crat ox
<i>Acer pseudoplatanus</i>	BAh	<i>Daphne mezereum</i>	D mez
– <i>campestre</i>	FAh	– <i>laureola</i>	D laur
– <i>platanoides</i>	SAh	<i>Evonymus europaeus</i>	Evo
<i>Aesculus hippocastanum</i>	RKas	<i>Frangula alnus</i>	Frang
<i>Alnus glutinosa</i>	SEr	(<i>Genista germanica</i>)	Gen g
– <i>incana</i>	WEr	(– <i>tinctoria</i>)	Gen t
<i>Betula pendula</i>	Bi	<i>Ilex aquifolium</i>	Ilex
<i>Carpinus betulus</i>	HBu	(<i>Juniperus communis</i>)	Junip
<i>Fagus silvatica</i>	Bu	<i>Ligustrum vulgare</i>	Lig
<i>Fraxinus excelsior</i>	Es	<i>Lonicera nigra</i>	Lonic ni
<i>Juglans regia</i>	Nb	– <i>xylosteum</i>	Lonic (xyl)
<i>Populus nigra</i>	SPa	<i>Prunus spinosa</i>	Pr sp
– <i>tremula</i>	Aspe	<i>Rhamnus cathartica</i>	Rham
<i>Prunus avium</i>	Ki	(<i>Ribes uva-crispa</i>)	Rib uc
– <i>padus</i>	TKi	(– <i>vulgare</i>)	Rib v
(<i>Pyrus spec.</i>	Ab, Bb	<i>Rosa arvensis</i>	Rosa (a)
<i>Quercus petraea</i>	TrEi	(– <i>pendulina</i>)	Ros p
– <i>robur</i>	StEi	<i>Sambucus nigra</i>	Sni
– <i>borealis</i>	REi	– <i>racemosa</i>	Srac
<i>Robinia pseudacacia</i>	Rob	<i>Sarothamnus scoparius</i>	Saro
<i>Salices</i>	Wei	<i>Viburnum lantana</i>	Vlan
<i>Salix caprea</i>	SWe	– <i>opulus</i>	Vop
– <i>alba</i>	SiWe	<i>Viscum album</i>	Visc
<i>Sorbus aria</i>	Mbb		
– <i>aucuparia</i>	Vbb		
– <i>torminalis</i>	Ebb		
<i>Tilia cordata</i>	WLi		
(– <i>platyphyllos</i>)	SLi		
(<i>Ulmus campestris</i>)	FUI		
<i>Ulmus scabra</i>	BUI		

() = s. selten im Untersuchungsgebiet

Tab.17 Durchschnittliche Verbißanfälligkeit und -gefährdung der Baumarten (Jungwuchs, Höhenklasse m.) in Forstrevieren des nördlichen Schweizer Mittellandes (Submontanstufe)

	Anfälligkeit	Gefährdung
extrem	Eibe	Eibe
sehr stark	Ta, HBU	Fö, Rob, HBU, BUI, Wey
stark	Es, Fö, BAh, BUI, Bu	Vbb, Ta, Bi, StEi, WLi, Ebb
mäßig	Rob*, Vbb, Wey, Fi ⁺ , StEi, WLi, Bi	SAh, TrEi, Aspe, Es, Ki
gering	Ebb, Ki*, SAh, TrEi*, Aspe* ^o	WEr, Mbb, BAh, SEr
schwach	Mbb, WEr, SEr, SWe* ^o , Nb, Lä, REi*	Fi ⁺ , Nb, Lä

* auf Bestandeslücken und an Waldrändern stark bis sehr stark anfällig

^o im offenen Riedgelände stark bis sehr stark anfällig

+ in reinen Laubwaldrevieren häufig stark anfällig und gefährdet

Eine extrem gefährdete Baumart im Schweizer Mittelland ist die Eibe: Bei geringer Präsenz ist sie immer total verbissen, mit Ausnahme einiger Steilhänge am Üetliberg. Sehr stark gefährdet ist auch die Tanne, am wenigsten im Hainsimsen-Tannenwald, am stärksten im Silikat-Schwarzerlen-Eschenwald. Die Laubhölzer sind in der Regel viel weniger gefährdet. Recht stark gefährdet ist aber die Buche in den für sie nicht standortsgemäßen Gesellschaften, zB. im Torfmoos- und Peitschenmoos-Tannenwald. Es ist eine jedem Forstmann bekannte Tatsache, daß Laubholz, wenn es in Nadelholzbestände (auch künstliche) eingebracht wurde, extrem gefährdet ist, und umgekehrt. Teils werden die Wildlinge, teils die «saftigeren» Forstgartenpflanzen stärker verbissen (s. auch RÜEDI 1956).

Aus den Angaben für sämtliche Waldgesellschaften des Untersuchungsgebietes kann man die «mittlere Anfälligkeit» (\bar{S}) und die «mittlere Gefährdung» (\bar{G}) einer Baumart berechnen.

Um kleinflächig verbreiteten Gesellschaften ein nicht zu großes Gewicht zu geben, wurden die für sie gültigen Werte nach folgendem Schema reduziert: Gesellschaften, die höchstens $\frac{1}{10}$ der Fläche einnehmen, die von der verbreitetsten Gesellschaft bedeckt wird: Division durch 10. Solche, die höchstens $\frac{1}{100}$ der Fläche einnehmen: Division durch 100.

Aus Tab.17 ist klar ersichtlich, welche Baumart eines besonderen Schutzes bedarf. In welcher Gesellschaft eine Baumart besonders gefährdet ist, geht aus den Tab.15 und 26 hervor. Allgemein gilt, daß eine Baumart um so stärker verbissen wird, je seltener sie ist (zB. Eibe, Robinie und Aspe).

Noch nicht eindeutig geklärt ist die in den letzten Jahren generell feststellbare Zunahme der Stärke des Fichtenverbisses in den Molasserevieren. Diese im «Handbuch der Forstwissenschaft» (1926) noch nicht einmal erwähnte Gefährdung der Fichte kann möglicherweise durch den Äsungsmangel des Rehwildes im Winter, vielleicht aber auch durch seinen Nachahmungstrieb erklärt werden, da diese «Unsitte» des Wildes besonders lokal sehr ausgeprägt

ist. Im Rißmoränengebiet, das nicht wesentlich reicher ist an Fichtenjungwuchs als das typische Molassegebiet um Gränichen und Hirschthal und auch nicht reicher an Äsung im Winter, ist der Fichtenverbiß viel geringer.

Nach LEIBUNDGUT (mdl.) trat Fichtenverbiß zB. schon 1938 bei Büren BE auf. Dabei wurden, wie im Untersuchungsgebiet und auch andernorts festgestellt werden konnte, natürlich entstandener Jungwuchs und Kulturen dicht nebeneinander oft unterschiedlich stark verbissen. Derselbe Unterschied in der Bevorzugung betraf auch einzelne Rassen oder Varietäten der gleichen Baumart. – Für deutsche Verhältnisse gibt BECKER-DILLINGEN (1945) die Fichte allerdings als beliebte Baumart an. Fichtenknospen haben zudem einen sehr hohen Gehalt an Vitamin C.

c) Berechnung der Feg-Gefährdung

Da bei jeder Großflächenaufnahme auch die Fegplätze im betreffenden Komplex notiert wurden (s. Abschnitt BII2), konnten bei der Auswertung der Vegetationstabellen sowohl die Gesamtzahl der Fegplätze in den einzelnen Waldgesellschaften als auch die Fegschäden an den einzelnen Baumarten festgestellt werden. Es ergab sich, daß die Fegplätze in bestimmten Waldgesellschaften häufiger sind als in anderen und somit auch vom Relief abhängen und daß bestimmte Baumarten, vor allem die selteneren, besonders gefährdet sind (s. Abschnitt BII8 und Tab.18, 19, 20).

Die «Feg-Gefährdung» einer Baumart wurde definiert als Quotient aus der mittleren Präsenz (s. Abschnitt BII6b) und dem Total der festgestellten Fegplätze.

Die gewogenen Mittel der Präsenzzahlen schwanken zwischen 4,3 für die baumförmige Fichte und 0,0001 für die Aspe der Jungwuchs-Höhenklasse «groß».

Wie Tab.20 zeigt, ist die am meisten durch Fegen gefährdete Baumart die Aspe als große, dünne Rute. Fast jede unter Baumholz vorhandene Aspenrute wird gefegt. Am wenigsten gefährdet ist die Fichte in der Höhenklasse «Stange».

Tab.18 Häufigkeit an Fegstellen in den einzelnen Waldgesellschaften (Abkürzungen s. Tab.7, Details s. Tab.26)

sehr viele	> 129
viele	80–129
mäßig viele	40– 79
wenige	10– 39
sehr wenige	< 10
sehr viele in	1aV, 1a''
viele in	1aS, 2a, 2b, 6J, 8a, 9, 10
mäßig viele in	1a, 1a', 1b, 1b/10, 1c, 1c'/4a, 3b, 4a, 5b, 5c, 6M, 8b
wenige in	1b', 1c', 1d', 1dV, 1eS, 1et, 1eP, 1f, 2c, 2e', 3a, 3aL, 3bL, 4b, 5a, 7M, 7J, 8e, 8eP, 8f, 10', 10c, 11
sehr wenige in	1d, 1eL, 1fL, 4a'

In 2c', 2d, 2e, 5b', 10'' wurden nur wenige Aufnahmen gemacht und dabei keine Wohnaktivität festgestellt.

Tab.19 Häufigkeit des Fegens an den einzelnen Baum- und Straucharten
(Höhenklassen nach Tab.8, Abkürzungen der Pflanzennamen s. Tab.16)

Baum- oder Strauchart			Total FP	Relative Häufigkeit	Fegplatz-Gefährdung	Baum- oder Strauchart			Total FP	Relative Häufigkeit	Fegplatz-Gefährdung
Y o.	Ta		46	2,74	16,8	Fö	gr.	1	0,006	180,1	
	Fi		34	4,30	7,9	Wey	gr.	1	0,002	540,0	
	Fö		3	1,10	2,7	Fö	m.	1	0,017	60,0	
	Lä		2	0,61	3,3	Wey	m.	5	0,013	386,0	
	Bu		12	3,10	3,9	Bu	St.	38	1,19	31,9	
	StEi		10	0,52	19,2		gr.	112	1,24	90,3	
	TrEi		2	0,67	3,0		m.	239	1,60	149,3	
	BAh		1	0,34	2,9	StEi	gr.	1	0,060	16,9	
	Es		2	0,56	3,6		m.	1	0,041	24,5	
	SEr		1	0,27	3,8	HBu	St.	1	0,085	11,8	
							gr.	12	0,080	15,1	
							m.	2	0,19	10,7	
	Y u.	Ta		48	1,17	40,1	Es	St.	27	0,41	65,3
Fi			10	0,27	36,2			gr.	70	0,41	172,5
Bu			31	1,76	17,6			m.	19	0,68	28,1
StEi			1	0,033	30,0	BAh	St.	4	0,27	15,1	
BAh			1	0,083	12,0			gr.	40	0,39	101,8
Ki			1	0,004	270,0			m.	18	0,45	39,6
HBu			1	0,21	4,8	BUI	St.	3	0,017	180,0	
					gr.		5	0,007	676,0		
					m.		1	0,030	33,7		
V	Ta	St.	143	1,21	118,0	Cor	gr.	4	0,030	135,0	
		gr.	102	0,81	126,2			m.	2	0,043	47,0
		m.	52	0,49	106,0		Corn Vop	m.	1	0,035	28,4
	Fi	St.	3	0,37	8,2			gr.	1	0,004	270,0
		gr.	11	0,45	24,7			m.	1	0,063	15,9
		m.	35	0,92	38,1	Lig Prsp	m.	1	0,033	30,0	
	Ki	St.	2	0,007	270,0			m.	1	0,009	108,2
		gr.	2	0,011	180,0	Vlan	gr.	1	0,006	180,0	
	Vbb	gr.	1	0,006	182,0			m.	2	0,015	135,0
	Aspe	gr.	2	0,0001	20 000	FAh	gr.	1	0,0014	714,0	
	SWe	St.	1	0,002	540,0			m.	1	0,011	90,0
		SEr	St.	11	0,22	49,1	Lonic	gr.	3	0,035	85,3
		gr.	41	0,18	230,0			m.	10	0,096	104,0
		m.	4	0,043	94,0						
	WEr	St.	1	0,013	77,2						
		gr.	3	0,019	162,0						
	WLi	St.	2	0,006	361,0						
	Bi	gr.	1	0,002	540,0						
	Nb	m.	2	0,010	216,0						
	SAh	m.	2	0,006	361,0						
	Rob	gr.	1	0,0002	5 000						

Baum- oder Strauchart		Total FP	Relative Häufig- keit	Fegplatz- Gefähr- dung	Baum- oder Strauchart		Total FP	Relative Häufig- keit	Fegplatz- Gefähr- dung
✓ Sni	St.	11	0,14	81,5	Ilex	m.	1	0,024	41,3
	gr.	30	0,19	158,9	Frang	gr.	7	0,015	473,0
	m.	32	0,37	87,7		m.	1	0,037	27,0
Srac	St.	3	0,007	405,0	TKi	St.	4	0,006	720,0
	gr.	26	0,070	369,5		m.	1	0,024	41,3
	m.	38	0,16	236,0					

Total Fegplätze:

an Bäumen 206 = 14,5%

an Jungwüchsen und Dickungen 1024 = 62,5%

an echten Sträuchern 184 = 13%

Allgemein gilt, daß das Rehwild zum Fegen i.e.S. einen möglichst federnden und freistehenden Widerstand mit wenig Seitenzweigen, mit weichem Bast und ungewohnten, zusagenden Gerüchen sucht. (Geschlagen, verbunden mit Plätzen, wird eher an stärkerem Stamm, wobei die Auswahl der Baumart wohl dem Zufall überlassen bleibt; s. auch RÜEDI 1956.) Die mit Vorliebe gefegten Baumarten entsprechen nach meinen Untersuchungen diesen Anforderungen. Für die Praxis ist es aber zusätzlich wichtig zu wissen, welche Baumarten in welchen Jungwuchs-Höhenklassen am stärksten gefährdet sind und wo sie am stärksten angefallen werden. Detaillierte Auskunft zu diesen Fragen erteilen die Tab. 18, 19 und 20.

Die Skala der Feg-Gefährdung wurde der Dichte der aufeinanderfolgenden Werte für die einzelnen Baumarten angepaßt. Deshalb wurde auch keine lineare Gefährdungsskala gewählt.

In den niederen Gefährdungsstufen sind wesentlich mehr Baumarten anzutreffen als in den höheren Gefährdungsstufen. In diesen sind nur sehr wenige Arten aufgeführt, und zwar um so weniger, je stärker die Gefährdung ist. Es drängte sich deshalb eine Stufung auf, die auf einer geometrischen (oder arithmetischen) Folge beruht. Dasselbe Verfahren wurde auch für die Stufung der Verbißgefährdung und -anfälligkeit der Baumarten verwendet. Die Skalen beruhen somit auf folgenden Reihen:

$$\begin{aligned}
 \text{Feg-Gefährdung} & 10 + \sum_{n=0}^{i=n} (10 \cdot 2^n \cdot 4) & n = 0, 1, 2, 3 \\
 \text{Verbißgefährdung} & 5 + \sum_{n=0}^{i=n} 5 \cdot n & n = 0, 1, 2, 3, 4, > 4 \\
 \text{Verbißanfälligkeit} & 1,25 + \sum_{n=0}^{i=n} 1,25 \cdot n & n = 0, 1, 2, 3, 4, > 4
 \end{aligned}$$

Die einzelnen Gefährdungs- und Anfälligkeitsstufen erhalten dabei entsprechend den n -Werten die Bezeichnungen schwach, gering, mäßig, stark, sehr stark und extrem (selten auftretend).

Tab.20 Mittlere Zahl der Fegplätze je Aufnahme in den einzelnen Waldgesellschaften

Diese Zahl wurde nur berechnet, wenn mehr als 10 Aufnahmen einer bestimmten Waldgesellschaft vorlagen.

	Mittlere Zahl der FP je Aufnahme ^o	Zahl der ausgewerteten Aufnahmen	Total je Wald- gesellschaft	Wald- gesellschaft		Mittlere Zahl der FP je Aufnahme ^o	Zahl der ausgewerteten Aufnahmen	Total je Wald- gesellschaft	Wald- gesellschaft
	0,64	170	108	1a		0,60	70	42	4a
→	1,22	37	45	1aS		0	12	–	4a'
	0,52	52	27	1a'		0,14	14	2	4b
→	2,12	17	36	1aV					
→	2,52	83	209	1a''					
						0,29	14	4	5a
→	0,85	150	127	1b		0,67	12	8	5c
	0,48	23	11	1b/10			8	5	5b
		4	1	1b'			3	6	5b'
	0,75	152	114	1c			9	2	1f
	0,28	68	19	1c'	~	0,09	11	1	1fL
	0,41	17	7	1c'/4a					
~	0,09	124	11	1d		0,65	17	11	6M
	0,25	55	14	1d'			6	5	6J
		6	6	1dL					
		6	2	1dV		0,38	39	15	7M
							4	1	7J
	0,36	44	16	1et					
	0,40	15	6	1eS	→	1,22	105	129	8a
~	0	21	–	1eL		0,26	19	5	8e
	0,25	24	6	1eP			5	6	8eP
							5	1	8f
→	0,93	82	76	2a			6	3	8b
→	1,13	15	17	2b					
		3	3	2d					
		6	1	2c	→	0,85	68	58	9
		5	2	2c'		0,33	15	5	10'
		4	1	2e'					
		3	21	2e	→	1,83	99	181	10
							4	1	10c
	0,20	65	13	3a			6	1	11
	0,28	18	5	3aL			4	–	10''
	0,50	28	14	3b					
	0,22	18	4	3bL			1878+	1414	

^o Nur berechnet bei genügend Aufnahmen
+ Total Aufnahmen

~ wenig
→ viel

Das gleiche Verfahren zur Bestimmung der Feg-Gefährdung wurde auch auf die echten Sträucher angewandt. Es ergab sich, daß die Sträucher relativ stärker gefegt werden als die Jungbäume.

13% der in Aufnahmeflächen festgestellten Fegplätze fielen auf echte Sträucher, 14,5% auf Bäume und 72,5% auf die Baumarten der Höhenklasse «mittel» bis «Stange» (s. Tab.8). Der Anteil der Sträucher am Total der Präsenzzahlen beträgt aber nur rund 4,5%, derjenige der Baumarten der Höhenklassen «mittel» bis «Stange» rund 38,5%. Somit ergibt sich folgender Vergleich:

	Korr. rel. Häufigkeit = mittlere Präsenz	Anzahl Fegplätze
Jungwüchse und Dickungen / Sträucher	$38,5/4,5 = 8/1$	$72,5/14,5 = 5/1$

Daraus kann geschlossen werden, daß die Sträucher wegen ihrer Seltenheit im Untersuchungsgebiet stärker gefegt werden. Offenbar befinden sich unter den Sträuchern auch mehr Arten, die vom Rehbock beim Fegen bevorzugt werden. Beispielsweise wird *Sambucus nigra* sogar dem gerne gefegten Bergahorn vorgezogen:

	Präsenz der Höhenklassen «mittel» bis «Stange»	Total der Fegplätze
<i>Sambucus nigra</i>	0,689	73
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1,112	62

In Tab. 19 und 20 wurde nur das Material von Waldaufnahmen mit normalem Beschirmungsgrad der Baumschicht aufgenommen. Ganz andere Verhältnisse herrschen dagegen auf Blößen, Lichtungen und ausgezäunten Flächen, wo wesentlich mehr Fegplätze an den Jungwüchsen zu finden sind, besonders wenn Sträucher fehlen. Da aber von solchen Flächen im Vergleich zu den Waldaufnahmen zu wenig Material vorliegt, um sie statistisch auswerten zu können, soll nur im Abschnitt über die Bestandeslücken (BII 10) näher auf diese andersartigen Verhältnisse eingegangen werden. Als wesentliche Tatsache verdient festgehalten zu werden, daß die Gefährdungsreihe der standortsheimischen Baumarten im großen und ganzen in Bestandeslücken bestehenbleibt. Von andern Standorten eingebrachte Jungpflanzen oder Heisterpflanzen rücken dagegen im Durchschnitt auf allen Standorten mehrere Gefährdungsstufen aufwärts, zB. Buche und Fichte.

d. Gegenüberstellung von Gefährdung und Nährstoffgehalt

Aufschlußreich ist eine Gegenüberstellung der Reihen zunehmender Anfälligkeit durch Verbiß bzw. Fegen nach KROLL (1958, Ostdeutschland), BAADER (1956) und UECKERMANN (1963, beide Westdeutschland), nach KOCH (1961) und nach eigenen Untersuchungen sowie nach zunehmender Futtergüte (STÄHLIN 1957) oder zunehmendem Rohproteingehalt (BROCKMANN-JEROSCH 1936, s. auch 1918, STÄHLIN 1957, CONRADI 1960), ferner nach zunehmender Regenerationsfähigkeit (LEIBUNDGUT, mdl.). BROCKMANN-JEROSCH bemerkt allerdings, daß der Rohproteingehalt schwankt und gegen den Herbst hin qualitativ abnimmt, also einen unsicheren Anhalt für die Reihenbildung gibt. Nach BUBENÍK (1959) wird der höchste Nährwert und Eiweißgehalt im Mai erreicht.

Aus der Zusammenstellung auf Tab.21 ist deutlich ersichtlich, daß

1. die Bevorzugung einer Pflanzenart keineswegs mit ihrem Nährstoffgehalt oder ihrer Futtergüte parallel geht,
2. ihre Feg-Gefährdung von verschiedenen morphologischen und chemischen Eigenheiten abhängt und
3. leider die Regenerationsfähigkeit verschiedener bevorzugt verbissener oder gefegter Baumarten nicht besonders gut ist.

Tab.21 Bevorzugungsgrad für Verbiß und Fegen, Futterwert, Rohproteingehalt und Regenerationsfähigkeit der wichtigsten Holzarten

Allgemeiner Futterwert STÄHLIN 57	Futterwert von Reisig STÄHLIN 57	Wert der Futterlaubabäume BROCKMANN 36	Rohproteingehalt CONRADT 60	Futergüte der Blätter STÄHLIN 57	Rohproteingehalt der Blätter STÄHLIN 57	Verbißbevorzugung DEZEMBER UECKERMANN 63	Verbißbevorzugung FRÜHLING/SOMMER UECKERMANN 63	Verbißbevorzugung KROLL 58	Verbißbevorzugung BAADER 56	Verbißbevorzugung «Anfälligkeit» ***	«Gefährdung» ***	Feg-Gefährdung ***	Feg-Gefährdung Koch 61	Regenerationsfähigkeit nach LEIBUNDGUT (mdl.)
(Sni) Ah Li Es Pa Rob (Cor) Wei Ul SEr Ei HBu Bi Bu †	Pa Asp Wei (Sni) WEr Li Es Ul HBu Ei SEr Bu Bi Bu †	Es BAh Ul SPa FAh Ei HBu Mbb Ebb Li TKi Bu (Cor) WEr SEr Bi †	(Evo) (Corn) BAh Bu Es Fi Ta (Prsp) (Rid)	WEr(!) Pa Ah Wei Rob Bi Bu Li Es (Cor) (Rid) Ei (!) †	(Sni) (Srac) BAh BUI SLi SAh Asp SEr WLi SiWe StEi Es HBu WEr Vbb Bi (Cor)	Wei Ta REi Es Fö Dou Bu Fi Lä WEr	Wei REi Es WEr Bi Ta Lä Fi Fö Dou	stark: SAh BAh Es Nb (!) Ki Asp SPa REi TrEi StEi Rob Ta Fö Wey SWE schwach: SEr WEr Bi (Corn) (!) (Evo) (!) (Lig) (!) (Lonic) (Rham) (Vlan) (Vop) (!)	Laubholz: Bu Ei Li Ah Pa Nadelholz: Ta Fi Dou Fö Lä	Eibe Ta HBu Es Fö BAh BUI Bu Rob* Vbb Wey Fi StEi WLi Bi Ebb* Ki SAh TrEi Aspe ^o Mbb* WEr SEr SWE ^o Nb Lä REi*	Eibe Fö Rob BUI HBu Wey Vbb Ta Bi StEi WLi Ebb SAh TrEi Aspe Es Ki WEr SWE Mbb BAh SEr Fi Nb Lä	Aspe FAh BUI Wey SWE Bi SAh WLi Ki SEr Nb Vbb Fö+ Es+ WEr HBu Bu Ta BAh+ Fi+ StEi TrEi	stark: Lä Dou Wey Ah Es schwächer: Fö Ta Fi	Es BAh BUI Ei Bu WEr SEr Ta Fi Lä Fö

..... zur Trennung der Wertgruppen
† mit Vorbehalt auf Cerviden zu übertragen

Bemerkung:

Eigene Resultate (mit ***) gelten für die durchschnittlichen Verhältnisse der Forstkreise IV, V des Kts. Aargau. Anderorts sind im Untersuchungsgebiet Umstellungen in der Reihenfolge, vor allem der Gefährdung, anzunehmen.

Legende:

- * keine FP im Hochwald festgestellt, wenig Unterlagen
- ° gilt für beschattete Waldstandorte; auf Bestandeslücken und im Ried bei ←
- + freistehend und angepflanzt bei ←
- Sträucher in ()

Für die Abkürzungen s. Tab. 16, →Pfeil in Richtung der Zunahme

7. Quantitative Bestimmung der in einer Vegetationsperiode aufgenommenen Äsung in einzelnen Waldgesellschaften

Um eine ungefähre Vorstellung davon zu erhalten, was die Rehe in den verschiedenen Waldgesellschaften während einer Vegetationsperiode an Pflanzenmasse fressen, wurde diese auf die folgende Weise annähernd quantitativ bestimmt.

Auf Probeflächen von durchschnittlich 25 m² Größe wurden Ende der Vegetationsperiode, aber solange die Eschenblätter¹⁸ noch grün waren, also etwa Ende September, die diesjährig abgeästen Pflanzenteile bestimmt und ein aliquoter Teil der unmittelbaren Umgebung entnommen, sowie frisch und getrocknet gewogen. Die umgerechnet je ha aufgenommene Nährstoffmenge wurde daraus anhand von Literaturangaben berechnet (STÄHLIN 1957, ESSER 1958, HÖHNE 1962).

Aus diesen Ergebnissen ließen sich sowohl die Rolle der verschiedenen Pflanzengesellschaften als Äsungs- und Nährstoffspender feststellen als auch die gefressene Pflanzenmenge in den einzelnen Waldgesellschaften und Waldkomplexen berechnen.

Im Silikat-Erlen-Eschenwald hat das Rehwild absolut am meisten Pflanzenmasse geäst, nämlich rund 26 kg je Hektar und Vegetationsperiode (6 Monate, April–September; alle Werte Trockengewicht der geästen Pflanzen), am wenigsten in den Wimpernseggen-Buchenwäldern und in den *luzulareichen* Wachtelweizen-Buchenwäldern (1,0–1,1 bzw. 0,6–0,7 kg/ha).

Der höchste prozentuale Anteil an Rohasche in der gefressenen Pflanzenmenge ergab sich beim Silikat-Ahorn-Eschenwald (9,7%) sowie auch beim Hornstrauch-Buchenwald und beim Bach-Eschenwald, also bei kraut- und strauchreichen Waldgesellschaften, der niederste beim Wachtelweizen-Buchenwald (4,7%). Die an Rohprotein reichste Nahrung bezog das Rehwild aus dem Hornstrauch-Buchenwald, die an Rohfaser reichste aus dem frischen Wimpernseggen-Buchenwald. Am wenigsten Rohprotein erhielt das Rehwild aus dem Peitschenmoos-Tannenwald (*Vaccinium*-Äsung) und am wenigsten Rohfaser aus dem Orchideen-Buchenwald und dem Silikat-Erlen-Eschenwald. Endlich ergab sich, daß verhältnismäßig am wenigsten Kohlenhydrate aus dem Hornstrauch-Buchenwald, am meisten aus dem Rippenfarn-Buchenwald und dem Silikat-Erlen-Eschenwald entnommen worden waren wegen der dort reichlich angebotenen *Rubus*-Äsung (s. Tab. 22).

Der Vergleich der verbreitetsten Waldgesellschaften von Molasse und Rißmoräne hinsichtlich der durchschnittlichen Prozentzahlen der Nährstoffe in der Äsung ergab keinen wesentlichen Unterschied. Der Nährstoffgehalt der Rehäsung ist also in beiden Landschaften annähernd gleich (s. Tab. 22, Zeilen DS).

Das Gewicht der aufgenommenen Pflanzenmasse in der Rißmoränen-Landschaft ist aber bedeutend höher als in der Molasse-Landschaft. Durchschnittlich

¹⁸ Die Esche verfärbt sich als eine der ersten Holzpflanzen.

Tab.22 Durchschnittliche quantitative Äsungsspende der einzelnen Waldgesellschaften

Wichtigste Waldgesellschaften des Molasse-Hügellandes

Ges.	Anteil der Nährstoffe in kg/ha					Anteil der Nährstoffe in %				D	A _f
	RA	RP	KH	RFa	TG	RA	RP	KH	RFa		
1a	0,4	0,9	3,4	1,2	6,0	7	15	56	20	60	0,3
1a'	0,1	0,1	0,5	0,3	1,0	7	14	47	30	52	0,1
1a''	0,4	1,1	4,0	1,4	7,1	6	16	56	20	146	0,5
1d'	0,1	0,2	0,6	0,3	1,1	6	14	54	23	31	0,3
2a	0,4	0,9	3,3	1,3	6,2	7	15	53	21	111	0,5
3a	+	0,1	0,3	0,2	0,6	5	14	55	23	19	0,3
8a	0,3	0,4	1,9	0,6	3,3	10	13	59	17	112	0,5
DS											
Mol.	0,3	0,5	2,0	0,7	3,6	7	14	54	22	75	0,4

Wichtigste Waldgesellschaften des Rißmoränen-Plateaus

1b	0,4	1,1	3,9	1,6	7,3	6	15	53	23	170	0,6
1c	1,1	2,5	11,1	3,7	18,7	6	13	59	20	245	0,4
1c'	1,0	1,9	9,2	3,4	16,0	6	12	58	21	278	0,5
4a	0,8	1,3	6,4	2,6	11,0	7	12	58	23	199	0,6
10	1,7	3,5	15,5	4,7	26,1	6	13	60	18	149	0,7
DS											
Riß	1,0	2,1	9,0	3,2	15,8	6	13	57	21	208	0,6

Kleinflächiger vorkommende Waldgesellschaften beider Landschaften

1aS	0,3	0,5	1,8	0,7	3,5	8	15	52	20	319	0,2
1aV	0,5	1,1	4,5	2,1	8,5	6	14	53	24	48	0,8
1et	0,3	0,5	1,5	0,7	3,3	9	16	44	20	164	0,4
3bL	+	0,1	0,4	0,1	0,7	7	12	56	20	24	0,3
3b	0,2	0,4	1,7	0,7	3,0	6	13	55	23	385	0,6
4a'	0,2	0,2	1,2	0,5	2,2	7	11	56	23	210	0,5
7M	0,8	1,8	6,5	2,2	12,3	6	15	53	18	198	0,9
9	1,2	1,7	7,1	3,3	13,7	9	12	52	24	213	0,7

Durchschnitt aller untersuchten Waldgesellschaften

	0,5	1,0	4,2	1,6	7,6	7	14	54	22	157	0,5
--	-----	-----	-----	-----	-----	---	----	----	----	-----	-----

Legende :

RA = Rohasche
 RP = Rohprotein
 RFa = Rohfaser
 KH = N-freie Extraktstoffe
 TG = Trockengewicht der geästen Pflanzenmasse

Ges. = Waldgesellschaft (Abkürzungen siehe Tab. 7)

D = Äsungsangebot

A_f = Fraßaktivität auf der untersuchten Fläche

kursiv = niederste(r) Wert(e) der Kolonne

fett = höchste(r) Wert(e) der Kolonne

+

wurde in den verbreitetsten Waldgesellschaften der Rißmoräne 15,8 kg/ha je Vegetationsperiode geäst, auf der Molasse aber nur 3,6 kg/ha. Dies ist darauf zurückzuführen, daß erstens die Wilddichte auf der Rißmoräne höher ist als auf der Molasse (s. Abschnitt E) und daß zweitens auf der Molasse die meisten Äsungszentren nicht in den verbreiteten Gesellschaften liegen, sondern in den weniger häufigen (zB. Weißmoos-Buchenwald, Bach-Eschenwald). Die höhere Fraßaktivität des Rehwildes auf der Rißmoräne zeigt sich auch in den Zahlenwerten für diese Lebensäußerung (Rißmoräne 0,56, gegenüber 0,37 für die Molasse).

8. Der saisonbedingte Wechsel im Futterangebot verschiedener Waldgesellschaften

Um den Anstieg des Futterangebots vom März zum Juli und den Abfall zum Herbst deutlich zu zeigen, wurden zwei repräsentative Pflanzenarten ausgewählt. Ihre Entwicklung mußte mit dem Großteil der Äsungspflanzen parallel gehen, und sie mußten am gleichen Standort in genügender Menge vorhanden sein.

Diese Bedingungen erfüllt für die mesophilen und feuchtigkeitsliebenden Waldgesellschaften *Impatiens noli-tangere*, für die trockenheitstragenden oder heidelbeerreichen *Vaccinium myrtillus*.

Die Entwicklung von *Impatiens* entspricht zB. derjenigen von *Circaea lute-tiana*, *Stachys silvatica*, *Galeopsis tetrahit*, 3 verbreiteten und beliebten Äsungspflanzen.

Um ein Bild des Massenzuwachses zu erhalten, wurde ein genügend großer, homogener *Impatiens*-Bestand ausgesucht und durch die ganze Vegetationsperiode hindurch wöchentlich das Gewicht der auf einem Quadratmeter wachsenden *Impatiens*-Pflanzen frisch und ofen-trocken (105 °C) bestimmt (s. Abb.3a).

Die Massenzuwachskurve von *Vaccinium* (Abb.3b) gibt eine Vorstellung über den mittleren Zuwachs der Zwergsträucher (und einiger in der Strauch-schicht wachsender Laubbaumarten). Sie wurde erhalten durch Messen des mittleren Zuwachses je Zentimeter des vorjährigen oberen Stammstückes, und zwar vierzehntägig vom Frühjahrsaustrieb bis nach dem Laubfall.

Einer einheitlichen, gleichmäßig belichteten *Vaccinium*-Fläche wurden nach Zufall hier und dort rund 30 Zweige entnommen, die durchschnittlich 10 cm (6–15 cm) vorjährige Stamm-länge aufwiesen. Das Frischgewicht, einschließlich des vorjährigen Stammstückes, wurde auf die Zentimeter-Einheit umgerechnet und das Mittel der rund 30 Wägungen genommen.

Die Kurve zeigt ein deutliches Maximum im August (= maximales Futterangebot der *vaccinium*-reichen Waldgesellschaften) und sinkt von dort gleich-mäßig ab bis zum Laubfall. Sie gibt ein gutes Bild von der wirklich vorhandenen Äsungsmenge. Die Kurve zeigt aber, daß die Menge der äsbaren Pflanzen-substanz trotz gleichem Deckungsgrad tatsächlich von Mai bis September an-steigt.

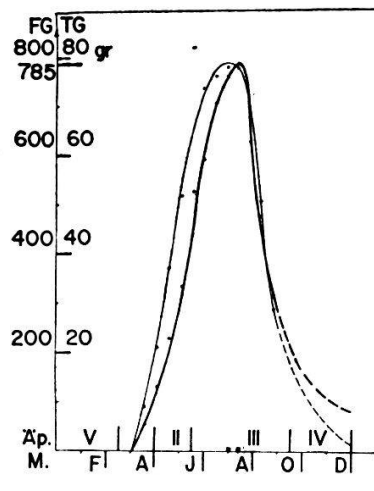


Abb.3a Zuwachskurve der Bodenvegetation im *Aceri-Fraxinetum veronicetosum montanae* am Beispiel von *Impatiens noli-tangere*. Werte von 1960

M = Monat, Äp. = Äsungsperiode, FG = Frischgewicht in g, dünne Linie, TG = Trockengewicht in g, dicke Linie.

Maximum der Kurve: Anfang August.

Das Gewicht bezieht sich auf abgeerntetes *Impatiens noli-tangere*, das auf 1 m² Waldbodenfläche homogen und geschlossen gewachsen war.

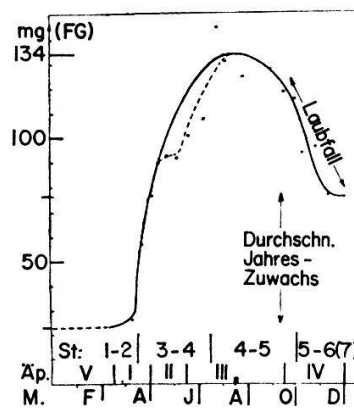


Abb.3b Zuwachskurve der Bodenvegetation im *Melampyro-Fagetum leucobryetosum* am Beispiel von *Vaccinium myrtillus*. Werte von 1961

M = Monat, Äp. = Äsungsperiode, FG = Frischgewicht in mg vom durchschnittlichen Zuwachs je cm vorjährigen Stammstückes, St. = Anzahl neugewachsene Seitentriebe.

Maximum der Kurve: Mitte August. Gestrichelte dünne Linie: trockenheitsbedingte Abweichung von der Normalkurve.

Auch VANĚK (1955) erhielt Maximalwerte zwischen dem letzten August- und dem ersten Septemberrittel bei der Bestimmung der Blatt-Trockengewichte von *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare* und *Corylus avellana*.

Die Angaben ESSERS (1958) lassen sich mit den Massenzuwachskurven veranschaulichen. Er erwähnt das Ansteigen von Quantität und auch Vielseitigkeit der Äsung bis zum Höhepunkt im Sommer, wo gleichzeitig ein hoher Bedarf an Nährstoffen und damit Pflanzenmasse für die Brunft (Mitte Juli bis Mitte August) herrscht. Er weist auch auf die rasche Abnahme des Angebots gegen den Herbst hin, wo in armen Regionen die Äsung bereits knapp wird.

9. Zusammenfassende Übersicht der Waldgesellschaften im Hinblick auf die Rehäsung

Im Hinblick auf das Leben des Rehwildes kann für jede Waldgesellschaft folgendes angegeben werden:

1. Verbreitung und Bedeutung der Waldgesellschaft für das Leben des Rehwildes
2. Wichtige Äsungspflanzen (vgl. Tab. 28)
3. Aspekte, Jahreszyklen
4. Äsungsangebot
5. Fraßaktivität
6. Wohnaktivität
7. Wert für das Wild
8. Gefährdete Baumarten: a) durch Verbiß
b) durch Fegen
9. Hinweise auf Äsungszentren (s. Tab. 23a, b; 24, 25; 26, 27; 14)

Alle diese Angaben finden sich auf Tab. 26 bei S. 72.

10. Bestandeslücken (inkl. Schneisen, Böschungen, Wege, Weg- und Waldränder)

Mit Ausnahme der nur mit minderwertigerem Gras (zB. *Agrostis tenuis*, *Holcus mollis*) oder mit Seggen (*Carex brizoides* = «Lische») bewachsenen haben Bestandeslücken oft ein höheres Äsungsangebot als die Wälder auf gleichen Standorten (s. Abschnitt EII)¹⁹. Die meisten Bestandeslücken des Molassegebietes gehören systematisch zum *Arctietum nemorosae* (TÜXEN 1950), allerdings fehlt die namensgebende Art. Meist noch ärmer an Arten sind die Bestandeslücken auf den Rohhumusböden der Reißmoränen-Plateaus, die ins *Epilobion angustifoliae* zu stellen sind. Ziemlich häufig treffen wir hier *Lonicera periclymenum* und *Senecio silvaticus* (Stetigkeit II) an, auch *Gnaphalium silvaticum* ist nicht selten.

Die Bestandeslücken auf kalkreichem Boden tragen in den meisten Fällen eine hochwertige, strauchreiche Äsung. Oft wird aber die Krautschicht beherrscht von *Brachypodium silvaticum*, *Brp. pinnatum*, *Carex montana*, *Atropa belladonna* und andern, minderwertigeren Äsungspflanzen. Da solche Bestandeslücken, die zum *Atropetum* (TÜXEN 1950) gehören, im Untersuchungsgebiet selten sind, werden sie nicht berücksichtigt.

Im Silikatgebiet tragen die meisten Bestandeslücken, da sie von Natur aus feuchter als die standörtlich gleiche Umgebung sind (ELLENBERG 1963, S. 683), eine besondere Garnitur feuchtigkeitsbedürftiger Arten. In Bestandeslücken des Winkelseggen-Buchenwaldes zB. gedeihen die Hochstauden des Silikat-Erlen-Eschenwaldes und bieten eine reichhaltigere Äsung als der Wald.

¹⁹ Es ist hinlänglich bekannt, daß auch das Rehwild bis zu einem gewissen Grade licht- und sonnenbedürftig ist (vgl. EIBERLE 1963). Deshalb ließen sich verschiedene stark besuchte Bestandeslücken in Hegewildnisse umwandeln. Die grasigen Bestandeslücken auf Silikatboden könnten zB. durch Düngung verbessert werden. Infolge dieser Maßnahme wird nach v. BLEICHERT (1958) sogar *Deschampsia flexuosa* und *Agrostis tenuis* vom Rehwild geäst.

Tab.23a Äsungsangebot und Fraßaktivität in den wichtigsten Waldgesellschaften des engeren Untersuchungsgebietes (Abb.1: Gebiet Nr.1)
(Berechnung dieser Durchschnittswerte s. Anhang I/III)

Stufen des Äsungsangebots:

< 40	sehr niedrig
40– 59	niedrig
60– 89	mäßig
90–129	hoch
130–179	sehr hoch
≥ 180	extrem hoch

Stufen der Fraßaktivität:

0,1	sehr niedrig
0,2	niedrig
0,3	mäßig
0,4	hoch
0,5	sehr hoch
0,6	extrem hoch

Abkürzungen der Waldgesellschaften
(= WG) s. Tab. 7
Römische Ziffer = Äsungsperiode

In der Tab. 23 sind nur die Stellen nach dem Komma angegeben

WG	Äsungsangebot \bar{D}					Fraßaktivität \bar{A}_f					Vskt. ²⁰
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
1aS	108	103	87	82	74	2	4	3	2	2	IV
1a	100	96	73	81	73	2	3	4	2	3	III
1a'	110	44	25	100	98	3	3	3	2	2	I
1aV	99	93	88	93	95	3	4	3	4	4	II
1a''	81	83	66	72	68	2	3	4	4	4	III
1b	83	81	65	58	59	2	4	4	4	4	III
1c	74	75	65	63	66	3	4	5	5	6	II
1c'	102	105	98	96	99	4	4	5	5	5	I
1d	48	45	40	51	49	3	3	2	2	2	II
1d'	76	28	26	81	82	4	2	3	2	3	I
1eS	112	112	103	100	93	2	4	3	3	2	V
1et	103	100	105	81	78	2	3	3	2	2	IV
1eL	75	58	55	72	67	1	3	3	2	2	III
2a	129	169	116	104	96	2	3	5	4	3	III
3a	64	52	63	64	70	4	4	3	3	3	II
3aL	118	116	119	116	124	3	2	2	3	3	I
3b	108	99	111	109	109	6	6	4	4	4	I
3bL	163	166	170	166	166	3	5	3	3	3	I
4a	70	71	70	81	81	5	5	5	5	5	I
4a'	43	43	43	43	54	5	5	5	5	5	I
4b	280	278	280	280	291	4	4	4	4	4	I
7M	144	127	134	139	124	2	3	3	2	3	IV
8a	228	253	213	122	98	4	4	4	3	3	IV
8e	118	117	121	92	82	2	3	3	2	2	V
9	216	187	194	176	150	3	4	4	3	4	IV
10	113	131	123	93	86	3	4	5	4	4	IV

²⁰ Siehe bei Tab.23 b

Tab.23b Äsungsangebot und Fraßaktivität in den übrigen Waldgesellschaften des Untersuchungsgebietes

WG	Äsungsangebot \bar{D}					Fraßaktivität \bar{A}_f					Vskt. ²¹
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
1b/10	76	65	48	41	42	2	2	3	3	3	III
1b'	101	88	101	68	66	2	3	3	4	5	V
1c/4a'	52	54	52	53	58	4	4	5	5	5	I
1dV	78	55	65	77	64	3	3	3	3	4	II
1eP	103	106	93	98	80	2	3	2	2	2	IV
1fL	58	53	48	35	36	2	2	2	2	2	III
1f	62	56	50	47	30	2	3	3	2	3	III
2b	86	87	65	56	55	3	4	4	3	3	III
2c	156	157	152	151	148	5	4	5	6	7	II
2c'	177	176	174	173	174	4	5	5	5	5	I
2e'	94	93	84	88	75	3	4	4	4	5	IV
5a	67	75	67	63	50	2	4	3	3	3	IV
5b	113	106	115	72	50	3	3	4	3	3	III
5c	115	122	107	90	67	2	3	3	3	4	IV
6M	96	108	110	66	52	2	4	3	2	2	IV
6J	31	91	82	34	29	2	3	4	2	2	III
7J	79	89	81	78	69	2	3	4	3	3	IV
8b	211	230	276	64	45	3	3	6	3	3	V
8eP	172	154	175	147	126	2	2	4	3	3	IV
8f	139	131	123	86	70	2	3	3	3	4	III
10'	93	94	103	70	61	2	3	3	2	3	IV
10''	42	43	51	37	34	2	3	3	2	3	III
10c	105	100	98	87	63	2	4	4	3	3	IV
11	70	83	88	60	28	2	4	4	3	2	III

Durchschnittszahlen für die wichtigsten Waldgesellschaften:

114	109	102	100	98	3	4	4	3	3	III
-----	-----	-----	-----	----	---	---	---	---	---	-----

Über die in den Tab.23a und b nicht aufgeführten Waldgesellschaften (2e, 5b', 7P) liegen zu wenig Unterlagen vor. In Tab.26 sind für diese Gesellschaften Anhaltswerte angegeben.

²¹ Vielseitigkeitswerte: I = sehr einseitig II = einseitig III = mittel
IV = vielseitig V = sehr vielseitig

Tab.24 Verteilung der Äsungszentren auf die Waldgesellschaften. Aktivitätsstufen

Aktivi- täts- stufe	Bemerkungen (Äsungszentrum = ÄZ)	Waldgesellschaft (Abkürzungen s. Tab.7)
1	oft ÄZ	1b', 2a, 2c, 2e', 8a, 8b, 9, 10, 10c
2	ziemlich oft ÄZ	1a'', 1aV, 1b, 1c, 1c', 2c', 3b, 4a, 4a', 4b, 5a, 5b, 5c, 6M, 6J, 7J
3	ÄZ möglich	1a, 1aS, 1eS, 1et, 1eP, 2b, 7M, 8e, 8eP, 8f, 10', 10'', 11
4	nahezu ohne ÄZ ...	1fL, 1f
5	ohne ÄZ	1a', 1d, 1d', 1eL, 3aL

Tab.25 Bewertung der Waldgesellschaften für die Äsung des Rehwildes unter Berücksichtigung von Äsungsangebot und Vielseitigkeit

Wert- stufe	Äsungsangebot	Vielseitigkeit	Waldgesellschaft (Abkürzungen s. Tab.7)
1	(sehr) hoch	sehr vielseitig	7M, 8a, 8e, 9, 10
2	hoch	vielseitig	1b', 1eS, 1et, 1eP, 2e', 2a, 5b, 5c, 7P, 8b, 8eP, 10'
3	sehr hoch	einseitig	2c, 2c', 3b, 4b
4	mittel	vielseitig	1a, 1aS, 1f, 1fL, 6M, 6J, 8f, 10''
5	mäßig	vielseitig	1a', 1a'', 1b, 1c, 1eL, 2b, 3a, 5a, 11
6	hoch – mittel	einseitig	1aV, 1c', 1dV*, 3aL, 3bL, 4a*
7	gering	einseitig	1d, 1d'

* = oft in Stufe 3

Staunässeertragende Pflanzen kommen in Bestandeslücken solcher Gesellschaften vor, die auf nicht staunassen Böden gedeihen, zB. *Carex brizoides*, *Stellaria alsine*, *Lotus uliginosus* im Waldmeister-Buchenwald.

Die nachfolgende Übersicht der auf Bestandeslücken des Silikatgebietes stetesten Arten läßt erkennen, wie stark die Bestandeslücken hinsichtlich der Rehäsung von den ihnen entsprechenden Wäldern abweichen (s. Tab.29 sowie z.Vgl. die Tab.47–49 im Anhang).

Ein hohes Äsungsangebot können auch verkrautete Waldwege zeigen, besonders die vom *Lolio-Plantaginetum* bewachsenen (s. ELLENBERG 1963), wenn sie reich sind an *Trifolium repens* und arm an größeren Seggen und Binsen. Das Wild benützt gern vorhandene Wege zum Wechseln und bedient sich der darauf vorhandenen Äsung.

Von hoher Bedeutung für die Lebensbedingungen des Rehwildes sind schließlich die Waldränder, bestehend aus Waldmantel und Waldsaum (s. ELLENBERG 1963), die im Silikatgebiet meistens jungwuchs- und krautreich sind.

[illegible]

Tab.27a Abkürzungen der Namen wichtiger Äsungspflanzen
(Sträucher und Jungbäume s. Tab.16)

Halbsträucher und Lianen:

<i>Call</i>	<i>Calluna vulgaris</i>
<i>Clem</i>	<i>Clematis vitalba</i>
<i>Hed</i>	<i>Hedera helix</i>
<i>Rcaes</i>	<i>Rubus caesius</i>
<i>Rfrut</i>	– <i>fruticosus</i> coll.
<i>Rid</i>	– <i>idaeus</i>
<i>Vacc</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>

Grasartige:

<i>Cxpil</i>	<i>Carex pilosa</i>
<i>Cxsilv</i>	– <i>silvatica</i>
<i>Festgig</i> ...	<i>Festuca gigantea</i>
<i>Luzluz</i> ...	<i>Luzula luzuloides</i>
<i>Luzsilv</i> ...	– <i>silvatica</i>
<i>Milium</i> ...	<i>Milium effusum</i>

Übrige Monokotylen:

<i>Cepha</i>	<i>Cephalanthera damasonium</i>
<i>Cephru</i> ...	– <i>rubra</i>
<i>Lilmart</i> ...	<i>Lilium martagon</i>
<i>Platbif</i> ...	<i>Platanthera bifolia</i>
<i>Polygonat</i> .	<i>Polygonatum multiflorum</i>
<i>Polygoff</i> ..	– <i>officinale</i>

Dikotylen:

<i>Aegop</i>	<i>Aegopodium podagraria</i>
<i>Aconit</i> ...	<i>Aconitum lycoctonum</i>
<i>Angelica</i> ..	<i>Angelica silvestris</i>
<i>Aquil</i>	<i>Aquilegia vulgaris</i>
<i>Aruncus</i> ..	<i>Aruncus silvestris</i>
<i>Caltha</i> ...	<i>Caltha palustris</i>
<i>Camptrech</i>	<i>Campanula trachelium</i>
<i>Chaerhirs</i> .	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>
<i>Chryscor</i> .	<i>Chrysanthemum corymbosum</i>
<i>Circ</i>	<i>Circaea lutetiana</i>
<i>Circint</i> ...	– <i>intermedia</i>
<i>Cirsol</i>	<i>Cirsium oleraceum</i>

<i>Crepis</i> ...	<i>Crepis paludosa</i>
<i>Epilm</i>	<i>Epilobium montana</i>
<i>Euphdulc</i> .	<i>Euphorbia dulcis</i>
<i>Filipulm</i> ..	<i>Filipendula ulmaria</i>
<i>Frag</i>	<i>Fragaria vesca</i>
<i>Galeop</i> ...	<i>Galeopsis tetrahit</i>
<i>Galsilv</i> ...	<i>Galium silvaticum</i>
<i>Gerrob</i> ...	<i>Geranium robertianum</i>
<i>Geumriv</i> ..	<i>Geum rivale</i>
<i>Geumu</i> ...	– <i>urbanum</i>
<i>Hiersilv</i> ..	<i>Hieracium silvaticum</i>
<i>Hypperf</i> ..	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Hyptetr</i> ..	– <i>tetrapterum</i>
<i>Knautia</i> ..	<i>Knautia silvatica</i>
<i>Lagal</i>	<i>Lamium galeobdolon</i>
<i>Lysvulg</i> ..	<i>Lysimachia vulgaris</i>
<i>Lythrum</i> ..	<i>Lythrum salicaria</i>
<i>Melittis</i> ..	<i>Melittis melissophyllum</i>
<i>Mycelis</i> ..	<i>Mycelis muralis</i>
<i>Phyt</i>	<i>Phyteuma spicatum</i>
<i>Pren</i>	<i>Prenanthes purpurea</i>
<i>Ranfic</i> ...	<i>Ranunculus ficaria</i>
<i>Rannem</i> ..	– <i>nemorosus</i>
<i>Ranrep</i> ...	– <i>repens</i>
<i>Ranlan</i> ...	– <i>lanuginosus</i>
<i>Satvulg</i> ...	<i>Satureja vulgaris</i>
<i>Solid</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
<i>Stachys</i> ..	<i>Stachys silvatica</i>
<i>Valoff</i>	<i>Valeriana officinalis</i>
<i>Vicsep</i> ...	<i>Vicia sepium</i>
<i>Vincetox</i> .	<i>Vincetoxicum officinale</i>

Pteridophyten:

<i>Athyr</i>	<i>Athyrium filix-femina</i>
<i>Draustr</i> ..	<i>Dryopteris austriaca</i>
<i>Drfm</i>	– <i>filix-mas</i>
3 Farne ..	alle 3 obigen Farne miteinander

Tab.27b Abkürzungen der Namen aspektbestimmender Pflanzen

<i>Aconit</i>	<i>Aconitum lycoctonum</i>	<i>Calvar</i>	<i>Calamagrostis varia</i>
<i>Aegop</i>	<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Chaerhirs</i> ...	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>
<i>Allium</i>	<i>Allium ursinum</i>	<i>Chrysalt</i>	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>
<i>Annem</i>	<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Chrysopp</i> ...	– <i>oppositifolium</i>
<i>Asp</i>	<i>Asperula odorata</i>	<i>Cardprat</i> ...	<i>Cardamine pratensis</i>
<i>Brpinn</i>	<i>Brachypodium pinnatum</i>	<i>Cardam</i>	– <i>amara</i>

Tab.29 Die wichtigsten in Bestandeslücken wachsenden Pflanzen des Silikatgebietes

*	im Walde nur in Bestandeslücken	1d	Hainsimsen	-Buchenwald
v	hohe Stetigkeit (III–V)	1c	Rippenfarn	- »
+	geringe Stetigkeit und meist geringe Artmächtigkeit	1a	Waldmeister	- »
		1b	Winkelseggen	- »
c	charakteristisch, dh. nur in Bestandeslücken der betreffenden Waldgesellschaft	10	Silikat-Erlen	-Eschenwald
(c)	id., aber vorzüglich in Bestandeslücken, geringe Artmächtigkeit	8a	Silikat-Ahorn	- »
		8e	Hornstrauch-Ahorn-	»
		4a	Torfmoos	-Tannenwald

Name	1d	1c	1a	1b	10	8a	8e	4a
<i>Rubus fruticosus</i>	v	v	v	v	v	v	v	(c)
– <i>idaeus</i>	v	v	v	v	v	v	v	c
<i>Veronica officinalis</i>	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Dryopteris austriaca spinulosa</i>	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>Oxalis acetosella</i>	v	v	v	v	v	v	v	c
<i>Carex brizoides</i>	+	v	v	v	v	v	v	(c)
<i>Holcus mollis</i> *	+	v	v	v	v	v	v	v
<i>Juncus effusus</i> *		v	c	v	v	v	v	c
<i>Agrostis tenuis</i>		v	v	v	v	v	v	v
<i>Viola silvatica</i>	v	v	v	v	v	v	v	
<i>Carex silvatica</i>	v	(c)	v	v	v	v	v	
<i>Milium effusum</i>	v	(c)	v	v	+	v	v	
<i>Asperula odorata</i>	v		v	v	v	v	v	
<i>Luzula silvatica</i>	v	v	v	c	c	c	v	+
<i>Festuca gigantea</i>	(c)	v	v	v	v	v	v	
<i>Fragaria vesca</i>	(c)	v	v	v	v	v	v	
<i>Lysimachia nemorum</i>	c	v	v	v	v	v	v	
<i>Galeopsis tetrahit</i>	c	v	v	v	v	v	v	
<i>Ajuga reptans</i>	c	v	v	v	v	v	v	
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	v	v	v	v	v	v	
<i>Carex remota</i>		c	c	v	v	v	v	
– <i>pendula</i>		c	c	v	v	v	v	
<i>Lotus uliginosus</i>		(c)	c	v	v	v	v	
<i>Stellaria alsine</i>		c	c	v	v	v	+	
<i>Urtica dioeca</i>		c	c	c	v	(c)	v	
<i>Arrhenatherum elatius</i> *		c	c	c	c	c	c	
<i>Rumex obtusifolius</i> *		c	c	c	c	c	c	
<i>Poa trivialis</i> *		c	c	c	v	v	v	
<i>Dactylis glomerata</i> *		c	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	
<i>Holcus lanatus</i> *		c	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	
<i>Taraxacum officinale</i> *		c	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	
<i>Brachypodium silvaticum</i>			v	v	v	v	v	
<i>Circaea lutetiana</i>			v	v	v	v	v	
<i>Geranium robertianum</i>			v	v	v	v	v	

Name	1d	1c	1a	1b	10	8a	8e	4a
<i>Ranunculus repens</i>			c	v	v	v	v	
<i>Stachys silvatica</i>			(c)	v	v	v	v	
<i>Impatiens noli-tangere</i>			(c)	v	v	v	v	
<i>Knautia silvatica</i>				(c)	v	v	v	
<i>Angelica silvestris</i>				(c)	v	v	v	
<i>Cirsium oleraceum</i>				c	v	(c)	v	
<i>Hypericum tetrapterum</i>				c	v	c	v	
<i>Cirsium vulgare</i> *				c	c	c	c	
<i>Lysimachia nummularia</i> *				c	(c)	c	c	
<i>Blechnum spicant</i>		v						
<i>Pteridium aquilinum</i>		v	(c)					
<i>Rumex acetosella</i> *	c	c						

Lichtbedürftige Baumarten, wie Aspe, Stiel- und Traubeneiche, Hagebuche und Salweide, bilden oft große Anteile der Waldrandflora und ergeben eine willkommene hochwertige Holzäsung.

Vor allem im Kalkgebiet geben die Waldränder – in durch die Forstwirtschaft ungestörtem Zustand – eine offensichtlich ideale Kombination von beliebten Äsungssträuchern und -kräutern. Diese sind – neben den Deckungsmöglichkeiten – die Hauptursache dafür, daß die Rehe vor dem Austreten viel Äsung in der Waldrandzone zu sich nehmen. Mithin zeigt das Rehwild an Waldrändern öfters eine viel höhere Fraßaktivität als in den anschließenden Waldkomplexen, obwohl auch diese äsungsreich sein können. Ähnliche Aussagen finden wir bei BUBENÍK (1959). Auch er weist auf die Bedeutung der Waldränder hin und erwähnt die unterschiedliche «Verbißintensität» an derselben Baumart inner- und außerhalb des Waldes.

III. Einfluß der Rehäsung auf bestimmte Waldgesellschaften und Pflanzengruppen

Wie aus verschiedenen Beispielen in der Literatur ersichtlich ist, üben die Cerviden einen deutlich erkennbaren Einfluß auf die Vegetation aus.

HABECK (1960) beschreibt die Veränderungen, die durch *Odocoileus virginianus* in den *Thuja occidentalis*-Sümpfen im nördlichen Wisconsin bewirkt werden, die die Tiere als Winterstandorte aufsuchen. Die Pflanzen des betreffenden Standortes teilt er ein in «decreasers», dh. Pflanzen, die durch die Winteraktivität der Virginiahirsche geschädigt werden, und in «increasers», Pflanzen, die gefördert werden. Diese *Thuja*-Sümpfe zeigen eine von der Aktivität abhängige Entwicklungstendenz zu mesophilerem Standort, die größtenteils bedingt ist durch die Veränderung der Bodeneigenschaften infolge von Tritt. – Die beiden beeinflussten Pflanzengruppen teilt HABECK ein in Stufen unterschiedlicher Wertigkeit. Aus dem Verhältnis des

Vorkommens von «increasers» und «decreasers» unter Berücksichtigung ihrer Wertigkeit berechnet er den «deer activity index».

Über die katastrophalen Zerstörungen der Vegetation durch die überhegten Wildbestände (besonders *Odocoileus hemionus*) im Kaibab-Plateau, Colorado, USA, und über den daraus entstehenden Futtermangel berichtet MANN (1932, zit. n. HUMPHREY 1962).

In Bialowies wurde schon vor 1914 aus jagdlichen Gründen das Raubwild verfolgt, was eine Zunahme des Rotwildes zur Folge hatte. Der Einfluß der Hirsche war derart, daß durch den Totalverbiß des Jungwuchses eine Verschiebung in der Baumarten-Zusammensetzung auftrat, wodurch großenteils der eigentliche Urwaldcharakter des Reservats verloren ging (LEIBUNDGUT, mdl.). Auch im Schweizer Nationalpark sind wegen des hohen Hirschbestandes verschiedene Baumarten ohne nachhaltigen Jungwuchs (LEIBUNDGUT, mdl.).

WALTER (1961) erwähnt den Einfluß der Rothirsche auf die Verjüngungsflächen im Hochschwarzwald. Durch den intensiven Verbiß kommt kein Tannenjungwuchs hoch. Damit bahnt sich eine Umwandlung des Tannen-Fichten-Waldes in einen reinen Fichtenwald an.

In Neuseeland hat sich nach WALTER unser im 19. Jahrhundert eingeführtes Rotwild in den *Nothofagus*-Wäldern derart vermehrt, daß der Jungwuchs total vernichtet, die Krautschicht verändert und der Boden durch Tritt verdichtet wird. In Bestandeslücken kommt daher kein Jungwald mehr hoch; damit besteht in diesen sehr niederschlagsreichen und steilen Landesteilen erhöhte Erosionsgefahr.

Aber auch positive Einflüsse auf die Vegetation sind zu bemerken, wie vor allem BOBACK (1950) hervorhebt. Er betont, daß die Verjüngung auf verschiedenen Standorten erschwert wäre, wenn nicht das Wild den Boden verletzte und die Laubholz-Ansammlung verdünnte²².

Ein Beispiel für den indirekten Einfluß des Rehwildes auf den Wald findet sich bei WAGNER (1961). Das Rehwild äst die Caryophyllaceen *Cerastium caespitosum*, *Moehringia trinervia* (die letztere im Untersuchungsgebiet kaum) und die Stellarien und reguliert dadurch zugleich den Schadpilz *Melampsorella cerastii*.

Bei der Auswertung der Vegetationstabellen zeigte sich, daß das Rehwild einen nicht zu unterschätzenden direkten Einfluß auf die Vegetation hat. Das Fehlen anderer, größerer Pflanzenfresser im nördlichen Teil des Schweizer Mittellandes, wie Rot- und Damwild, und der nur geringe, aber leicht zu erkennende Einfluß des Hasen ermöglichte es in den vorliegenden Untersuchungen besonders gut, die Wirkung des äsenden Rehwildes auf die Pflanzengesellschaften und einzelne Pflanzenarten festzustellen. Hiervon mögen die folgenden Beispiele einen Begriff geben.

1. Waldgesellschaften

Die Waldgesellschaften können in 2 Gruppen aufgeteilt werden, und zwar in solche, die stark, und in solche, die kaum durch das Rehwild beeinflusst werden (s. Tab. 30).

a) Kaum beeinflusste Waldgesellschaften

In die Gruppe der kaum beeinflussten Gesellschaften fallen nur wenige, nämlich der Waldmeister-Buchenwald, der frische Wimpernseggen-Buchenwald, der Schattenblumen-Berg-Buchenwald, der Hainsimsen-Buchenwald, der trockene Wimpernseggen-Buchenwald, der Hainsimsen-Berg-Buchenwald und vielleicht

²² Im Untersuchungsgebiet besonders durch das Plätzen des Rehwildes.

Tab.30 Beeinträchtigung von Pflanzenarten durch Rehverbiß in den einzelnen Waldgesellschaften

o	kein schädigender Einfluß auf die betreffende Pflanzenart				
(+)	mäßiger	»	»	»	»
+	starker	»	»	»	»
++	sehr starker	»	»	»	»

Für die Abkürzungen der Waldgesellschaften s. Tab.7

Waldgesellschaft	1aS	1a	1a'	1aV	1a''	1b	1b'	1c,c'	1d	1d'	1dV	1e	1f	2a	2e'
		2b						2c,c'	2d			2e			
Tanne	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	(+)
Esche	+				+	++	+					(+)	(+)	+	(+)
Eibe												+			
Sträucher							+					+	+		+
<i>Vaccinium myrt.</i> .				+				+	(+)	+					
<i>Lilium martagon</i> .															
Orchideen												+			(+)
<i>Aconitum lyc.</i> ...															
<i>Prenanthes purp.</i> .														+	

Waldgesellschaft	3a	3b	4a	4b	5a	5b	5c	6	7	8a	8b,f	9	10	10c	11
											8e			10'	10''
Tanne	+	+	+	o	++	++	+	(+)	+	+	+	+	++	+	+
Esche					(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	+	(+)	+	+	(+)	+
Eibe					++	++									
Sträucher					(+)	(+)	(+)	(+)	(+)		(+)			(+)	
<i>Vaccinium myrt.</i> .	+	++	++	(+)											
<i>Lilium martagon</i> .					++	++	+	+							
Orchideen					(+)	(+)	(+)		+						
<i>Aconitum lyc.</i> ...								o					++		
<i>Prenanthes purp.</i> .	+	++						(+)							

Der schädigende Einfluß auf nicht standortsheimisch wachsende Baumarten ist in dieser Übersicht nicht aufgenommen. Je nach Gesellschaft kann dieser Einfluß mit + oder ++ angegeben werden. Wo keine Angaben sind, kommt die Pflanzenart nicht vor.

der Bergseggen-Kalk-Buchenwald. Aber auch in diesen Waldgesellschaften ist der Einfluß des Rehwildes auf die Tannenverjüngung sehr groß (s. Tab.15).

Möglicherweise ist das Rehwild hier durch Auslese der Äsungskräuter, zB. *Epilobium montanum*, *Geum urbanum*, *Solidago virgaurea*, *Hieracium silvaticum*, indirekt verantwortlich für die Ausbreitungsmöglichkeiten der «Unkräuter» *Asperula odorata*, *Impatiens noli-tangere*, *Mercurialis perennis* u. a. m., denen es damit Platz schafft (negative Auslese).

Auch die sumpfschlegelreichen Waldgesellschaften, Bitterkraut-Silikat-Erlen-Eschenwald, Hochstauden-Erlenwald, werden kaum durch das Rehwild beeinflusst. Der Verbiß der Hochstauden *Lysimachia vulgaris* und *Lythrum salicaria* ist dort nicht so stark, als daß ihre Vermehrung wesentlich gehindert würde. Das gleiche gilt für die Sträucher im Hochstauden-Erlenwald.

b) Beeinflusste Waldgesellschaften

α) *Melampyro-Fagetum* und *Milio-Fagetum dryopteridetosum*. Neben dem stark eindämmenden Einfluß des Rehwildes auf das Wachstum von *Vaccinium myrtillus* (s. 1 bβ) in den Melampyro-Fageten ist seine Wirkung auf die Vermehrung von *Prenanthes purpurea* sehr ausgeprägt. Die sonst starkwüchsige ausbreitungsfähige Komposite wird in rehwildärmeren Gebieten (zB. Ruedertal, Uerketal) auf gleichem Standort in viel größerer Stückzahl angetroffen. Sie ist im Untersuchungsgebiet meist schon vor der Blüte verbissen, wächst infolgedessen gehemmt und schwächer auf und kommt in vielen Fällen kaum oder gar nicht mehr zu reichlicher Blüte oder gar zur Samenreife.

β) *Quercus-Abietetum* und andere an *Vaccinium* reiche Waldgesellschaften (eingeschlossen Torfmoos- und Peitschenmoos-Tannenwald, saurer Waldmeister-Buchenwald, heidelbeerreicher und typischer Rippenfarn-Buchenwald, Rippenfarn-Berg-Buchenwald, heidelbeerreicher Hainsimsen-Buchenwald, Wachtelweizen- und Weißmoos-Buchenwald).

Der niedere Wuchs von *Vaccinium myrtillus* ist wegen des fortwährenden Verbisses durch Rehwild bedingt. In schwächer besetzten Revieren wächst dagegen die Heidelbeere bis 40 und mehr cm hinauf (Schiltwald).

γ) *Pulmonario-Fagetum* und *Fagetum typicum*. Die Verbreitung von *Lilium martagon* in diesen Gesellschaften wird eingeschränkt durch den ungewöhnlich vollständigen Knospenverbiß in Äsungsperiode III, dessen Problematik schon von verschiedenen Seiten beleuchtet wurde (WILZ 1960, MÜLLER 1952, LOHRMANN 1952). In den Knospen dieser giftigen Pflanze ist ein Aphrodisiakum (vielleicht nur besonders viel Cholin) enthalten, das den Bock vor der Brunft anregt. Vielerorts wird der Türkenbund so stark und häufig verbissen, daß er kaum zum Blühen kommt.

δ) *Carici-Fagetum*. Die Orchideen, vor allem Cephalantheren und Platantheren, werden vom Rehwild verhältnismäßig oft geäst (s. auch ZSCHETZSCHE 1959). Ihre relative Seltenheit, auch in den an Orchideen reichen Buchenwäldern, geht damit zu einem großen Teil auf das Konto des Rehwildes.

ε) *Pruno-Fraxinetum* und feuchte Subassoziationsgruppe des *Quercus-Carpinetum*. Der im Mittelland auf flachem Terrain ziemlich seltene Gelbe Eisenhut, *Aconitum lycoctonum*, der sonst hauptsächlich im *Fagetum typicum* vorkommt, wird in der Verbreitung durch den oft totalen Verbiß gehindert. Blüten, Knospen und obere Blätter äst das Reh mit Vorliebe. Fruchtende Pflanzen sind an den meisten untersuchten Stellen des Mittellandes selten.

2. Bestandeslücken

Epilobium angustifolium ist in Bestandeslücken des Untersuchungsgebietes sehr selten blühend anzutreffen. Einzeln stehende Pflanzen werden regelmäßig total verbissen. Nur in licht gestellten Einzäunungen lassen sich größere Gruppen dieses Weidenröschens feststellen. Seine Verbreitung durch Samen ist sehr eingeschränkt, da der Verbiß vor dem Fruchten erfolgt.

Die Wirkung der Rehäsung inner- und außerhalb von Einzäunungen belegt SOMMER (1956) durch zahlreiche Aufnahmen. Er stellt die Vegetation beiderseits des Zaunes durch ein KRISO-Spektrum (KRISO 1952) dar. Der Zaun bewirkt, daß der Boden durch den Verbiß nicht freigelegt wird und verhagert²³. Den größten Schaden des Rehwildes sieht SOMMER aber darin, daß die Ansamung verhindert und das Laubholz reduziert oder ausgeschaltet wird (Arbeit in Nadelholzrevier!). Auch er erwähnt den Einfluß des Rehwildes auf *Epilobium angustifolium*.

3. Allgemeiner Einfluß auf Jungwüchse und Dickungen

Die Tanne wird in den meisten Waldgesellschaften, besonders im Winkelseggen-Buchenwald und im Silikat-Erlen-Eschenwald, derart selektiv verbissen, daß die Stetigkeit der Jungwuchs-Höhenklasse «mittel» gegenüber den andern 3 Höhenklassen deutlich herabgesetzt erscheint. Daß die Verjüngungskraft der Tanne in den betreffenden Gesellschaften höher wäre, ist erwiesen durch die in höherer Stetigkeit aufkommende Jungwuchs-Höhenklasse «klein» und die Sämlinge bis zum dritten Jahr, ferner durch den vor rund 35 Jahren (vor der starken Vermehrung des Rehwildes) aufgewachsenen Jungwuchs. Dieser ist heute oft in gewissen Gesellschaften in Form von Stangen oder in der unteren Baumschicht häufiger vorhanden als die meist jüngeren Individuen der Höhenklasse «mittel»²⁴, die in vielen Fällen sogar fehlen können. Endlich zeigt sich die ohne den Einfluß des Rehwildes mögliche Verjüngung der Tanne auch in den durch Einzäunungen geschützten Tannenanflügen.

Die Untersuchungen von SMIDT (1961) ergaben, daß das Rehwild auch in österreichischen Wäldern wesentlich zum Verschwinden der Tanne beiträgt und daß es in Jungwüchsen vor allem die ältern Exemplare zum Absterben bringt.

Die Hagebuche, die beim Rehwild ebenso beliebt ist wie die Tanne, ist in ihrem Optimalgebiet viel weniger gefährdet als diese, weil sie sich viel leichter regeneriert.

Nach LEIBUNDGUT (mdl.) ist auch der Einfluß auf die Hagebuche stellenweise sehr hoch, besonders in den nach Höhe und Boden bedingten Grenzgebieten ihres Optimalbereiches. Früher wuchs sie im Lehrwald der ETH auf dem Albisriederberg überall nach, dagegen samt sie sich heute nur noch in eingezäunten Flächen mit Erfolg an.

²³ Zit. n. SOMMER. Beispiel aus der Schweiz: Murgenthal, Chlosterwald, Koord. 631975/231950, *Melico-Fagetum blechnetosum*, mit deutlich verarmter Krautschicht, ähnlich dem *Quercus-Abietetum sphagnetosum*, aber ohne Sphagnen.

²⁴ Stark verbissener Jungwuchs der Höhenklasse «mittel» kann ein Alter von bis zu 30 Jahren aufweisen.

Auch die Esche hat eine wesentlich bessere Regenerationsfähigkeit. Sie wird durch das Rehwild wohl am Hochwachsen gehindert, aber meist nicht zugrunde gerichtet. Im Gegensatz zur Tanne ist für die Esche der Einfluß des Rehwildes nicht an Unterschieden in der Stetigkeit der einzelnen Jungwuchs-Höhenklassen abzulesen. Dasselbe kann über den Bergahorn gesagt werden. Die Bergulme dagegen, für die leider nicht viele Beobachtungen vorliegen, wird sehr wahrscheinlich an der Verjüngung durch das Rehwild stark gehindert. Die oft vorgefundenen dünnen Jungpflanzen der Bergulme gingen meist infolge des starken Verbisses in Verbindung mit Lichtmangel und der im Vergleich zur Esche geringeren Ausschlagsfähigkeit ein.

Esche, Bergahorn und Bergulme sind besonders stark verbißgefährdet in den Waldgesellschaften feuchter Waldmeister-Buchenwald, frischer Waldmeister-Buchenwald, Winkelseggen-Buchenwald, Silikat-Ahorn-Eschenwald, Bach-Eschenwald und Silikat-Erlen-Eschenwald, dh. in Gesellschaften, in denen diese Baumarten standortsheimisch vorkommen.

Die Eibe wird im Untersuchungsgebiet mit Ausnahme einiger Steilhänge des Üetliberges (s. Abschnitt BII 6) immer total verbissen, auch in Revieren mit geringerer Rehwildaktivität. Trotz der äußerst großen Regenerationsfähigkeit der Eibe ist der Einfluß des Rehwildes dabei so stark, daß eine nachhaltige Verjüngung völlig ausgeschaltet wird. Dies gilt auch für die meisten Stellen der an alten Eiben reichen Albiskette. Das Rehwild ist also, neben andern Umständen, vielleicht mitverantwortlich für die Seltenheit der Baumart und wahrscheinlich für die Beschränkung des Eiben-Steilhang-Buchenwaldes auf schwer zugängliche Hänge.

Entscheidend für die Seltenheit ist nach LEIBUNDGUT (mdl.) allerdings, daß die Bauern von jeher jede Eibe weggeschnitten haben, wo sie mit Pferden zur Holzgewinnung hinkamen, denn sie ist ein starkes Pferdegift.

4. Einfluß auf die Sträucher, besonders im *Melico-Fagetum cornetosum*

Die folgenden Aussagen gelten auch für die nachstehend aufgeführten Waldgesellschaften, die meist ziemlich strauchreich sind: Schlehen-Buchenwald, Jungmoränen-Buchenwald, Hornstrauch-Berg-Buchenwald, Waldschachtelhalm-Berg-Buchenwald, Schatthang-Kalk-Buchenwald, Blauseggen-Buchenwald, Bingelkraut-, Jungmoränen- und Hornstrauch-Ahorn-Eschenwald, Kalk-Erlen-Eschenwald und Riesenschachtelhalm-Quellsumpf.

Die an und für sich schon in ihrer Vitalität durch Lichtmangel im Waldesinnern (ELLENBERG 1963) reduzierte Strauchschicht wird in Gebieten höherer Rehwildaktivität noch mehr am Aufkommen gehindert durch den starken Verbiß. Besonders *Ligustrum vulgare*, *Evonymus europaeus*¹⁶, *Rosa arvensis*, *Acer campestre* und meist auch *Cornus sanguinea* werden durch ständigen Verbiß kurz gehalten. Die reduzierte Vitalität ist deutlich ersichtlich an der mangelnden

²⁵ Wie andere Autoren erwähnt auch BECKER-DILLINGEN (1945) die Eier des Rehwildes nach *Evonymus europaeus*.

Verjüngung der Strauchschicht, die sich in der herabgesetzten Stetigkeit der Höhenklasse «klein» in vielen Gesellschaften ausdrückt (s. Tab. 47–49 im Anhang).

IV. Übrige Lebensäußerungen des Rehwildes im Untersuchungsgebiet

Bei den Felduntersuchungen wurden gleichzeitig mit der Äsung auch die übrigen Lebensäußerungen des Rehwildes, dh. Wiederkäuen, Ruhe, Überwechselln, Brunft usw., beobachtet.

Darüber liegen bereits ausführliche Untersuchungen an eingegatterten Rehen von BUBENÍK (1959, 1962) vor. Er gibt im «Grundrhythmus» eine durchschnittliche tägliche Äsungsdauer von 7 Std. an und belegt dies durch ein «Aktogramm». LOCHMANN (1960) bringt eine Übersicht der von der Jahreszeit abhängigen Dauer von Äsen, Wiederkäuen, Ruhe («Siesta»), Schlaf und Überwechselln, ebenfalls festgestellt am gegatterten Rehwild. Die Äsungsdauer beziffert sich hier im Winter auf rund 3 Std. und im Spätsommer bis zu 5½ Std., wozu noch die Ruminationen mit 4½ bzw. 7 Std. kommt. Wie die Untersuchungen von BUBENÍK und LOCHMANN befinden sich auch meine Beobachtungen im Gegensatz zu den Äußerungen ZSCHETZSCHES (1959), der keine festliegenden Äsungs- und Ruhezeiten annehmen will; einzig die Zeit von 3–5 Uhr morgens betrachtet er als Ruhezeit. Nach v. RAESFELD, v. LETTOW-VORBECK und RIECK (1956) liegen diese Zeiten ½ Std. später.

Nähere Angaben über «Freßtrieb und Tagesrhythmus» vermittelt BUBENÍK (1959, 1962). Er behandelt auch die verhängnisvollen, weil zu größern Wildschäden führenden Störungen des Tagesrhythmus, der nur eingehalten wird, wenn genügend zähe Nahrung vorhanden ist. Er stellt des weitern fest, daß die Fraßaktivität bei feuchtem Wetter erhöht ist.

Um die Lebensäußerungen des Rehwildes im Schweizer Mittelland beleuchten zu können, wurde über die Beobachtungen während der Felduntersuchungen genau Buch geführt, so daß aus den Zeit- und Ortsangaben ein schematisches Aktogramm (Abb. 4) über die durchschnittlichen täglichen Äsungs- und Ruhezeiten im Verlaufe eines Jahres erstellt werden konnte.

Die Zeitangaben wurden in ein Koordinatensystem eingetragen, mit der Tageszeit als Abszisse und der Jahreszeit als Ordinate. Es zeigte sich für jeden Monat des Jahres, daß zu bestimmten Tageszeiten das Wild bevorzugt Nahrung aufnimmt oder aber ruhend angetroffen wird. In Übereinstimmung mit andern Autoren (BUBENÍK, LOCHMANN) nenne ich die Zeitspanne zwischen 2 Perioden der Äsungsaufnahme, also Äsung, Wiederkäuen bzw. Ruhe – Äsung usw., einen Äsungszyklus. Auf Abb. 4 ist die Zeitspanne zwischen 2 durchschnittlichen Intensitätsmaxima der Äsung ein solcher Äsungszyklus. Als 1. Zyklus betrachte ich denjenigen, der in der Morgendämmerung beginnt. Die Zeiten der Äsungsaufnahme und Ruhe ändern sich im Laufe des Jahres und sind von Sonnenaufgang und -untergang abhängig. Wurden nun die entsprechenden Zeitpunkte der einzelnen Monate, zB. die Maxima der Äsungsaufnahme des 1. Zyklus, miteinander verbunden, so entstand eine Kurve. Dies ist die Kurve der durchschnittlichen Intensitätsmaxima der Äsung des 1. Zyklus. Sinngemäß wurde für alle Äsungs- und Ruhemaxima der einzelnen Monate verfahren. So entstanden die 8 dick (Äsungs-Intensitätsmaxima) und die 7 dünn ausgezogenen

(Ruhe-Intensitätsmaxima) Kurven, die alle 8 Äsungszyklen zwischen Morgen- und Abenddämmerung begrenzen. Die nächtlichen Zyklen blieben unsicher, da zu wenig Beobachtungsmaterial vorlag.

Die Äsungszyklen der Morgen- und Abendstunden, nämlich der 1. und 2. sowie der 7. und 8. Zyklus, gehen oft ohne erkennbare Ruhepause oder nur mit kurzer Unterbrechung ineinander über. Die Intervalle zwischen dem Intensitätsmaximum der Äsung des 1. und 2. bzw. des 7. und 8. Zyklus wurden deshalb auf Abb.4 schraffiert. Während der Brunft und Nachbrunft, im Juli und August, ist diese Unregelmäßigkeit der Ruhemaxima infolge der Paarungsspiele des Rehwildes besonders groß. Je nach Witterung (s. BUBENÍK 1959) und Schnee-Verhältnissen können auch im Winter Unregelmäßigkeiten in den Zyklen entstehen, indem bisweilen nur 8 Zyklen während 24 Std. feststellbar sind.

Es muß betont werden, daß die Kurven der Intensitätsmaxima nur Anhaltswerte geben können. Abweichungen von der Regel werden meist dadurch verursacht, daß das Rehwild vom Menschen gestört wird. Immerhin geben die Kurven

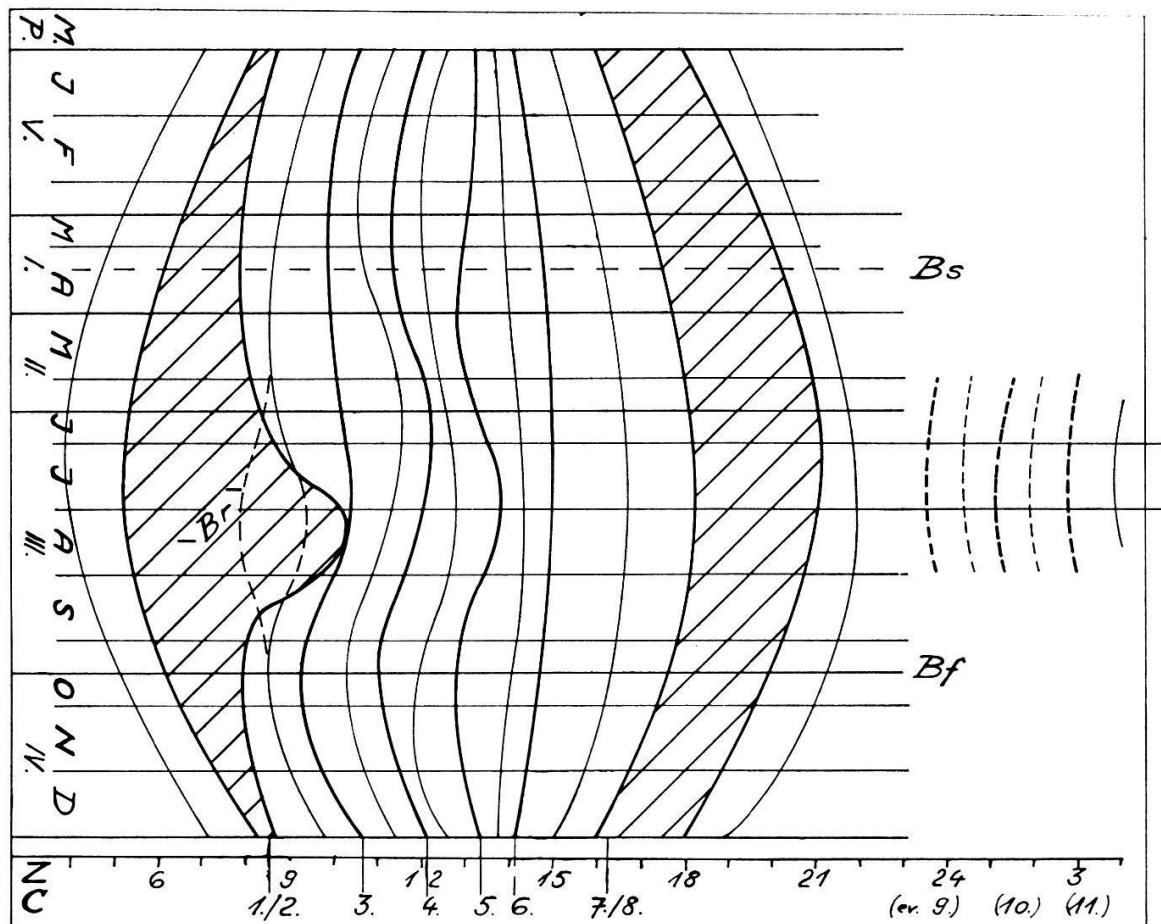


Abb.4 Aktogramm des Rehwildes im Untersuchungsgebiet

Bf = Blattfall, Br = Brunftzeit, Bs = Blattsprießen, C = Zyklus, M = Monat, P = Periode, Z = Tageszeit; gestrichelte Kurven: nächtliche Zyklen unsicher.

Beim 1./2. und 7./8. Zyklus 2 Zyklen mit kurzer Ruhepause; in den Perioden IV und V meist 1 Zyklus.

eine gute Vorstellung vom durchschnittlichen Tagesrhythmus des Rehwildes im Untersuchungsgebiet.

Bei der Auswertung der Feldnotizen über die Lebensäußerungen des Rehwildes war es auch möglich, die durchschnittliche Äsungsdauer während des Tages und in geringerem Maße auch während der Nacht zu ermitteln und die Rolle von Wald und Grünland aufzuzeigen.

Meine Beobachtungen decken sich ungefähr mit den Angaben von BUBENÍK und LOCHMANN. Beispielsweise stellte BUBENÍK an eingegatterten Rehen fest, daß während 12 Nachtstunden nur 36% der Äsung eingenommen wird. Das Aktogramm des Winterhalbjahres zeigt ziemlich deutlich, daß dies auch für das Schweizer Mittelland zutreffen muß, sind doch die meisten Zyklen in der hellen Zeit des Tages zu finden.

Mindestens während der Hälfte der Äsungszyklen des hellen Tages äst das Reh im Wald, nur im 1., 2., 7. und 8. Zyklus findet es sich meist zur Feldäsung ein. Für großflächige Riedgebiete sowie besonders für ruhige Reviere gelten andere Verhältnisse (s. Abschnitt EIV).

Die totale Äsungs- und Ruminationsdauer des Rehwildes im Untersuchungsgebiet beträgt je nach Jahreszeit rund 8–14 Std.

Um die zeitlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Intensitätsmaxima der Sommer- und Wintermonate deutlich zu machen, seien die Richtzeiten der Äsungs- und Ruhe-Intensitätsmaxima für die Monate Juli und Dezember gegeben:

Juli: Äsung: 05.30–09.00/10.30/12.00/13.45/15.00/18.00–21.00(23.30/01.00/03.00)
 Ruhe: 04.00/(09.30)/11.30/12.45/14.15/16.45/21.45/..?..
Dezember: Äsung: 07.45–08.30/10.15/11.45/13.15/14.15/16.15–18.30/..?..
 Ruhe: 06.30/09.15/11.00/12.15/13.45/15.30/19.30/..?..

Auf weitere Gewohnheiten und Verhaltensweisen des Rehwildes soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Es sei nur auf die Veröffentlichungen von BUBENÍK (1956, 1959, 1962), HENNIG (1957–1963), MELICHAR und FIŠER (1960), LOCHMANN (1961) und SCHMID (1961, 1962) hingewiesen.

Für *Odocoileus hemionus columbianus* geben LINSDALE und TOMICH (1953, S.418, 428ff.) einen Aktivitätskalender.