

## Spuren und Beschädigungen an Forstpflanzen durch Wirbeltiere

Über die Beziehungen von Wirbeltieren zu Gehölzen existiert ein umfangreiches Schrifttum (z.B. TURCEK 1960, Bäumler, Postner & Uueckermann 1986). Im Rahmen der Bestimmungskurse können dazu nur einige wichtige Gesichtspunkte behandelt werden:

- Zoochorie
- Beeinflussung der Keimung verschiedener Diasporen
- Vertilgung von Forstschädlingen
- Schäden an Forstpflanzen
- Liste der einzelnen Arten

### Zoochorie

Zoochorie betrifft das Sammeln, Horten und Verbreiten von Vermehrungseinheiten von Pflanzen (*Diasporen*) durch Tiere. Dabei kann es sich ganz allgemein um Samen, Früchte, Knollen, Stolone etc. handeln. Die Samen der meisten Waldbäume werden durch Wind oder Wasser verbreitet. Die schweren Früchte wie z.B. der Eiche oder der Buche sind jedoch auf Tiere als Vektoren angewiesen. Im Rahmen der Forstwirtschaft hat vielfach der Mensch die Steuerung der Samenverbreitung übernommen (Zapfenpflücker, Ansaaten, Forstpflanzgärten). In der Naturverjüngung spielen jedoch die natürlichen Verbreitungsmechanismen noch eine erhebliche Rolle.

Viele Vögel und Säuger ernähren sich hauptsächlich von Sämereien und Früchten und anderen Diasporen. Sie sind *granivor* und vor allem in ariden und semiariden Gebieten sehr zahlreich. Diasporen sind sehr energiereich, stehen jedoch meist nicht ganzjährig zur Verfügung, sondern z.B. nur zur Zeit der Samenreife. Viele granivore Vögel und Säuger legen deshalb Vorräte von lagerfähigen Vermehrungseinheiten der Pflanzen an. Sie sammeln in der Zeit des Überangebots, transportieren die gesammelten Diasporen über eine bestimmte Distanz und legen davon Vorratslager an. Die Gelbhalsmaus versteckt z.B. die gesammelten Eicheln im Herbst gelegentlich in Baumhöhlen oder in Nistkästen, wo man sie bei der herbstlichen Kontrolle finden kann. Meistens werden die Vorräte jedoch im Boden versteckt.

In der Regel werden diese Vorräte nicht vollständig wiedergefunden und verzehrt. Ein Teil davon keimt häufig aus. Auf diese Weise können Waldbäume über kleinere oder größere Distanzen verbreitet werden. Die Keimbedingungen können demzufolge günstiger oder weniger günstig sein.

In diesem Zusammenhang spielt die »Escape«-Theorie eine Rolle. In der Regel sind die Keimungsbedingungen in der unmittelbaren Umgebung des Mutterbaumes für eine Verjüngung ungünstig, infolge der starken Beschattung, Trockenheit, Wurzelkonkurrenz und keimhemmender Stoffe. Deshalb ist es für die Diasporen wichtig, aus dem unmittelbaren Einfluszbereich des Mutterbaumes zu entkommen. Sie müssen sozusagen dem ungünstigen Umfeld der erzeugenden Pflanze entfliehen, um zu gedeihen. Auch für die Mutterpflanze ist es meist vorteilhaft, nicht in direkter Konkurrenz mit den eigenen Nachkommen zu wachsen. Hierzu kann die Zoochorie bzw. der Transport durch Tiere einen wesentlichen Beitrag leisten. Der Verlust an Vermehrungseinheiten durch granivore Tiere ist somit der Preis, den Pflanzen für ihre Verbreitung an die »Fluchthelfer« und Vektoren zahlen.

Die samensammelnden Tiere bilden ein bestimmtes Suchbild (*searching imagine*) aus. Sie sammeln also nicht wahllos, sondern nur ganz bestimmte Pflanzenprodukte und spezialisieren sich bei dieser Tätigkeit. Die gesammelten Einheiten müssen lagerfähig sein. Sie dürfen eine bestimmte Größe nicht über- und nicht unterschreiten. Vor allem muß die Energiebilanz der Sammeltätigkeit positiv sein, d.h. die nutzbare Energie der gesammelten Einheiten muß größer sein als der Energieaufwand für das Sammeln und Aufbewahren der betreffenden Pflanzenteile, wobei die Verlustrate, die z.B. durch Nichtwiederauffinden oder Verderben der Vorratslager entstehen, miteinkalkuliert werden muß.

In der Regel konzentrieren sich samensammelnde Tiere in einer Saison auf eine ganz bestimmte lagerfähige Einheit, die in großer Menge vorhanden ist, also z.B. auf Eicheln im Jahr einer Eichelmast. Andere Früchte und Samen werden dann kaum beachtet und nicht gesammelt. Im folgenden Jahr können es dann andere Diasporen sein.

Man kann das Suchbild von granivoren Nagetieren jedoch umstimmen, indem man beispielsweise andere, möglichst energiereiche, geeignete und lagerfähige Ersatznahrung anbietet. Bei künstlichen Ansaaten auf Kahlschlägen in Kanada und Nordamerika hat man dem Saatgut von Nadelhölzern den siebenfachen Anteil von Sonnenblumenkernen beigemischt. Demzufolge haben die meisten Nagetiere nicht mehr die ausgesäten Nadelholzsamen gesammelt, sondern Sonnenblumenkerne eingetragen, was für die Tiere energetisch lohnender ist. Somit konnte man die Samenverluste durch Nagetiere auf den Aufforstungsflächen reduzieren.

Die Verluste an Vermehrungseinheiten durch granivore Tiere sind von verschiedenen Faktoren abhängig. Diasporen der Pflanzen werden sehr unterschiedlich gesammelt, transportiert und gelagert. Man unterscheidet beispielsweise zwischen »scatterborders«, die kleine und weit verstreute Lager anlegen und "larderborders", die große geschlossene Vorratslager zumeist in großer Bodentiefe anlegen. Die Vorräte der "larderborders" sind meistens für die Verjüngung verloren. Die Gelbhalsmaus ist ein typischer "larderborder". Sie hortet Eicheln meistens in einem großen Vorratslager in einer Bodentiefe von >1m unter einem Wurzelstock. Dort lagern die Früchte relativ trocken und sicher vor brechendem Schwarzwild und anderen grabenden Konkurrenten. Aus diesen Lagern können Eicheln jedoch nicht auskeimen. Dementsprechend sind die Verluste, die durch "larderborders" entstehen, meistens sehr hoch zu veranschlagen. Die Rötelmaus ist dagegen ein typischer "scatterborder". Sie legt im Herbst bei einer Bucheckernmast viele kleine verstreute Verstecke flach unter der Laubstreu an. Aus diesem günstigen und relativ frostsicheren Keimbett können die gesammelten Bucheckern im Frühjahr truppweise auskeimen. Demzufolge verursacht die Rötelmaus zunächst geringere Verluste an Früchten als die Gelbhalsmaus. Allerdings verzehrt sie die auskeimenden Buchenkeimlinge im Frühjahr in erheblichem Umfang bis zum Verholzen der Keimlinge.

Außerdem sind die Verluste an Vermehrungseinheiten in hohem Maße vom Angebot und von der Nachfrage, bzw. der Populationsdichte der granivoren Tiere abhängig. Im allgemeinen gilt folgender Grundsatz:

Die Verluste sind um so geringer, je größer das Angebot an Vermehrungseinheiten (Diasporen) ist. Die Vermehrung und Konzentration der granivoren Tiere kann beispielsweise nicht Schritt halten mit dem Heranreifen der Diasporen. Demzufolge nehmen die Verluste an Vermehrungseinheiten in der Regel mit zunehmendem Angebot ab. Fazit: In einem Mastjahr sind die Verluste relativ gering, eine Sprengmast kann dagegen von granivoren Tieren weitgehend aufgezehrt und gehortet werden.

Unter einem Schwellenwert sind die Verluste durch granivore Tiere ebenfalls meistens sehr gering. Wenn nur sehr wenige Diasporen gebildet werden, lohnt sich das Sammeln für die meisten Tiere nicht und die Nahrung bleibt weitgehend unbeachtet. Erst ab einer bestimmten Dichte der Diasporen auf dem Waldboden lohnt sich die Sammeltätigkeit, und die Verluste steigen sprunghaft an.

Die Verluste durch granivore Tiere kann man durch Ausschlußexperimente sichtbar machen und messen. In einem Bergmischwaldgebiet bei Ruhpolding wurden in einem Waldsamensjahr über 30 kleine mäusedichte Gehege mit einer Seitenlänge von 50 x 50 x 30 cm aufgestellt. Daneben standen ebensolche Gehege, die jedoch nicht mäusedicht waren. In jedem Gehege wurden 50 Bucheckern, 30 Ahornsamen und 100 Fichtensamen ausgesät. Innerhalb von vier Wochen waren nahezu sämtliche Samen aus den nicht mäusedichten Gehegen verschwunden. In den vor Mäusen geschützten Kleingehegen keimten jedoch nahezu alle Samen im kommenden Frühjahr auf.

In der obenstehenden Tabelle sind die Verluste an Endosperm pro qm Waldboden, gemessen in Kcal, zusammengestellt (nach Jensen, 1982). Je geringer die Produktion an Endosperm war, desto höher waren die Verluste.

## Vertilgung von Forstschädlingen

Bereits in alter Zeit hat man Hühner oder Schweine in die Wälder getrieben, um die im Boden ruhenden Stadien der Schadinsekten zu dezimieren. Ein durchschlagender Erfolg konnte allerdings auf diese Weise nicht erzielt werden.

Etwa um die Jahrhundertwende begann Freiherr von Berlepsch, in den Wäldern künstliche Nisthöhlen anzubringen, um die Dichte der schädlingsvertilgenden Singvögel zu steigern. Man erhoffte, auf diese Weise Insektenkalamitäten zu verhindern oder wenigstens vermindern zu können. Tatsächlich ist es möglich, die Dichte der höhlenbrütenden Singvögel, Fledermäuse und Bilche mit Hilfe künstlicher Nisthilfen zu steigern, da das Angebot an natürlichen Bruthöhlen in den bewirtschafteten Wäldern relativ gering ist. Bislang ist allerdings nicht geklärt, welchen Beitrag Singvögel und andere Vertilger im sehr komplexen Geschehen des Massenwechsels von Schadinsekten leisten können. Mit dem Angebot an künstlichen Nisthöhlen kann man in den Wirtschaftswäldern jedoch den Verlust an natürlichen Baumhöhlen ausgleichen, die Baumhöhlenbewohner fördern und mit einfachen Mitteln einen Einblick in die Verbreitung und Entwicklung dieser walddtypischen Tiergruppen gewinnen.

Über den Einfluß von Säugetieren auf Forstschädlinge ist bislang nur wenig bekannt. Viele Imagines forstlich bedeutender Schadinsekten schwärmen nachts, wie z.B. der Nonnenspinner oder die Kieferneule. Zu ihren Vertilgern zählen Fledermäuse. In einigen Waldgebieten Bayerns, die von diesen Schadinsekten bedroht sind, kommen Fledermäuse häufig vor. In der Oberpfalz sind beispielsweise in mehreren Waldgebieten mehr als 50% der dort vorhandenen Nisthöhlen mit Fledermäusen besetzt. Inwieweit diese nachtaktiven Tiere Schadinsekten vertilgen, ist bislang nicht bekannt.

Die im Boden überwinternden Stadien der Schadinsekten werden von Spitzmäusen, Echten Mäusen und anderen im Boden grabenden und wühlenden Säugetieren dezimiert. Die Waldspitzmaus und die Rötelmaus können sich beispielsweise in Kiefernkulturen auf das Vertilgen von Kokons der Kiefernbuschhornblattwespe *Diprion pini* spezialisieren und einen erheblichen Teil der Population in den Wintermonaten aufzehren. Eingehendere Untersuchungen hierzu wurden in Kanada durchgeführt.

---

## Schäden an Forstpflanzen

Zunächst ist zu unterscheiden zwischen Schaden und Beschädigung:

- **Schaden** = wirtschaftlich meßbare Minderung des Wertes eines Waldbestands oder Baumes. Die Vernichtung eines Waldes bzw. einer Verjüngung ist ein besonders großer Schaden.
- **Beschädigung** = Sichtbare Beeinträchtigung einer Pflanze; der wirtschaftliche Verlust ist jedoch gering bzw. nicht meßbar. Geringe Fraßschäden an Knospen oder Blättern können beispielsweise von einer Pflanze ohne meßbaren Zuwachsverlust durch verstärktes Wachstum anderer Pflanzenteile kompensiert werden.

Ob ein Schaden oder eine Beschädigung vorliegt, ist häufig vom Ausmaß der Schäden und von der wirtschaftlichen Gesamtsituation abhängig. Im folgenden sind einige Beispiele der wirtschaftlichen Bedeutung verschiedener Wirbeltiere im Forst zusammengestellt. Die Aspekte der Jagd sind dabei nicht berücksichtigt.

---

## Liste der einzelnen Arten

### Vögel

**Häher:** Diese Rabenvögel sind auf das Sammeln von Früchten spezialisiert. Sie besitzen eine dehnbare Speiseröhre bzw. einen dehnbaren Unterzungensack, in dem sie auch mehrere große Früchte wie z.B. Eicheln transportieren können. Die Früchte werden meist an besonnten, offenen Stellen, z.B. auf Waldblößen versteckt. Die Transportdistanzen können bis zu 5 km betragen. Häher sind wesentlich beteiligt bei der natürlichen Einwanderung von schwerfrüchtigen Baumarten auf Kahlflächen (Hähersaaten).

**Eichelhäher** *Garrulus glandarius*: Verzehrt, hortet und verbreitet Eicheln, Bucheckern und andere Waldfrüchte. Nesträuber. In Pflanzgärten und auf Saatflächen gräbt der Eichelhäher häufig die eingestufteten Eicheln aus und verzehrt oder verschleppt sie. Außerdem zwickt er von den auflaufenden Keimlingen der Eiche die Kotyledonen ab. Dies ist jedoch nur ein vermeintlicher Schaden, denn die Eichenkeimlinge ohne Kotyledonen wachsen genau so gut wie die intakten Pflanzen.

**Tannenhäher** *Nucifraga caryocatactes*: Verzehrt, hortet und verbreitet Zirbennüsse und andere Waldfrüchte. Nesträuber. Die nebenstehende Abbildung zeigt einen vom Tannenhäher geöffneten Zirbenzapfen. Die herausgehackten oder vom Boden aufgesammelten Zirbennüsse werden oberhalb der Baumgrenze, bevorzugt an Felsen oder an alten Baumstümpfen im Humus versteckt. Nur ein Bruchteil der Verstecke wird vom Tannenhäher wiedergefunden.

**Buchfink** *Fringilla coelops*, **Bergfink** *F. montifringilla*, **Grünfink** *Chloris chloris*, **Erlenzeisig** *Spinus spinus*: Verzehren Waldsamen, z.B. Bucheckern. Schädigen an auflaufenden Saaten. Verzehr der Samen und Keimblätter.

**Gimpel** *Pyrrhula pyrrhula*: Knospenabbiß, verursacht meist nur leichte Beschädigungen.

**Kreuzschnabel** *Loxia curvirostra*: Samenverzehr, Aufspießen der Zapfenschuppen.

**Spechte** *Pici spp.*: Zapfenbeschädigungen; Punktieren und Ringeln von Stämmen um Saft zu lecken. In der nebenstehenden Abbildung ist eine vom Buntspecht punktierte Linde (links), eine geringelte Buche (mitte) und eine geringelte Eibe (rechts) dargestellt. Zimmern von Spechtschmieden und Nisthöhlen in gesunden Stämmen. Beschädigung von Ameisennestern. Nutzen: Vertilgen von Schadinsekten unter der Rinde absterbender Bäume.

**Rauhfußhühner** *Tetraonidae*, **Auerwild** *Tetrao urogallus*, **Birkwild** *Lyurus tetrix*, **Haselwild** *Tetrastes bonasia*, **Alpenschnepfen** *Lagopus mutus*: Abbiß von Knospen, Blättern, Trieben und Nadeln bevorzugt von Koniferen. In Pflanzgärten sind nennenswerte Schäden möglich.

**Tauben** *Columbae*: **Ringeltaube** *Columba palumbus*, **Hohltaube** *C. oenas*, **Turteltaube** *Streptopelia turtur*: Verzehr von Samen und Knospen. Schäden in Pflanzgärten an frisch ausgebrachten Saaten, vor allem während der Zugzeit im Frühjahr und Herbst.

---

### Säugetere

#### Ord. Nager *Glires*

**Feldhase** *Lepus europaeus*: Knospen- und Triebverbiß, insbesondere Gipfeltrieb bzw. Gipfelknospe; glatter Abschnitt; streifenweise abgezogene Rinde an Laubhölzern. Nagezahnspuren querverlaufend. Breite der Zahnspuren ca. 6 mm.

**Schneehase** *Lepus timidus*: Benagt noch häufiger Gehölze als der Feldhase, z.B. Weißerle, Vogelbeere. Schadbild nicht vom Feldhasen unterscheidbar.

**Kaninchen** *Cuniculus cuniculus*: Triebverbiß ähnlich wie Hase, jedoch mehr an den Seitenzweigen. Außerdem plätzartiger Schälfraß. Breite der Zahnspuren ca. 5 mm. Besonders typisch: Ausscharren von Früchten und jungen Pflanzen bis zum Alter von ca. drei Jahren, insbesondere eingestufte Eicheln. Schäden vor allem im Gartenbau, Zierpflanzenanbau (Friedhöfe), und Landwirtschaft (Zuckerrüben).

**Siebenschläfer** *Glis glis*: Abbiß von Trieben, Knospen und Blättern, insbesondere von der Rotbuche. Schält bevorzugt von Lärchen und Rotbuchen die Rinde im Frühjahr plätzeweis ab.

## **Eichhörnchen** *Sciurus vulgaris*

Verzehrt Früchte, Samen und Keimlinge der Waldbäume. In Rillensaat der Kiefer wurden im Januar z.B. Verluste von 1–22% beobachtet. Von Fichten– (und Kiefernzapfen) werden die Schuppen grob abgenagt. An der Spitze der Spindel bleibt meist ein Schuppenbüschel stehen.

Terminalknospen der Fichte werden seitlich aufgeschlitzt und das Innere herausgenagt. Die ausgenagten Knospen erscheinen äußerlich unversehrt. Im Winter außerdem Abbiß von Zweigenden der Fichte (Absprünge). Von den abgenagten Zweigen werden bevorzugt die eiweißreichen Blütenknospen oder die vegetative Knospen verzehrt. Der Rest der abgenagten Zweige fällt zu Boden. An der Kiefer werden die Knospen in situ benagt.

Von Kiefer, Fichte und Lärche wird im Spätherbst und Winter meist plätzeartig, zuweilen auch in Spiralen abgeschält oder abgezogen.

Im Frühjahr wird auch die Rinde von Laubbäumen, insbesondere vom Ahorn abgezogen, und der austretende zuckerhaltige Saft geleckt.

Darüber hinaus benagt das Eichhörnchen Obst, z.B. Birnen, um an die Kerne in den Früchten zu gelangen.

**Biber** *Castor fiber*: Fällen, Abschneiden und Schälen von Weichhölzern in Gewässernähe, insbesondere Weiden und Pappeln. Verursacht Überschwemmungen und Staunässe durch Dammbau.

**Waldmaus** *Apodemus sylvaticus* , **Gelbhalsmaus** *A. flavicollis*

Beide Arten horten Früchte und Samen, insbesondere Eicheln (Gelbhalsmaus) z.B. in Vogelnistkästen, bevorzugt jedoch im Boden unter den Wurzelstöcken bis zu einer Tiefe von 2 m. Ein Samenlager der Gelbhalsmaus kann mehr als 5 kg Eicheln enthalten. Die Samen sind für die Naturverjüngung verloren. Sofern sie nicht vollständig verzehrt werden, verderben sie im Vorratslager.

Außerdem nagen beide Arten noch nicht verholzte Keimlinge insbesondere von der Buche und Eiche ab. Samen und Keimlinge der Tanne werden von Mäusen nicht benagt, da zu harzreich. Fichtenzapfen nagen beide Arten, vor allem aber die Waldmaus glatt und sauber bis auf die Zapfenspindel ab.

In seltenen Fällen nagen beide Arten Knospen und die Rinde in den höher gelegenen Partien von Gehölzen z.B. von der Pappel oberflächlich ab.

**Rötelmaus** *Clethrionomys glareolus*

Verzehrt und versteckt Früchte, insbesondere Bucheckern, und Samen von anderen Baumarten flach unter der Laubstreu in kleinen Lagern. Aus diesen Lagern keimen Waldbäume in kleinen Trupps aus.

Die Rötelmaus verzehrt außerdem die Fruchtkörper von unterirdisch fruktifizierenden Mykorrhizapilzen (Ascomyceten). Die mit den Kotpillen ausgeschiedenen Sporen sind keimfähig (Zoochorie) und können die im Waldboden auskeimenden Baumarten frühzeitig infizieren. Die Rötelmaus trägt somit zur Verbreitung der Mykorrhizapilze bei.

Diese Waldwühlmaus kann außerdem nützlich sein durch den Verzehr von Schadinsekten. Sie bevorzugt z.B. Kokons verschiedener Diprion–Arten. Schadet jedoch durch den Abbiß von noch nicht verholzten Keimlingen. Buchenkeimlinge werden z.B. glatt, wie mit der Schere über dem Waldboden abgebissen, verschleppt und meist nur teilweise verzehrt.

Im Winter werden Knospen der Laubbäume, insbesondere der Buche benagt, außerdem Rinde, bevorzugt von Lärche, Holunder, Buche und Douglasie. Charakteristisch ist die Entrindung sehr dünner Zweige an der Lärche bis in eine Höhe von etwa 5 m. An der Buche werden auch Seitenzweige plätzeweise benagt, an der Douglasie bevorzugt an den Astquirle. Typisch sind noch am Holz anhaftende Bastreste, vor allem an den Rändern der benagten Stellen.

**Erdmaus** *Microtus agrestis*: Benagt die Rinde bevorzugt von Hainbuche, Rotbuche, Kirsche, Fichte, Eiche und anderen Baumarten mit tief in den Splint eingreifenden Zahnsuren. Breite der Nagezahnsuren höchstens 2 mm. Entrindet in der Regel den Wurzelhals der jungen Waldbäume, bei hoher Schneelage aber auch die oberen Partien am Stamm und an den Zweigen.

Im weichen, humosen Waldboden benagen Erdmaus und Rötelmaus ähnlich wie die Schermaus auch die Wurzel der Waldbäume. Im Unterschied zur Schermaus beginnen Erdmaus und Rötelmaus jedoch meist am entrindeten Wurzelhals und nagen dann von oben nach unten die Wurzeln ab, so daß die abgenagten Pflanzen am Stammfuß wie Speere zugespitzt werden.

**Feldmaus** *Microtus arvalis*: Schaden ähnlich wie Erdmaus, jedoch vor allem in Feldnähe und in Wiesenaufforstungen.

**Mollmaus, Schermaus** *Arvicola terrestris*: Nageschäden ausschließlich unterirdisch: Hauptwurzeln der Eiche werden von den Wurzelenden her abgenagt und rübenartig, grobfaserig zugespitzt. Von den Fichtenwurzeln wird das Periderm abgenagt. Grobe, ca. 3–4 mm breite Zahnsuren. Benagt werden vorzugsweise Eichen bis zur Armstärke. Die benagten Bäume werden häufig vom Wind oder Schnee niedergedrückt, weil sie ohne Wurzeln im Boden keinen Halt haben.

**Schwarzwild** *Sus scrofa*: Schäden auf Kulturflächen beim Ausgraben von Farnrhizomen (Brechen). Mahlbäume. Zerstörung der Zäune. Außerdem Schäden in der Landwirtschaft (Mais, Kartoffeln).

**Rehwild** *Capreolus capreolus*: Verbißschäden meist selektiv. Rauher, faseriger Abbiß. Verbuschung von Buchen und Fichten. Fegen des Rehbocks: Entfernung des Bastes am Geweih und Duftmarkierung mit Duftdrüsen hinter den Rosenstöcken an besonders exponierten oder seltenen jungen Bäumen.

**Rotwild** *Cervus elaphus*:

Schältschäden. Im Winter fast ausschließlich an der Fichte, nie an der Buche (Winterschälung), im Sommer bevorzugt an der Buche (Sommerschälung). Winterschälung: Rinde wird plätzeweise abgenagt und verzehrt; insbesondere von liegenden Stämmen. Bevorzugt Fichten ab Alter 10 bis 40. Stärker verborkte Stämme werden nicht mehr geschält. Gravierender als Sommerschälung. Notnahrung. Kann durch Äsungsverbesserung bzw. Fütterung vermindert werden.

Sommerschälung: Ab Ende April bis Ende August. Die sich leicht ablösende Rinde wird in größeren Fetzen abgezogen und ausgekaut ( s. Abb.; Saft und Wasserbedarf ?, Mineralstoffe ?).

Abwehr: Grüneinband, Trockeneinband, Rindenhobel, Schältschutzmittel.

Außerdem Verbiß, Schlagen und Fegen.

Verbiß: Im Unterschied zum Rehwild wenig selektiv. Abbiß ähnlich wie beim Rehwild faserig, gequetscht.

Schlagen: In der Brunftzeit werden junge Bäume mit dem Sekret der Kopfdrüsen markiert. Dabei werden die Äste abgebrochen und der Stamm teilweise oder ganz entrindet.

Fegen: In den Frühjahrsmonaten wird der Bast vom neugebildeten Geweih an jungen Bäumen abgefegt. Schäden ähnlich wie beim Schlagen.

**Gams** *Rupicapra rupicapra*: Schäden vor allem durch Verbiß der Naturverjüngung im Hochgebirge.

**Mufflon** *Ovis musimon*: Schälschäden, Verbißschäden. Wenig selektiv. Freischlagen der Wurzeln mit den Hufen. Abnagen des Wurzelperiderms. Rammschäden an Stämmen Abplatzen der Rinde.

**Weidevieh: Pferd, Rind, Schaf, Ziege, Schwein**: Festtreten des Bodens, Verbeißen und Zertreten der Jungpflanzen. Abschälen der Baumrinde. Wurzelverletzungen. Problem: Waldweide, Hutewälder.

---

---

### Literatur

- Bäumler, Postner & Uueckermann 1986: Wirbeltiere. Hrsgb.: Schwenke, W.: Die Forstschädlinge Europas. Band 5, Verl. P. Parey, 300 S.
- Turcek, F.J., 1960: Some aspect of the trophic and topic relations of birds, forest pest–insects and woody plants. Vedecke Prace. 259–280.
- Turcek, F.J., 1967: Ökologische Beziehungen der Säugetiere und Gehölze. Bratislava, Vydav. Slovensk. akad. vied, 240 S.
- Walter, A. 1992: Keimung und Entwicklung heimischer Gehölzpflanzen nach endozooer Darmpassage bei Vögeln. Diplarb. Forstwiss. Fak. LMU–München, 70 S.