

Rehwild



Wildverbiß, das heißt Nutzung der Flora durch Pflanzenfresser, ist etwas völlig normales, Pflanzenfresser sind aus physiologischen Gründen auf den Verzehr von Pflanzenmaterial angewiesen. Die Art und Zusammensetzung dieses Materials variiert von Tierart zu Tierart und von Jahreszeit zu Jahreszeit. Allgemein wird das Zusammenleben verschiedener Pflanzen- und Tierarten als ökologisches System oder Ökosystem bezeichnet. Erst seit der moderne Mensch solche Ökosysteme zunehmend für sich beansprucht, geraten berechnete Lebensansprüche des Wildes in Konflikt mit Interessen des Menschen, die rein ökonomischer Natur sind. Verbiß wird üblicherweise in drei Stufen nach Intensität und Wirkungsrichtung unterschieden:

1. **Abrasion:** Hierbei wird nur ein Teil der Pflanzen oder einzelne Pflanzenteile erfaßt, das Pflanzenwachstum wird negativ beeinflußt, die Pflanze stirbt jedoch nicht, die Pflanzengesellschaft wird nur unwesentlich in ihrer Zusammensetzung beeinflußt.
2. **Selektion:** Hierbei wird die Pflanzenzusammensetzung durch auswählende intensive Beäsung einzelner Pflanzenarten entmischt. Die Selektion folgt tierartsspezifischen Auswahlkriterien und führt zu weitgehendem Ausfall bevorzugter Arten oder zu Wachstumsnachteilen gegenüber der Konkurrenz.
3. **Degradation:** Diese Stufe der Beäsung zeigt eine völlige Veränderung der Zusammensetzung der Pflanzengesellschaft hin zu besonders widerstandsfähigen, wenig geschmackvollen und giftigen Arten. Die weiteren Folgen

sind Verarmung an abhängigen Tier- und Pflanzenarten. „Panta rei“, ein altgriechisches Sprichwort, besagt, daß alles fließt, das heißt, alles bewegt sich, nichts steht isoliert in Raum oder Zeit. So ist es auch mit dem Problem „Rehwildverbiß“. Daher ein kurzgefaßter Ausflug in die Waldgeschichte. Nach der letzten Eiszeit vor zirka 12000 Jahren bis etwa zum Mittelalter war der Einfluß des Wildes auf die Waldverjüngung gering. Erst im Mittelalter war der Mensch in der Lage, Wald großflächig zu roden um die Flächen permanent zu nutzen. Gleichzeitig wurden die verbleibenden Waldflächen mit Ausnahme weniger Bannwälder landwirtschaftlich stark genutzt, teils als Waldweide, teils durch Streurechen, teils durch Plaggenstich, auch die Brenn- und Bauholzgewinnung sowie die

Holzkohleherstellung kosteten große Waldflächen. Der Wald wurde großflächig geplündert an Holz und Bodennährstoffen. Wild fand man in derartig übernutzten Walddrünnen kaum, es fehlte die Lebensgrundlage, die Äsung. Andererseits wurden in den Bannwäldern große Wildbestände für adelige Jagdregalinhaber herangehegt und auf Neubestockung keine Rücksicht genommen. Bereits im 16. Jahrhundert finden wir Hinweise auf Verbiß in solchen Gebieten durch Rotwild, dem stärkeren Nahrungskonkurrenten des Rehwildes. Im 17. Jahrhundert wurde diese Plünderwirtschaft mit großflächigen Kahlschlägen auch der bisherigen Bannwälder fortgesetzt, die Folge war allgemeine Holzarmut und darauf folgend eine Bewußtwerdung des Wertstoffes „Holz“. Daher begann im 18. Jahrhundert die geordnete Forstwirtschaft.

Phosphatmangel Ursache für Verbiß

Wenn Rehe Tannen, andere Tiefwurzler und Baumschulpflanzen bevorzugt verbeißen, ist letztendlich der Mensch daran schuld. Im Zeitalter saurer Böden und damit einhergehendem Mineralstoffmangel sind diese die letzten „Nährstoffpumpen“. Mit den Zusammenhängen zwischen Ernährung und Verbiß sowie die Auswirkungen für die Praxis hat sich Dr. Walter Söngen beschäftigt.

Tage reicht, soll hier nicht weiter gesprochen werden. Tatsache ist, daß die damals entstandenen und bis heute bestehenden Monokulturen mit eine der Ursachen für Rehwildverbiß sind. Die damalige Forstwirtschaft konnte faktisch ohne Wild wirtschaften: nennenswerte Wildbestände fan-

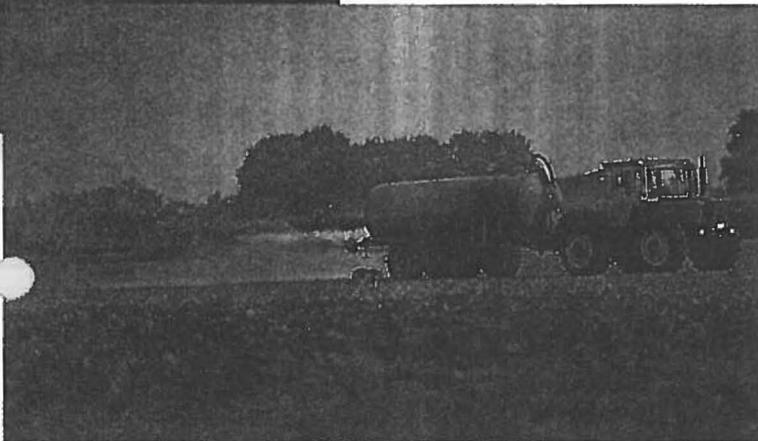
ken. In manchen heutigen Bundesländern dauerte dieser Zustand bis zur Einführung des Preußischen Jagdgesetzes in den 30er Jahren dieses Jahrhunderts an. Das Wild spielte forstökonomisch keine Rolle, der Forstwirt konnte pflanzen, was er wollte, eliminieren, was ihm nicht behagte. Die Folge war, mit erwähnenswert geringen Ausnahmen, eine weitgehend entmischte Forstflora: die Holzplantage war entstanden. Die Folge dieser Forstkultur waren erheblich verbesserte Lebens- und Nahrungsbedingungen für das Rehwild: zum einem war das konkurrierende stärkere Rotwild weitgehend aus der Wildbahn verschwunden, zum anderen bescherte die Altersklassenstruktur des neuen Forstes mit Kahlschlagwirtschaft dem Wild erheblich mehr

Flächen, auf denen Äsung wuchs und dies erheblich öfter als im Naturwald, da das Erntezeitalter der Bäume im Durchschnitt die Hälfte des möglichen Lebensalters betrug. Die nach einigen Jahren aus den Kahlschlagflächen entstehenden Dickungen boten zudem reichlich Schutz und Ruhe vor Verfolgung. Die Rehwildbestände stiegen an, das Rehwild eroberte bisher noch nicht besiedelte Gebiete, wobei die Wilddichte dem biologischen Leistungsvermögen des Gebie-

tes nach Klima und Boden entsprach. Allerdings sind aus dieser Zeit (1871) bereits die ersten Meldungen von selektivem Rehwildverbiß an Tanne in reinen Fichtenbeständen der zweiten oder dritten Generation zu finden. Im Verlauf der Jahrzehnte stiegen die Wildbestände langsam aber kontinuierlich an bis in die heutige Zeit, trotz des viel geschmähten Reichsjagdgesetzes, das ab 1934 auch die Bejagung des weiblichen Rehwildes erlaubte und so eine Bestandsregulierung ermöglicht hätte. Vorher war in vielen Ländern nur die Bejagung männlicher Rehe gestattet. Bei gleichen Lebensbedingungen wie heute hätte bereits Ende des 19. Jahrhunderts eine Bevölkerungsexplosion des Rehwildes stattfinden müssen und die damaligen Wälder innert kurzem degradiert. Dies geschah in Westeuropa trotz fehlender natürlicher Prädatoren und mangelhafter Bejagung nicht. Hier hatte der Mensch nämlich zwischenzeitlich angefangen, den Forst zu düngen, unfreiwillig, aber sehr effektiv.

Zuviel Stickstoff bringt saure Böden

An dieser Stelle möchte ich eines der wesentlichsten biologischen Grundgesetze, das Minimum - Maximum - Gesetz von Justus v. Liebig zitieren: Es be-



Ein Großteil des Stickstoffeintrages erfolgt durch die Gülleausbringung.

schaft, deren damals einziges Problem war, diese verwüsteten Flächen mit total versauerten, unfruchtbaren Böden wieder mit Bäumen zu bestocken. Teils aus Notwendigkeit, teils aus wirtschaftlichen Erwägungen wurden jedoch nicht die originären Baumarten angesiedelt, man setzte vielmehr auf plantagenartig handhabbare Baumarten wie Fichte oder Kiefer. Über die ideologischen Auseinandersetzungen der Forstwirtschaftler dieser Zeit, deren Nachhall bis in unsere

den sich nur auf einigen wenigen Flächen, meist ehemaligen Bannwäldern, so war zum Beispiel die Schweiz im 19. Jahrhundert fast rehwildfrei. Die Zeit des natürlichen Waldes in Mitteleuropa war vorbei, die Zeit des Kunstprodukts „Forst“ war angebrochen, die Ökonomie hatte die Ökologie verdrängt.

Der Wildbestand blieb für lange Zeit auf niedrigstem Niveau. Erst im späten 19. Jahrhundert finden wir wieder Wildbestände in größeren Eigenjagdbezir-



*Rehwild ist ein
Konzentratsselektierer.
Sein Pansen ist auf die
Zufuhr von leichtverdau-
lichen Stoffen – Zucker,
Stärke, Eiweiß – ange-
wiesen, die vor allem in
Knospen und frischen
Trieben enthalten sind.*

sagt, daß in jedem biologischen System der in geringster Menge verfügbare Nährstoff die Entwicklung eines Wesens oder einer Population begrenzt. Dies gilt gleichermaßen für botanische wie für zoologische oder ökologische Systeme.

Und genau hier liegt ein weiterer Grund für Rehwildverbiß. Seit Jahrtausenden war organisch verfügbarer Stickstoff der einzige begrenzende Wachstumsfaktor. Stickstoff ist mit zirka 78 Prozent zwar der Hauptbestandteil der Luft, kann jedoch nur in einer Form, NH_3 , von lebenden Organismen zur Eiweißbildung verwendet werden. Die Stickstoffversorgung geschieht in der Natur durch Eintrag von Stickoxiden, die durch Blitzschlag während Gewittern entstehen. Die so jährlich dem Boden auf natürliche Weise zugeführte

Stickstoffmenge bewegt sich zwischen fünf und 20 kg/ha/Jahr . Diese Menge stand dem Biotop „Wald“ zum Aufbau von Eiweiß zur Verfügung. Seit Beginn der Industrialisierung stieg der Energieverbrauch aus fossilen Brennstoffen, zunächst Steinkohle, später dann Erdöl, in einer zunächst flachen, später immer steiler werdenden Kurve an. Bei der Verbrennung fossiler Energieträger wird Stickstoff in biologisch verfügbarer Form freigesetzt und durch Luftverfrachtung in die Forste eingetragen, zusätzlich Schwefelsäure. Beide wirken einerseits als Dünger, andererseits führen sie zur Versauerung der Böden. Stellt man Energieverbrauch und Rehwildstrecke graphisch nebeneinander dar, fällt die Parallelität der Kurven ins Auge. Die Eintragsmengen belaufen sich

zur Zeit für Stickstoff auf zirka 20 kg/ha/Jahr , die für Schwefelsäure sind nach etwa 80 Kilogramm Ende der 80er Jahre inzwischen auf rund 30 kg/ha/Jahr gesunken.

In der 2. Hälfte des letzten Jahrhunderts fand nicht nur die industrielle Revolution statt, sondern die Landwirtschaft begann ebenso tiefgreifende Änderungen ihrer Methoden: Durch Düngung, zunächst mit organischem Material, Stallmist, Jauche und Guano, seit der Erfindung der Stickstoffoxydation beziehungsweise -reduktion auch mit chemischen Düngemitteln (Nitraten bzw. Ammoniak) wurden die Erträge gesteigert. Aus solchen intensiv gedüngten Böden werden Stickstoffverbindungen freigesetzt und in die Forste eingetragen. Weiterhin steigerte die Landwirtschaft seit den 50er Jahren die

Viehstapel bis auf drei Großvieheinheiten (GV)/ha und damit auch den tierischen Abfall, der vordem als Festmist mit geringen Stickstoffverlusten in zwei Gaben jährlich ausgebracht wurde, seither aber zunehmend als Gülle in vier bis sechs Gaben in offener Ausbringung während der Vegetationsperiode verteilt wird. Der Ammoniakverlust bei dieser Art der Bewirtschaftung beträgt je nach Wind und Temperatur zwischen 60 und 90 Prozent. Der größte Teil dieses Ammoniakstickstoffes wird in Forste eingetragen und führt zu weiterer Düngung, aber auch Versauerung. So liegt die für den Kreis Ravensburg berechnete Eintragsmenge bei zirka 60 kg/ha/Jahr . Summiert man alle diese Einträge, ergeben sich neben 30 Kilogramm Schwefelsäure rund 100 Kilogramm Stickstoff: eine Voll-

die für den Äser erreichbare Flora wurde bereits als Keimling beäst.

Bis in die 70er Jahre wurde die populationsdynamische Reaktion des Rehwildes auf die verbesserten Lebensbedingungen nicht erkannt. Alle an der Abschlußplanung beteiligten Gremien verschliefen diese „Bevölkerungsexplosion“. Erst lange nachdem entsprechende Erkenntnisse gesichert vorlagen wurde reagiert, dabei wurde die jahrzehntelange Erziehung zur jagdlichen Genügsamkeit nicht durch Aufklärung, sondern erheblichen Druck seitens der Behörden ersetzt.

Zum anderen fördert die Düngung stickstoffabhängige Pflanzen, Magerbodenvegetation wird unterdrückt und verschwindet schließlich. Eine Florenverschiebung findet statt. Grünorgane der Bäume werden demineralisiert und zeigen frühzeitig Mangelerscheinungen. Sie vergilben und fallen vorzeitig.

Im Boden führt Überdüngung zur Senkung des pH-Wertes bis unter pH 3, wodurch die Nährstoffkreisläufe zwischen Ober-

der Phosphate wird extrem reduziert, die geringen Mengen verfügbarer Phosphate werden unlöslich an Aluminium oder Eisen (Fe) gebunden.

Eigene Untersuchungen ergaben noch 15 Prozent verfügbarer Phosphate in den obersten zehn Zentimeter Boden bezogen auf den Phosphatgehalt in 70 Zentimeter Tiefe. Die Situation ähnelt der, die auch in ungeeigneten Böden unter Fichten- oder Kiefernmonokulturen in wenigen Jahrzehnten entsteht. Fazit: In den heutigen Wirtschaftswäldern herrscht effektiver Mineralstoffmangel bei gleichzeitigem Stickstoffüberschuß: die uralte Nährstoffsituation der Natur hat sich umgekehrt.

Leichtverdauliches bevorzugt

Da Tiere nicht in der Lage sind, aus anorganischem Material Lebensbausteine zu bilden, sind alle Tiere auf diese Vorarbeit der Pflanzen angewiesen, so auch unsere wildlebenden Pflanzen-

fresser, wobei sich im Laufe der Entwicklungsgeschichte einige Spezialisten herausbildeten, wie zum Beispiel die Wiederkäuer, Spezialisten für die effektive Verwertung minderwertigen Futters. Allerdings sind einige Arten der Gruppe weniger gut angepaßt, wozu bei uns vor allem das Rehwild zählt. Es ist ein „Konzentratselektierer“. Sein relativ kleiner, mangelhaft strukturierter Pansen mit spezialisierten

Bakterienarten ist kaum in der Lage, schwerverdauliche Pflanzenteile wie Zellstoff oder Holz aufzuschließen. Das Reh ist auf die Zufuhr von leichtverdaulichen Stoffen wie Zucker, Stärke und Eiweiß angewiesen, wie sie vor allem in frischen Trieben der Kraut- und Strauchschicht zu finden sind. Diese werden im Pansen von den entsprechenden Bakterien aufgeschlossen, teils als niedere Fettsäuren sofort durch die Pansenwand aufgenommen, teils als Energieträger von den Bakterien zum Aufbau eigener Körpermasse genutzt.

Gleiches geschieht mit aufgenommenem Eiweiß: bei seiner Spaltung entsteht Ammoniak beziehungsweise Ammonium, das wiederum im Pansen von Bakterien zum Eiweißaufbau verwertbar ist. Nach relativ kurzer Zeit, bezogen auf andere Wiederkäuerarten, und wenigen Wiederkauphasen gelangt der so vorverdaute Nahrungsbrei in den Verdauungstrakt, wo er der üblichen chemischen und enzymatischen Verdauung unterliegt, daher die relativ häufigen Äsungsphasen des Rehwildes. Das im Darm verwertete Eiweiß entstammt also zum größten Teil nicht mehr den Pflanzen, sondern den Bakterien.

Alle Wiederkäuer als Verwerter minderwertiger Pflanzensubstanz besitzen ein Eiweißspar- und Recycling-Programm, den Hepato-Ruminal-Kreislauf, durch den Stickstoffreste aus dem Eiweißverbrauch des Körpers nicht ausgeschieden, sondern als Harnstoff wieder in den Pansen eingeschleust werden, wo er zu Ammoniak (NH_3), aufgespalten wird und den Bakterien wieder als Grundlage zur Eiweißsynthese dient. Alle Wiederkäuer werden hierdurch in die Lage versetzt, eiweißarme Futtermittel zu verwerten und eiweißarme Notzeiten zu überstehen.

Schutz vor Selbstvergiftung

Der Rehwildpansen enthält durch Eiweißabbau und Harnstoffspaltung extrem hohe Mengen Ammoniak. Dieser ist ein starkes Gift, er wirkt zu einen auf die Schleimhaut reizend, zum anderen, bei Aufnahme in den Organismus, leberschädigend und im Übermaß führt er zu zentralnervösen Störungen.

Um eine mögliche Selbstvergiftung zu verhindern hat das Reh, im Unterschied zu anderen Wiederkäuern, einen leicht sauren Pansen. Während andere Wiederkäuer ihren Pansen mittels eines carbonatgestützten Puffersystems im neutralen Bereich von pH 7 halten, hat das Reh im Pansen einen pH von 6 oder leicht darunter,



düngung mit schwerwiegenden Nebeneffekten.

Zum einen reagierte das Rehwild auf diese Verbesserung der Eiweißversorgung ökologisch korrekt: Die Körpergewichte stiegen, Jungtiere erreichten früher die Geschlechtsreife, die Vermehrungsrate stieg. So konnten wir in den 80er Jahren beobachten, daß bis zu 60 Prozent der Schmalrehe bereits Kitzte führten und die Familienstruktur der weiblichen Stücke mangels Nahrungskonkurrenzsituation auch im Sommerhalbjahr erhalten blieb. Die Folge war flächendeckende Abrasion:

boden und tieferen Horizonten entkoppelt werden, da die natürliche Bodendurchmischung verantwortlichen Kleintiere, wie Regenwürmarten, Asseln (u.a.m.), unterhalb von pH 4 absterben. Säuretolerante Pflanzenarten übernehmen die Vorherrschaft.

Durch Übersäuerung werden mineralische Nährstoffe wie Calcium, Magnesium, Kalium aus dem biologisch aktiven Oberboden ausgewaschen und ins Grundwasser oder in Oberflächengewässer gespült, wo sie der Eutrophierung Vorschub leisten. Die Löslichkeit

Die Abhängigkeit der körperlichen Entwicklung des Rehwildes von der Eiweißversorgung zeigen Fütterungsversuche und statistische Daten: Die von Herzog A. v. Bayern und Rieger gefütterten Rehe zeigten nach zwei bis drei Generationen signifikant höhere Körpergewichte und bessere Trophäenentwicklung. Statistische Auswertungen des Panseninhaltes erlegter Rehe in Bezug auf Abhängigkeit zwischen Eiweißgehalt des Pansens und der Körpermasse ergaben einen hochsignifikanten Korrelationskoeffizienten (KK) von $r = +0.94$. Die gegenseitige Abhängigkeit von Eiweißgehalt und Phosphat zeigt der KK von

$r = +0.89$, in gleicher Höhe liegt auch der KK zwischen Körpermasse und Phosphorgehalt, während die Abhängigkeit von Kalzium mit einem KK von $r = +0.72$ deutlich niedriger ist.

In gleich hochgradiger Abhängigkeit von Eiweiß- und Phosphatgehalt des Pansens steht auch die Trophäenentwicklung.

Definition des Korrelations-Koeffizienten

- + 1: Direkte Abhängigkeit
- 0: Beide Faktoren sind voneinander abhängig
- 1: Beide Faktoren schließen einander aus

denn nur in diesem Bereich liegt Ammoniak nicht als NH_3 , sondern als Ammonium, NH_4 , vor und ist ungiftig. Hierzu sind relativ große Mengen Phosphate notwendig: Während Großwiederkäuer, wie das Rind, zirka drei Gramm Phosphat pro Kilogramm Trockenmasse Panseninhalt enthält, die anderen Hirscharten Europas zirka acht Gramm, enthält der Panseninhalt des Rehwildes rund 20 Gramm (16 bis 24). Dieser extrem hohe Phosphatgehalt des Panseninhaltes des Rehwildes bildet das Puffersystem, daß den Inhalt des Rehwildpansens ungiftig hält. Das Verdauungssystem des Rehwildes ist offensichtlich phosphatabhängig. Da die Äsungspflanzen durchschnittlich 0,5 bis 2 Gramm Phosphat pro Kilogramm Trockenmasse enthalten, muß das Rehwild in der Lage sein, den hohen Phosphatpegel, der das acht- bis zehnfache der Äsungskonzentration beträgt, durch Recycling über Resorption und Sekretion über Speichel zu stabilisieren. Die Phosphatabhängigkeit zeigt sich unter anderem in der Auswahl der beästen Pflanzen: Die Auswertung von bisher 27 Äsungspflanzen nach Beästungsbiliebtheit

(Verbißgefährdung) und Phosphatgehalt ergab einen Korrelationskoeffizienten von $r=0.94$. Hierfür spricht auch die empirische Erfahrung aller Forstleute, daß das Rehwild bevorzugt Baumschulpflanzen beäst, da diese durch Düngung hohe Phosphatgehalte aufweisen (bis 6,5 g), sowie die in Fichtenbeständen dank ihres höheren Phosphatgehaltes besonders gefährdete Weißtanne.

Der seit Jahren, in übersäuerten Böden unter Monokulturen von Fichte oder Kiefer, vielleicht schon seit Jahrzehnten herrschende relative Phosphatmangel bedingt auch, daß das west- und mitteleuropäische Rehwild nur die Kümmerform der biologischen Möglichkeit darstellt. Rehwild aus Neubesiedlungsgebieten mit intakter Bodenchemie oder aus Osteuropa ohne intensive Düngung durch Landwirtschaft und extremen Energieverbrauch sind deutlich um bis zu 50 Prozent

stärker als unser Wild. Das negative Beispiel absoluter Kümmerform zeigt das Rehwild im Nürnberger Reichswald, Kiefernmonokultur seit 1439 auf ärmstem Sandboden: Lebendgewichte erwachsener Rehe von 12,5 Kilogramm im Durchschnitt. Des weiteren ist zu bemerken, daß auf solchen Mangelböden (Sand oder Sandsteinverwitterungsböden) mit entsprechender Nadelholzmonokultur sogar das Schwarzwild aus Baumschulen stammende, gedüngte (Phosphat: 6,4 g) Buchenpflanzen verbeißt, was zeigt, daß Phosphatmangel eine Allgemeinerscheinung in unseren Forsten ist.

Schluß mit der Stickstoffdüngung

Als Fazit kann somit festgestellt werden, daß nicht mehr das Eiweißangebot der Äsung der limitierende Faktor in der Ernährung des Rehwildes und Hauptursache des Verbisses ist, sondern inzwischen durch Fremdeintrag von Düngemitteln und übersäuern Chemikalien Phosphat der neue limitierende Faktor wurde. Er ist zur Hauptursache des Selektivverbisses geworden. Was kann getan werden, um dieser Situation in absehbarer Zukunft Herr zu werden?

● Auf Seiten der Politik: Beendigung der unfreiwilligen Düngung der Forsten durch Industrie und Landwirtschaft. Entfernung von Schwefel bereits bei der Raffinierung aus Rohöl, Filteranlagen auch für

kleine Brennanlagen für Kohle. In der Landwirtschaft: Düngung nach Nährstoff - Erntebilanz, so daß deutlich weniger Stickstoffverbindungen aus Nutzflächen entweichen. Für die Viehwirtschaft: Begrenzung der Gülle in Menge und Ausbringungstechnik, eventuell gekoppelt mit der Anlage von Biogasfermentern, die Stickstoffverbindungen in Bakterien integriert hinterlassen.

● Auf Seiten der Jägerschaft: Anlage von Wildäsungsflächen, die mit Phosphaten gedüngt werden müssen. Allerdings erst nach Kalkung um den pH - Wert anzuheben und Zugabe weiterer Mineralien. Weitere Stickstoffgaben sind kontraproduktiv. Anpflanzung von Verbißgehölzen und Weichholzarten, vor allem Tiefwurzlern, die die benötigten Mineralien aus tieferen Bodenschichten liefern. Ausbringen von Mineralleckensteinen mit hohem Phosphorgehalt.

● Auf Seiten der Forstwirtschaft: Beendigung der Kahlschlagwirtschaft, da diese Äsungsgrundlagen schafft. Keine Baumschulpflanzen mehr, sie werden dank des hohen Phosphatgehaltes bevorzugt verbissen. Unbedingt notwendig ist Bodenmelioration durch Kalkung, Phosphat-, Magnesium- und Kalidüngung, da inzwischen allgemein Mangel an diesen Elementen herrscht, auch in Baumbeständen.

Ein ausführliches Literaturverzeichnis kann unter dem Stichwort „Verbiß“ bei der Redaktion angefordert werden.

Einer extremen Bodenversauerung wird heute schon durch eine flächige Kalkung, (aus der Luft) entgegengewirkt.



Foto Gerhard Kalben