

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 112 (1961)  
**Heft:** 8  
  
**Artikel:** Der Wildschaden als Krankheitsgeschehen  
**Autor:** Schmid, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-767498>

### **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:** 16.01.2026

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

# Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen Journal forestier suisse

112. Jahrgang

August 1961

Nummer 8

## Der Wildschaden als Krankheitsgeschehen<sup>1</sup>

Von *Ed. Schmid*, Bern

Oxf. 156.5 : 451.2

### Einleitung

Um Mißverständnissen vorzubeugen, ist es notwendig, auf einige Punkte hinzuweisen, die für das Verständnis der folgenden Ausführungen von Bedeutung sind. Das alte naturwissenschaftliche Fundament, auf dem die verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen aufgebaut haben, wurde durch die Entwicklung der Forschung der letzten Jahrzehnte aufs schwerste erschüttert. Viel sogenanntes «gesichertes Wissen» mußte neuen Erkenntnissen weichen. Wir haben die lebenden Strukturen in Tausende von Teilen zerlegt und mit diesem Wissen viel zum Verständnis des Lebendigen beigetragen. Viel wurde auch in der Praxis ausgewertet zur Erhaltung oder zur Förderung von Leben. Und doch wissen wir heute, daß wir auf diesem Wege letztendlich das Lebensgeschehen nicht verstehen können. Wir müssen vielmehr «jene Einrichtungen kennen und begreifen lernen, welche trotz aller Störungen es immer wieder von neuem bewirken, daß die Voraussetzungen für den Ablauf der Lebensvorgänge aufrecht erhalten bleiben» (Wagner).

### Das biologische Gleichgewicht

Nach *Bertalanffy* bedeutet jeder Organismus ein System, mit welchem Ausdruck wir einen Komplex von Elementen bezeichnen, die untereinander in Wechselwirkung stehen. Nach demselben Autor ist das Problem des Lebens das der Organisation, und Aufgabe der Biologie ist es daher, die Ordnungs- und Organisationsgesetzmäßigkeiten im Bereiche des Lebens festzustellen.

Ist der Bestand eines Organismus gewährleistet, so sagt man, er befinde sich im biologischen Gleichgewicht. Dieses Gleichgewicht ist nun nach *Thiennann* nicht ein starres, sondern ein labiles, ein stetiges Pendeln um einen Durchschnittszustand, der stets erstrebt, nie voll erreicht wird. Im einzelnen sind stets Spannungen vorhanden, die wir als Disharmonie empfinden, ohne die aber eine Harmonie des bewegten und sich stetig weiterentwickelnden Naturganzen nicht denkbar ist.

<sup>1</sup> Nach einem am 20. Februar 1961 an der Abteilung für Forstwirtschaft der Eidgenössischen Technischen Hochschule gehaltenen Vortrag.

Bertalanffy spricht von einem Fließgleichgewicht, da ein unaufhörlicher Zu- und Abfluß, Auf- und Abbau besteht. Er betont damit auch das Historische alles Lebensgeschehens und das stets Aktive, Arbeitsfähige eines Systems.

### **Organismus und Umwelt**

Jeder Organismus bildet mit seiner Umwelt ein Ganzes. Er ist ohne diese nicht lebensfähig. Denken wir nur z. B. an die Nahrung: die Beeinflussung der Konstitution durch Menge und Art der Zusammensetzung der Nahrung oder der Einfluß kleinster Mengen von Wirkstoffen. Er ist aber nicht nur abhängig von seiner Umwelt, sondern verändert auch seinerseits den Lebensraum. Er ist nicht einfach als Einzelwesen zu betrachten, sondern immer als Teil einer überindividuellen Organisation. Lebensgemeinschaften von Pflanzen und Tieren in geschlossenen Lebensräumen, etwa einem See oder Wald, sind nicht bloße Ansammlungen zahlreicher Lebewesen, sondern von bestimmten Gesetzmäßigkeiten beherrschte Einheiten. Resvov definiert die Lebensgemeinschaft oder Biocönose als ein sich in einem beweglichen Gleichgewicht erhaltendes Bevölkerungssystem. Nach Bertalanffy sind Lebensgemeinschaften Systeme von in Wechselwirkung stehenden Komponenten, welche die kennzeichnenden Systemeigenschaften, wechselseitige Abhängigkeit, Selbstregulation, Anpassung an Störungen, Hinstreben zu Gleichgewichtszuständen usw. aufweisen.

Eine Lebensgemeinschaft, wie der Wald, besteht aus einer Vielzahl von Lebensgemeinschaften, die eine bestimmte Stufenfolge aufweisen, von denen jede ihre eigenen Gesetzmäßigkeiten hat, die sich jeweils von der nächst höheren unterscheidet. Der Wald wiederum ist ein Teil eines übergeordneten Ganzen, der Landschaft.

### **Krankheit und Krankheitsgeschehen**

Wenn nun in einem Organismus oder in einer Lebensgemeinschaft Zustände auftreten, welche die Struktur des Ganzen gefährden, so spricht man von Krankheit. Diese ist also nichts anderes als ein Ausdruck für das Unvermögen des betreffenden Organismus oder der betreffenden Lebensgemeinschaft, eine auftretende Störung im Sinne des biologischen Gleichgewichts auszugleichen. Eine Krankheit ist nicht ein Zustand, sondern ein Geschehen, d. h. ein zeitlicher Ablauf ist auch für die Krankheit charakteristisch.

Wo liegt eigentlich die Grenze zwischen gesund und krank? Nach Virchow ist «Krankheit Leben unter veränderten Bedingungen mit dem Charakter der Gefährdung». Rippert und Gruber betonen, «daß Krankheit im wesentlichen mit Leistungsverlust einhergehe, darin liegt auch die Schädigung des Ganzen, liegt die Gefährdung». Eine scharfe Grenze kann

sicher nicht gezogen werden, da wir ja gesehen haben, daß umweltbedingte Störungen zu den Eigengesetzlichkeiten des Lebens gehören.

Wenn wir nun in irgend einem Organismus oder in einer Biocönose eine Krankheit feststellen, so erhalten wir wohl einen augenblicklichen Befund, wissen aber meist über die ursprünglichen, dieses Geschehen auslösenden Faktoren noch nichts. Wir dürfen nicht in den Fehler verfallen, ein Krankheitsgeschehen nur auf eine Ursache zurückzuführen. Es handelt sich praktisch immer um ein Mehrfaktorenproblem. Vielfach stellt eine Krankheit schon ein sekundäres, vom auslösenden Moment unabhängiges Geschehen dar. Mit der Momentananalyse erfassen wir nur gerade eine kurze Phase eines langen Dramas, einen Zustand, nicht aber das Krankheitsgeschehen, das wir nur durch eine gründliche Erforschung des Verlaufs und der zeitlichen Zusammenhänge mit andern Erscheinungen erfassen können. Nach Siebeck kann es sich bei der Entstehung einer Krankheit «niemals um ein kausales Zusammenwirken von Faktoren handeln, die man isoliert betrachten kann. Vielmehr müssen wir stets das nur aus seiner Gesamtstruktur verständliche Werden im Auge behalten».

In der Kulturlandschaft existiert ein Leben ohne krankhafte Störungen nicht. Unsere Aufgabe ist es daher, diese «Zivilisationskrankheiten» in einem möglichen Minimum zu halten, was durch die verschiedenen wirtschaftlichen Interessen und vor allem auch dadurch erschwert wird, daß die Erforschung der höchst komplizierten Regulationsvorgänge der verschiedenen Lebensgemeinschaften erst am Anfang ihrer Aufgabe steht. So lange wir hier nicht über größere Kenntnisse verfügen, so lange werden alle unsere Eingriffe in das Naturgeschehen immer wieder Bumerangwirkungen erzeugen, die von kleineren Kalamitäten bis zu Katastrophen führen können. Unsere heutigen Gegenmaßnahmen beschränken sich daher vor allem auf eine Bekämpfung des momentanen Krankheitsbildes, d. h. der Symptome und nicht der Ursachen des Krankheitsgeschehens. Eine solche Symptombehandlung verursacht aber sehr oft neue Störungen im biologischen Gleichgewicht einer Lebensgemeinschaft, andere, oft noch unbekannte Krankheiten treten auf. Es kann zu einer Kettenreaktion ohne Ende führen, wie wir es zur Zeit in der Landwirtschaft erleben. Wir treffen wohl den Erreger, greifen aber nicht in den eigentlichen Krankheitsprozeß ein. Wir schützen einen Teil der Lebensgemeinschaft vor weiterer Schädigung, unterstützen aber nicht direkt ihre Abwehrkräfte. Gerade das letztere ist von allergrößter Wichtigkeit, wenn ein lebendes System seinen natürlichen Funktions- und Reaktionszustand wieder erlangen soll.

### **Das Problem der Vorbeugung**

Zweifellos ist Vorbeugen besser als Heilen, besonders, wenn es sich um Krankheiten in größeren Lebensgemeinschaften handelt. Große Zeitspannen sind dann meistens notwendig zur Wiederherstellung gesunder Verhältnisse.

Unsere heutigen Hygienemaßnahmen sind — vor allem in der Landwirtschaft — zu betont auf die Kalamitätenbekämpfung eingestellt. Sie sind zudem zu universell, zu kollektiv und nehmen keine Rücksicht auf den individuellen Charakter von Standort und Individuum. Die Waldwirtschaft beschreitet heute neue Wege der Prophylaxe, indem sie sich den naturnahen Wirtschaftswald zum Ziel gesetzt hat, der dank seinem größeren Reaktionsvermögen gegen die alltäglichen Schädigungen durch die Umweltfaktoren widerstandsfähiger ist. Trotzdem kommt es aber immer wieder zu Schädigungen, wie plötzlich auftretende Mäuseplagen oder ganz unmotiviert starke Verbiß- oder Schälsschäden usw. Vorbeugende Maßnahmen sind hier meist unmöglich, weil man die konditionierenden Bedingungen nicht kennt.

Wenn wir die Kulturkrankheiten unserer Landschaft erfolgreich bekämpfen wollen, um deren Wohlfahrtswirkungen dem Menschen zu erhalten, müssen wir die Wechselbeziehungen und Wechselwirkungen innerhalb der verschiedenen Lebensgemeinschaften kennen lernen. Den ersten Schritt in dieser Richtung hat die Botanik in der Pflanzenökologie, Pflanzengeographie und -soziologie getan. Die Zoologie ist ihr in gleichem Sinne gefolgt. Die Biocönologie kann nun nicht einfach die Resultate der Botanik und der Zoologie zu einer Einheit vereinigen, ihr Bereich gehört einer neuen, in der Stufe noch höher stehenden Wirklichkeit an. Die Biocönoseforschung muß sich zu einer selbständigen Wissenschaft entwickeln, die ihre eigenen gültigen Gesetzmäßigkeiten selbst zu suchen hat. Der große Physiker und Nobelpreisträger H e i s e n b e r g erklärte schon 1934 anlässlich der Hauptversammlung deutscher Naturforscher und Ärzte: «Das Gebäude der exakten Naturwissenschaften kann kaum in dem früher erhofften, naiven Sinn eine zusammenhängende Einheit werden, so, daß man von einem Punkt in ihm einfach durch die Verfolgung des vorgeschriebenen Weges in alle andern Räume des Gebäudes kommen kann. Vielmehr besteht es aus einzelnen Teilen, von denen jeder, obwohl er zu den andern in den mannigfachsten Beziehungen steht und manche andere umschließt und von manchen umschlossen wird, doch eine in sich geschlossene Einheit darstellt. Der Schritt von seinen schon vollendeten Teilen zu einem neu entdeckten oder neu zu errichtenden erfordert stets einen geistigen Akt, der nicht durch das bloße Fortentwickeln des Bestehenden vollzogen werden kann.»

Das Verständnis für ein Krankheitsgeschehen ist leichter zu verstehen, wenn wir einmal die Phänomene der biologischen Regulationen in unserem Naturhaushalt erkennen können. Aber auch dann dürfen wir nicht in den Fehler verfallen, das Kranke einfach aus dem Gesunden ableiten zu wollen, denn es hat wiederum seine biologische Eigengesetzlichkeit.

Es liegt in der Struktur spezifisch biologischen Geschehens, daß wir mit der üblichen kausal-analytischen Betrachtungsweise nicht zum Ziele kommen können. Jede Herauslösung einzelner Vorgänge aus dem Ganzen führt entsprechend der Bohrschen biologischen Unbestimmtheitsrelation zu einer

Fälschung und Verzerrung der Einzelvorgänge. Wenn man z. B. einzelne Vogelarten oder z. B. die rote Waldameise nach ihrer Nützlichkeit für die Schädlingsbekämpfung untersucht, so spielen sie als Einzelwesen keine bedeutende Rolle. Im Ganzen aber, zusammen mit allen andern Schädlingsfeinden, haben sie eine Bedeutung. Ein anderes Beispiel führt H a r t m a n n an: «Man sollte weiters Abstand nehmen, die Ergebnisse sogenannter bodenkundlicher Arbeiten, bei denen — wie sich E h w a l d ausdrückt — nur mit Bodenmaterial unter Bedingungen experimentiert wird, die von den natürlichen Verhältnissen, wie sie im Boden herrschen, mehr oder weniger abweichen, auf den natürlichen Boden zu übertragen, ohne genauere Prüfung der in der Natur herrschenden Bodenverhältnisse.» Nach L o b a n o w führt die Untersuchung der Bedeutung der Mykorrhizapilze für die Pflanze an abgeschnittenen Wurzeln zu andern Ergebnissen als Untersuchungen an der intakten Pflanze.

Bei der Erforschung lebender Systeme stehen die Beobachtungs- und Erfahrungstatsachen im Vordergrund. Über den Weg von vergleichenden Hypothesen gelangt man dann zu einer bestimmten Auffassung, die den Forschungsergebnissen von verschiedenen Disziplinen entsprechen. Man bezeichnet die Methode als synoptischen oder konzentrischen Indizienbeweis oder als Anwendung des Konvergenzprinzips. Es hat sich nach B a v i n k in der Physik und nach E. S c h m i d in der Biologie bewährt. Viele lehnen diese Methode wegen ihres spekulativen Charakters ab. H e i s e n b e r g gab einem solchen Zweifler folgende Antwort: «Wie hätten wir auf einem so schwierigen Gebiet wie der Atomphysik ohne spekulatives Vorgehen vorwärtskommen sollen?»

### **Der Wildschaden als Krankheitsgeschehen**

Wie wir gesehen haben, ist jede Krankheit nicht ein Zustand, sondern ein Geschehen. Es hat zeitlichen, also geschichtlichen Charakter. Der Krankheitsprozeß hat nicht eine Ursache, sondern ist polykausal. Er hat seine spezifisch biologische Eigengesetzlichkeit und damit auch seinen individuellen Charakter.

Wildschäden als solche können von den verschiedensten Tierarten verursacht werden. Die Ursachenkomplexe und Erscheinungsformen sind daher auch verschieden. Für ein und dieselbe Tierart wechseln sie auch von Standort zu Standort.

Im Folgenden versuche ich nun einmal die Verbißschäden des Rehwildes als Krankheitsgeschehen zu deuten. Und zwar liegt es in der Komplexität der Sache, daß ich mich im Rahmen dieser Arbeit nur mit Teilproblemen befassen kann.

Folgende Beobachtungen und Tatsachen führen mich zur Frage:  
*Spielt die Resistenz der Pflanze für den starken Verbiß eine Rolle?*



1. Die gleiche Pflanzenart wird an verschiedenen Orten nicht in gleichem Maße verbissen. Das geht so weit, daß sie an einem Ort stark angenommen wird, an einem andern, manchmal nur wenig entfernten Ort überhaupt nicht.

2. Im gleichen Jungwuchs gibt es immer wieder total verbissene, wenig verbissene oder nicht angenommene Pflanzen derselben Art.

3. Jungpflanzen, die aus einem Kompostpflanzgarten stammen, werden die ersten 2–3 Jahre stark angenommen. Dann werden sie in Ruhe gelassen, obwohl sie dem Rehwild nicht entwachsen sind (Aarburger Beispiel).

4. Naturverjüngungen werden meist weniger verbissen als Pflanzungen.

5. Das Colorado – Beispiel: Dieselbe Pflanzenart (western yellow pine), mit gleichem Alter, aber aus drei verschiedenen Böden (A, B, C), zeigt ganz unterschiedlichen Verbiß. Die eine, aus dem Boden A, wird total verbissen, die zweite aus dem Boden B nur teilweise, die dritte aus dem Boden C wird überhaupt nicht angenommen. Das Nichtannehmen der Pflanzen aus dem Boden C wurde auf einen chemischen Stoff zurückgeführt (Heptan), der sich in diesem Boden befindet.

6. Die verschiedenen Untersuchungen über die Äsung des Reh- und Rotwildes: E s s e r und L i n d e r untersuchten vor allem den Gehalt der verschiedenen Äsungspflanzen an Mengen- und Spurenelementen. Aus der Arbeit von E s s e r können wir folgendes entnehmen:

a) Bisher in der Literatur genannte Pflanzenarten, die als gute Pflanzenäsung bezeichnet wurden, hatten in dem betreffenden Revier nur eine beschränkte Bedeutung für die Äsung des Rehwildes.

b) Die geschmackliche Einschätzung der Pflanze durch das Reh scheint nicht konstant, sondern von vielen Faktoren abhängig zu sein. Wesentliche Merkmale nach E s s e r dürften hier in erster Linie die chemische Zusammensetzung und die anatomisch-morphologischen Eigenschaften der Pflanze sein.

c) Ein Vergleich der chemischen Zusammensetzung der nicht geästen Kräuter und der bevorzugt angenommenen Kräuter zeigt keinen Unterschied in den Mengen-, Spurenelement- und Nährstoffgehalten. Aus der chemischen Zusammensetzung der Pflanzenasche sind nicht eindeutig die Ursachen zu erkennen, die für eine Ablehnung der betreffenden Pflanzenart durch das Reh maßgebend sind.

d) Es dürfte daher die Vermutung nahe liegen, daß bei einer Anzahl von Pflanzen vor allem deren organische Inhaltsstoffe einen Einfluß auf die Schmackhaftigkeit und Bekömmlichkeit ausüben. So werden einige Pflanzenarten, deren chemische Zusammensetzung keinen großen Wert als Äsungspflanzen erwarten läßt, vom Reh fast völlig verbissen!

e) Wenn man auch durch Pflanzen hervorgerufene Vergiftungserscheinungen bisher beim Rehwild nur selten beobachtete, so bedeutet dies keineswegs,

daß es für das Rehwild keine Giftpflanzen gibt. Vermutlich hält ein natürlicher Instinkt das Reh vom Genuß giftiger Pflanzen ab.

7. Nach B u d d e n b r o c k erscheint uns die Nahrungswahl bei allen höheren Tieren als etwas Selbstverständliches. «Sie ist schon bei den Protozoen anzutreffen. Eine besondere Form der Nahrungswahl beruht auf dem Appetit des Tieres auf ein bestimmtes Nahrungsmittel. Bei unzureichender Kost empfindet das Tier, was ihm fehlt, und sucht sich das Fehlende auf seine Weise zu verschaffen. Diese höchst seltsame Tatsache ist in der Literatur durch eine ganze Reihe von Beobachtungen erhärtet.»

«T r i b e und G o r d o n, 1953, machten entsprechende Versuche mit dem Vitamin B-Komplex. Normale, sowie Vitamin B-Mangeltiere bevorzugen in einem Wahlversuch Nahrung mit B-Komplex gegenüber einer Mangelkost. Die Mangelratten zeigten jedoch die Bevorzugung in einem stärkeren Maße. Beide Kostarten konnten vom Menschen weder durch Geruch noch durch Geschmack unterschieden werden.»

Mit einer etwas anderen Versuchsanordnung haben sich R i c h t e r und H a w k e s, 1941, mit diesem Problem beschäftigt. Sie vermochten zu zeigen, daß Ratten, denen die Nahrung getrennt nach einzelnen Nährstoffen in zehn Schüsseln dargeboten wurde, sich selbst eine nahezu optimale Zusammenstellung von Eiweiß, Kohlehydraten, Fetten, Salzen usw. wählten, so daß sich ein normales Wachstum ergab.» «Die physiologischen Grundlagen dieses Wahlvermögens sind noch vollständig rätselhaft. Daß die Sinnesphysiologie dabei eine Rolle spielt, ist sehr zweifelhaft.»

Wenn wir alle diese Beobachtungen, Erfahrungen und Untersuchungstatsachen analysieren, so ergeben sich folgende *Folgerungen*:

1. Die Tiere besitzen ein Wahlvermögen für die für sie notwendigen Nährstoffe. Der Nährstoffgehalt allein konditioniert eine Pflanze noch nicht zur Äsungspflanze.

2. Was für Faktoren eine Pflanze zur Äsungspflanze machen, ist nicht geklärt. E s s e r vermutet, daß es vor allem organische Inhaltsstoffe sind, welche die Schmackhaftigkeit erhöhen. Man kann sich nun aber auch vorstellen, daß die Pflanze organische Stoffe bildet, die das Wild abstößt, und daß die Fähigkeit solche Schutzstoffe zu bilden von der Resistenz, also dem Gesundheitszustand der Pflanze abhängt. Dafür sprechen folgende Erfahrungen, Beobachtungen und experimentellen Untersuchungen:

a) Die oben angeführten Beispiele der Unterschiedlichkeit im Verbiß;

b) Experimentelle Untersuchungen über flüchtige Pflanzenstoffe. Seit der Entdeckung des Penizillins hat die Forschung eifrig nach andern Stoffen mit antibiotischen Eigenschaften gesucht, die von lebenden Organismen ausgeschieden werden. Auch bei den höheren Pflanzen wurden solche «Antibiotika» gefunden. W a k s m a n n nannte diese Phytonzide. Dieser Ausdruck



hat sich ganz besonders in der russischen Literatur eingebürgert (G r ü m m e r).

Nach dem Russen T o k i n «ist die Erscheinung der flüchtigen Phytonzide nicht irgend einer Pflanzengruppe eigen, sondern der gesamten Pflanzenwelt». «Jede beliebige Pflanze hat Phytonzideigenschaften. Mögliche Ausnahmen sind durch die Ungenauigkeit der Versuche bedingt. Es wird nicht berücksichtigt, daß die Aktivität der Phytonzide aufs engste mit dem Leben und der Entwicklung der Pflanze verbunden ist, daß die Erzeugung von Phytonziden in den verschiedenen Jahreszeiten und Stadien der Vegetation, bei verschiedenen physiologischen Zuständen (kranke und gesunde Pflanzen), unter verschiedenen Boden-, Klima- und andern Verhältnissen, bei verschiedenem Wetter, am Tage und in der Nacht unterschiedlich ist.»

«Die verschiedenen Sorten und Organe ein und derselben Pflanze werden durch verschiedene Phytonzide charakterisiert.»

«Phytonzide sind evolutionär entstandene immunologische Eigenschaften der Pflanzen. Das bedeutet natürlich nicht, daß die Phytonzide nur eine Abwehrbedeutung haben. Bei tierischen und pflanzlichen Organismen ist es überhaupt unmöglich, irgendwelche Strukturen und Funktionen zu finden, die nur eine einzige Bedeutung haben, die von der andern Seite der Lebens-tätigkeit des Organismus isoliert ist.»

In bezug auf die Biocönose schreibt T o k i n : «Es wurde der Beweis erbracht, daß die Phytonzide einer der zahlreichen Faktoren sind, die das Leben und die Zusammensetzung der Biocönose bestimmen. Hierfür sprechen die angeführten Tatsachen der «Regulierung» des Mikroflorabestandes der Luft unter dem Einfluß flüchtiger Phytonzide unter Bedingungen verschiedener Pflanzenassoziationen, unter den Bedingungen des wechselseitigen Einflusses der höheren Pflanzen aufeinander in der Entfernung, sowie die Bedeutung der Absonderung der Phytonzide durch die unterirdischen Pflanzenteile, ferner der Antagonismus der Mikroben, die Phytonzidwirkung auf Insekten, Milben, Säugetiere und viele andere Faktoren.»

T o k i n betont auch, daß «die Erzeugung flüchtiger Phytonzide nicht nur in Versuchen *in vitro* mit beschädigten Pflanzen, sondern auch unter natürlichen Bedingungen erwiesen ist.»

Leider habe ich die Literatur, welche die Beziehungen der flüchtigen Phytonzide mit den Säugetieren behandelt, nicht erhalten, so daß ich über experimentelle Untersuchungen nicht berichten kann.

Es lassen sich nun aber doch folgende, vorläufig hypothetischen *Schlußfolgerungen* für die Äsungspflanzen ziehen:

1. Der Nährstoffgehalt der Pflanze allein ist nicht maßgebend für den Verbiß (s. o.).

2. Eventuelle aromatische Pflanzenstoffe können eine Pflanze zur Äsungspflanze stempeln, auch wenn ihr Nährwert nicht von Bedeutung ist (E s

s e r ). Vielleicht spielen in solchen Fällen andere Inhaltsstoffe eine Rolle, die eine gewisse pharmakodynamische Wirkung erzeugen können.

3. Flüchtige Phytonzide können wahrscheinlich eine Pflanze auch gegen Abäsung schützen.

4. Da die flüchtigen Phytonzide vom jeweiligen Gesundheitszustand, also von der Resistenz der Pflanze abhängen, könnte in der Prädestinierung als Äsungspflanze ein bestimmtes Ausleseprinzip im Rahmen der Biocönose nicht geleugnet werden. Sie würde der Erhaltung des Ganzen dienen und wäre ein Hinweis auf eine Funktion des Rehwildes und der übrigen Pflanzenfresser im Rahmen der Biocönose.

Vielerorts in der praktischen Land- und Forstwirtschaft wird der Resistenzfaktor immer noch gleichgesetzt mit dem Vererbungsfaktor. Letzterer ist eine rein statische Komponente, die durch die genotypische Anlage bestimmt wird. «Sie bestimmt die Reaktion des Neugeborenen auf die ersten Umweltseinflüsse» ( R a s h e w s k y ). Die Reaktionsbereitschaft oder Resistenz ist das Produkt aus Genotypus und Umweltseinflüssen. Und zwar ist dies so zu verstehen, daß die Umweltseinflüsse während des ganzen Lebens ihre Wirkung auf die Reaktionsbereitschaft eines Organismus zur Geltung bringen. Sie können sogar nachhaltige Änderungen der bisherigen Reaktionslage herbeiführen. Die bisherige Lebensgeschichte ist deshalb für ein Krankheitsgeschehen von großer Wichtigkeit. Das Leben unserer Kulturpflanzen beginnt in der Pflanzschule. Diese muß ihre Aufgabe also nicht nur darin sehen, eine Auslese der Sämlinge nach erbbiologischen Gesichtspunkten vorzunehmen, sondern vor allem die Voraussetzungen zu schaffen, welche die Gesundheit der jungen Pflanze in ihrer späteren Umwelt gewährleistet. Die Einführung der Kompostwirtschaft für forstliche Baumschulen bedeutet einen gewaltigen Schritt vorwärts in der Erreichung dieses Zieles. Die große Bedeutung der lebenden Systeme im Boden für das Resistenzgeschehen der Pflanze wurde erkannt und in der Praxis ausgewertet. Ich habe mich schon oft gefragt, ob nicht — speziell für Gastbaumarten — schon in der Pflanzschule die späteren pflanzen-soziologischen Bedingungen geschaffen werden sollten, da ja auch diese die Resistenz des Einzelindividuums maßgebend beeinflussen.

In diesem Zusammenhang gestatten Sie mir noch ein paar Bemerkungen zum Thema Bodenbiologie. Wir kennen eine Vielzahl von Lebewesen, deren Leben sich im Boden abspielt, wir sind weitgehend orientiert über ihre physiologischen und morphologischen Eigenschaften, über ihren oft umstrittenen Wert für die höheren Pflanzen, wenn es sich um Symbiosen handelt. Wenn man die lebenswichtige Rolle der Mikroorganismen bei Tier und Mensch kennt — ganz speziell ihre Bedeutung für die Immunitätsforschung —, so muß man sich doch fragen: was für eine Rolle spielen die mikrobiellen Systeme des Wurzelraumes für das Resistenzgeschehen der Pflanze? Welches sind die Regelmechanismen, welche das biologische Gleichgewicht dieser verschiede-

nen Systeme steuern? — Mit chemischen und physikalischen Daten allein können wir das Ganzheitliche nicht verstehen. Wir müssen die Systeme objektivieren und nicht das Einzelwesen. Eine solche Betrachtung ist weniger anschaulich als exakte Daten, aber sie entspricht eher der Wirklichkeit und wird uns dem Verständnis des Ganzen näher bringen. Ich glaube, daß die mikrobiologischen Systeme nicht nur für Tier und Mensch, sondern auch für die Pflanzenwelt von großer Bedeutung sind. Wer das Buch «Endosymbiose der Tiere mit pflanzlichen Mikroorganismen» von Paul Buchner gelesen hat, wird vor allem den Wert der Symbiosen ganz anders beurteilen und wird nicht selten seine bisherigen Anschauungen über die Wechselbeziehungen Mikro-Makroorganismus ändern müssen.

Daß nun auch von Seite des Rehwildes zahlreiche Faktoren einen übermäßigen, unnatürlichen Verbiß verursachen können, ist bekannt. Geklärt im Zusammenhang mit der Biocönose sind die wenigsten. Daß wir auch hier die Probleme nicht einfach mit einer Momentdiagnose «zu hohe Wilddichte» oder «Hunger» *ad acta* legen können, ist wohl jedem Vernünftigen klar. Eine Erläuterung dieser Zusammenhänge, vor allem auch der sogenannten Streßwirkungen, reserviere ich mir für eine andere Arbeit. Es ging mir jetzt vor allem einmal darum, darzulegen, daß eine Krankheit in einer Biocönose ein äußerst komplexes Geschehen ist, und daß es nicht einfach aus einem Momentanzustand heraus verstanden werden kann. Jedes Krankheitsgeschehen hat eine Vorgeschichte, die das spätere reaktive Verhalten eines Systems bestimmt. Wenn wir eine möglichst gesunde Landschaft erhalten wollen, dürfen wir uns nicht mit einer reinen Symptombehandlung begnügen. Dies ist eine Behelfsmaßnahme, über die wir heute nicht hinauskommen, weil uns das biocönologische Wissen fehlt.

## Résumé

### **Les dommages causés par le gibier en forêt, un symptôme morbide**

L'auteur de l'exposé part du point de vue que tous les phénomènes de la nature doivent être considérés dans un cadre biologique général aussi vaste que possible. Les biocénoses se caractérisent par des propriétés systématiques, une dépendance réciproque, des phénomènes d'auto-régulation et un équilibre fluide. L'exposé montre que la forêt est composée d'un grand nombre de biocénoses qui sont toutes dépendantes les unes des autres et qui manifestent une certaine ordonnance. La perturbation de cet équilibre biologique est considérée comme un symptôme morbide. Partant de ces considérations sur ces questions de base, l'auteur estime que les dommages toujours plus importants causés par le gibier en forêt représentent une destruction d'équilibre due en grande partie, directement et indirectement, aux interventions humaines. Un grand nombre de questions pas encore élucidées sont

mises en évidence, tel par exemple le problème de savoir si les manifestations de résistance des plantes jouent un rôle en ce qui concerne l'intensité avec laquelle elles sont abruties. L'auteur relève ce problème en partant de l'observation que l'on peut faire que des jeunes plantes forestières issues de rajeunissements naturels sont souvent moins abruties que des plants de culture provenant de pépinières aux sols enrichis par des engrais. D'après ses observations, le gibier a la capacité de faire un choix, ce qui provoque une différenciation dans l'abrutissement des diverses espèces suivant la composition générale de la païsson. C'est pourquoi le contenu en matières nutritives des différentes espèces végétales n'est pas déterminant à lui tout seul. Comme conclusion importante de ses considérations d'après lesquelles chaque maladie d'une biocénose représente un phénomène caractéristique, l'auteur met en évidence que le seul traitement des symptômes ne suffit pas, mais qu'au contraire des mesures de guérison ou d'apaisement des maux exigent une connaissance biocénologique approfondie.

*Traduction Farron*

#### *Literaturhinweise*

- Bernhard Bavink*: Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften. Verlag Francke AG, Bern. 1945.
- Ludwig von Bertalanffy*: Das biologische Weltbild. Band 1, Die Stellung des Lebens in Natur und Wissenschaft. Verlag Francke AG, Bern. 1949.
- Paul Buchner*: Endosymbiose der Tiere mit pflanzlichen Mikroorganismen. Verlag Birkhäuser, Basel. 1953.
- W. von Buddenbrock*: Vergleichende Physiologie, Band 3. Verlag Birkhäuser, Basel. 1956.
- Gerhard Grümmer*: Die gegenseitige Beeinflussung höherer Pflanzen, Allelopathie. Verlag Gustav Fischer, Jena. 1955.
- F. Hartmann*: Dynamik und Naturgesetzlichkeit im Nährstoffhaushalt des Waldes. Cbl. ges. Forstwesen 76, (1959) 1, 36—64. Verlag Georg Fromme & Co., Wien/München. 1959.
- Werner Heisenberg*: Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaft. Verlag S. Hirzel, Stuttgart. 1959.
- A. Leopold*: Game Management. Verlag Charles Scribner's Sons, New York/London. 1933.
- N. W. Lobanow*: Mykotrophie der Holzpflanzen. Verlag Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin. 1960.
- Kurt von Neergard*: Dynamische Reaktionspathologie. Verlag Benno Schwabe & Co., Basel. 1946.
- A. F. Thienemann*: Leben und Umwelt. Verlag Rowohlt, Hamburg. 1956.
- R. Wagner*: Probleme und Beispiele biologischer Regelung. Verlag Georg Thieme, Stuttgart. 1954.