

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 125 (1974)
Heft: 7

Rubrik: Mitteilungen = Communications

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

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

Über den Gehalt an Mengenelementen und Rohnährstoffen in verbissenen Pflanzen

Von *K. Eiberle*

Oxf.: 151.3

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH Zürich)

Die meisten freilebenden Wiederkäuer decken ihren Nahrungsbedarf zu einem erheblichen Teil durch den Verbiss von jungen Waldbäumen, Sträuchern oder Zwergsträuchern. Aus der forstlichen und wildkundlichen Literatur ist bekannt, dass ein genügend intensiver Verbiss bei den Pflanzen zu einem Mangel an Assimilationsprodukten führen kann, der sowohl das Höhen- und Dickenwachstum (*Sommer, 1956; Eiberle, 1968*) als auch die Wurzelentwicklung (*Glatzel, 1972*) zu hemmen vermag. Die Frage, wie sich das reduzierte Wachstum der Holzgewächse auf die Mengenproduktion, den Mineralstoffgehalt und den Futterwert der für die Ernährung des Schalenwildes geeigneten Pflanzenteile auswirkt, wurde dagegen bis anhin nur ungenügend untersucht.

Bessere Kenntnisse über diesen bedeutsamen Aspekt der Wildernährung scheinen aber allein schon deshalb notwendig, weil die «Überweidungseffekte» bei den Holzgewächsen in der jagdlichen Praxis noch kaum beachtet werden, obschon die Intensität der Nutzung für das qualitative und quantitative Äsungsangebot bei ihnen eine wesentlich bedeutsamere Rolle spielt als bei den regenerationsfähigeren Gräsern und Kräutern.

Um einen ersten Einblick in diese Zusammenhänge zu gewinnen, haben wir an drei verschiedenen, vom Rehwild stark bevorzugten Baumarten eine kleine Voruntersuchung durchgeführt. Analysiert wurden die 2 bis 2,5 cm langen Triebspitzen von Bergahorn, Esche und Weisstanne, wobei wir von jeder Baumart je eine Probe an vollkommen unversehrten und an sehr stark verbissenen, d. h. nicht mehr konkurrenzfähigen Pflanzen entnommen haben. Sämtliches Untersuchungsmaterial stammt von drei standörtlich einheitlichen Entnahmestellen aus den Abteilungen Hub, Gut und Breitenacker im Lehrwald der ETH, die zudem auch in gleichartigen Beständen mit vergleichbarer Überschildung liegen. Durchwegs handelt es sich dabei um Naturverjüngungen in ehemaligen Mittelwäldern auf Standorten des Stieleichen-Hagebuchen-Waldes in einer Höhenlage von etwa 630 m ü. M. Die Grösse der untersuchten Pflanzen betrug 30 bis 60 cm, und die Entnahme der Proben erfolgte am 15. Februar 1973.

Es wurden drei Baumarten und zwei Verbissgrade, insgesamt also sechs Proben von je 85 bis 151 g Frischgewicht, untersucht, die sämtliche Triebspitzen (Gipfel- und Seitentriebe) der ausgewählten Pflanzen enthielten. Die Ermittlung der pflanzlichen Inhaltsstoffe beschränkte sich auf die Rohnährstoffe mit Hilfe der Weender-Futtermittelanalyse und auf die Bestimmung der für die Tierernährung

wichtigen Mengenelemente wie Calcium, Magnesium, Kalium, Natrium, Phosphor, Chlor und Schwefel (Kellner und Becker, 1962). Die Knospen, das Reisig mit Rinde und bei der Weisstanne auch die Nadeln wurden einzeln zerlegt und die Ergebnisse jeweils auf 100 g absolute Trockensubstanz bezogen. Sämtliche Analysen hat Frl. M. Mezger am Institut für Waldbau der ETH Zürich ausgeführt.

Obwohl die Untersuchung nur einen einzigen Standort und lediglich drei Baumarten umfasst, sind die erzielten Ergebnisse dennoch aufschlussreich, indem sie die Überweidungseffekte an den Holzgewächsen nicht nur belegen, sondern auch aufzeigen, in welcher Weise sich diese zum Nachteil des Schalenwildes auswirken können.

Wie aus der Zusammenstellung der Frischgewichte von je 1000 Knospen entnommen werden kann (Tabelle 1), beeinflusst ein starker Verbiss vor allem auch die Mengenproduktion der gehaltvollen Pflanzenteile.

Tabelle 1. Frischgewichte von je 1000 Knospen

<i>Baumart</i>	<i>Verbiss</i>	<i>Frischgewicht von je 1000 Knospen in Gramm</i>	<i>relatives Gewicht der Knospen</i>	<i>relativer Zeitbedarf für die Aufnahme gleicher Nahrungsmengen</i>
Bergahorn	fehlend	34,368	100	100
	stark	22,464	65	153
Esche	fehlend	32,716	100	100
	stark	14,602	45	224
Weisstanne	fehlend	18,760	100	100
	stark	13,078	70	143

Die Knospen der verbissenen Pflanzen sind nicht nur weniger zahlreich, sondern gleich wie die Triebspitzen auch von geringerer Dimension. Dadurch steigt jedoch der Zeitbedarf für die Nahrungssuche und die Äsungsaufnahme in unerwartet hohem Masse an, was wiederum zur Folge haben kann, dass die Tiere die benötigten Mengen an frischer Nahrung während der zeitlich befristeten Äsungsperioden der Wiederkäuer nicht mehr zu beschaffen vermögen. Dem Wild verbleiben zwei Möglichkeiten, um sich den übernutzten Äsungsquellen anzupassen. Sie verlagern den Verbiss zunächst auf die weniger beliebten Pflanzen, und wenn dies nicht mehr möglich ist, werden sie versuchen, durch den Verbiss gröberer Pflanzenteile wenigstens eine mechanische Sättigung zu erzielen. Die Aufnahme rohfaserreicher Nahrung ist dann aber stets auch mit einer geringeren Versorgung mit anderweitigen, wichtigen Nähr- und Mineralstoffen verbunden, was sich insbesondere bei jenen Schalenwildarten nachteilig auswirken muss, die ähnlich dem Rehwild verhältnismässig hohe Ansprüche an die Verdaulichkeit der Nahrung stellen.

Auch in qualitativer Hinsicht sind unter dem Einfluss des Verbisses Veränderungen in den Triebspitzen festzustellen. Da in erster Linie die Unterschiede zwischen den intakten und den stark verbissenen Waldbäumen von Interesse sind, so werden in den Tabellen 2 und 3 nur jene Fälle mit einem + vermerkt, bei denen die *nicht* verbissenen Pflanzen deutlich höhere (> 10 Prozent) Analysenwerte ergeben haben.

Bei den Mengenelementen sind deutlich Zusammenhänge zu erkennen (Tabelle 2).

Tabelle 2. In nicht verbissenen Pflanzen angereicherte Mengenelemente

Pflanzenteil	Baumart	Ca	Mg	K	Na	P	Cl	S	N
Knospen	Bergahorn			+		+	+		
	Esche			+		+			
	Weisstanne			+		+			
Reisig mit Rinde	Bergahorn		+	+	+	+	+		
	Esche	+	+				+		
	Weisstanne			+	+	+	+		+
Nadeln	Weisstanne	+	+			+			

Bei allen Baumarten und in den meisten analysierten Pflanzenteilen zeichnet sich unter den gegebenen Bodenverhältnissen bei den stark verbissenen Pflanzen ein Manko an Kalium und Phosphor und eine Anreicherung von Calcium ab. Man darf daher annehmen, dass die geschädigten Pflanzen aufgrund ihres beeinträchtigten Wurzelwerkes nur noch ungenügende Mengen von Kalium und Phosphor aufzunehmen vermochten, wogegen sich für das besser verfügbare Calcium aus dem behinderten Wachstum ein deutlicher Konzentrationseffekt ergab (*Mengel*, 1965). Beim Magnesium, Natrium und Chlor waren die Unterschiede undeutlich, beim Schwefel und Stickstoff nicht erkennbar. Da alle Mengenelemente im tierischen Organismus vielseitige Funktionen erfüllen und mit der täglichen Nahrung ständig zugeführt werden müssen, kann ein intensiver Verbiss der Strauchschicht zu einer Unterversorgung mit einzelnen Mineralstoffen und damit zu nachteiligen Folgen für die Kondition und das Wachstum der Tiere führen. Es ist dies dann der Fall, wenn sich die betreffenden Elemente bereits aus standörtlichen Ursachen im natürlichen Äsungsangebot nur in Konzentrationen vorfinden, die nahe dem Minimum liegen.

Im Gegensatz zu den Mineralstoffen erwies sich der Einfluss des Verbisses auf den Gehalt an Rohnährstoffen als unbedeutend (Tabelle 3).

Eine Abhängigkeit des Rohnährstoffgehaltes vom Verbiss liess sich nur in Einzelfällen nachweisen, ohne dass indessen deutliche Gesetzmässigkeiten zu erkennen sind. Die Annahme erscheint daher berechtigt, dass die verbissenen Pflanzen die Konzentration der Bau- und Reservestoffe unter dem Einfluss des verzögerten Wachstums nur unwesentlich verändert haben.

Tabelle 3. In nicht verbissenen Pflanzen angereicherte Rohnährstoffe

Pflanzenteil	Baumart	Rohwasser	Roh- eiweiss	Rohfett	Rohasche	Rohfaser	N-freie Extrakt- stoffe
Knospen	Bergahorn			+		+	
	Esche					+	
	Weisstanne						+
Reisig mit Rinde	Bergahorn			+			+
	Esche						
	Weisstanne		+		+		
Nadeln	Weisstanne						

Gesamthhaft geht aus der Untersuchung hervor, dass die Holzgewächse auf einen intensiven Verbiss mit einer geringeren Produktion der für die Tierernährung wichtigen Nahrungsstoffe und mit einem verminderten Gehalt an einzelnen Mengenelementen reagieren. Sie zeigt, dass die wissenschaftlichen Erhebungen über das Äsungsangebot diesen wichtigen Aspekt der Wildernährung mit berücksichtigen müssten und dass es in der Praxis vor allem darauf ankäme, durch eine wirksame Regulierung der Schalenwildbestände eine Übernutzung der natürlichen Äsungsquellen zu verhindern.

Literatur

- Eiberle, K., 1968: Über den Verbiss der Rottanne durch Rotwild. Bündner Wald, Nr. 4
- Glatzel, G., 1972: Auswirkungen einer starken Einkürzung benadelter Zweige auf Wachstum und Mineralstoffernährung frischverpflanzter Fichten. Centralblatt für das gesamte Forstwesen, Heft 3
- Kellner, O., und Becker, M., 1962: Grundzüge der Fütterungslehre. 13. Aufl., Hamburg und Berlin
- Mengel, K., 1965: Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. 2. Aufl., Jena
- Sommer, H. G., 1956: Waldbau und Zaunschütz. Forstwissenschaftliche Forschungen, 7. Beiheft zum Forstwissenschaftlichen Centralblatt

Zu Englers Kartierung der Edelkastanie in der Innerschweiz

Von Ernst Furrer, Zürich

Oxf.: 181.1

In den Jahren 1953 bis 1957 führte ich eine Erhebung über die Edelkastanie (*Castanea sativa* Mill.) in der Innerschweiz durch. Sie erfolgte im Auftrag der Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf ZH. Hauptzweck war die Feststellung der Verbreitung und Häufigkeit nach Kantonen und Gemeinden, damit das allfällige Auftreten des Kastanienrindenkrebsses (*Endothia parasitica*), der sich in der Südschweiz seit 1947 bedrohlich ausgebreitet hatte, überwacht werden konnte. Darüber hinaus widmete ich mich Untersuchungen über Umwelt, Kultur und Geschichte der Edelkastanie.

Als 1957 aus 39 Gemeinden, die sich über 5 Kantone verteilen, die genaue Stammzählung vorlag, drängte sich ein Vergleich mit *Arnold Englers* Kartierungen auf, die 1900 und 1901 im Massstab 1:100 000, als Überdruck der Dufourkarte, erschienen waren.

Engler beschränkte sich nicht auf die Kartierung. Er erforschte die Herkunft der Edelkastanie aus dem Orient, ihre Einführung und Ausbreitung in Südeuropa, am Alpensüdfuss und in der Schweiz. Dank gründlicher Sachkenntnis und kritischem Sinn gelang ihm, entgegen bestehenden Auffassungen, der Nachweis, dass der Baum in Italien erst in römischer, frühestens etruskischer Zeit in Kultur genommen wurde, und für zahlreiche Gebiete der Schweiz verwies er auf Quellen, die das erste Auftreten belegen. Pollenanalysen in den jüngsten Jahrzehnten haben Englers Erkenntnisse bestätigt.

Für die Kartierung der Innerschweizer Vorkommen wählte Engler das Punktverfahren. Meine Zählung ergab 829 Punkte. Obwohl die Dufourkarte keine Gemeindegrenzen angibt, gelang die Zuteilung zu den einzelnen Gemeinden so gut wie einwandfrei. Der Vergleich überraschte in doppelter Hinsicht. Einerseits ergaben sich eine Menge Übereinstimmungen bis in feinste Einzelheiten, während andererseits auffallende Abweichungen vorlagen, deren Gründe ich bereits 1958 für jede Gemeinde erörterte. Einige Hinweise und weitere Erwägungen seien hier nachgeholt.

1. Über das Vorgehen schreibt Engler, dass er das Gebiet im September und Oktober 1899 beging und an Ort und Stelle das Vorkommen in die Topographische Karte einzeichnete. «Wo die Kastanie nur in kleiner Zahl vorhanden ist, wie in Hergiswil, Ennetbürgen, Meggen, Sisikon, Steinerberg, ist jeder grössere Baum durch einen Punkt markiert; im übrigen aber soll durch die Zahl der Punkte das mehr oder weniger zahlreiche Vorkommen angedeutet sein.» In Gemeinden mit Hainen ist daher «die Zahl der vorhandenen Bäume beträchtlich grösser als die Punktzahl» (1901, S. 25). Da ein Punkt auf der Karte eine Kreisfläche von annähernd 1 mm Durchmesser bedeckt, ergibt sich aufgrund meiner



Abbildung 1. Ausschnitt aus Englers Karte, einem Überdruck aus der Dufourkarte
1 : 100 000
Im Original Schwarzdruck mit roten Punkten

früheren Erwägungen (1958, S. 156) in Anlehnung an Merz (S. 57), dass mit einem Hain von 30 bis 40 Bäumen gerechnet werden darf. Dabei ist zu bedenken, dass die Flächen zwischen den Punkten auch mit Bäumen bestanden sind. Die Stammzahl ist daher je Punkt noch erheblich grösser. Immerhin dürften Fälle von 50 bis 80 Bäumen je Punkt, einschliesslich Zwischenräumen, selten gewesen sein, da auch zu Englers Zeiten viele Haine von Lichtungen unterbrochen waren.

2. 9 Gemeinden, die ich 1958 in meine Erhebung einbezog, sind von Engler nicht erfasst worden, nämlich in den Kantonen:

- Luzern: Ebikon, Kriens, Root;
- Nidwalden: Emmetten;
- Schwyz: Morschach;
- Uri: Attinghausen, Gurtnellen, Schattdorf, Silenen.

Hievon liegen Gurtnellen und Silenen jenseits des Randes von Englers Karte, ausserdem Kriens grösstenteils, Horw in seinem westlichsten und Zug im nördlichen Teil.

3. In einigen weiteren Gemeinden, so Ingenbohl und Zug, sind grössere Bestände von damals nicht vermerkt.

4. Zweifellos ist Engler durch örtliche Forstorgane in seiner Arbeit unterstützt worden; denn ohne deren Mitwirkung hätte er ein derart weitläufiges Gebiet innerhalb zweier Monate kaum absuchen können. Fehler und Lücken dürften denn auch auf dem Versagen von Gewährsleuten beruhen, vor allem in Uri,



Abbildung 2. Kantone und Gemeinden des Innerschweizer Untersuchungsgebietes
 Aus: Furrer, 1958

worauf bereits *Oechslin* (1927) hingewiesen hat. In Uri fallen sie dem damaligen Oberförster zur Last, auf dessen Angaben sich Engler verliess (Engler 1900, S. 1, Fussnote). Hier werden 4 Gemeinden mit zusammen 46 Stämmen, davon Gurtellen mit 22 Stämmen, gar nicht erwähnt, obwohl der Bestand um 1900 wesentlich grösser gewesen sein musste. Dagegen entbehren die 10 Punkte für Erstfeld, die weit mehr Bäumen entsprechen müssten, jeder Grundlage.

5. Eine grosse Zahl Haine, Baumgruppen und Einzelbäume sind seit Englers Aufnahme nachweisbar eingegangen, viele Bestände auch kleiner geworden. Den scharfen Rückgang, auf den bereits Engler nachdrücklich hinweist, und in welchem Ausmass und unter welchen Umständen dieser Rückgang in den einzelnen Gemeinden eingesetzt hat, belegen meine Ausführungen vom Jahr 1958.

Übersicht der Stammzahlen von 1953 bis 1957 und der Punktezahlen auf Englers Karte

St/F = Stammzahl nach Furrer 1958 (Aufnahmen 1953 bis 1957)

P/E = Anzahl Punkte auf der Karte Engler (Aufnahme 1899)

	St/F	P/E		St/F	P/E
Luzern			Uri		
1. Adligenswil	62	3	1. Altdorf	20	34
2. Ebikon	10	—	2. Attinghausen	5	—
3. Greppen	26	45	3. Bauen	11	19
4. Horw	130	37	4. Bürglen	40	39
5. Kriens	6	—	5. Erstfeld	1	10
6. Luzern	80	13	6. Flüelen	9	19
7. Meggen	182	25	7. Gurtellen	22	—
8. Meierskappel	149	19	8. Schattdorf	17	—
9. Root	52	—	9. Seedorf	—	3
10. Vitznau	129	25	10. Seelisberg	50	15
11. Weggis	1192	99	11. Silenen	2	—
	<u>2018</u>	<u>266</u>	12. Sisikon	28	17
				<u>205</u>	<u>156</u>
Nidwalden			Zug		
1. Emmetten	10	—	1. Risch	227	27
2. Ennetbürgen	1	12	2. Walchwil	656	60
3. Hergiswil	8	6	3. Zug	140	2
4. Standsstad	14	17		<u>1023</u>	<u>89</u>
	<u>33</u>	<u>35</u>			
Schwyz			Innerschweiz		
1. Arth	474	120		<u>4455</u>	<u>829</u>
2. Gersau	30	41			
3. Ingenbohl	57	27			
4. Küsnacht	451	52			
5. Lauerz	87	6			
6. Morschach	3	—			
7. Schwyz	5	7			
8. Steinen	66	12			
9. Steinerberg	3	18			
	<u>1176</u>	<u>283</u>			

Es mag auffallen, dass ich die Gegenüberstellung der Stammzahlen 1953/57 und die Punktzahlen der Karte Englers nicht schon 1958 veröffentlicht habe. Besonders zwei Erwägungen hielten mich davon ab. Einerseits konnte ich mich aus Raumgründen nicht zu weit auf Einzelheiten einlassen. Andererseits hegte ich Bedenken, dass die in die Augen springenden Unterschiede hätten missdeutet werden können, als ob Engler wesentliche Ungenauigkeiten unterlaufen wären. Diesem allfälligen Vorwurf, der freilich bei näherer Prüfung meiner Darstellungen hätte dahinfallen müssen, wollte ich den vielseitig verdienten Forstmann nicht aussetzen.

In einem warm gehaltenen Schlusswort setzte sich Engler für die Erhaltung «dieses prächtigen Baumes» ein, der den Innerschweizer Landschaften, wo Engler aufgewachsen ist und gewirkt hat, «einen wahrhaft südlichen Reiz verleiht» — Wunsch und Mahnung, die heute so beherzigenswert sind wie damals.

Schriften

Engler, Arnold: Die edle Kastanie in der Centralschweiz. Mit Karte 1 : 100 000. Schweiz. Zeitschr. für Forstwesen, Bd. 51, 1900

Engler, Arnold: Über Verbreitung, Standortsansprüche und Geschichte der *Castanea vesca*. Mit Karte 1 : 100 000. Berichte d. Schweiz. Bot. Ges., Bd. 11, 1901

Furrer, Ernst: Die Edelkastanie in der Innerschweiz. Umwelt, Verbreitung, Geschichte. Mitteil. Schweiz. Anstalt forstl. Versuchswesen, Bd. 34, Heft 3, 1958

Merz, Friedrich: Die Edelkastanie, ihre volkswirtschaftliche Bedeutung, ihr Anbau und ihre Bewirtschaftung. Schweiz. Inspektion f. Forstwesen, Jagd und Fischerei, Bern 1919

Oechslin, Max: Die Wald- und Wirtschaftsverhältnisse im Kanton Uri. Beitr. z. geobot. Landesaufnahme 14. Mit Karte 1 : 50 000, 1927

Fund eines Nerzes im Wallis

Von K. Eiberle

Oxf.: 156.1

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH Zürich)

Dem Zürcher Präparator *H. J. Walther* verdanken wir die Mitteilung über einen im Wallis in freier Wildbahn entdeckten Nerz. Das Tier wurde am 3. Mai 1971 am Ufer der Rhone südlich von Les Follatères tot aufgefunden und war weiblichen Geschlechts.

Aus der Schweiz besitzen wir über den europäischen Nerz (*Mustela lutreola*) nur wenige Verbreitungsangaben, die zudem eine präzise Datierung vermissen lassen. Einzig *F. von Tschudi* (1872) erwähnt, dass der Nerz einmal am Brienersee, einmal bei Morges und einmal bei Murten festgestellt worden war. *Fatio* bezweifelt bereits im Jahre 1869, dass diese Wildart in der Schweiz noch gefunden werden kann, und *Göldi* (1914), *Baumann* (1949) und *Meylan* (1966) zählen den Nerz nicht mehr zur gegenwärtigen Fauna.

Das Hauptverbreitungsgebiet des Nerzes liegt in Nordosteuropa, und sein Vorkommen war in Mittel- und Westeuropa schon immer auf wenige und verhältnismässig kleine Gebiete beschränkt. Heute ist die Art, die früher auch in Norddeutschland lebte, aus Mitteleuropa verschwunden (*Müller-Using*, 1966) und in West- und Südwestfrankreich nur mehr in kleinen und stark gefährdeten Restbeständen vorhanden (*Hainard*, 1961). Der Nerz lebt vorwiegend als Dämmerungs- und Nachttier und besiedelt Gewässerränder, Sumpfgebiete und Brüche.

Seit Beginn der 50er Jahre wird nun aber in Europa auch der nordamerikanische Mink (*Mustela vison*), dessen dunkelbraune Form dem europäischen Nerz sehr ähnlich ist, in zahlreichen Farmen gezüchtet. Diese Art ist aber schon öfters auch in die freie Wildbahn entwichen und hat sich hier, wie etwa in Skandinavien, gebietsweise erfolgreich angesiedelt.

Als kennzeichnend für den europäischen Nerz nennen *van den Brink* (1957) und *Gerber* (1960) den weissen Fleck an der Oberlippe. Da unser Tier dieses typische Merkmal nicht besitzt, so ist die Annahme berechtigt, dass es sich in diesem Falle ebenfalls um ein entwichenes Farmtier handelt. Über die Herkunft dieses Tieres liess sich leider bis anhin nichts in Erfahrung bringen.

Literatur

- Baumann, F.*, 1949: Die freilebenden Säugetiere der Schweiz. Bern
- Van den Brink, F. H.*, 1957: Die Säugetiere Europas. Hamburg und Berlin
- Fatio, V.*, 1869: Faune des Vertébrés de la Suisse. Volume I, Genève et Bâle
- Gerber, R.*, 1960: Wildlebende Raubtiere Deutschlands. Wittenberg-Lutherstadt
- Göldi, E. A.*, 1914: Die Tierwelt der Schweiz in der Gegenwart und in der Vergangenheit
- Hainard, R.*, 1961: Mammifères sauvages d'Europe. Volume I, Neuchâtel
- Meylan, A.*, 1966: Liste des Mammifères de Suisse. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. 69
- Müller-Using, R.*, 1966: Diezel's Niederjagd. 19. Auflage, Hamburg und Berlin
- Tschudi, F. von*, 1872: Das Tierleben der Alpen. 9. Auflage, Leipzig