Äsungsgewohnheiten und Cadmium-Konzentrationen bei Rehen *(Capreolus capreolus)* aus dem Saarland*

von Prof. Dr. Paul MÜLLER

Wegen ihrer flächendeckenden Verbreitung (von den Marschen Norddeutschlands bis oberhalb der Waldgrenze in den Alpen), ihrer hohen Populationsdichte und leichten Verfügbarkeit (im Jagdjahr 1983/84 wurden mindestens 686 714 Rehe in der Bundesrepublik Deutschland geschossen; im gleichen Jagdjahr wurden allein im Saarland 1 241 weibliche und 727 männliche Rehe als Fallwild gemeldet), ihrer relativ kleinen Territorien und Aktionsräume (je nach Biotopstruktur zwischen 6 bis 30 ha) und als Nahrungsmittel für den Menschen sind Rehe (*Capreolus capreolus*) besonders interessante und "praktikable" Organismen für die Überwachung von Umweltchemikalien in Nahrungsnetzen (HOLM und BOGEN 1983, KLEIMINGER 1983, MÜLLER 1984). In den letzten Jahren konnten wir auch durch Untersuchungen an markierten und mit Radiosendern ausgestatteten Rehen Zusammenhänge zwischen der Schadstoffbelastung von Biotopen und Rehen aufklären. Über einige Ergebnisse sei im folgenden am Beispiel des Cadmiums kurz berichtet.

1. Rehe reichern Cadmium besonders in den Nieren an

Rehe, Hasen oder Wildschweine reichern, ähnlich wie die Mehrzahl aller bisher untersuchter Säugetiere, Cadmium in den Nieren in höheren Konzentrationen an als in anderen Organen. Im Gegensatz zu Laborratten, bei denen die rechte Niere höhere Anreicherungsraten aufweisen soll (nach Fütterungsexperimenten; vgl. MANGLER et al. 1984) akkumulieren sowohl die Nieren von Hasen, Bisamratten, Rehwild fast "gleichmäßig", wobei bei einzelnen Tieren sowohl die linke, als auch die rechte Niere höhere Konzentrationen aufweisen kann (Tab. 1; Abb. 1).

---

* Mitteilungen im Rahmen des Umweltprobenbank-Projektes der Bundesregierung

Tab. 1: Schwermetallkonzentrationen (mg/kg Frischgewicht) in Nieren von Wildschweinen aus dem Saarland (Warndt; Nr. 1-9) und Lothringen (Gondreville; Nr. 10-12; Stichproben 1984)

Nr.	Alter/Sex	Cd		Pb		Zn		Cu	
		linke Niere	rechte Niere	linke Niere	rechte Niere	linke Niere	rechte Niere	linke Niere	rechte Niere
1	♀ ; 2 Jahre	2,82	2,67	0,03	0,03	20,3	19,5	6,2	6,0
2	♀ ; Frischling	1,31	1,33	0,03	0,05	18,6	20,3	4,8	5,1
3	♀ ; 1 Jahr	2,40	2,39	0,02	0,02	23,5	22,7	5,6	5,5
4	♂ ; 3 Jahre	8,12	7,63	0,05	0,01	24,5	23,1	4,5	4,4
5	♀ ; 2 Jahre	3,43	3,25	< 0,01	0,01	21,3	20,3	6,4	6,3
6	♀ ; 2 Jahre	3,96	4,21	< 0,01	0,01	18,2	19,1	3,8	3,9
7	♂ ; 2 Jahre	1,66	1,78	0,05	0,06	18,6	19,1	3,3	3,5
8	♀ ; 1 Jahr	1,89	1,85	0,07	0,07	20,6	22,6	6,4	6,5
9	♀ ; 2 Jahre	3,84	4,28	0,07	0,07	20,4	20,1	4,3	4,2
10	♂ ; Frischling	1,72	1,65	0,01	0,01	28,8	28,5	5,4	5,6
11	♀ ; Frischling	1,41	1,45	0,01	0,01	26,0	28,7	7,4	7,9
12	♂ ; 2 Jahre	2,53	2,72	0,01	0,02	29,8	32,5	9,8	10,6

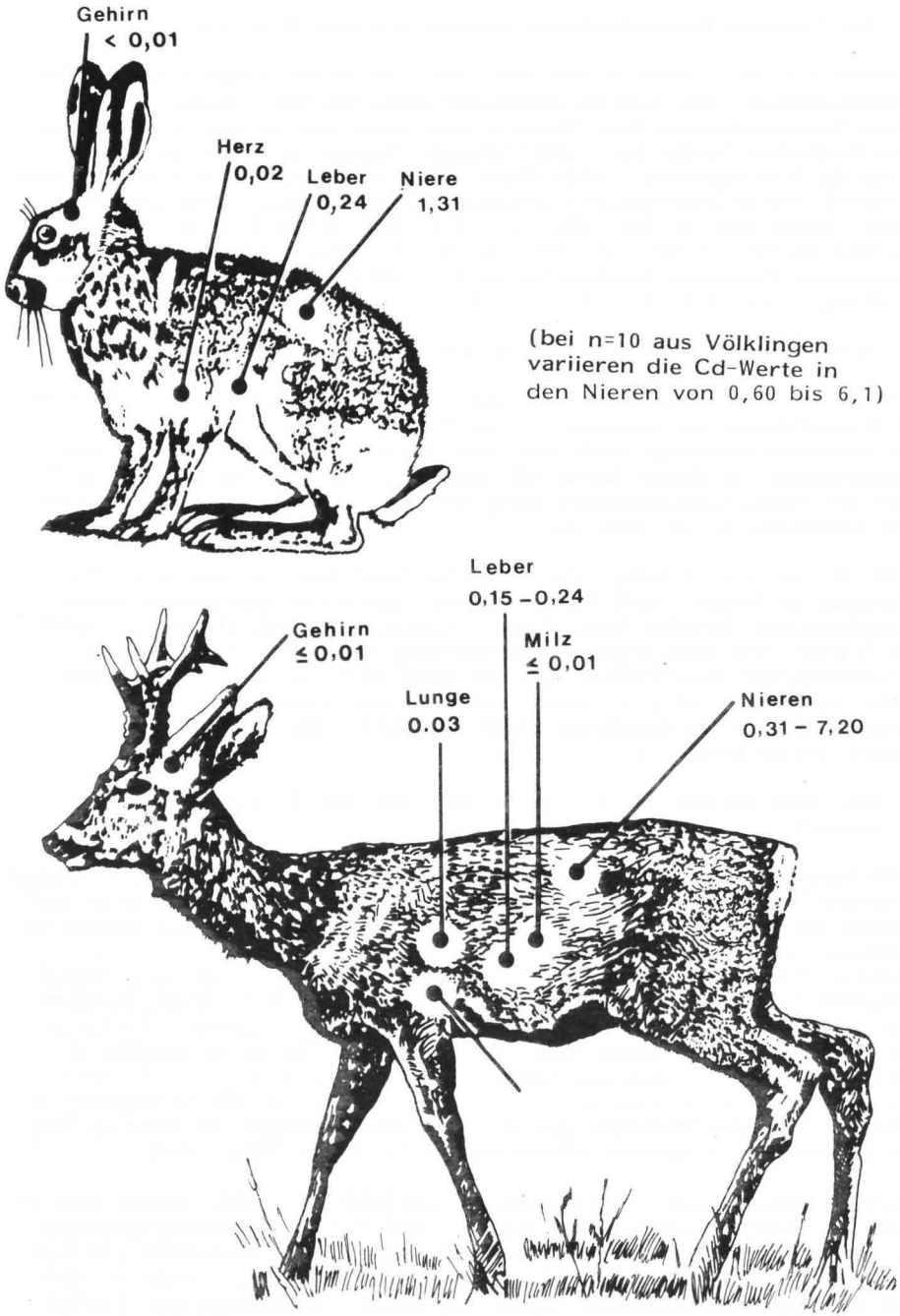


Abb. 1: Cadmium-Konzentrationen (mg/kg Frischgewicht) in verschiedenen Organen unterschiedlich alter Rehe (Kitze bis 8-jährige) und eines Hasen aus Völklingen

2. Die Cadmium-Konzentrationen nehmen mit dem Alter zu

Obwohl wir bei Schwermetallen oder bei Chlorierten Kohlenwasserstoffen Akkumulations- und Eliminationsmechanismen kennen, nehmen die Cadmium-Konzentrationen beim Rehwild altersabhängig zu und erreichen bei saarländischen Rehen auf industrienahen Standorten Werte von über 7 mg/kg Frischgewicht. Diese Werte sind, im Vergleich zu anderen Landschaften der Bundesrepublik Deutschland, keineswegs außergewöhnlich hoch (HOLM und BOGEN 1983, MÜLLER 1984, MÜLLER et al. 1984). Sie werden darüber hinaus von den Akkumulationsraten bei anderen saarländischen Tierarten übertroffen (z.B. Fuchs), wobei nicht immer die Stellung in der Nahrungskette die Konzentrationshöhe bestimmt (Abb. 2).

3. Rehe reichern mehr Cadmium an als Rinder

Von zahlreichen Organismen ist eine selektive Anreicherung für bestimmte Schwermetalle nachgewiesen (u.a. Pilze, Isopoda). Bei Säugern ist die Cadmium-Aufnahme nicht nur von den artspezifischen Resorptionsverhältnissen im Magen-Darmtrakt abhängig, sondern naturgemäß auch von der Nahrungszusammensetzung und der organochemischen Bindung des Cadmiums in der Nahrung.

1982/83 von uns im Landkreis Stade durchgeführte Vergleichsuntersuchungen an Rindern und Rehen zeigten, daß in vergleichbaren Belastungsgebieten Rehwild immer höhere Cadmium-Konzentrationen aufweist als Rinder. Die Nahrungszusammensetzung der Rinder (z.B. Anteil Grünlandfutter/Importfutter) konnte dabei nicht in allen Fällen aufgeklärt werden. Wichtig ist jedoch, daß bei den Individuen, die auch tatsächlich nur "im Landkreis Stade weideten", diese Korrelation eindeutig zutraf (Abb. 3).

4. Die Cadmium-Konzentrationen werden von den Äsungspflanzen gesteuert.

1984 konnte von uns der Nachweis erbracht werden, daß beliebte Äsungspflanzen des Rehwildes tatsächlich höhere Cadmium-Konzentrationen aufweisen als andere Pflanzenarten des gleichen Standortes. Seit langem ist bekannt, daß Rehwild neben Pilzen sehr gerne *Artemisia vulgaris*, *Achillea millefolium* oder *Epilobium angustifolium* äst (vgl. u.a. HOLZHAUSEN 1970, KLÖTZLI 1965, STUBBE und PASSARGE 1979). Bekannt war ebenfalls, daß insbesondere die Galmeipflanzen (Galmei = $Zn\,CO_3$) als Varietäten oder Rassen einer Art, sehr hohe Schwermetallgehalte tolerieren können, ohne geschädigt zu werden (u.a. *Viola calaminaria*, *Thlaspi alpestre*, *Minuartia verna*, *Silene cucubalus*). Sie verstanden es, "eine direkte Konfrontation großer Schwermetallmengen mit allen im Plasma befindlichen Proteinen auszuschließen" (ERNST 1974, 1976).

Durch vergleichende Untersuchungen von SÄNGER (1985) konnte nun in unserem Institut nachgewiesen werden, daß auf 5 Vergleichsstandorten im Saarbrücker Raum bevorzugte Rehäsungspflanzen besonders viel Cadmium anreicherten (Abb. 4). Dadurch erhärtet sich der Verdacht, daß die Äsumgspflanzenselektion durch das Rehwild entscheidenden Einfluß auf die Akkumulationsraten des Cadmiums hat. Erklärungsversuche für Rückstandsunterschiede zwischen "Wald- und Feldrehen" müssen deshalb,

neben dem Einfluß von Emittenten- und Nutzungsstrukturen, in Zukunft verstärkt die verschiedenen Akkumulationsraten der Äsungspflanzen an den Untersuchungsstandorten berücksichtigen. Nur dann lassen sich regionale Belastungsunterschiede klarer als bisher herausarbeiten.

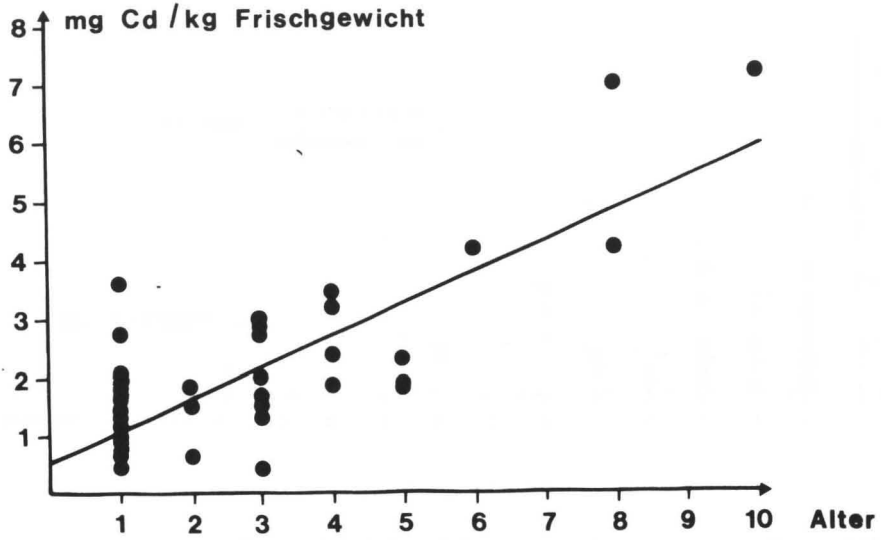


Abb. 2: Zusammenhang zwischen Cd-Konzentration (mg Cd/kg Frischgewicht) in den Nieren und dem Alter von 54 saarländischen Rehböcken (1982-1984)

	Mittelw.	Varianz	Mittl. Abweichung	Var. Koeff.
x:	2.500000	4.29245	2.0718236	82.87 %
y:	1.879074	1.97743	1.4062116	74.84 %

Regressionsgleichungen*

y=	0.521327	+0.54310*x	0.8434125
x=	0.284728	+1.17892*y	1.2426308

Korrelationskoeffizient : 0.800167666834
Anteil erklärter Varianz : 64.0268295047 %
Signifikanztest:
T-Statistik: 9.62040404447
Mit 52 Freiheitsgraden

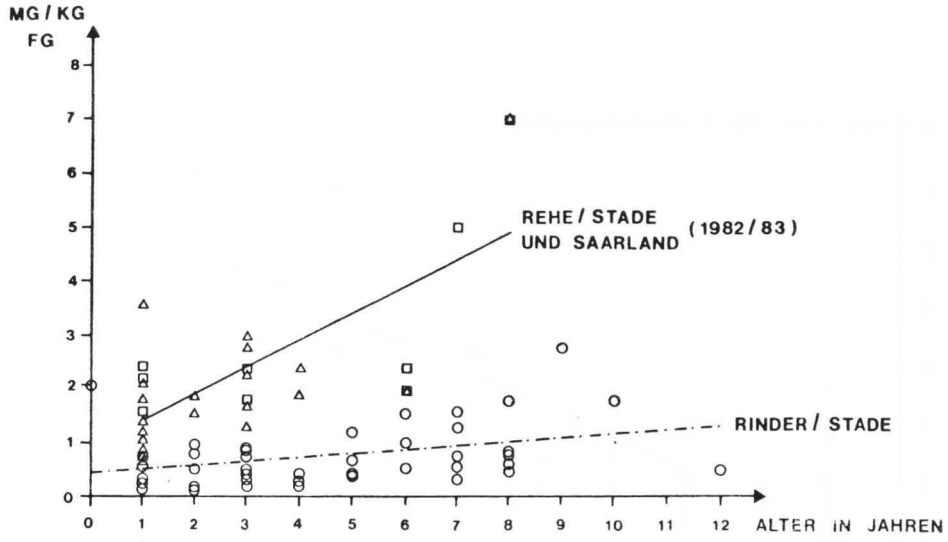


Abb. 3: Regression zwischen Cadmium-Konzentration in Nieren in mg/kg FG und Alter in Jahren

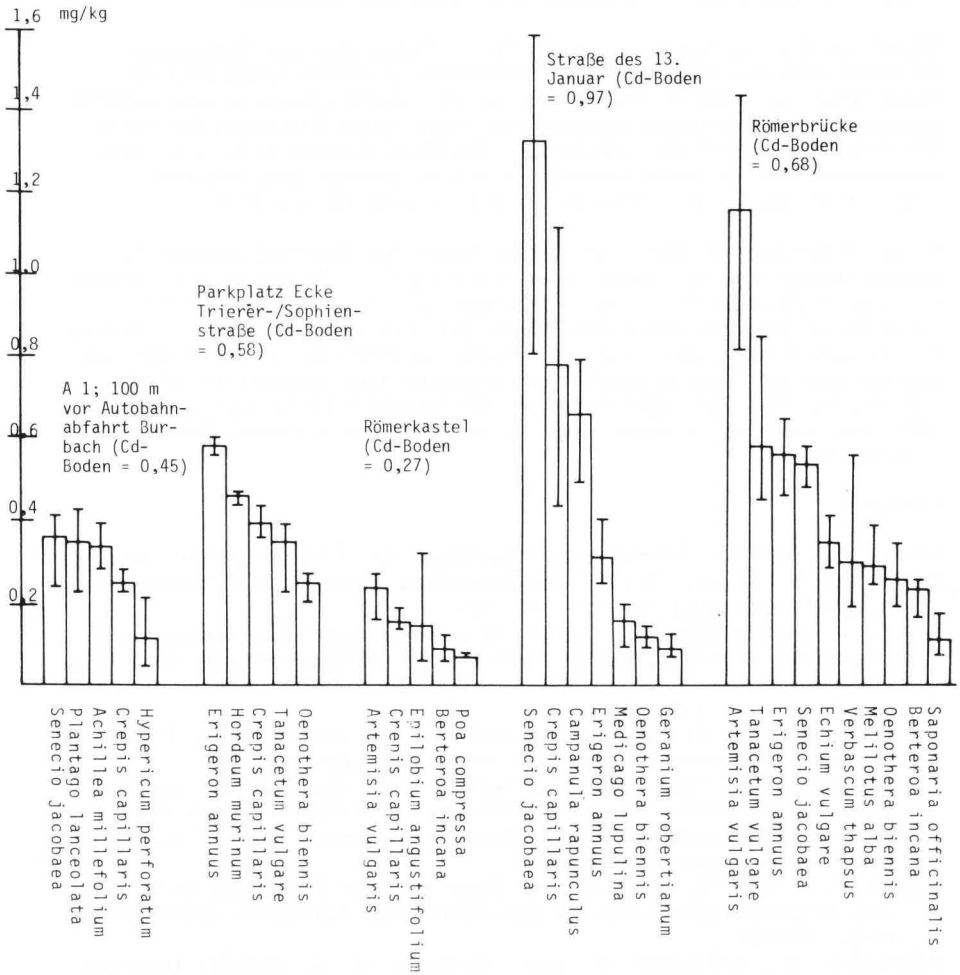


Abb. 4: Streuung der Cadmium-Konzentration in verschiedenen Pflanzenarten (mg/kg in der TS) auf 5 Vergleichsstandorten im Stadtverband von Saarbrücken

5. Höchste Cadmium-Rückstände aus Völklinger Revieren

Räumliche Unterschiede in der Cadmium-Belastung des Rehwildes zeichnen sich mit wachsendem Probenmaterial immer deutlicher ab. Dabei liegt naturgemäß bisher nur in der Jährlingsklasse ausreichend gesichertes statistisches Material vor (vgl. auch KLEIMINGER 1983). Jährlinge aus Völklingen (Wehrden, Werbeln, Geislautern) und dem Staatsforst Warndt unterscheiden sich nur geringfügig (Warndt = 1,40 + 0,65 mg/kg FG; Völklingen 0,85 + 0,41 mg/kg FG).

In der Altersklasse über vier Jahre liegen die Konzentrationen in beiden Räumen bisher immer über 4 mg/kg FG. "Spitzenreiter" waren ein etwa 8-jähriger Bock aus Völklingen (24.07.1983) mit 7,03 und ein etwa 10-jähriger Bock aus Völklingen (16.05.1984) mit 7,20 mg/kg FG. Deutlich niedriger sind die Konzentrationen bei 5- bis 6-jährigen Böcken aus der "emittentenfernen" Feldflur von Schmelz (1,05 bis 1,91 mg/kg FG) oder dem Bliesgau bei Mimbach (0,43 mg/kg FG). Jährlinge aus Wadrill lagen unter 1,05, aus dem Kirkeler Wald unter 1,20 mg/kg FG.

Literatur

ERNST, W. (1974): Schwermetallvegetation der Erde. Fischer, Stuttgart.

ERNST, T.W. (1976): Wieviel Schwermetalle können die Pflanzen "vertragen"? Umschau 76 (11): 355-356.

HOLM, J. und BOGEN, C. (1983): Erkennung und Beurteilung von flächenhaften Schwermetall- und Pestizidkontaminationen beim Wild. Forschungsbericht Bundesministerium für Jugend, Familie und Gesundheit, pp. 233.

HOLZHAUSEN, U. (1970): Äsungsbedingungen des Rehwilds (Revier Ahnsen). Fachwiss. Arbeit für Biol., PH Lüneburg.

KLEIMINGER, J. (1983): Untersuchungen über die Eignung von freilebenden Wildarten als Bioindikatoren zur Erfassung von flächenhaften Schwermetallkontaminationen in Niedersachsen. Diss. Tierärztl. Hochschule Hannover.

KLÖTZLI, F. (1965): Qualität und Quantität der Rehäsung in Wald- und Grünlandgesellschaften des nördlichen Schweizer Mittellandes. Diss. Zürich.

MANGLER, B., FISCHER, G. und CLASSEN, H.-G. (1984): Untersuchungen zur chronischen Toxizität von Cadmium bei Ratten nach Verabreichung im Trinkwasser: vorläufige Ergebnisse. In: Schadstoffe in der Umwelt 36: 205-214, Hohenheim.

MÜLLER, P. (1984): Jagd und Umweltrisiko. Der Saarjäger 1: 6-27.

MÜLLER, P. (1984): Cadmium-Rückstände im Rehwild. Die Pirsch 5: 676-677.

MÜLLER, P., FLACKE, W., KRÜGER, J. und HÜBSCHEN, J. (1984): Ökologische Belastungsanalyse Landkreis Stade. pp. 644, Stade.

SÄNGER, M. (1985): Rückstandsanalytische Variabilität von Ruderalpflanzen auf unterschiedlich stark kontaminierten Probeflächen (Cd, Zn). Diplomarbeit, Institut für Biogeographie, Universität des Saarlandes, Saarbrücken.
STUBBE, Ch. und PASSARGE, H. (1979): Rehwild. Neumann-Neudamm, Melsungen.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. rer. nat. Paul MÜLLER
Direktor des Instituts für Biogeographie der Universität des Saarlandes
6600 Saarbrücken

Schriftleitung: Dr. Harald SCHREIBER

Verlag: Eigenverlag der DELATTINIA, Fachrichtung Biogeographie, Universität des Saarlandes, 6600 Saarbrücken 11

Druckerei: Offsetdruckerei Chr. Eschl, Beethovenstraße 5, 6683 Spiesen-Elversberg

Preis: DM 2,50

Mitgliedsbeiträge können auf das Konto 2550 bei der Sparkasse Saarbrücken eingezahlt werden.

Sie erleichtern uns die Arbeit, wenn Sie eine Einzugsermächtigung ausfüllen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Faunistisch-floristische Notizen aus dem Saarland

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: 17_1985

Autor(en)/Author(s): Müller Paul

Artikel/Article: Äsungsgewohnheiten und Cadmium-Konzentrationen bei Rehen (Capreolus capreolus) aus dem Saarland 345-354