

- **Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie**
Veterinärmedizinische Universität Wien
Vorstand: O.Univ.Prof. Dr. W. Arnold



MONITORING VON WILDPROBEN

aus dem

NATIONALPARK KALKALPEN

Frieda Tataruch (chemische Nahrungsanalysen, Kondition, Schadstoffbelastung)
Theodora Steineck (Parasitologie, Histologie)
Erich Klansek (botanische Nahrungsanalysen)

Wien, 2001

ENDBERICHT ÜBER DAS IM NATIONALPARK KALKALPEN DURCHFÜHRTE MONITORING VON WILDPROBEN

Im Rahmen der Untersuchung zum Gesundheitszustand, der Kondition und der Nahrungsauswahl von Schalenwild im Nationalpark Kalkalpen wurden parasitologische, histologische, chemische und botanische Analysen bei dem in Tab. 1 aufgelisteten Probenmaterial durchgeführt.

Tab.1: Übersicht über das Probenmaterial

Art	Erlegungsort	Jahr	n
Rotwild	Sengsengebirge Nord	1998	4
		1999	7
		2000	3
	Sengsengebirge Süd	1998	3
		1999	2
		2000	2
	Reichraminger Hintergebirge	1998	5
		1999	5
		2000	5
Rehwild	Sengsengebirge Nord	1998	6
		1999	4
		2000	5
	Sengsengebirge Süd	1998	4
		1999	4
		2000	5
	Reichraminger Hintergebirge	1998	5
		1999	5
		2000	6
Gamswild	Sengsengebirge Nord	1998	4
		1999	7
		2000	4
	Sengsengebirge Süd	1998	4
		1999	4
		2000	3
	Reichraminger Hintergebirge	1998	4
		1999	5
		2000	6

LISTE DER IM BERICHT VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN UND DEFINITIONEN

SN Sengsengebirge Nord
SS Sengsengebirge Süd
RR Reichraminger Hintergebirge

neg negativ

gg geringgradig

mg mittelgradig

hg hochgradig

med. Median

\bar{x} arithmetischer Mittelwert

$\pm s$ Standardabweichung

Min. Minimum

Max. Maximum

„Frühjahr“: Mai, Juni

„Sommer“: Juli, August

„Herbst“: September, Oktober

„Winter“: November, Dezember

1. BEURTEILUNG DES GESUNDHEITZUSTANDES

1.1 Parasitologische Untersuchungen

Da bei Schalenwild vor allem Eingeweideparasiten wie große und kleine Lungenwürmer und Rundwürmer des Verdauungstraktes einen Einfluß auf die Kondition und den Gesundheitszustand haben, empfiehlt es sich, zur gesundheitlichen Beurteilung von Wildtierpopulationen den Parasitenbefall von erlegten, gesund erscheinenden Tieren zu prüfen.

Zu diesem Zweck wurden die Lunge und der Verdauungstrakt auf das Vorhandensein von Parasiten untersucht, wobei den Lungenwürmern und den Rundwürmern von Labmagen, Dünn- und Dickdarm eine besondere Bedeutung zukommt. Durch die Feststellung der Häufigkeit des Parasitenbefalles, also der Anzahl der befallenen Stücke im Untersuchungsgut (=Prävalenz), kann eine Aussage über den Verbreitungsgrad der Eingeweideparasiten in einer Population getroffen werden. Von besonderer gesundheitlicher Relevanz ist aber vor allem die Stärke des Parasitenbefalles.

Die gesundheitsschädigende Wirkung der Lungenwürmer beruht auf den durch sie verursachten entzündlichen Prozessen im Lungengewebe und auf den erhöhten Energieaufwand, der für die Atemtätigkeit notwendig wird. Auch die Parasiten des Magen-Darmtraktes können, vor allem bei starkem Befall, Schädigungen und Entzündungen der Schleimhaut bewirken und darüber hinaus den Aufschluß der aufgenommenen Nahrung beeinträchtigen. Durchfall und schlechter Ernährungszustand können als Folge eintreten.

ROTWILD

Befall mit großen Lungenwürmern

Insgesamt wiesen nur 30,6 % des untersuchten Rotwildes einen Befall mit großen Lungenwürmern auf, auch bei anderen Untersuchungen wurden bei dieser Wildart bei ca. einem Drittel der untersuchten Tiere große Lungenwürmer festgestellt. Die Stärke des Befalles war überwiegend geringgradig (Tab.2) Der Prozentsatz positiver Tiere war in allen 3 Gebieten etwa gleich hoch, hochgradig befallen waren jeweils nur 1 Tier im Sengsengebirge Nord und im Reichraminger Hintergebirge.

Tab.2: Rotwild - Befall mit großen Lungenwürmern – Erlegungsort

		negativ	gg	mg	hg	Gesamt
SN	n	9	4		1	14
	%	64,3	28,6		7,1	100,0
SS	n	5	1	1		7
	%	71,4	14,3	14,3		100,0
RR	n	11	3		1	15
	%	73,3	20,0		6,7	100,0
Gesamt	n	25	8	1	2	36
	%	69,4	22,2	2,8	5,6	100,0

Auch bei der Aufschlüsselung des Befalles mit großen Lungenwürmern nach Altersgruppen waren kaum Unterschiede feststellbar, sieht man von der Gruppe 48 – 108 Monate ab, in der aber nur 3 Proben zur Verfügung standen (Tab.3).

Tab.3: Rotwild - Befall mit großen Lungenwürmern - Alter (in Monaten)

		neg	gg	mg	hg	Gesamt
bis 11	n	3	1		1	5
	%	60,0	20,0		20,0	100,0
12 bis 23	n	11	4	1		16
	%	68,8	25,0	6,3		100,0
24 bis 47	n	2	1			3
	%	66,7	33,3			100,0
48 bis 71	n	1				1
	%	100,0				100,0
72 bis 108	n	2				2
	%	100,0				100,0
>als 108	n	6	2		1	9
	%	66,7	22,2		11,1	100,0
Gesamt	n	25	8	1	2	36
	%	69,4	22,2	2,8	5,6	100,0

Die Befallshäufigkeit war bei männlichen Tieren geringer, beim weiblichen Rotwild war auch die Befallstärke höher (Tab.4).

Tab.4: Rotwild - Befall mit großen Lungenwürmern – Geschlecht

		neg	gg	mg	hg	Gesamt
männl.	n	11	3			14
	%	78,6	21,4			100,0
weibl.	n	14	5	1	2	22
	%	63,6	22,7	4,5	9,1	100,0
Gesamt	n	25	8	1	2	36
	%	69,4	22,2	2,8	5,6	100,0

Bezogen auf die Jahreszeit war die Prävalenz an großen Lungenwürmern in den Monaten Mai bis September mit durchschnittlich 55 % negativen Tieren deutlich höher als von Oktober bis Dezember (Tab.5).

Tab.5: Rotwild - Befall mit großen Lungenwürmern – Erlegungsmonat

		neg	gg	mg	hg	Gesamt
5	n	3	1	1		5
	%	60,0	20,0	20,0		100,0
6	n	1				1
	%	100,0				100,0
7	n		1			1
	%		100,0			100,0
8	n	4	2		1	7
	%	57,1	28,6		14,3	100,0
9	n	3	2		1	6
	%	50,0	33,3		16,7	100,0
10	n	4	1			5
	%	80,0	20,0			100,0
11	n	6	1			7
	%	85,7	14,3			100,0
12	n	4				4
	%	100,0				100,0
Gesamt	n	25	8	1	2	36
	%	69,4	22,2	2,8	5,6	100,0

Befall mit kleinen Lungenwürmern

Bei insgesamt 47,2 % der Rotwildlungen waren kleine Lungenwürmer nachweisbar und damit wesentlich seltener als bei anderen Untersuchungen an Rotwild, in denen rd. 70 % der Lungen positiv waren. Auch bei dieser Lungenwurmart kann die Befallstärke als überwiegend geringgradig bezeichnet werden. Rotwild aus dem Sengsengebirge Süd war zwar am häufigsten befallen, die Befallstärke war in diesem Gebiet jedoch am geringsten (Tab.6).

Tab.6: Rotwild - Befall mit kleinen Lungenwürmern – Erlegungsort

		neg	gg	mg	hg	Gesamt
SN	n	8	3	2	1	14
	%	57,1	21,4	14,3	7,1	100,0
SS	n	3	4			7
	%	42,9	57,1			100,0
RR	n	8	5	1	1	15
	%	53,3	33,3	6,7	6,7	100,0
Gesamt	n	19	12	3	2	36
	%	52,8	33,3	8,3	5,6	100,0

Alle 5 Lungen, die von Kälbern stammten, wiesen einen Befall mit kleinen Lungenwürmern auf. Auch eines der beiden hochgradig befallenen Tiere war in dieser Altersklasse zu verzeichnen. Im Gegensatz dazu waren alle Lungen der 48 bis 108 Monate alten Tiere negativ, allerdings standen in dieser Altersklasse mit nur 3 Lungen ebenfalls nur eine geringe Probenanzahl zur Verfügung (Tab.7).

Tab.7: Rotwild - Befall mit kleinen Lungenwürmern - Alter in Monaten

		neg	gg	mg	hg	Gesamt
bis 11	n		4		1	5
	%		80,0		20,0	100,0
12 bis 23	n	9	4	3		16
	%	56,3	25,0	18,8		100,0
24 bis 47	n	2	1			3
	%	66,7	33,3			100,0
48 bis 71	n	1				1
	%	100,0				100,0
72 bis 108	n	2				2
	%	100,0				100,0
> als 108	n	5	3		1	9
	%	55,6	33,3		11,1	100,0
Gesamt	n	19	12	3	2	36
	%	52,8	33,3	8,3	5,6	100,0

Männliche und weibliche Stücke waren etwa gleich häufig befallen, ein hochgradiger Befall konnte nur bei weiblichen Individuen festgestellt werden (Tab.8).

Tab.8: Rotwild - Befall mit kleinen Lungenwürmern – Geschlecht

		neg	gg	mg	hg	Gesamt
männl.	n	7	6	1		14
	%	50,0	42,9	7,1		100,0
weibl.	n	12	6	2	2	22
	%	54,5	27,3	9,1	9,1	100,0
Gesamt	n	19	12	3	2	36
	%	52,8	33,3	8,3	5,6	100,0

Die in den Monaten August und September und Oktober erlegten Tiere wiesen am seltensten einen Befall mit kleinen Lungenwürmern auf, die Prävalenz war von Mai bis Juli und im November und Dezember deutlich höher (Tab.9).

Tab.9: Rotwild - Befall mit kleinen Lungenwürmern – Erlegungsmonat

		neg	gg	mg	hg	Gesamt
5	n	2	2	1		5
	%	40,0	40,0	20,0		100,0
6	n		1			1
	%		100,0			100,0
7	n			1		1
	%			100,0		100,0
8	n	5	1		1	7
	%	71,4	14,3		14,3	100,0
9	n	4	1		1	6
	%	66,7	16,7		16,7	100,0
10	n	4		1		5
	%	80,0		20,0		100,0
11	n	3	4			7
	%	42,9	57,1			100,0
12	n	1	3			4
	%	25,0	75,0			100,0
Gesamt	n	19	12	3	2	36
	%	52,8	33,3	8,3	5,6	100,0

Befall mit Labmagenparasiten

Wie in anderen Untersuchungen auch waren insgesamt in einem hohen Prozentsatz (93,1%) Labmagenparasiten nachweisbar. Die Befallstärke ist mit einer durchschnittlichen Wurmzahl von 692,76 als eher gering zu beurteilen.

Im Sengsengebirge Nord waren alle Tiere positiv, im Sengsengebirge Süd waren nur 75 % befallen, allerdings standen hier nur 4 Proben zur Verfügung. Da auch die Befallstärke im Sengsengebirge Süd mit durchschnittlich 250,0 Wurmexemplaren und dem geringsten Maximalwert deutlich niedriger war als in den beiden anderen Gebieten, dürfte die Verparasitierung des Labmagens bei Rotwild in diesem Gebiet tatsächlich eine untergeordnete Rolle spielen (Tab.10 und 11).

Tab.10: Rotwild - Befallshäufigkeit mit Labmagenparasiten – Erlegungsort

		negativ	positiv	Gesamt
SN	n		13	13
	%		100,0	100,0
SS	n	1	3	4
	%	25,0	75,0	100,0
RR	n	1	11	12
	%	8,3	91,7	100,0
Gesamt	n	2	27	29
	%	6,9	93,1	100,0

Tab.11: Rotwild - Befallstärke mit Labmagenparasiten - Erlegungsort

Erleg.ort	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
SN	13	890,8	930,0	558,8	70	1910
SS	4	250,0	265,0	197,8	0	470
RR	12	625,8	520,0	603,6	30	1860

Bezogen auf das Alter der Tiere war nur ein Kalb und eines von 2 Tieren aus der Gruppe der 72 – 108 Monate alten Tiere frei von Labmagenparasiten. In dieser Gruppe war auch die durchschnittliche Wurmzahl am geringsten, die höchste durchschnittliche Wurmzahl war bei den Einjährigen feststellbar (Tab.12 und 13).

Tab.12: Rotwild - Befallshäufigkeit mit Labmagenparasiten - Alter (in Monaten)

		negativ	positiv	Gesamt
bis 11	n	1	3	4
	%	25,0	75,0	100,0
12 bis 23	n		12	12
	%		100,0	100,0
24 bis 47	n		2	2
	%		100,0	100,0
48 bis 71	n		1	1
	%		100,0	100,0
72 bis 108	n	1	1	2
	%	50,0	50,0	100,0
> als 108	n		8	8
	%		100,0	100,0
Gesamt	n	2	27	29
	%	6,9	93,1	100,0

Tab.13: Rotwild - Befallstärke mit Labmagenparasiten - Alter (in Monaten)

Altersgruppe	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
-11	4	562,5	180,0	875,4	30	1860
12-23	12	860,8	820,0	557,9	300	1660
24-47	2	790,0	790,0	198,0	650	930
48-71	1	590,0				
72-108	2	170,0	170,0	240,4	0	340
> 108	8	625,0	445,0	583,2	70	1910

Männliches und weibliches Rotwild war gleich häufig und gleich stark befallen (Tab. 14 und 15)

Tab.14: Rotwild - Befallshäufigkeit mit Labmagenparasiten – Geschlecht

		negativ	positiv	Gesamt
männl.	n	1	10	11
	%	9,1	90,9	100,0
weibl.	n	1	17	18
	%	5,6	94,4	100,0
Gesamt	n	2	27	29
	%	6,9	93,1	100,0

Tab. 15: Rotwild - Befallstärke mit Labmagenparasiten - Geschlecht

Geschlecht	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
männl.	11	698,2	470,0	673,8	30	1660
weibl.	18	689,4	575,0	524,7	0	1910

Jahreszeitlich betrachtet, stammen die beiden negativen Labmägen aus dem August bzw. November. Die geringste durchschnittliche Wurmbürde wies ein Labmagen aus dem Juni auf (Tab. 16 und 17).

Tab.16: Rotwild - Befallshäufigkeit mit Labmagenparasiten – Erlegungsmonat

		negativ	positiv	Gesamt
5	n		3	3
	%		100,0	100,0
6	n		1	1
	%		100,0	100,0
7	n		1	1
	%		100,0	100,0
8	n	1	5	6
	%	16,7	83,3	100,0
9	n		5	5
	%		100,0	100,0
10	n		5	5
	%		100,0	100,0
11	n	1	3	4
	%	25,0	75,0	100,0
12	n		4	4
	%		100,0	100,0
Gesamt	n	2	27	29
	%	6,9	93,1	100,0

Tab.17: Rotwild - Befallstärke mit Labmagenparasiten – Erlegungsmonat

Monat	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
5	3	486,7	480,0	170,1	320	660
6	1	210,0				
7	1	980,0				
8	6	783,3	530,0	799,8	30	1910
9	5	814,0	510,0	637,8	340	1860
10	5	642,0	930,0	453,8	30	990
11	4	837,5	845,0	944,1	0	1660
12	4	527,5	575,0	149,8	310	650

Befall mit Dünndarmparasiten

Da der Dünndarm des Rotwildes sehr voluminös ist, wurde aus Platzgründen bei der Konservierung bei der Projektplanung auf die Einsendung dieses Darmabschnittes verzichtet. Trotzdem gelangten Proben von 5 Tieren zur Einsendung, die alle negativ waren.

Befall mit Dickdarmparasiten

Der Befall des Dickdarmes war mit nur 2 positiven Tieren (6,9%) äußerst selten, in anderen Untersuchungen konnten doch bei nahezu einem Drittel der untersuchten Dickdärme von Rotwild Rundwürmer nachgewiesen werden. Wie die Befallshäufigkeit war auch die Befallstärke mit einer durchschnittlichen Wurmzahl von 1,03 und einem Maximum von 20 Würmern sehr gering (Tab.18 bis 25)

Tab.18: Rotwild - Befallshäufigkeit mit Dickdarmparasiten – Erlegungsort

		negativ	positiv	Gesamt
SN	n	12	1	13
	%	92,3	7,7	100,0
SS	n	5		5
	%	100,0		100,0
RR	n	10	1	11
	%	90,9	9,1	100,0
Gesamt	n	27	2	29
	%	93,1	6,9	100,0

Tab.19: Rotwild - Befallstärke mit Dickdarmparasiten – Erlegungsort

Erleg.ort	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
SN	13	0,8	0,0	2,8	0	10
SS	5	0,0	0,0	0,0	0	0
RR	11	1,8	0,0	6,0	0	20

Tab.20: Rotwild - Befallshäufigkeit mit Dickdarmparasiten – Alter (in Monaten)

		negativ	positiv	Gesamt
bis 11	n	4	1	5
	%	80,0	20,0	100,0
12 bis 23	n	13		13
	%	100,0		100,0
24 bis 47	n	1	1	2
	%	50,0	50,0	100,0
48 bis 71	n	1		1
	%	100,0		100,0
> als 108	n	8		8
	%	100,0		100,0
Gesamt	n	27	2	29
	%	93,1	6,9	100,0

Tab.21: Rotwild - Befallstärke mit Dickdarmparasiten - Alter in Monaten

Altersgruppe	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
-11	5	4,0	0,0	8,9	0	20
12 - 23	13	0,0	0,0	0,0	0	0
24 - 47	2	5,0	5,0	7,1	0	10
48 - 71	1	0,0				
72 - 108	0					
> 108	8	0,0	0,0	0,0	0	0

Tab.22: Rotwild - Befallshäufigkeit mit Dickdarmparasiten – Geschlecht

		negativ	positiv	Gesamt
männl.	n	13		13
	%	100,0		100,0
weibl.	n	14	2	16
	%	87,5	12,5	100,0
Gesamt	n	27	2	29
	%	93,1	6,9	100,0

Tab 23: Rotwild - Befallstärke mit Dickdarmparasiten – Geschlecht

Geschlecht	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
männl.	13	0,0	0,0	0,0	0	0
weibl.	16	1,9	0,0	5,4	0	20

Tab.24: Rotwild - Befallshäufigkeit mit Dickdarmparasiten – Erlegungsmonat

		negativ	positiv	Gesamt
5	n	4		4
	%	100,0		100,0
6	n	1		1
	%	100,0		100,0
7	n	1		1
	%	100,0		100,0
8	n	6		6
	%	100,0		100,0
9	n	4	1	5
	%	80,0	20,0	100,0
10	n	4	1	5
	%	80,0	20,0	100,0
11	n	4		4
	%	100,0		100,0
12	n	3		3
	%	100,0		100,0
Gesamt	n	27	2	29
	%	93,1	6,9	100,0

Tab.25: Rotwild - Befallstärke mit Dickdarmparasiten – Erlegungsmonat

Monat	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
5	4	0,0	0	0,0	0	0
6	1	0,0				
7	1	0,0				
8	6	0,0	0	0,0	0	0
9	5	4,0	0	8,9	0	20
10	5	2,0	0	4,5	0	10
11	4	0,0	0	0,0	0	0
12	3	0,0	0	0,0	0	0

REHWILD

Befall mit großen Lungenwürmern

Es konnten insgesamt 44 Lungen von Rehen befundet werden, wobei 22,7% einen Befall mit großen Lungenwürmern aufwiesen. Damit war die Prävalenz dieser Lungenwurmart höher als bei anderen Untersuchungen, bei denen nur rd. 12 % positiv waren. Die Befallstärke war jedoch überwiegend geringgradig, nur eine Lunge hatte einen mittelgradigen Befall. Die Rehe aus dem Sengsengebirge Süd waren am seltensten von dieser Parasitenart befallen (Tab. 26).

Tab. 26: Rehwild - Befall mit großen Lungenwürmern – Erlegungsort

		neg	gg	mg	Gesamt
SN	n	11	4		15
	%	73,3	26,7		100,0
SS	n	12	1		13
	%	92,3	7,7		100,0
RR	n	11	4	1	16
	%	68,8	25,0	6,3	100,0
Gesamt	n	34	9	1	44
	%	77,3	20,5	2,3	100,0

Die zwei- und dreijährigen Rehe waren am häufigsten positiv (Tab. 27).

Tab. 27: Rehwild - Befall mit großen Lungenwürmern - Alter (in Monaten)

		neg	gg	mg	Gesamt
bis 11	n	2			2
	%	100,0			100,0
12 bis 23	n	20	5		25
	%	80,0	20,0		100,0
24 bis 47	n	3	2	1	6
	%	50,0	33,3	16,7	100,0
48 bis 71	n	4			4
	%	100,0			100,0
72 bis 108	n	4	2		6
	%	66,7	33,3		100,0
> als 108	n	1			1
	%	100,0			100,0
Gesamt	n	34	9	1	44
	%	77,3	20,5	2,3	100,0

Die Prävalenz war bei den Böcken höher (Tab.28).

Tab. 28: Rehwild - Befall mit großen Lungenwürmern – Geschlecht

		neg	gg	mg	Gesamt
männl.	n	7	3	1	11
	%	63,6	27,3	9,1	100,0
weibl.	n	27	6		33
	%	81,8	18,2		100,0
Gesamt	n	34	9	1	44
	%	77,3	20,5	2,3	100,0

Nur in den Monaten Juli (allerdings nur eine Lunge für die Untersuchung vorhanden) und Oktober waren Rehe ohne Befall mit großen Lungenwürmern feststellbar (Tab.29).

Tab. 29: Rehwild - Befall mit großen Lungenwürmern – Erlegungsmonat

		neg	gg	mg	Gesamt
5	n	2	1		3
	%	66,7	33,3		100,0
6	n	5	1		6
	%	83,3	16,7		100,0
7	n	1			1
	%	100,0			100,0
8	n	4	2	1	7
	%	57,1	28,6	14,3	100,0
9	n	7	2		9
	%	77,8	22,2		100,0
10	n	5			5
	%	100,0			100,0

Fortsetzung Tab.29:

11	n	7	1		8
	%	87,5	12,5		100,0
12	n	3	2		5
	%	60,0	40,0		100,0
Gesamt	n	34	9	1	44
	%	77,3	20,5	2,3	100,0

Befall mit kleinen Lungenwürmern

Mit 61,4 % positiven Tieren war diese Lungenwurmart wesentlich häufiger vertreten als bei Vergleichsuntersuchungen (31,8 % bzw. 45,5 % positive Rehe), die Befallstärke war bei nahezu der Hälfte der Tiere als gering zu klassifizieren. Die meisten positiven Tiere waren im Sengsengebirge Süd zu verzeichnen, im Reichraminger Hintergebirge war der Prozentsatz an mittelgradig befallenen Rehen höher als in den anderen beiden Gebieten (Tab.30).

Tab. 30: Rehwild - Befall mit kleinen Lungenwürmern – Erlegungsort

		neg	gg	mg	hg	Gesamt
SN	n	6	7	1	1	15
	%	40,0	46,7	6,7	6,7	100,0
SS	n	4	8	1		13
	%	30,8	61,5	7,7		100,0
RR	n	7	6	3		16
	%	43,8	37,5	18,8		100,0
Gesamt	n	17	21	5	1	44
	%	38,6	47,7	11,4	2,3	100,0

Die beiden zur Verfügung stehenden Kitze wiesen einen mittel- bzw. hochgradigen Befall auf, negative Lungen waren nur in der Altersklasse von 48 bis 71 Monaten feststellbar (Tab.31).

Tab. 31: Rehwild - Befall mit kleinen Lungenwürmern - Alter (in Monaten)

		neg	gg	mg	hg	Gesamt
bis 11	n			1	1	2
	%			50,0	50,0	100,0
12 bis 23	n	9	14	2		25
	%	36,0	56,0	8,0		100,0
24 bis 47	n	1	4	1		6
	%	16,7	66,7	16,7		100,0
48 bis 71	n	4				4
	%	100,0				100,0
72 bis 108	n	3	3			6
	%	50,0	50,0			100,0
> als 108	n			1		1
	%			100,0		100,0
Gesamt	n	17	21	5	1	44
	%	38,6	47,7	11,4	2,3	100,0

Rehböcke waren häufiger mit kleinen Lungenwürmern befallen (Tab.32).

Tab. 32: Rehwild - Befall mit kleinen Lungenwürmern – Geschlecht

		neg	gg	mg	hg	Gesamt
männl.	n	3	5	3		11
	%	27,3	45,5	27,3		100,0
weibl.	n	14	16	2	1	33
	%	42,4	48,5	6,1	3,0	100,0
Gesamt	n	17	21	5	1	44
	%	38,6	47,7	11,4	2,3	100,0

Nur in den Monaten Juli und Oktober waren alle Lungen negativ (Tab.33).

Tab. 33: Rehwild - Befall mit kleinen Lungenwürmern – Erlegungsmonat

		neg	gg	mg	hg	Gesamt
5	n			2	1	3
	%			66,7	33,3	100,0
6	n	1	5			6
	%	16,7	83,3			100,0
7	n	1				1
	%	100,0				100,0
8	n	3	3	1		7
	%	42,9	42,9	14,3		100,0
9	n	2	6	1		9
	%	22,2	66,7	11,1		100,0
10	n	5				5
	%	100,0				100,0
11	n	3	4	1		8
	%	37,5	50,0	12,5		100,0
12	n	2	3			5
	%	40,0	60,0			100,0
Gesamt	n	17	21	5	1	44
	%	38,6	47,7	11,4	2,3	100,0

Befall mit Labmagenparasiten

Mit diesen sehr häufig vorkommenden Rundwürmern waren alle Rehe befallen, ein Ergebnis, das dem anderer Untersuchungen entspricht. Die Befallstärke kann mit durchschnittlich 1306,98 Wurmexemplaren als mittelgradig bezeichnet werden, der Maximalwert von 5520 Wurmexemplaren bei einem Reh fällt bereits in die Kategorie hochgradiger Befall. Die Befallstärke war im Reichraminger Hintergebirge am höchsten (Tab.34).

Tab. 34: Rehwild - Befallstärke mit Labmagenparasiten - Erlegungsort

Erleg.ort	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
SN	15	1170,7	730,0	1096,6	40	4270
SS	12	1286,7	1075,0	1185,0	150	4470
RR	16	1450,0	1150,0	1381,8	20	5520

Die kleinsten durchschnittlichen Wurmzahlen wiesen Kitze und die 48 bis 108 Monate alten Rehe auf (Tab.35)

Tab. 35: Rehwild - Befallstärke mit Labmagenparasiten - Alter (in Monaten)

Altersgruppe	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
-11	2	470,0	470,0	594,0	50	890
12 - 23	24	1386,3	1075,0	1281,6	150	5520
24 - 47	6	2386,7	1995,0	1260,9	1050	4470
48 - 71	4	697,5	595,0	251,1	530	1070
72 -108	6	608,3	460,0	678,1	20	1840
> 108	1	1230,0			1230	1230

Männliche Tiere waren stärker befallen (Tab.36).

Tab. 36: Rehwild -Befallstärke mit Labmagenparasiten - Geschlecht

Geschlecht	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
männl.	11	1620,0	1490,0	1360,8	50	4270
weibl.	32	1199,4	860,0	1157,9	20	5520

In den Monaten Juni, Oktober und November war die Stärke des Befalles deutlich geringer als in den anderen Monaten (Tab.37). Die durchschnittliche Wurmbürde war in den Sommermonaten (Juli,August) signifikant höher. Dies deckt sich mit anderen Untersuchungsergebnissen, die ebenfalls in den Sommermonaten die größte Abundanz mit Labmagenparasiten bei Rehwild aufzeigten..Die Ursache dafür liegt in der starken Kontamination der Äsungsflächen mit parasitären Produkten.

Tab. 37: Rehwild - Befallstärke mit Labmagenparasiten - Erlegungsmonat

Monat	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max
5	3	1363,3	890,0	1249,2	420	2780
6	5	800,0	640,0	801,6	150	2170
7	1	1720,0				
8	7	2997,1	3220,0	1855,7	650	5520
9	9	1202,2	1230,0	484,5	560	2050
10	5	592,0	620,0	446,3	20	1070
11	8	728,8	465,0	806,9	40	2300
12	5	1160,0	1180,0	511,9	530	1840

Befall mit Dünndarmparasiten

In diesem Abschnitt des Verdauungstraktes kamen bei rd. 50 % der Rehe Parasiten vor, ein Ergebnis, wie wir es auch schon bei anderen Untersuchungen ermittelt haben. Ein Schwerpunkt zeichnete sich im Sengsengebirge Nord ab, wo die meisten positiven und die am stärksten befallenen Tiere zu verzeichnen waren (Tab.38 und 39). Insgesamt betrachtet, war aber die Befallstärke gering.

Tab. 38: Rehwild - Befallshäufigkeit mit Dünndarmparasiten – Erlegungsort

		negativ	positiv	Gesamt
SN	n	5	10	15
	%	33,3	66,7	100,0
SS	n	7	6	13
	%	53,8	46,2	100,0
RR	n	9	7	16
	%	56,3	43,8	100,0
Gesamt	n	21	23	44
	%	47,7	52,3	100,0

Tab. 39: Rehwild - Befallstärke mit Dünndarmparasiten - Erlegungsort

Erleg.ort	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
SN	15	59,3	30,0	69,6	0	210
SS	13	22,3	0,0	36,1	0	130
RR	16	25,0	0,0	45,0	0	160

Bezüglich des Alters wiesen nur die beiden Kitze und das mehr als 108 Monate alte Tier keine Dünndarmparasiten auf. Die höchste durchschnittliche Wurmzahl und auch der Maximalwert war bei den 48 bis 71 Monaten alten Rehen nachzuweisen (Tab.40 und 41).

Tab. 40: Rehwild - Befallshäufigkeit mit Dünndarmparasiten - Alter (in Monaten)

		negativ	positiv	Gesamt
bis 11	n	2		2
	%	100,0		100,0
12 bis 23	n	9	16	25
	%	36,0	64,0	100,0
24 bis 47	n	2	4	6
	%	33,3	66,7	100,0
48 bis 71	n	2	2	4
	%	50,0	50,0	100,0
72 bis 108	n	5	1	6
	%	83,3	16,7	100,0
> als 108	n	1		1
	%	100,0		100,0
Gesamt	n	21	23	44
	%	47,7	52,3	100,0

Tab. 41: Rehwild - Befallstärke mit Dünndarmparasiten - Alter (in Monaten)

Altersgruppe	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
-11	2	0,0	0,0	0,0	0	0
12 - 23	25	37,2	20,0	52,8	0	210
24 - 47	6	46,7	30,0	52,4	0	130
48 - 71	4	75,0	50,0	95,7	0	200
72 - 108	6	11,7	0,0	28,6	0	70
> 108	1	0,0	0,0	0,0	0	0

Der Dünndarm der Rehböcke war wesentlich seltener, aber stärker verparasitiert als der der Geißen (Tab.42 und 43).

Tab. 42: Rehwild - Befallshäufigkeit mit Dünndarmparasiten – Geschlecht

		negativ	positiv	Gesamt
männl.	n	2	9	11
	%	18,2	81,8	100,0
weibl.	n	19	14	33
	%	57,6	42,4	100,0
Gesamt	n	21	23	44
	%	47,7	52,3	100,0

Tab. 43: Rehwild - Befallstärke mit Dünndarmparasiten – Geschlecht

Geschlecht	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
männl.	11	69,1	70,0	65,3	0	210
weibl.	33	24,9	0,0	46,0	0	200

Jahreszeitlich gesehen waren die meisten positiven Tiere im Dezember und in den Sommermonaten zu finden. Aus dem Dezember stammt auch die höchste durchschnittliche Wurmzahl (Tab. 44 und 45).

Tab. 44: Rehwild - Befallshäufigkeit mit Dünndarmparasiten – Erlegungsmonat

		negativ	positiv	Gesamt
5	n	2	1	3
	%	66,7	33,3	100,0
6	n	1	5	6
	%	16,7	83,3	100,0
7	n		1	1
	%		100,0	100,0
8	n	3	4	7
	%	42,9	57,1	100,0
9	n	4	5	9
	%	44,4	55,6	100,0
10	n	3	2	5
	%	60,0	40,0	100,0

Fortsetzung Tab.44:

11	n	6	2	8
	%	75,0	25,0	100,0
12	n	2	3	5
	%	40,0	60,0	100,0
Gesamt	n	21	23	44
	%	47,7	52,3	100,0

Tab. 45: Rehwild - Befallstärke mit Dünndarmparasiten - Erlegungsmonat

Monat	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max
5	3	3,3	0,0	5,8	0	10
6	6	18,3	20,0	11,7	0	30
7	1	70,0				
8	7	31,4	30,0	36,3	0	90
9	9	62,2	30,0	81,8	0	210
10	5	14,0	0,0	19,5	0	40
11	8	21,3	0,0	40,2	0	100
12	5	74,0	70,0	83,0	0	200

Befall mit Dickdarmparasiten

In 68,2 % der Dickdärme konnten Rundwürmer gefunden werden, etwa gleich häufig, wie in anderen Untersuchungen, bei ebenfalls insgesamt geringer Intensität. Die Befallshäufigkeit war in allen 3 Gebieten etwa gleich hoch, die durchschnittliche Wurmzahl und der Maximalwert im Reichraminger Hintergebirge am höchsten (Tab.46 und 47).

Tab. 46: Rehwild - Befallshäufigkeit mit Dickdarmparasiten – Erlegungsgebiet

		negativ	positiv	Gesamt
SN	n	5	10	15
	%	33,3	66,7	100,0
SS	n	4	9	13
	%	30,8	69,2	100,0
RR	n	5	11	16
	%	31,3	68,8	100,0
Gesamt	n	14	30	44
	%	31,8	68,2	100,0

Tab. 47: Rehwild - Befallstärke mit Dickdarmparasiten - Erlegungsort

Erleg.ort	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
SN	15	41,3	20,0	60,8	0	220
SS	13	37,7	20,0	52,2	0	180
RR	16	71,3	35,0	100,7	0	310

Fortsetzung Tab.44:

11	n	6	2	8
	%	75,0	25,0	100,0
12	n	2	3	5
	%	40,0	60,0	100,0
Gesamt	n	21	23	44
	%	47,7	52,3	100,0

Tab. 45: Rehwild - Befallstärke mit Dünndarmparasiten - Erlegungsmonat

Monat	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max
5	3	3,3	0,0	5,8	0	10
6	6	18,3	20,0	11,7	0	30
7	1	70,0				
8	7	31,4	30,0	36,3	0	90
9	9	62,2	30,0	81,8	0	210
10	5	14,0	0,0	19,5	0	40
11	8	21,3	0,0	40,2	0	100
12	5	74,0	70,0	83,0	0	200

Befall mit Dickdarmparasiten

In 68,2 % der Dickdärme konnten Rundwürmer gefunden werden, etwa gleich häufig, wie in anderen Untersuchungen, bei ebenfalls insgesamt geringer Intensität. Die Befallshäufigkeit war in allen 3 Gebieten etwa gleich hoch, die durchschnittliche Wurmzahl und der Maximalwert im Reichraminger Hintergebirge am höchsten (Tab.46 und 47).

Tab. 46: Rehwild - Befallshäufigkeit mit Dickdarmparasiten – Erlegungsgebiet

		negativ	positiv	Gesamt
SN	n	5	10	15
	%	33,3	66,7	100,0
SS	n	4	9	13
	%	30,8	69,2	100,0
RR	n	5	11	16
	%	31,3	68,8	100,0
Gesamt	n	14	30	44
	%	31,8	68,2	100,0

Tab. 47: Rehwild - Befallstärke mit Dickdarmparasiten - Erlegungsort

Erleg.ort	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
SN	15	41,3	20,0	60,8	0	220
SS	13	37,7	20,0	52,2	0	180
RR	16	71,3	35,0	100,7	0	310

Alle Zwei- und Dreijährigen und das eine Tier aus der Altersgruppe älter als 108 Monate waren positiv, wobei letzteres auch eine hohe Wurmzahl aufwies. Das höchste Maximum wurde bei den Einjährigen ermittelt (Tab.48 und 49).

Tab. 48: Rehwild - Befallshäufigkeit mit Dickdarmparasiten - Alter (in Monaten)

		negativ	positiv	Gesamt
bis 11	n	1	1	2
	%	50,0	50,0	100,0
12 bis 23	n	8	17	25
	%	32,0	68,0	100,0
24 bis 47	n		6	6
	%		100,0	100,0
48 bis 71	n	1	3	4
	%	25,0	75,0	100,0
72 bis 108	n	4	2	6
	%	66,7	33,3	100,0
> als 108	n		1	1
	%		100,0	100,0
Gesamt	n	14	30	44
	%	31,8	68,2	100,0

Tab. 49: Rehwild - Befallstärke mit Dickdarmparasiten - Alter (in Monaten)

Altersgruppe	n	\bar{x}	Median	\pm	Min.	Max.
-11	2	15,0	15,0	21,2	0	30
12 -23	25	61,6	20,0	92,4	0	310
24 - 47	6	51,7	50,0	25,6	20	90
48 - 71	4	35,0	35,0	31,1	0	70
72 -108	6	8,3	0,0	16,0	0	40
> 108	1	180,0				

Männliche und weibliche Rehe waren ungefähr gleich häufig befallen, die durchschnittliche Wurmzahl war bei den Böcken allerdings höher (Tab.50 und 51).

Tab. 50: Rehwild - Befallshäufigkeit mit Dickdarmparasiten – Geschlecht

		negativ	positiv	Gesamt
männl.	n	3	8	11
	%	27,3	72,7	100,0
weibl.	n	11	22	33
	%	33,3	66,7	100,0
Gesamt	n	14	30	44
	%	31,8	68,2	100,0

Böcke waren deutlich seltener befallen als Geißen (Tab.56).

Tab. 56: Gamswild - Befall mit großen Lungenwürmern – Geschlecht

		neg	gg	mg	Gesamt
männl.	n	12	5		17
	%	70,6	29,4		100,0
weibl.	n	13	9	2	24
	%	54,2	37,5	8,3	100,0
Gesamt	n	25	14	2	41
	%	61,0	34,1	4,9	100,0

Am seltensten waren die im November und Dezember erlegten Gamsen befallen, am häufigsten jene aus dem Mai (Tab.57).

Tab. 57: Gamswild - Befall mit großen Lungenwürmern – Erlegungsmonat

		neg	gg	mg	Gesamt
5	n	2	3		5
	%	40,0	60,0		100,0
6	n	1	1		2
	%	50,0	50,0		100,0
7	n	1	1		2
	%	50,0	50,0		100,0
8	n	6	3		9
	%	66,7	33,3		100,0
9	n	3	2	1	6
	%	50,0	33,3	16,7	100,0
10	n	4	2	1	7
	%	57,1	28,6	14,3	100,0
11	n	4	1		5
	%	80,0	20,0		100,0
12	n	4	1		5
	%	80,0	20,0		100,0
Gesamt	n	25	14	2	41
	%	61,0	34,1	4,9	100,0

Befall mit kleinen Lungenwürmern

85,4 % der Gamslungen hatten einen Befall mit kleinen Lungenwürmern. Bezüglich der Befallshäufigkeit ergaben sich keine Unterschiede zu anderen Untersuchungen an Gamswild, die Befallstärke war in den vergleichbaren Untersuchungen jedoch nur geringgradig, während im Projektgebiet 39,0 % hochgradig befallen waren. Vergleicht man die 3 Erlegungsgebiete im Nationalpark Kalkalpen, liegt ein Schwerpunkt des Befalles mit kleinen Lungenwürmern beim Gamswild im Sengsengebirge Süd vor, in dem keine einzige Lunge frei von kleinen Lungenwürmern war und mit 63,6 % hochgradig befallenen Lungen auch die weitaus größte Befallstärke vorlag (Tab.58).

Tab. 58: Gamswild - Befall mit kleinen Lungenwürmern – Erlegungsort

		neg	gg	mg	hg	Gesamt
SN	n	3	3	4	5	15
	%	20,0	20,0	26,7	33,3	100,0
SS	n		1	3	7	11
	%		9,1	27,3	63,6	100,0
RR	n	3	7	1	4	15
	%	20,0	46,7	6,7	26,7	100,0
Gesamt	n	6	11	8	16	41
	%	14,6	26,8	19,5	39,0	100,0

Negative Lungen waren nur in der Altersklasse 12 bis 47 Monate zu finden, die meisten hochgradig befallenen Lungen stammten aus der Kitzklasse und der Altersgruppe 72 bis 108 Monate (Tab.59).

Tab. 59: Gamswild - Befall mit kleinen Lungenwürmern - Alter (in Monaten)

		neg	gg	mg	hg	Gesamt
bis 11	n			1	3	4
	%			25,0	75,0	100,0
12 bis 23	n	3	7	2	3	15
	%	20,0	46,7	13,3	20,0	100,0
24 bis 47	n	3	2	3	6	14
	%	21,4	14,3	21,4	42,9	100,0
48 bis 71	n		1	1	1	3
	%		33,3	33,3	33,3	100,0
72 bis 108	n			1	2	3
	%			33,3	66,7	100,0
> als 108	n		1		1	2
	%		50,0		50,0	100,0
Gesamt	n	6	11	8	16	41
	%	14,6	26,8	19,5	39,0	100,0

Gamsgeißen waren häufiger und höhergradig befallen (Tab.60).

Tab. 60: Gamswild - Befall mit kleinen Lungenwürmern – Geschlecht

		neg	gg	mg	hg	Gesamt
männl.	n	4	5		8	17
	%	23,5	29,4		47,1	100,0
weibl.	n	2	6	8	8	24
	%	8,3	25,0	33,3	33,3	100,0
Gesamt	n	6	11	8	16	41
	%	14,6	26,8	19,5	39,0	100,0

Von den in den Monaten Mai, Juli, September und Dezember erlegten Tieren waren alle positiv, im Dezember wiesen 80 % der Lungen einen hochgradigen Befall auf (Tab.61).

Tab. 61: Gamswild - Befall mit kleinen Lungenwürmern – Erlegungsmonat

		neg	gg	mg	hg	Gesamt
5	n		1	1	3	5
	%		20,0	20,0	60,0	100,0
6	n	1			1	2
	%	50,0			50,0	100,0
7	n		1		1	2
	%		50,0		50,0	100,0
8	n	2	3	2	2	9
	%	22,2	33,3	22,2	22,2	100,0
9	n		1	3	2	6
	%		16,7	50,0	33,3	100,0
10	n	2	4		1	7
	%	28,6	57,1		14,3	100,0
11	n	1		2	2	5
	%	20,0		40,0	40,0	100,0
12	n		1		4	5
	%		20,0		80,0	100,0
Gesamt	n	6	11	8	16	41
	%	14,6	26,8	19,5	39,0	100,0

Befall mit Labmagenparasiten

Rundwürmer waren in jedem Labmagen nachweisbar, eine Befallshäufigkeit vergleichbar mit anderen Ergebnissen (z.B. 96% positive Tiere). Die ermittelte Abundanz von durchschnittlich 1410,59 Würmern je Gemse weist insgesamt eine höhergradige Befallstärke aus, der Maximalwert bei einem Tier vom 6570 Würmern muß als hochgradig bezeichnet werden. Dieses Tier stammt aus dem Sengsengebirge Nord, wo gleich wie im Sengsengebirge Süd eine hochgradige Verparasitierung vorlag. Nur die Gemen aus dem Reichraminger Hintergebirge hatten eine deutlich niedrigere durchschnittliche Wurmzahl und den geringsten Maximalwert (Tab.62).

Tab. 62: Gamswild - Befallstärke mit Labmagenparasiten - Erlegungsort

Erleg.ort	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
SN	15	1650,7	1180,0	560,9	430	6570
SS	11	1730,9	1700,0	1084,7	290	3950
RR	13	862,5	730,0	720,6	190	2570

Gamswild, das älter als 6 Jahre war, war geringgradiger als die anderen Altersgruppen befallen (Tab.63).

Tab. 63: Gamswild - Befallstärke mit Labmagenparasiten - Alter (in Monaten)

Alters.gr.	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
- 11	4	1390,0	1435,0	1044,1	280	2410
12 - 23	14	1502,9	1460,0	1008,8	400	3950
24 - 47	14	1567,1	1120,0	1609,5	330	6570
48 - 71	2	1586,5	1586,5	1970,7	190	2980
72 - 108	3	753,3	790,0	446,1	290	1180
> 108	2	520,0	520,0	367,7	260	780

Bei den Gamsböcken war die durchschnittliche Wurmzahl mit 1680,19 hochgradig, bei den Gamsgeißen mittelgradig (Tab.64).

Tab. 64: Gamswild - Befallstärke mit Labmagenparasiten - Geschlecht

Geschlecht	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
männl.	16	1680,2	1415,0	1533,6	190	6570
weibl.	23	1223,0	790,0	971,1	260	3950

Jahreszeitlich gesehen ergab sich bezüglich der Befallstärke kein einheitlicher Trend, die geringste Wurmzahl wurde bei den im November erlegten Tieren ermittelt (Tab.65).

Tab. 65: Gamswild - Befallstärke mit Labmagenparasiten - Erlegungsmonat

Monat	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
5	4	1525,0	1480,0	873,8	730	2410
6	2	1265,0	1265,0	304,1	1050	1480
7	2	3620,0	3620,0	4171,9	670	6570
8	8	1420,0	1470,0	739,1	430	2570
9	6	1296,7	1095,0	1124,1	260	2980
10	7	1038,6	700,0	682,2	400	2340
11	5	696,0	780,0	347,8	280	1180
12	5	1850,6	1990,0	1610,1	190	3950

Befall mit Dünndarmparasiten

Mit 68,3 % positiven Dünndärmen war die Verparasitierung dieses Darmabschnittes häufiger als in Vergleichsuntersuchungen (z.B. 50%), die durchschnittliche Wurmbürde eher gering (120,73). Wie schon bei den kleinen Lungenwürmern waren auch mit diesen Parasiten die Gamsen aus dem Sengsengebirge Süd am weitaus häufigsten befallen. Auch die mit Abstand höchste durchschnittliche Wurmmzahl und der höchste Maximalwert waren in diesem Teil des NP Kalkalpen zu finden (Tab.66 und 67).

Tab. 66: Gamswild - Befallshäufigkeit mit Dünndarmparasiten – Erlegungsort

		negativ	positiv	Gesamt
SN	n	5	10	15
	%	33,3	66,7	100,0
SS	n	2	9	11
	%	18,2	81,8	100,0
RR	n	6	9	15
	%	40,0	60,0	100,0
Gesamt	n	13	28	41
	%	31,7	68,3	100,0

Tab. 67: Gamswild - Befallstärke mit Dünndarmparasiten - Erlegungsort

Erleg.ort	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
SN	15	64,7	30,0	125,8	0	500
SS	11	236,4	80,0	467,5	0	1610
RR	15	92,0	40,0	128,5	0	420

Bezüglich des Alters waren in der Altersklasse 24 bis 27 Monate die meisten positiven Tiere, die höchste Befallstärke wiesen jedoch die Kitze auf (Tab.68 und 69).

Tab. 68: Gamswild - Befallshäufigkeit mit Dünndarmparasiten - Alter (in Monaten)

		negativ	positiv	Gesamt
bis 11	n	1	3	4
	%	25,0	75,0	100,0
12 bis 23	n	7	8	15
	%	46,7	53,3	100,0
24 bis 47	n	2	12	14
	%	14,3	85,7	100,0
48 bis 71	n	1	2	3
	%	33,3	66,7	100,0
72 bis 108	n	1	2	3
	%	33,3	66,7	100,0
> als 108	n	1	1	2
	%	50,0	50,0	100,0
Gesamt	n	13	28	41
	%	31,7	68,3	100,0

Tab. 69: Gamswild - Befallstärke mit Dünndarmparasiten - Alter (in Monaten)

Alters.gr.	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
- 11	4	537,5	270,0	736,5	0	1610
12 - 23	15	86,0	70,0	130,9	0	500
24 - 47	14	82,1	40,0	118,3	0	380
48 - 71	3	46,7	30,0	56,9	0	110
72 - 108	3	40,0	30,0	45,8	0	90
> 108	2	50,0	50,0	70,7	0	100

Männliche Tiere waren häufiger positiv als weibliche, dafür hatten letztere die höhere Parasitenbürde (Tab.70).

Tab. 70: Gamswild - Befallshäufigkeit mit Dünndarmparasiten – Geschlecht

		positiv	negativ	Gesamt
männl.	n	4	13	17
	%	23,5	76,5	100,0
weibl.	n	9	15	24
	%	37,5	62,5	100,0
Gesamt	n	13	28	41
	%	31,7	68,3	100,0

Tab. 71: Gamswild - Befallstärke mit Dünndarmparasiten - Geschlecht

Geschlecht	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
männl.	17	90,0	50,0	130,4	0	500
weibl.	24	142,5	30,0	332,6	0	1610

Im Juni, Juli und Dezember waren alle Tiere positiv, die höchste durchschnittliche Wurmzahl wurde im Mai, gefolgt vom Juli ermittelt (Tab.72 und 73).

Tab. 72: Gamswild - Befallshäufigkeit mit Dünndarmparasiten – Erlegungsmonat

		negativ	positiv	Gesamt
5	n	2	3	5
	%	40,0	60,0	100,0
6	n		2	2
	%		100,0	100,0
7	n		2	2
	%		100,0	100,0
8	n	3	6	9
	%	33,3	66,7	100,0

Fortsetzung Tab.72

9	n	1	5	6
	%	16,7	83,3	100,0
10	n	4	3	7
	%	57,1	42,9	100,0
11	n	3	2	5
	%	60,0	40,0	100,0
12	n		5	5
	%		100,0	100,0
Gesamt	n	13	28	41
	%	31,7	68,3	100,0

Tab. 73: Gamswild - Befallstärke mit Dünndarmparasiten - Erlegungsmonat

Monat	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
5	5	360,0	70,0	700,6	0	1610
6	2	90,0	90,0	70,7	40	140
7	2	295,0	295,0	289,9	90	500
8	9	90,0	40,0	126,8	0	380
9	6	48,3	30,0	49,6	0	120
10	7	62,9	0,0	118,1	0	320
11	5	102,0	0,0	182,0	0	420
12	5	66,0	80,0	37,8	10	110

Befall mit Dickdarmparasiten

Bei nur 10,0 % der untersuchten Gamsen waren Parasiten im Dickdarm zu finden, ähnlich wie bei einer Vergleichsuntersuchung. Die Befallstärke war in beiden Untersuchungen nur geringgradig. Aus dem Sengsengebirge Nord stammten nur negative Proben, die Befallshäufigkeit in den anderen beiden Gebieten des Nationalparkes war etwa gleich hoch. Der gleiche Trend war bezüglich der Befallstärke feststellbar (Tab.74 und 75).

Tab. 74: Gamswild - Befallshäufigkeit mit Dickdarmparasiten – Erlegungsort

		negativ	positiv	Gesamt
SN	n	14		14
	%	100,0		100,0
SS	n	9	2	11
	%	81,8	18,2	100,0
RR	n	13	2	15
	%	86,7	13,3	100,0
Gesamt	n	36	4	40
	%	90,0	10,0	100,0

Tab. 75: Gamswild- Befallstärke mit Dickdarmparasiten - Erlegungsart

Erleg.art	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
SN	14	0,0	0,0	0,0	0	0
SS	11	6,4	0,0	15,7	0	50
RR	15	1,3	0,0	3,5	0	10

Positive Tiere konnten nur bei Kitzen, Einjährigen, Fünf- und Sechsjährigen ermittelt werden. Die höchste durchschnittliche Wurmbürde hatten die Kitze (Tab. 76 und 77).

Tab. 76: Gamswild - Befallshäufigkeit mit Dickdarmparasiten - Alter (in Monaten)

		negativ	positiv	Gesamt
bis 11	n	2	2	4
	%	50,0	50,0	100,0
12 bis 23	n	14	1	15
	%	93,3	6,7	100,0
24 bis 47	n	13		13
	%	100,0		100,0
48 bis 71	n	2	1	3
	%	66,7	33,3	100,0
72 bis 108	n	3		3
	%	100,0		100,0
> als 108	n	2		2
	%	100,0		100,0
Gesamt	n	36	4	40
	%	90,0	10,0	100,0

Tab. 77: Gamswild - Befallstärke mit Dickdarmparasiten - Alter (in Monaten)

Alters.gr.	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
- 11	4	15,0	5,0	23,8	0	50
12 - 23	15	1,3	0,0	5,2	0	20
24 - 47	13	0,0	0,0	0,0	0	0
48 - 71	3	3,3	0,0	5,8	0	10
72 - 108	3	0,0	0,0	0,0	0	0
> 108	2	0,0	0,0	0,0	0	0

Bezüglich des Geschlechtes waren in der Befallshäufigkeit und -stärke keine Unterschiede (Tab.78 und 79) festzustellen.

Tab. 78: Gamswild - Befallshäufigkeit mit Dickdarmparasiten – Geschlecht

		negativ	positiv	Gesamt
männl.	n	15	1	16
	%	93,8	6,3	100,0
weibl.	n	21	3	24
	%	87,5	12,5	100,0
Gesamt	n	36	4	40
	%	90,0	10,0	100,0

Tab. 79: Gamswild - Befallstärke mit Dickdarmparasiten - Geschlecht

Geschlecht	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
männl.	16	0,6	0,0	2,5	0	10
weibl.	24	3,3	0,0	10,9	0	50

Gemsen mit Dickdarmparasiten stammten aus den Monaten Mai, August und September (Tab. 80 und 81).

Tab. 80: Gamswild - Befallshäufigkeit mit Dickdarmparasiten – Erlegungsmonat

		negativ	positiv	Gesamt
5	n	3	2	5
	%	60,0	40,0	100,0
6	n	2		2
	%	100,0		100,0
7	n	2		2
	%	100,0		100,0
8	n	7	1	8
	%	87,5	12,5	100,0
9	n	5	1	6
	%	83,3	16,7	100,0
10	n	7		7
	%	100,0		100,0
11	n	5		5
	%	100,0		100,0
12	n	5		5
	%	100,0		100,0
Gesamt	n	36	4	40
	%	90,0	10,0	100,0

Tab. 81: Gamswild - Befallstärke mit Dickdarmparasiten - Erlegungsmonat

Monat	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
5	5	12,0	0,0	21,7	0	50
6	2	0,0	0,0	0,0	0	0
7	2	0,0	0,0	0,0	0	0
8	8	1,3	0,0	3,5	0	10
9	6	3,3	0,0	8,2	0	20
10	7	0,0	0,0	0,0	0	0
11	5	0,0	0,0	0,0	0	0
12	5	0,0	0,0	0,0	0	0

Zusammenfassung der Beurteilung des Gesundheitszustandes von Rot- Reh- und Gamswild

Zusammenfassend zur Verparasitierung kann gesagt werden, dass bei Rot- und Rehwild der Parasitenbefall hinsichtlich Häufigkeit und Stärke dem parasitären Status dieser Wildarten in ähnlich angelegten Untersuchungen im allgemeinen entspricht und zu keinen medizinischen Bedenken Anlaß gibt.

Die Befunde des Gamswildes zeigen jedoch eine häufige und teilweise starke Verparasitierung mit Lungenwürmern und Rundwürmern des Labmagens und Dünndarmes, wobei die Tiere aus dem Sengsengebirge Süd am stärksten betroffen sind. Diese Befunde korrelieren mit der teilweise schlechten Kondition dieser Wildart, wie sie durch die chemischen Analysen nachgewiesen wurde.

2. ERGEBNISSE DER PANSENINHALTSANALYSEN

2.1 Botanische Analysen

Die Untersuchungen der Panseninhalte erlauben Rückschlüsse sowohl über das natürliche Nahrungsangebot in unterschiedlichen Lebensräumen als auch über die artspezifische Äsungswahl hinsichtlich der bevorzugten Pflanzenarten und Pflanzenteile. Saisonal bedingte Anpassungen an das jeweils attraktivste Angebot spiegeln sich in den Panseninhalten ebenso wider.

Die Panseninhalte wurden jeweils nach der Erlegung eines Tieres entnommen und möglichst rasch tiefgefroren. Zur Analyse wurde das Probenmaterial am Forschungsinstitut aufgetaut und mit Hilfe von Sieben unter fließendem Wasser durchgewaschen, um dadurch eine Trennung von mikroskopisch nicht mehr zu identifizierbaren Nahrungsbrei von größeren Pflanzenpartikeln ab sechs Millimetern zu erzielen. Diese Pflanzenfragmente wurden anschließend nach folgender Gruppierung getrennt:

- **Gräser:** Süßgräser (Poaceae), Sauergräser (Cyperaceae) und Binsengewächse (Juncaceae)
Einteilung in frischgrünen - **Gräs(fr)** - und verdorrt bzw. vergilbten (trockenen) Erhaltungszustand - **Gräs(tr)**.
- **Kräuter** und Stauden wie Klee (*Trifolium* sp., *Medicago* sp.), Löwenzahn (*Leontodon* sp., *Taraxacum* sp.), Lattich (*Lactuca* sp., *Homogyne* sp.), Schafgarbe (*Achillea* sp.), Taubnessel (*Lamium* sp.), Brennessel (*Urtica* sp.), Distel (*Carduus* sp., *Carlina* sp.) - **Kräut**
- **Laubbäume** wie Ahorn (*Acer* sp.), Buche (*Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*), Eiche (*Quercus* sp.), Pappel (*Populus* sp.), Erle (*Alnus* sp.), Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*), **und -sträucher** wie Holunder (*Sambucus* sp.), Waldrebe (*Clematis vitalba*), Baum- und Strauchweiden (*Salix* sp.), Brombeere und Himbeere (*Rubus* sp.) - **Laub**
- **Nadelbäume** wie Fichte (*Picea abies*), Tanne (*Abies alba*), Kiefer (*Pinus* sp.), Lärche (*Larix decidua*) - **Nadel**
- **Zwergsträucher** wie Heidelbeere und Preiselbeere (*Vaccinium* sp.), Heidekraut (*Calluna vulgaris*), Alpenrose (*Rhododendron* sp.), Spalierweiden (*Salix* sp.), Zwergwacholder (*Juniperus comm. Saxatilis*), Sonnenröschen (*Helianthemum* sp.) - **Zwstr**
- **Futter** (vermutlich an Fütterungen aufgenommenes Heu, Saft- und Industriefutter, Getreide, Waldsilage usw.) - **Fu**
- **Pilze** (i.d.R. Röhren- und Blätterpilze) - **PI**
- **Andere** seltene Äsungsbestandteile wie Farne, Moose, Flechten, Wurzeln, etc. - **And**

Zur Ermittlung der Anteile der einzelnen Pflanzengruppen am Gesamtrockengewicht jeder Panseninhaltsprobe wurde das Untersuchungsgut in Abdampfschalen bei einer Temperatur von 100°C im Trockenschrank bis zum Erreichen der Gewichtskonstanz getrocknet. Danach wurde die Trockenmasse gravimetrisch bestimmt und deren Anteil an der Trockensubstanz der gesamten Panseninhaltsprobe in Gewichtsprozenten (arithmetisches Mittel) angeführt.

ROTWILD

Als Intermediär- oder Mischäsertyp ernährt sich das Rotwild i.d.R. vorwiegend von Gräsern. Zumindest während der Vegetationsperiode und bei entsprechender Verfügbarkeit im Lebensraum stellen sie die Hauptnahrungsquelle dar.

Die Analysenergebnisse der Proben aus dem Sengsengebirge-Nord (SN) und Sengsengebirge-Süd (SS) zeigen jedoch einen außergewöhnlich geringen Gräseranteil im Sommer, während der Gräseranteil aus dem Reichraminger Hintergebirge (RR) den Erwartungen entspricht.

Der Anteil der aufgenommenen Kräuter in den Sommermonaten und in „Sengsen-Nord“ im Herbst sowie in „Reichraming“ im Winter ist hingegen ungewöhnlich hoch.

Der Anteil von Laubgehölzen (Blätter und Triebe von Laubbäumen und Sträuchern) als zweitwichtigster Äsungsbestandteil entspricht dem vergleichbarer Lebensräume.

Nadelgehölze bzw. deren Triebe spielen im Gegensatz zu Laubgehölzen eine untergeordnete Rolle als Verbisspflanzen. In Sengsen-Nord wurden im Sommer von einem 12-jährigen Tier rund 9% und im Herbst von einem 10-jährigen Tier 14% Fichtenrinde aufgenommen.

Zwergsträucher wurden vor allem in Sengsen-Süd im Frühjahr (über 20%) aufgenommen (siehe auch folgende Abbildungen und Tabellen im Anhang).

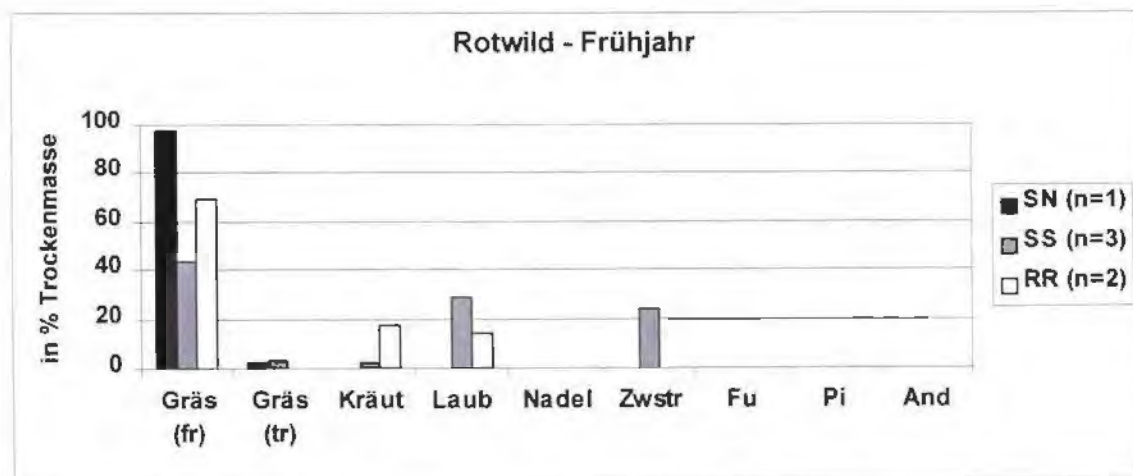


Abb.1.1: Nahrungszusammensetzung von Rotwild im Frühjahr

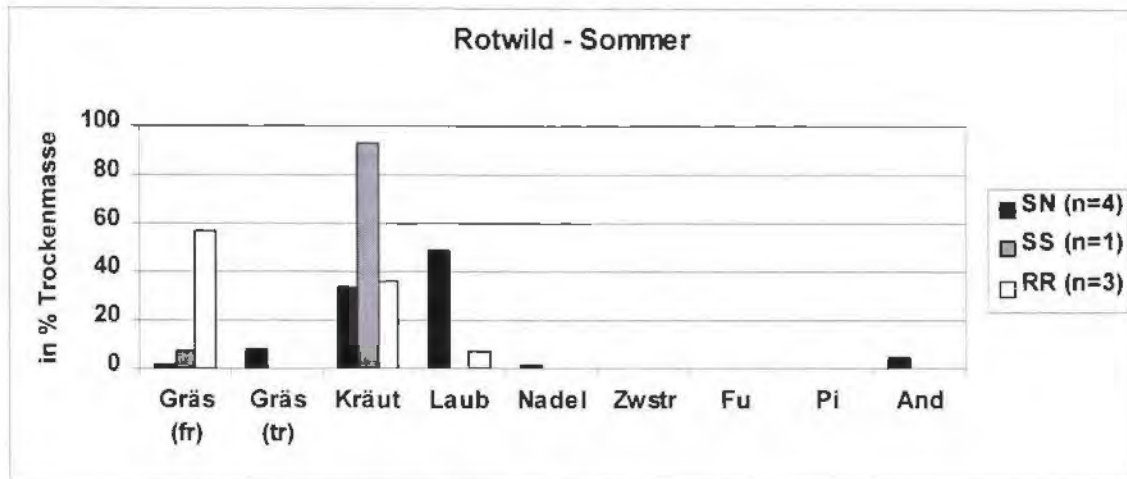


Abb.1.2: Nahrungszusammensetzung von Rotwild im Sommer

Bei einem Junghirsch in Sengsen-Nord wurden im Panseninhalt rund 20% Adlerfarn nachgewiesen.

Ein Kalb aus Sengsen-Süd hatte nahezu ausschließlich Waldbingelkraut, jedoch in sehr geringer Menge, aufgenommen. Das Ergebnis in diesem Fall ist als viel zu hoch und daher nicht repräsentativ für die Äsungszusammensetzung von Rotwild im Sommer anzusehen.

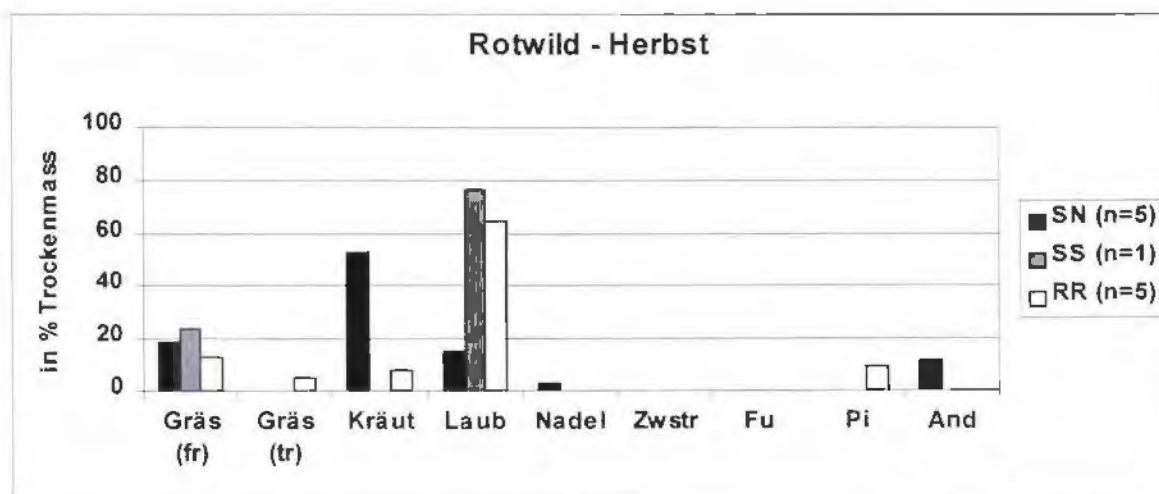


Abb.1.3: Nahrungszusammensetzung von Rotwild im Herbst

Der Panseninhalt eines weiblichen Jungtieres aus Sengsen-Nord wies Anfang Oktober einen Roßkastanienanteil (And) von rund 50% auf.

Von einem weiblichen Jungtier wurden in Reichraming im Oktober ein Anteil von 45% eines Röhrenpilzes (Pi) aufgenommen.

Der Anteil des Futters in den Panseninhalten während der Wintermonate ist wesentlich vom Zeitpunkt und dem Erlegungsort (morgens, abends; fern oder im Nahbereich von Fütterungen oder der Einstände) abhängig. Als Futterbestandteile wurden Heu, Waldsilage und Rübe nachgewiesen.

Ausschließlich an der Fütterung ernährten sich die zwei Stücke vor ihrer Erlegung aus Sengsen-Süd.

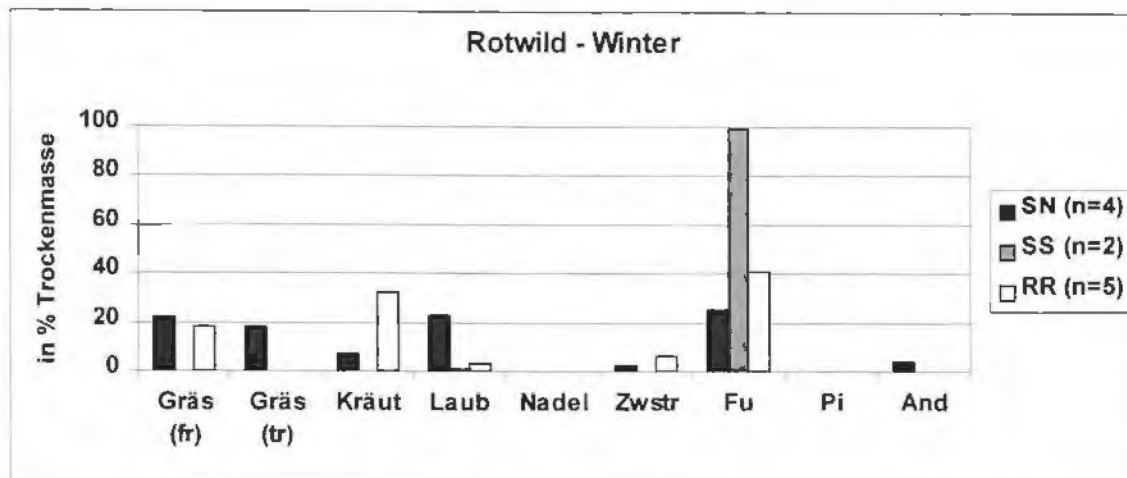


Abb.1.4: Nahrungszusammensetzung von Rotwild im Winter

Unter „And“ scheinen in Sengsen-Nord Früchte der Vogelbeere auf, die bei einem Junghirsch zu 17% im Panseninhalt vorgefunden wurden.

REHWILD

Das Rehwild hat einen relativ kleinen Pansen und ist daher zur Deckung seines Energiebedarfs auf qualitativ hochwertige Nahrungsbestandteile angewiesen. Als Konzentratselektierer bevorzugt es nährstoffreiche und gleichzeitig leicht verdauliche Äsung. Die Hauptmenge der aufgenommenen Nahrung besteht bei ausreichendem und leicht erreichbarbarem Angebot bzw. in idealen Lebensräumen daher aus verschiedensten Kräutern sowie jungen und grünen Blättern von Laubgehölzen.

Im Nationalpark Kalkalpen ist der Anteil der vom Rehwild aufgenommenen Kräuter - im Vergleich zu anderen Untersuchungsgebieten - ungewöhnlich niedrig. Er liegt jedoch in Sengsen-Nord im Frühjahr und in Sengsen-Süd im Sommer und Herbst im zu erwartenden Bereich. Der Anteil an Kräutern wurde während der gesamten Vegetationsperiode von Laubgehölzen, insbesondere der Brombeere (vorwiegend deren immergrünen Blätter) weit übertroffen (Ausnahme: Sengsen-Süd im Herbst).

Frische Gräser wurden lediglich im Sommer (siehe Sengsen-Nord) in außergewöhnlich großer Menge aufgenommen.

Fichtentriebe wurden im Winter (Dezember) zu rund 70% bei einer vierjährigen Geiß nachgewiesen.

Zwergsträucher (Heidelbeertriebe und Sonnenröschen) wurden vorwiegend im Winter in Sengsen-Süd verbissen.

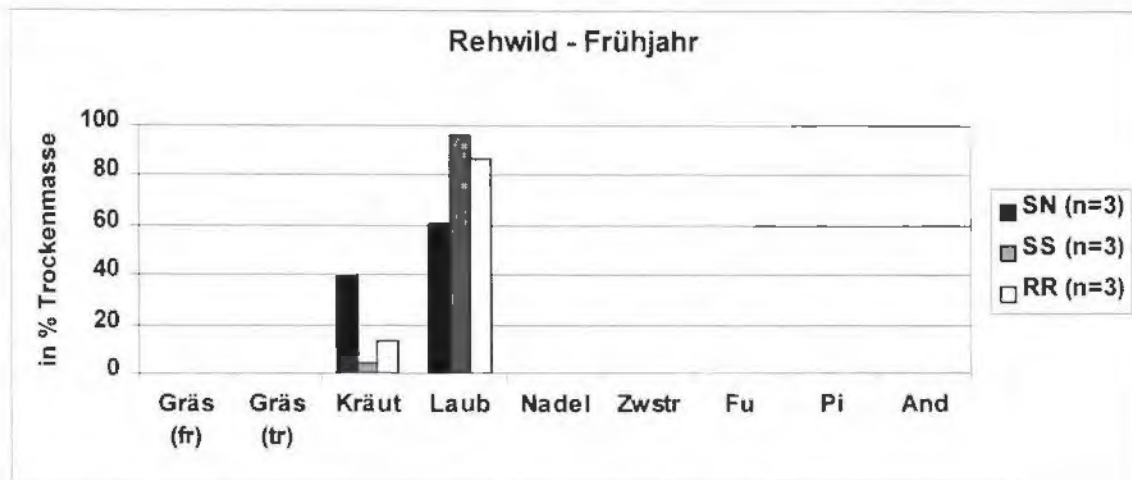


Abb.1.5: Nahrungszusammensetzung von Rehwild im Frühjahr

Verschiedene Pilze konnten insgesamt in sechs Proben zwischen 4% und 12% nachgewiesen werden. Der hohe Wassergehalt von Pilzen scheint bei Berechnung der Trockenmasse nur wenig Bedeutung zu haben. Im Falle von Trockenmassen im Bereich von rund 10% nehmen sie jedoch häufig ein Panseninhaltsvolumen von mehr als 50% ein.

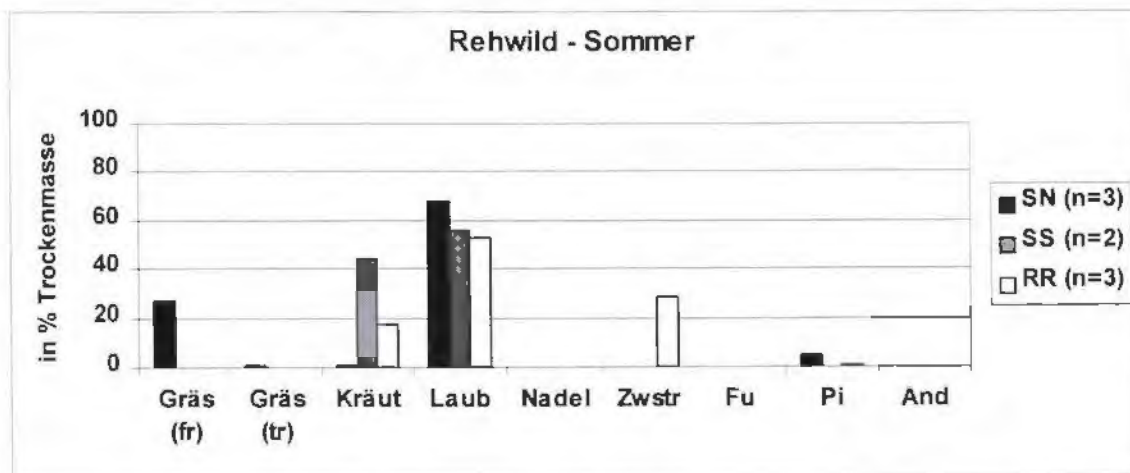


Abb.1.6: Nahrungszusammensetzung von Rehwild im Sommer

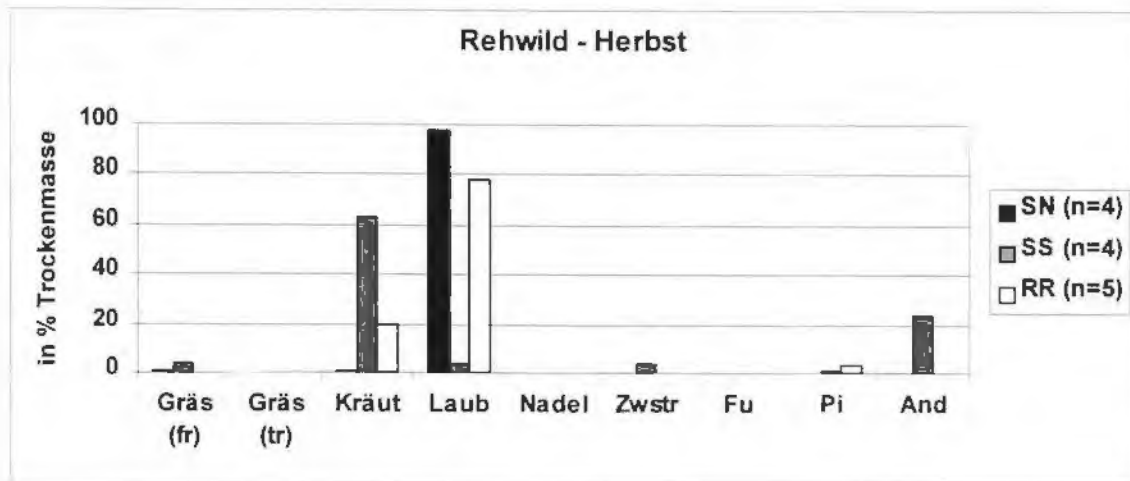


Abb.1.7: Nahrungszusammensetzung von Rehwild im Herbst

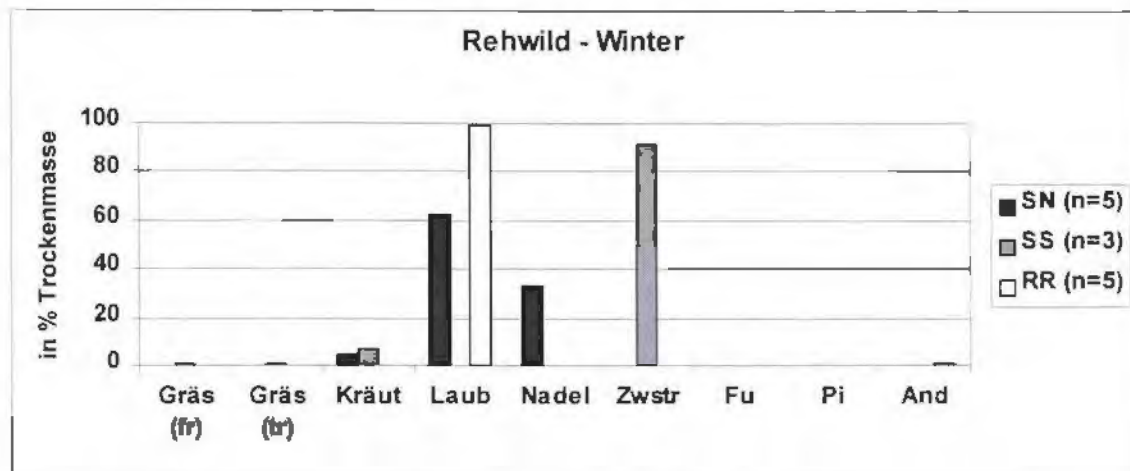


Abb.1.8: Nahrungszusammensetzung von Rehwild im Winter

Das geringe Angebot an verbissattraktiven Laubgehölzen in Sengsen Süd veranlasst die Rehe zur verstärkten Aufnahme von Kräutern im Herbst sowie zu entsprechender Aufnahme von Zwergsträuchern als Notäsung im Winter.

Der Anteil an Nadelholztrieben war in den Winter-Panseninhaltsproben aus Sengsen-Nord mit über 30% am höchsten.

GAMSWILD

Allgemein ist das Verdauungssystem und die Äsungswahl beim Gamswild der jahreszeitlichen Änderung des Angebotes bestens angepaßt. Während der Hauptvegetationszeit könnte es daher durchaus als Konzentratspektierer, im Herbst und Winter hingegen als Raufutterfresser bezeichnet werden. Frische Gräser aber bilden während des ganzen Jahres die Hauptnahrungs-Komponente und werden selektiv aufgenommen. Bei entsprechender Verfügbarkeit folgen Kräuter, Laubholz-Blätter und -Triebe sowie immergrüne Zwergsträucher.

Die Analyseergebnisse der vorliegenden Untersuchung weisen auf eine Störung des Gamswildes in seinem Lebensraum hin, denn in weitgehend störungsfreien Gamswildlebensräumen über der Waldgrenze werden vor allem Kräuter aber auch Zwergsträucher naturgemäß stärker genutzt als dies in den vorliegenden Analysen zum Ausdruck kommt.

Der Anteil der Laubgehölze beschränkt sich vorwiegend auf Grünerle, Waldrebe, Brombeere, Himbeere und Fallaub, der Anteil an Nadelgehölzen auf Latsche und Maitriebe von der Fichte.

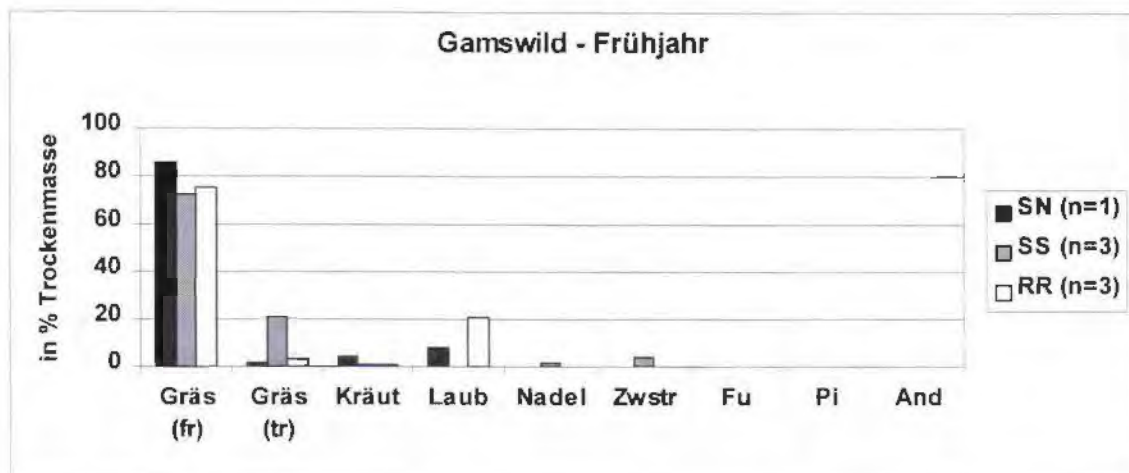


Abb.1.9: Nahrungszusammensetzung von Gamswild im Frühjahr

Das einjährige weibliche Stück aus Sengsen-Nord hatte in seinem Panseninhalt ein kugelförmiges, Zellulosefasern enthaltendes Gebilde mit rund zwei Zentimetern Durchmesser, welches als beginnende Bezoarbildung gedeutet werden muß. In obiger Abbildung (1.9) wurde dieser „Fund“ nicht berücksichtigt, da er nicht allein von der vorangegangenen Äsungsaufnahme stammen kann.

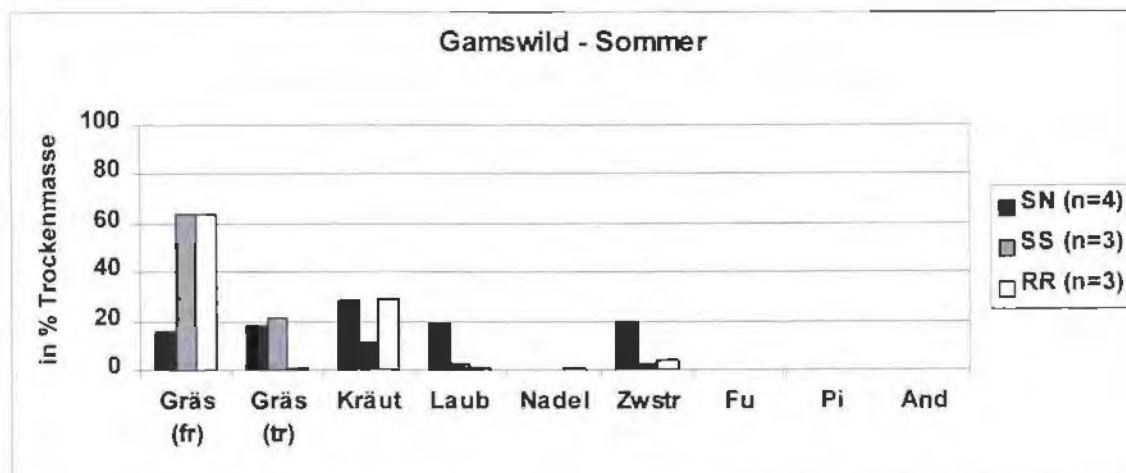


Abb.1.10: Nahrungszusammensetzung von Gamswild im Sommer

Das Angebot an Gräsern dürfte in Sengsen-Nord während der Sommermonate nur wenig attraktiv sein, wodurch sich eine Verschiebung der Äsungspräferenzen vor allem in Richtung Laubgehölzen (Waldrebe, Grünerle) und Zwergsträuchern (Heidelbeere und Sonnenröschen) ergibt.

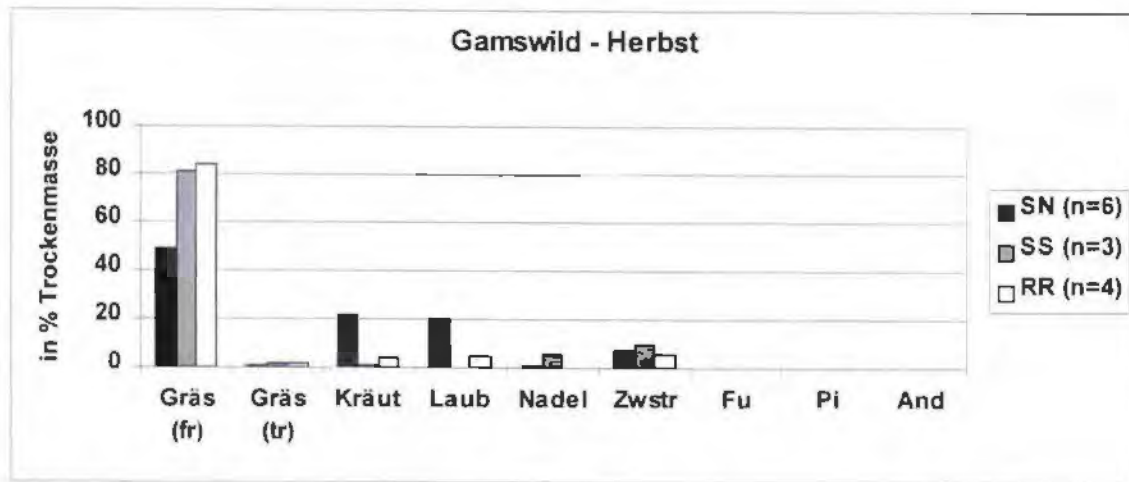


Abb.1.11: Nahrungszusammensetzung von Gamswild im Herbst

Auch im Herbst ist der Anteil an Gräsern in Sengsen-Nord relativ niedrig. Eine Kompensation erfolgt durch vermehrte Aufnahme vor allem von Kräutern und Sträuchern.

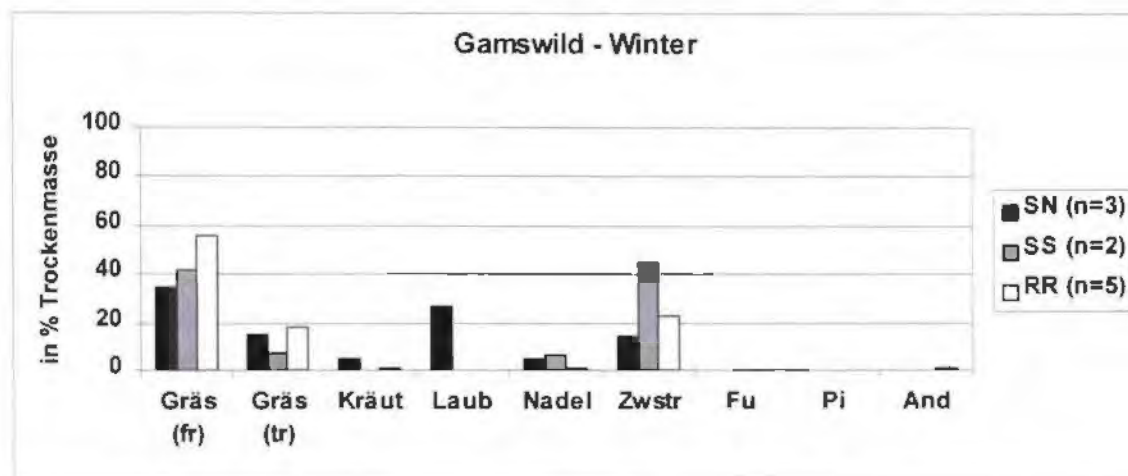


Abb.1.12: Nahrungszusammensetzung von Gamswild im Winter

Während das Gamswild im Reichraminger Hintergebirge auch im Winter vorwiegend Gräser aufnimmt, werden in Sengsen-Nord vermehrt Laubgehölze und Kräuter sowie in Sengsen-Süd das Angebot an Zwergsträuchern verstärkt genutzt. Triebe von Nadelgehölzen wurden in Sengsen-Süd (Herbst und Winter) und Sengsen-Nord (Winter) in erwähnenswerter Menge aufgenommen (detaillierte statistische Angaben siehe Tabellen im Anhang).

Chemische Panseninhaltsanalysen

Die Untersuchung der chemischen Zusammensetzung des Panseninhaltes liefert wertvolle Aufschlüsse über die Qualität der von Wildwiederkäuern aufgenommenen Nahrung. Die Äsung weist in ihren Anteilen an bestimmten Pflanzengruppen und Nährstoffen artspezifische Besonderheiten auf. Einerseits beruht die Selektion bestimmter Äsungspflanzen vorwiegend auf anatomisch-physiologischen Charakteristika, andererseits wird die aufgenommene Äsung zu einem beträchtlichen Teil vom Biotop, aber auch von Faktoren wie Alter und Geschlecht des Tieres sowie von der Jahreszeit bestimmt. Speziell der Wiederkäuer ist auf ein ausgewogenes Nährstoffverhältnis in seiner Nahrung angewiesen, da es anderenfalls sehr leicht zu Entgleisungen des Gleichgewichts des Pansenmilieus kommt, die zu Verdauungsstörungen führen können.

Mit der an unserem Institut eingesetzten Weender-Analyse werden die wesentlichen Nahrungskomponenten, nämlich Eiweiß (Rohprotein), Fette (Rohfett), Cellulose (Rohfaser) und NFE („stickstofffreie Extraktstoffe“, Maß für den Gehalt an Stärke) sowie der Anteil an Mineralstoffen (Rohasche) erfaßt.

Ergebnisse

Tab.82: Chemische Zusammensetzung der Panseninhalte von Rot-, Reh und Gamswild

ART		n	\bar{x}	+/-s	Min.	Max.
Rotwild	Rohasche	36	13,36	2,52	9,66	19,46
	Rohprotein	36	22,44	5,48	10,78	38,24
	Rohfett	36	4,98	1,71	1,83	8,21
	Rohfaser	36	19,27	3,58	10,29	28,50
	NFE	36	39,95	4,03	29,30	47,36
Rehwild	Rohasche	44	13,35	3,00	7,34	23,13
	Rohprotein*	43	25,71	4,72	17,68	37,61
	Rohfett	44	5,92	1,58	3,20	10,70
	Rohfaser	44	16,62	3,30	7,86	24,14
	NFE*	43	37,72	5,51	13,89	45,93
Gamswild	Rohasche	41	11,86	2,46	8,21	17,67
	Rohprotein	41	23,01	4,72	15,34	35,57
	Rohfett	41	5,88	1,36	3,33	9,56
	Rohfaser	41	18,85	4,23	10,54	28,80
	NFE	41	40,26	4,10	31,71	49,92

* Eine Panseninhaltsprobe enthielt größere Mengen Blut; daher wurde auf die Analyse des Rohproteingehaltes verzichtet; dies bedingt auch das Fehlen eines NFE-Resultates.

Tab. 51: Rehwild - Befallstärke mit Dickdarmparasiten – Geschlecht

Geschlecht	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max.
männl.	11	69,1	30,0	90,8	0	250
weibl.	33	45,2	20,0	70,6	0	310

Jahreszeitlich gesehen waren nur im Mai alle Proben positiv, die wenigsten positiven Tiere konnten im November ermittelt werden, die durchschnittliche Wurmzahl variierte stark von Monat zu Monat (Tab.52 und 53).

Tab. 52: Rehwild - Befallshäufigkeit mit Dickdarmparasiten – Erlegungsmonat

		negativ	positiv	Gesamt
5	n		3	3
	%		100,0	100,0
6	n	2	4	6
	%	33,3	66,7	100,0
7	n	1		1
	%	100,0		100,0
8	n	2	5	7
	%	28,6	71,4	100,0
9	n	2	7	9
	%	22,2	77,8	100,0
10	n	2	3	5
	%	40,0	60,0	100,0
11	n	4	4	8
	%	50,0	50,0	100,0
12	n	1	4	5
	%	20,0	80,0	100,0
Gesamt	n	14	30	44
	%	31,8	68,2	100,00

Tab. 53: Rehwild - Befallstärke mit Dickdarmparasiten - Erlegungsmonat

Monat	n	\bar{x}	Median	$\pm s$	Min.	Max
5	3	30,0	30,0	0,0	30	30
6	6	68,3	20,0	120,4	0	310
7	1	0,0				
8	7	68,6	20,0	88,8	0	240
9	9	90,0	50,0	98,6	0	250
10	5	16,0	10,0	20,7	0	50
11	8	20,0	5,0	33,0	0	90
12	5	44,0	40,0	32,1	0	80

Befall mit großen Lungenwürmern

In 39,0 % der Lungen von Gamswild waren große Lungenwürmer nachweisbar und damit wesentlich häufiger als in Vergleichsuntersuchungen (4% bzw. 27,9 %). Die Befallstärke im Projektgebiet erwies sich als geringgradig, nur bei 2 Tieren von 41 untersuchten konnte ein mittelgradiger Befall festgestellt werden. Am häufigsten waren große Lungenwürmer im Sengsengebirge Süd nachweisbar, allerdings immer nur geringgradig (Tab.54).

Tab. 54: Gamswild - Befall mit großen Lungenwürmern – Erlegungsort

		neg	gg	mg	Gesamt
SN	n	9	4	2	15
	%	60,0	26,7	13,3	100,0
SS	n	5	6		11
	%	45,5	54,5		100,0
RR	n	11	4		15
	%	73,3	26,7		100,0
Gesamt	n	25	14	2	41
	%	61,0	34,1	4,9	100,0

Alle 3 Lungen aus der Altersgruppe 72 bis 108 Monate waren negativ, zwischen der Befallshäufigkeit in den anderen Altersgruppen konnten keine wesentlichen Unterschiede ermittelt werden (Tab.55).

Tab. 55: Gamswild - Befall mit großen Lungenwürmern - Alter in Monaten

		neg.	gg	mg	Gesamt
bis 11	n	2	2		4
	%	50,0	50,0		100,0
12 bis 23	n	9	5	1	15
	%	60,0	33,3	6,7	100,0
24 bis 47	n	8	6		14
	%	57,1	42,9		100,0
48 bis 71	n	2		1	3
	%	66,7		33,3	100,0
72 bis 108	n	3			3
	%	100,0			100,0
> als 108	n	1	1		2
	%	50,0	50,0		100,0
Gesamt	n	25	14	2	41
	%	61,0	34,1	4,9	100,0

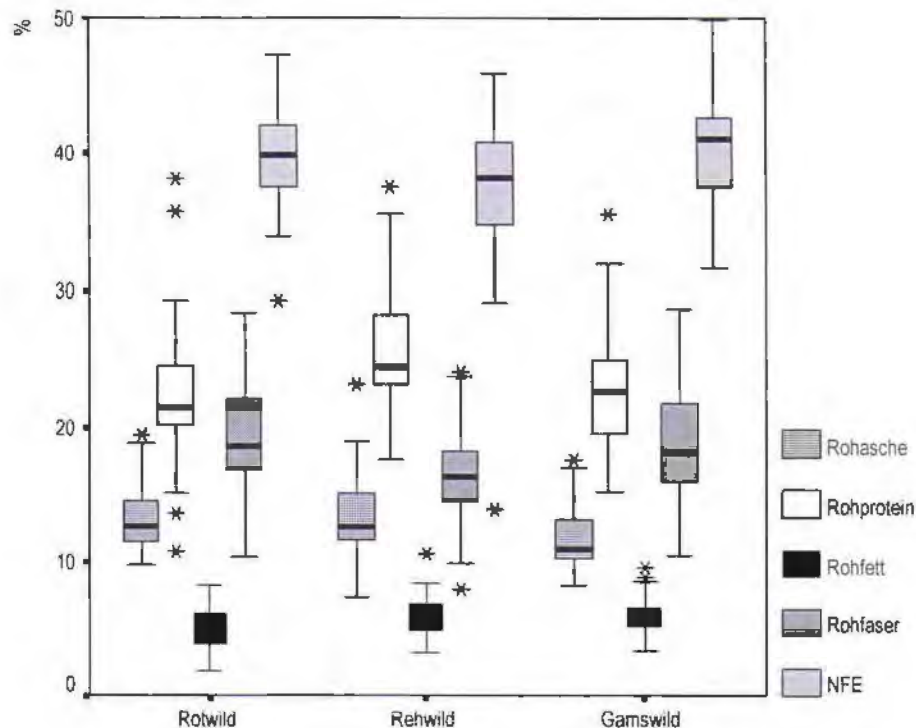


Abb.2: Vergleich der Konzentrationen der Rohnährstoffe in den Panseninhalten von Rot-, Reh- und Gamswild

In den Panseninhalten der Rehe wurde mehr Rohprotein nachgewiesen als in den Pansen der anderen 2 Wildarten, im Gegensatz dazu ist der Rohfasergehalt bei den Rehen am niedrigsten. Dieser Befund entspricht im wesentlichen den tierartspezifischen Unterschieden in der Nahrungswahl.

Vergleicht man aber die o.a. Ergebnisse mit jenen aus anderen Gebieten (wobei nur Resultate aus Revieren auf Kalk herangezogen werden), fällt auf, daß die Rohproteinkonzentrationen beim Rehwild im NP Kalkalpen niedriger sind als in anderen Gebieten. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der botanischen Analysen (s.d.), die einen niedrigeren Anteil an Kräutern, der wesentlichen Proteinquelle, in den Pansen des Rehwildes zeigten. Auch in den Pansen des Gamswildes ist der Rohproteingehalt gegenüber den Vergleichsgebieten erniedrigt, während sich beim Rotwild keine Unterschiede ergeben.

Bei allen 3 Wildarten ist der Gehalt an Rohfaser (=Cellulose) niedriger als in den Vergleichsgebieten. Eine mögliche Erklärung hierfür wäre, daß die Tiere im Bereich des NP Kalkalpen allgemein "jüngere" Pflanzen bzw. Pflanzenteile aufnehmen, da mit fortschreitendem Wachstumsstadium der Anteil an Rohfaser zunimmt. Verholzte Pflanzen haben ebenfalls höhere Rohfasergehalte; auch von diesen wurde in den Pansen der Wildtiere aus dem NP Kalkalpen vergleichsweise wenig gefunden. Die Gehalte an NFE, einem wesentlichen Maß für die in der Nahrung enthaltene Energie (Stärke), sind hingegen im Bereich des Nationalparks etwas höher.

Jahreszeitlich bedingte Veränderungen der Zusammensetzung der Panseninhalte

Der Rohnährstoffgehalt der Pflanzen ist stark von ihrem Wachstumsstadium abhängig: Zu Beginn ihres Wachstums - in der Regel somit im Frühjahr - enthalten alle Pflanzen mehr Rohprotein und weniger Cellulose (Rohfaser); mit fortschreitendem Wachstum nimmt hingegen Protein ab und der Rohfasergehalt zu. In Folge dieser Veränderungen variiert auch der Nährstoff-

gehalt in der Nahrung der Tiere und in ihren Pansen.

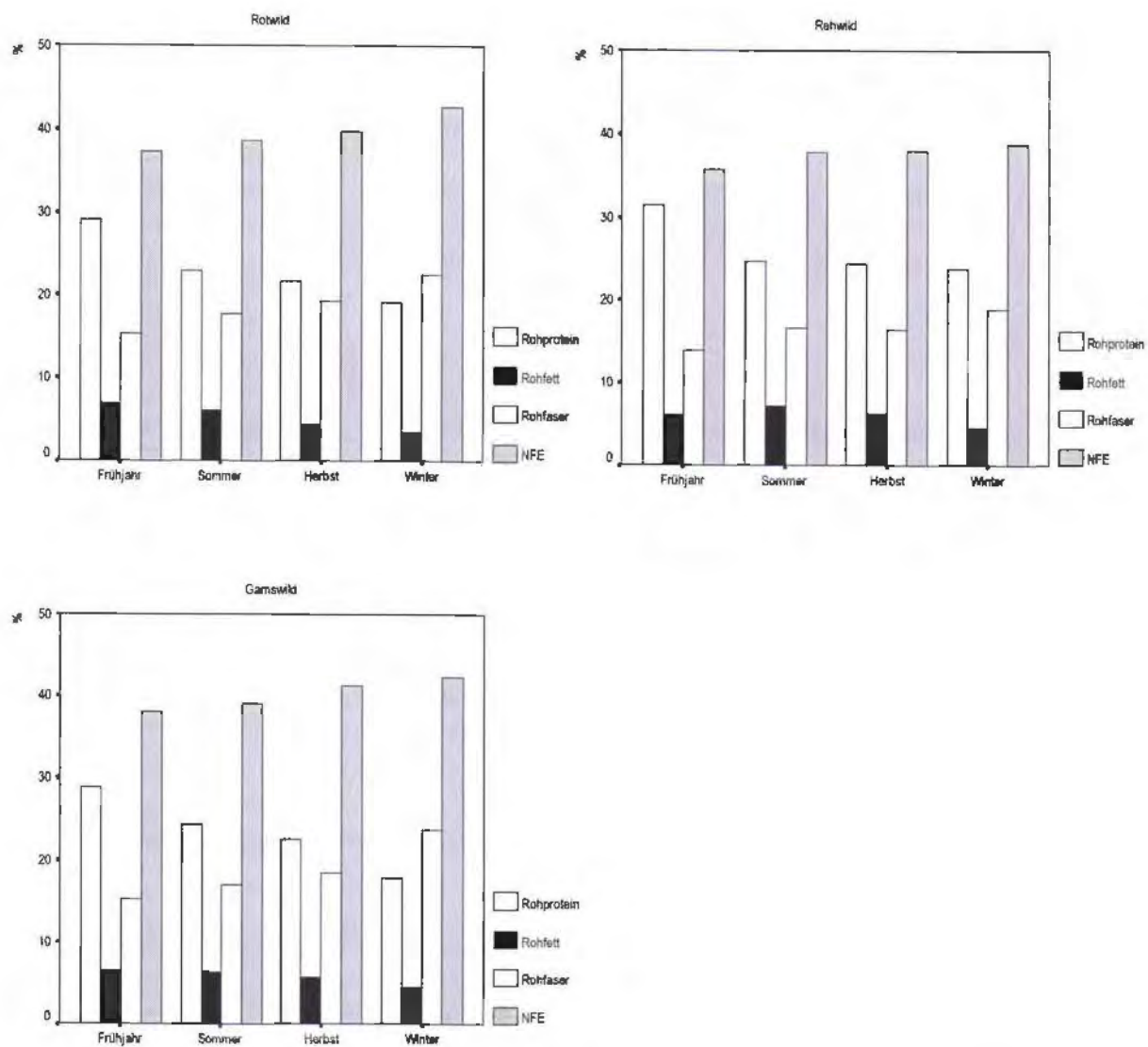


Abb.3: Jahreszeitliche Zusammensetzung der Panseninhalte von Rot-, Reh- und Gamswild

Tab.83 : Chemische Zusammensetzung der Panseninhalte in Abhängigkeit von der Jahreszeit

ART			n	\bar{x}	+/-s	Min.	Max.
Rotw.	Frühjahr	Rohasche	6	11,34	0,50	10,72	11,88
		Rohprotein	6	29,13	3,54	25,03	35,74
		Rohfett	6	7,01	0,79	6,26	8,11
		Rohfaser	6	15,42	2,75	10,29	18,18
		NFE	6	37,11	1,77	34,52	39,08
	Sommer	Rohasche	8	14,63	2,28	11,97	18,82
		Rohprotein	8	22,89	2,93	20,26	29,35
		Rohfett	8	6,18	1,37	4,23	8,21
		Rohfaser	8	17,67	1,69	14,64	19,78
		NFE	8	38,64	2,67	33,94	41,74
	Herbst	Rohasche	11	14,78	2,44	11,45	19,46
		Rohprotein	11	21,73	1,79	18,94	24,59
		Rohfett	11	4,45	0,78	3,22	5,66
		Rohfaser	11	19,29	2,40	16,75	22,59
		NFE	11	39,76	3,21	34,27	46,10
	Winter	Rohasche	11	12,13	2,22	9,66	17,94
		Rohprotein	11	19,19	7,10	10,78	38,24
		Rohfett	11	3,53	1,32	1,83	5,46
		Rohfaser	11	22,52	3,27	16,83	28,50
		NFE	11	42,64	5,08	29,30	47,36
Rehw.	Frühjahr	Rohasche	9	12,44	2,12	9,22	15,69
		Rohprotein	9	31,55	5,26	19,67	37,61
		Rohfett	9	6,19	1,19	4,74	8,23
		Rohfaser	9	13,99	3,62	7,86	20,60
		NFE	9	35,83	3,54	30,32	42,85
	Sommer	Rohasche	8	13,78	3,47	7,34	19,02
		Rohprotein	8	24,61	3,68	18,27	30,21
		Rohfett	8	7,23	1,58	5,45	10,70
		Rohfaser	8	16,54	2,43	14,40	21,34
		NFE	8	37,84	5,03	29,24	45,93
	Herbst	Rohasche	14	14,78	3,42	11,51	23,13
		Rohprotein	13	24,40	1,91	21,06	28,22
		Rohfett	14	6,23	1,61	3,20	8,37
		Rohfaser	14	16,24	2,21	11,31	19,96
		NFE	13	37,90	3,85	31,32	43,47
	Winter	Rohasche	13	12,17	2,19	8,62	17,05
		Rohprotein	13	23,67	3,92	17,68	30,27
		Rohfett	13	4,60	0,70	3,56	6,04
		Rohfaser	13	18,91	3,25	13,28	24,14
		NFE	13	38,77	8,02	13,89	45,48

Fortsetzung Tab.83:

Gamsw.	Frühjahr	Rohasche	7	11,23	2,07	8,21	14,93
		Rohprotein	7	28,84	4,49	22,11	35,57
		Rohfett	7	6,68	0,87	5,50	7,63
		Rohfaser	7	15,34	4,03	10,54	21,50
		NFE	7	37,90	3,81	32,91	42,68
	Sommer	Rohasche	11	12,86	2,34	8,54	17,67
		Rohprotein	11	24,39	3,01	19,98	29,96
		Rohfett	11	6,49	1,23	5,21	9,56
		Rohfaser	11	17,12	1,93	14,10	19,84
		NFE	11	38,85	3,03	34,47	44,20
	Herbst	Rohasche	13	11,92	2,57	8,63	16,16
		Rohprotein	13	22,60	3,27	15,62	28,85
		Rohfett	13	5,86	1,38	3,81	8,79
		Rohfaser	13	18,46	3,51	13,68	25,02
		NFE	13	41,16	4,23	34,38	49,92
	Winter	Rohasche	10	11,13	2,64	8,57	17,09
		Rohprotein	10	17,94	1,92	15,34	21,85
		Rohfett	10	4,66	0,95	3,33	6,52
		Rohfaser	10	23,69	2,95	17,95	28,80
		NFE	10	42,31	4,30	31,71	46,94

Aus der Tab.83 und der Abb.3 sind die jahreszeitlich bedingten Veränderungen klar ersichtlich, nämlich die Abnahme von Protein zwischen Mai und Dezember sowie die Zunahme der Rohfaser und der NFE. Letztere ist darauf zurückzuführen, daß mit dem "Reiferwerden" der Pflanzen auch ihr Stärkegehalt steigt, bzw. mit der zunehmenden Verfügbarkeit während des Vegetationsstadiums die freilebenden Tiere auch stärkehaltige Pflanzenteile, wie Früchte und Samen aufnehmen.

Im Vergleich mit anderen Untersuchungsgebieten konnten wir einzelne, extrem hohe Werte z.B. bei Rohprotein feststellen. So ist der Maximalwert beim Rotwild im Frühjahr mit 35,7% sehr hoch, wie überhaupt der Mittelwert in dieser Jahreszeit vergleichsweise sehr hoch ist. Offensichtlich standen dem Rotwild im Mai und Juni besonders frische (junge) Nahrungspflanzen zur Verfügung, wofür auch der sehr niedrige Rohfasergehalt spricht. Unter bestimmten Umständen könnte dies negative Auswirkungen auf die Pansenmikrofauna und -flora haben, wenn der Übergang von der eher proteinarmen, faserreichen Winteräsung auf die proteinreiche, junge Äsung zu rasch stattfindet. Wir konnten aber bei den von uns untersuchten Tieren keinen Hinweis auf irgendwelche pathologischen Veränderungen finden; dies spricht dafür, daß die Nahrungsumstellung so stattfindet, daß sich die Pansenmikroorganismen adaptieren können. Der höchste Rohproteingehalt wurde bemerkenswerterweise bei einem im November erlegten Rotwildkalb gefunden, das - für diese Jahreszeit - abnorm viele frische Kräuter in seinem Pansen hatte. Berücksichtigt man dieses Kalb nicht bei der statistischen Auswertung, ist auch der durchschnittliche Proteinwert in den Pansen des im November/Dezember erlegten Rotwildes als der Norm entsprechend zu bezeichnen.

Wie bereits erwähnt, wurden in den Panseninhalten der Rehe vergleichsweise niedrige Rohproteinkonzentrationen ermittelt. Dies gilt besonders für die Zeit von Mai bis Oktober. Im November/Dezember hingegen ist die Proteinaufnahme größer als in Vergleichsgebieten, als

Erklärung bieten sich die nachgewiesenen hohen Anteile an Laubhölzern (Brombeere) im Reichraminger Hintergebirge und der Zwergsträucher im Sengsengebirge Süd an.

Die Gehalte an Rohfett - dem wesentlichsten Energielieferanten - sind bei Rot- und Rehwild im Frühjahr und bei Rotwild auch noch im Juli sehr hoch und liegen über den in anderen Revieren erhobenen Werten. Während die Fettgehalte beim Rehwild im weiteren Jahresverlauf relativ gleichmäßig im Mittelbereich verlaufen, sind sie beim Rotwild im September bereits auf einem unterdurchschnittlichen Niveau angelangt. Dies könnte die schlechtere Kondition des im Herbst erlegten Rotwildes erklären. Während die Rohfettkonzentrationen beim Gamswild relativ gleichmäßig verlaufen, zeigt sich im November ein deutlicher Rückgang - zu dieser Zeit war auch die Kondition dieser Tiere schlechter.

Die Gehalte an Rohfaser sind - wie ebenfalls bereits erwähnt - niedriger als in anderen Revieren und dieser Unterschied ist in allen Jahreszeiten feststellbar. Beim Rotwild ist dies auf die geringere Aufnahme von Gräsern im Bereich des NP Kalkalpen zurückzuführen - diese zeigen allgemein höhere Rohfasergehalte.

Kondition

Als Kondition wird die momentane Verfassung eines Tieres im Hinblick auf seinen Ernährungs- und Gesundheitszustand sowie seine physiologische Leistungsfähigkeit und Widerstandskraft definiert. Sie ist im Jahresverlauf starken Schwankungen unterworfen und allgemein ein wichtiger Weiser dafür, wieweit die Tiere, bzw. die Bestände, in welchen sie leben, ihrem Lebensraum, d.h. dem Äsungs- und Deckungsangebot in diesem, angepaßt sind. So weisen gut konditionierte Tiere beispielsweise im Herbst entsprechende Fettreserven auf, um die nahrungsknappe Zeit des Winters überleben zu können. Tiere in guter Kondition weisen auch höhere Resistenz gegenüber bakteriellen Infektionen und parasitären Invasionen auf. Ebenso ist in der Regel ihr Reproduktionserfolg höher.

Für die Beurteilung der Kondition verwenden wir die in der Leber vorhandenen Energiereserven, und zwar „Glykogen“ und „Fett“. Glykogen ist ein aus Glukoseeinheiten aufgebauter Reservestoff in Leber, Muskulatur und anderen Zellen. Bei kurzzeitig erhöhtem Energiebedarf wird Glykogen enzymatisch gespalten, wobei Glukose freigesetzt wird, die dem Organismus als rasch verfügbare Energie zur Verfügung steht. Umgekehrt wird bei einem Überangebot an Kohlenhydraten in der Nahrung Glykogen in Leber und Muskulatur als Energiereserve aus Glukosemolekülen aufgebaut. Neben Glykogen baut der Organismus aus den über den Bedarf hinaus aufgenommenen Nährstoffe auch noch in Fette um, die ebenfalls als Energiereserven in geeigneten Depots, u.a. in der Leber, eingelagert werden. Im Rahmen des Energiestoffwechsels wird das in der Leber gespeicherte Fett viel rascher umgesetzt als das der anderen Fettdepots. Unter physiologischen Verhältnissen bewegen sich die Glykogen- und Fettgehalte in der Leber in relativ engen Grenzen. In Situationen, in welchen der Organismus mehr Energie benötigt, wird zuerst Glykogen mobilisiert und abgebaut, in der Folge beginnt der Abbau der Fettreserven, vorerst der in der Leber. Diese Mobilisierung des Leberfettes resultiert aber nicht unmittelbar in sinkenden Konzentrationen in der Leber, da diese durch Einlagerung aus anderen Depots (Nierenfett, Bauch- und Gekrösefett, Knochenmark) wieder aufgefüllt werden. Erst wenn auch diese weitgehend entleert sind, sinkt der Fettgehalt der Leber merklich. Somit weisen sehr niedrige Konzentrationen von Fett in der Leber auf eine lang anhaltende energetische Unterversorgung des Tieres hin.

Ergebnisse

Tab.84: Konzentrationen von Glykogen und Fett in der Leber

ART		n	\bar{x}	+/-s	Min.	Max.
Rotwild*	Glykogen	35	49,81	38,54	0,70	192,90
	Fett	35	9,81	1,28	6,88	12,40
Rehwild	Glykogen	44	70,58	35,05	5,74	196,80
	Fett	44	10,51	1,18	8,56	13,30
Gamswild	Glykogen	41	48,41	32,82	0,00	140,60
	Fett	41	11,02	1,32	7,87	15,25

Glykogen in mg/g Leber, Fett in %; alle bezogen auf Trockensubstanz.

* Bei der Berechnung der Konditionsindices fand ein weibliches Rotwild, das tot an der Fütterung aufgefunden wurde, keine Berücksichtigung.

Die tierartlichen Unterschiede, die aus Tab.84 zu erkennen sind, entsprechen den in anderen Revieren erhobenen Befunden. Rehwild weist immer höhere Glykogenkonzentrationen in der Leber auf als Rot- oder Gamswild. Eine mögliche Erklärung dafür ist die Tatsache, dass das Verhaltensmuster der Rehe auf rasche Fluchten ausgerichtet ist, wofür rasch umsetzbare

Energiereserven in größerer Menge vorhanden sein müssen.

Unter „natürlichen“, resp. ungestörten Verhältnissen weisen die Konditionsparameter charakteristische saisonale Verläufe auf: Im Frühjahr sind die Energiedepots nach dem Winter nahezu aufgebraucht; mit dem Beginn der Vegetationsperiode steht wieder quantitativ und qualitativ bessere Nahrung zur Verfügung und die Energiereserven werden wieder allmählich aufgefüllt. Im Herbst erreichen sie den Maximalwert, da die Tiere Energiereserven für die bevorstehende energieknappe Zeit des Winters benötigen. Zu dieser Zeit findet man sehr hohe Glykogen- und Fettgehalte in der Leber. Sehr häufig wird hier auch von einer „Mastsituation“, d.h. einer extremen Energiespeicherung, gesprochen. In den Monaten November/Dezember setzt dann – mit dem knapper werdenden Nahrungsangebot – der allmähliche Abbau der Energiereserven ein.

Tab.85: Glykogen- und Fettgehalte in den Lebern von Rot-, Reh- und Gamswild in Abhängigkeit von der Jahreszeit

Art	Saison		n	\bar{x}	+/- s	Min	Max
Rotwild	Frühjahr	Glykogen	6	32,58	19,32	0,98	55,81
		Fett	6	9,02	0,64	8,13	9,99
	Sommer	Glykogen	8	41,46	32,03	11,77	112,50
		Fett	8	10,94	1,00	9,38	12,40
	Herbst	Glykogen	11	39,07	27,24	0,70	81,76
		Fett	11	9,42	1,18	6,88	10,69
	Winter	Glykogen	10	78,66	49,55	31,76	192,90
		Fett	10	9,81	1,38	7,19	11,49
Rehwild	Frühjahr	Glykogen	9	45,50	22,74	5,74	79,51
		Fett	9	10,37	1,09	9,35	12,96
	Sommer	Glykogen	8	56,51	30,89	27,40	100,90
		Fett	8	10,55	1,03	8,99	12,14
	Herbst	Glykogen	14	76,00	29,91	23,32	119,60
		Fett	14	10,40	1,11	8,56	12,50
	Winter	Glykogen	13	90,78	38,11	33,30	196,80
		Fett	13	10,70	1,47	8,85	13,30
Gamswild	Frühjahr	Glykogen	7	37,93	45,63	6,69	139,00
		Fett	7	10,76	1,45	9,05	13,10
	Sommer	Glykogen	11	36,24	17,85	12,96	65,43
		Fett	11	11,17	0,76	10,27	13,06
	Herbst	Glykogen	13	66,26	35,74	34,01	140,60
		Fett	13	11,18	1,64	8,33	15,25
	Winter	Glykogen	10	45,92	24,65	0,00	92,91
		Fett	10	10,83	1,41	7,87	12,79

In der Tab.85 sind die Werte in Abhängigkeit von den „Jahreszeiten“ dargestellt. Daraus geht hervor, dass der beschriebene saisonale Verlauf der Kondition im Untersuchungsgebiet bei Rot- und Rehwild im wesentlichen gegeben ist. Beide Arten zeigen im „Winter“, d.s. die Monate November und Dezember die höchsten Energiereserven.

Beim Rotwild ist in der Periode September und Oktober der mittlere Glykogengehalt niedriger als in den Monaten Juli und August. Eine Erklärung hierfür ist nicht einfach zu finden. Es fällt zwar die Brunft in diese Zeit, jedoch sind nur 2 männliche Tiere unter den 11 analysierten und allgemein gilt die Brunft für die weiblichen Tiere als nicht so energetisch aufwendig wie für die männlichen. Bei Aufteilung nach den Erlegungsorten ist zu erkennen, dass der Rückgang in der Kondition besonders bei den Tieren aus dem Reichraminger Hintergebirge festzustellen ist.

Beim Gamswild ist vor allem der Rückgang der Glykogenwerte von September/Oktober zum November/Dezember auffallend. Zwar fällt in den letzteren Zeitraum die Brunft, aber auch hier wurden wieder mehr weibliche Gemsen untersucht als männliche. Die Veränderung ist in allen 3 Regionen feststellbar, am ausgeprägtesten im Sengsengebirge-Süd, von wo aber nur im Dezember Tiere zur Untersuchung zur Verfügung standen. Eine Erklärung hierfür könnte in der im November/Dezember größeren Häufigkeit von Lungenparasiten zu sehen sein.

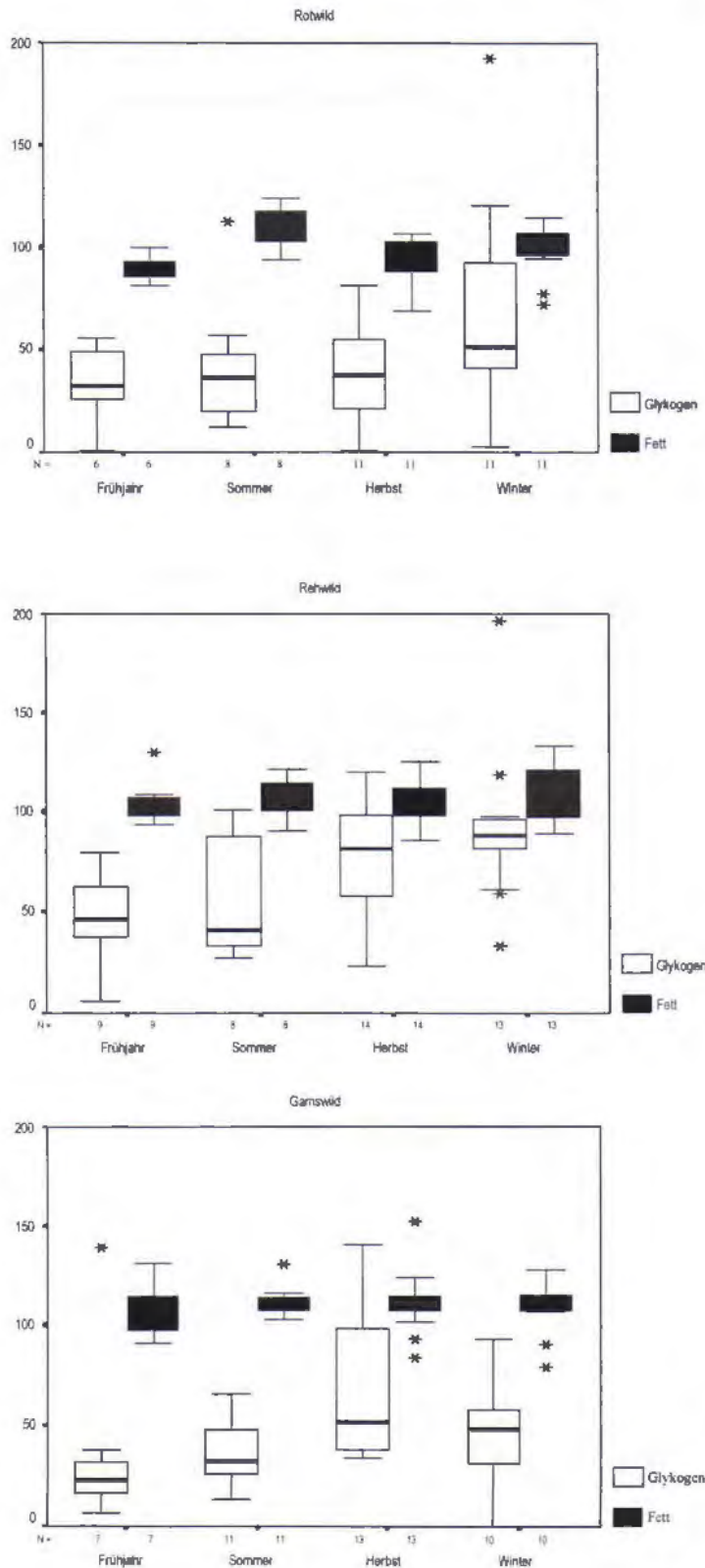


Abb.4: Glykogen- und Fettgehalte in den Lebern der 3 Wildarten in den einzelnen Jahreszeiten. (Zur besseren Darstellung Fettgehalte auf die selbe Bezugsbasis wie Glykogen umgerechnet).

Weitere Konditionsindices

Wie bereits erwähnt, gelangen in der Wildbiologie auch noch andere Konditionsindices zur Beurteilung der Kondition zum Einsatz. Im Rahmen dieses Projektes wurden zu Vergleichszwecken auch noch der Nierenfettindex sowie die Relation Körpergewicht/Hinterlauf­länge berechnet.

Der Nierenfettindex (KFI, kidney fat index) ist das Verhältnis der Menge des Fettes, das die Niere umgibt, zum Nierengewicht. Das Nierenfett ist eines jener Fettdepots, die bei anaboler (es wird mehr Energie aufgenommen als benötigt) Stoffwechsella­ge aufgefüllt und in Perioden, in welchen Energie aus den Depots mobilisiert wird, wieder abgebaut werden. Dieser KFI ist relativ einfach bestimmbar, da nur eine entsprechend empfindliche Waage benötigt wird. Der Nachteil ist allerdings, dass das Nierenfett zu den eher langsam reagierenden Depots gehört und erst relativ spät nach Beginn der anabolen Phase wieder aufgefüllt wird und daher sein Fehlen im Frühjahr nicht unbedingt auf eine schlechte Kondition des Tieres hinweist.

Der weitere von uns getestete Konditionsindex, die Relation zwischen Körpermasse des Tieres zur Hinterlauf­länge, geht von der Annahme aus, dass Tiere gleicher Konstitution (gleiche Hinterlauf­länge) umso bessere Kondition besitzen, umso schwerer sie sind. Dieser Index ist an und für sich auch einfach zu bestimmen, erfordert nur die genaue und reproduzierbare Wägung des gesamten Tierkörpers sowie die exakte Messung der Hinterlauf­länge. Unter den Bedingungen der jagdlichen Praxis ist aber die Messung dieses Indices erschwert, da die Wägung des Tierkörpers nicht immer unter standardisierten Bedingungen stattfindet.

Im vorliegenden Projekt wurde der Nierenfettindex im Labor des Forschungsinstitutes bestimmt, während Körpergewicht und Hinterlauf­länge von den am Projekt beteiligten Angehörigen der NP-Verwaltung bzw. der ÖBF ermittelt wurden.

Bei dem Vergleich der 3 erhobenen Konditionsindices zeigte sich eine weitgehende Übereinstimmung der Resultate, die untereinander signifikant korrelieren. Sowohl aus dem Nierenfettindex sowie dem Konditionsindex Körpergewicht zu Hinterlauf­länge lassen sich die selben Schlußfolgerungen im Hinblick auf die Kondition der Tiere ableiten, wie bereits bei Glykogen-Fett diskutiert.

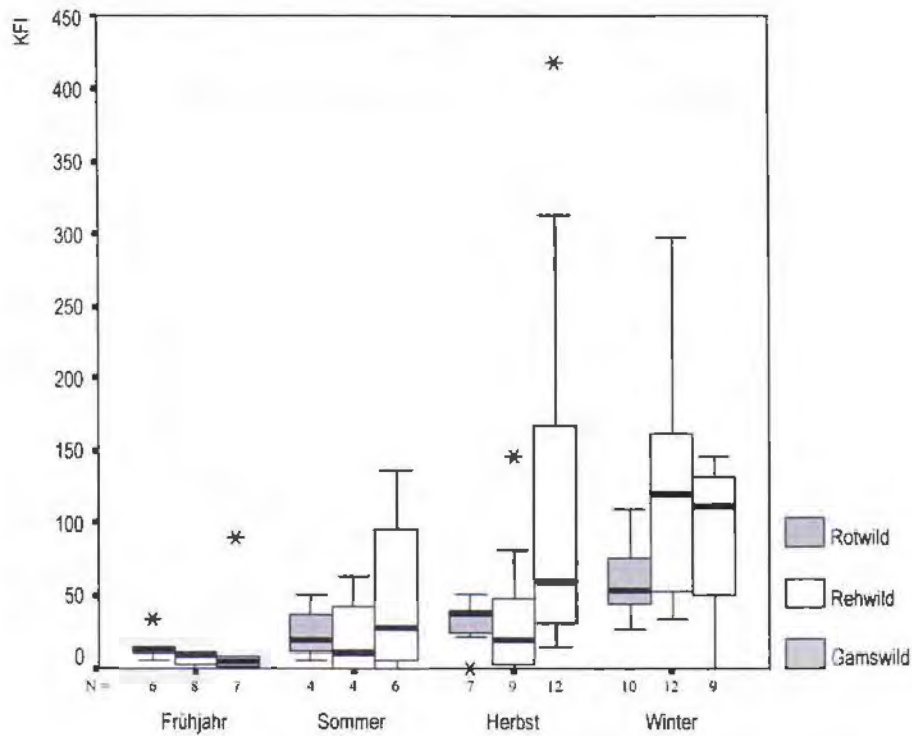


Abb. 5: Nierenfettindizes der 3 Wildarten in den verschiedenen Jahreszeiten

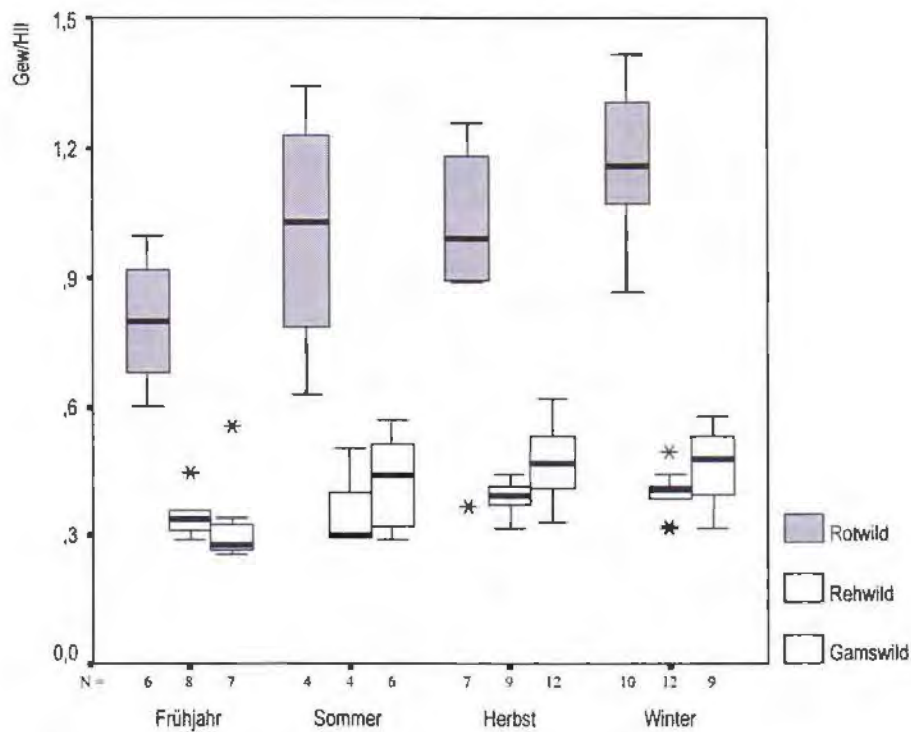


Abb.6: Vergleich des Konditionsindexes Körpergewicht/Hinterlaufänge bei den 3 Wildarten in den verschiedenen Jahreszeiten

Histologische Untersuchungen der Schilddrüsenaktivität

Die Schilddrüse ist eine Hormondrüse, die in enger Beziehung zum Stoffwechsel steht. Das Schilddrüsenhormon regt sämtliche Stoffwechselprozesse im Körper an und damit auch alle Funktionen, die an erhöhte Umsätze (z.B. Wärmeregulation, Blutkreislauf) gebunden sind. Die Aktivität der Schilddrüse wird durch verschiedene Einflüsse, wie Hunger, Aufregung, Krankheit erhöht.

Anhand des feingeweblichen (histologischen) Aufbaues der Schilddrüse, der sich im Zuge der Aktivierungsvorgänge rasch ändert, kann man den Aktivitätszustand beurteilen. Man unterscheidet zwischen Ruhedrüsen, auch als inaktive Drüsen bezeichnet, die kaum Aktivität aufweisen, aktivierten Drüsen und stark aktivierten Drüsen, wenn eben Reize wie Hunger, Aufregung usw. auf das Tier eingewirkt haben und eine Funktionssteigerung der Drüse notwendig wurde.

ROTWILD

7,1 % der Schilddrüsen konnten als inaktiv befundet werden. Aus früheren Untersuchungen ist bekannt, dass bei Rotwild inaktive Drüsen nur zu einem geringen Prozentsatz auftreten (Vergleichswerte 3,6 % bzw. 5,6 %). Aktivierte und stark aktivierte Drüsen lagen zu je 46,4 % vor. Dies ergibt einen wesentlich häufigeren Nachweis von stark aktivierten Drüsen als z.B. bei Rotwildschilddrüsen aus dem Fürstentum Liechtenstein mit nur 21,8 % stark aktivierten Schilddrüsen. Im Gegensatz dazu konnten wir bei Rotwild aus Graubünden einen Prozentsatz von 59 % stark aktivierten Drüsen feststellen.

Unterschiede in der Schilddrüsenaktivität ergaben sich hinsichtlich des Erlegungsortes, wobei aber über Rotwild aus dem Sengsengebirge Süd keine Aussage getroffen werden kann, da nur eine Schilddrüse zur Untersuchung zur Verfügung stand (Tab.86). Im Reichraminger Hintergebirge waren 38,5 % der Drüsen stark aktiviert, im Sengsengebirge Nord 50,0 %.

Tab.86: Rotwild - Schilddrüsenaktivität - Erlegungsort

		inaktiv	aktiviert	stark aktiviert	Gesamt
SN	n	1	6	7	14
	%	7,1	42,9	50,0	100,0
SS	n			1	1
	%			100,0	100,0
RR	n	1	7	5	13
	%	7,7	53,8	38,5	100,0
Gesamt	n	2	13	13	28
	%	7,1	46,4	46,4	100,0

Ein Einfluß des Alters auf die Schilddrüsenaktivität im Projektgebiet ist nur schwer zu interpretieren, da in den einzelnen Altersgruppen nur eine geringe Probenanzahl vorhanden war. Die 2 inaktiven Drüsen wurden bei den Einjährigen nachgewiesen. Fasst man die Befunde der Tiere, die älter als 1 Jahr waren, zusammen, so ergibt sich kein Unterschied in der Häufigkeit des Nachweises von stark aktivierten Drüsen zu den Einjährigen (Tab.87).

Tab. 87: Rotwild - Schilddrüsenaktivität - Alter (in Monaten)

		inaktiv	aktiviert	stark aktiviert	Gesamt
bis 11	n		1	2	3
	%		33,3	66,7	100,0
12 bis 23	n	2	5	5	12
	%	16,7	41,7	41,7	100,0
24 bis 47	n			2	2
	%			100,0	100,0
48 bis 71	n		1		1
	%		100,0		100,0
72 bis 108	n		1		1
	%		100,0		100,0
> als 108	n		5	4	9
	%		55,6	44,4	100,0
Gesamt	n	2	13	13	28
	%	7,1	46,4	46,4	100,0

Jeweils ein männliches und weibliches Rotwild hatten eine inaktive Schilddrüse, die Hälfte der Schilddrüsen von Hirschen war stark aktiviert (Tab.88).

Tab.88: Rotwild - Schilddrüsenaktivität - Geschlecht

		inaktiv	aktiviert	stark aktiviert	Gesamt
männl.	n	1	4	5	10
	%	10,0	40,0	50,0	100,0
weibl.	n	1	9	8	18
	%	5,6	50,0	44,4	100,0
Gesamt	n	2	13	13	28
	%	7,1	46,4	46,4	100,0

Das jahreszeitliche Aktivitätsmuster zeigte starke Unterschiede. Fasst man die Befunde der Tiere aus den Monaten Juli und August zusammen, fällt der extrem hohe Anteil (87,5 %) an stark aktivierten Drüsen im Sommer auf (Tab.89). Dies entspricht den Ergebnissen anderer Untersuchungen bei Rotwild, in denen ebenfalls im Sommer eine starke Aktivität dieser Hormondrüse festgestellt wurde. In den Herbstmonaten September und Oktober sank dieser Anteil auf 20,0 %, obwohl man annehmen sollte, dass die Brunft einen starken Einfluß auf die Schilddrüsenaktivität im Sinne einer Aktivitätssteigerung hat, und wie es auch bei Untersuchungen in Graubünden zum Ausdruck kam. Auch in den Wintermonaten blieb mit 28,6 % der Anteil an stark aktivierten Drüsen niedrig. Diese geringe Aktivität wurde von uns bei gleichgelagerten Untersuchungen an Wildtieren immer verzeichnet. Dem könnte eine reduzierte Stoffwechselaktivität im Herbst und Winter zugrunde liegen, um Fettreserven für den Winter aufbauen bzw. erhalten zu können.

Tab. 87: Rotwild - Schilddrüsenaktivität - Alter (in Monaten)

		inaktiv	aktiviert	stark aktiviert	Gesamt
bis 11	n		1	2	3
	%		33,3	66,7	100,0
12 bis 23	n	2	5	5	12
	%	16,7	41,7	41,7	100,0
24 bis 47	n			2	2
	%			100,0	100,0
48 bis 71	n		1		1
	%		100,0		100,0
72 bis 108	n		1		1
	%		100,0		100,0
> als 108	n		5	4	9
	%		55,6	44,4	100,0
Gesamt	n	2	13	13	28
	%	7,1	46,4	46,4	100,0

Jeweils ein männliches und weibliches Rotwild hatten eine inaktive Schilddrüse, die Hälfte der Schilddrüsen von Hirschen war stark aktiviert (Tab.88).

Tab.88: Rotwild - Schilddrüsenaktivität - Geschlecht

		inaktiv	aktiviert	stark aktiviert	Gesamt
männl.	n	1	4	5	10
	%	10,0	40,0	50,0	100,0
weibl.	n	1	9	8	18
	%	5,6	50,0	44,4	100,0
Gesamt	n	2	13	13	28
	%	7,1	46,4	46,4	100,0

Das jahreszeitliche Aktivitätsmuster zeigte starke Unterschiede. Fasst man die Befunde der Tiere aus den Monaten Juli und August zusammen, fällt der extrem hohe Anteil (87,5 %) an stark aktivierten Drüsen im Sommer auf (Tab.89). Dies entspricht den Ergebnissen anderer Untersuchungen bei Rotwild, in denen ebenfalls im Sommer eine starke Aktivität dieser Hormondrüse festgestellt wurde. In den Herbstmonaten September und Oktober sank dieser Anteil auf 20,0 %, obwohl man annehmen sollte, dass die Brunft einen starken Einfluß auf die Schilddrüsenaktivität im Sinne einer Aktivitätssteigerung hat, und wie es auch bei Untersuchungen in Graubünden zum Ausdruck kam. Auch in den Wintermonaten blieb mit 28,6 % der Anteil an stark aktivierten Drüsen niedrig. Diese geringe Aktivität wurde von uns bei gleichgelagerten Untersuchungen an Wildtieren immer verzeichnet. Dem könnte eine reduzierte Stoffwechselaktivität im Herbst und Winter zugrunde liegen, um Fettreserven für den Winter aufbauen bzw. erhalten zu können.

Tab.89: Rotwild - Schilddrüsenaktivität - Erlegungsmonat

		inaktiv	aktiviert	stark aktiviert	Gesamt
5	n		1	2	3
	%		33,3	66,7	100,0
7	n			1	1
	%			100,0	100,0
8	n		1	6	7
	%		14,3	85,7	100,0
9	n		4	1	5
	%		80,0	20,0	100,0
10	n	1	3	1	5
	%	20,0	60,0	20,0	100,0
11	n	1	2	1	4
	%	25,0	50,0	25,0	100,0
12	n		2	1	3
	%		66,7	33,3	100,0
Gesamt	n	2	13	13	28
	%	7,1	46,4	46,4	100,0

REHWILD

Bei dieser Wildart waren bei keinem einzigen Tier inaktive Drüsen vorhanden, was sich mit früheren Befunden deckt. Der Prozentsatz an stark aktivierten Drüsen war insgesamt mit 48,5 % allerdings deutlich niedriger als z.B. bei Rehwild aus Graubünden (65,6 %). Im Gegensatz zum Rotwild waren beim Rehwild die meisten stark aktivierten Drüsen im Reichraminger Hintergebirge zu finden (Tab.90).

Tab.90: Rehwild - Schilddrüsenaktivität - Erlegungsort

		inaktiv	aktiviert	stark aktiviert	Gesamt
SN	n		9	6	15
	%		60,0	40,0	100,0
SS	n		3	1	4
	%		75,0	25,0	100,0
RR	n		5	9	14
	%		35,7	64,3	100,0
Gesamt	n		17	16	33
	%		51,5	48,5	100,0

Von der Probenstückzahl war nur die Gruppe der Jahrlingsböcke und -geißen repräsentativ vertreten, es wurden daher für die Interpretation eines möglichen Alterseinflusses auf die Schilddrüsenaktivität alle höheren Altersgruppen zusammengefaßt. Dadurch zeigte sich ein eindeutig selteneres Auftreten von stark aktivierten Schilddrüsen bei den älteren Tieren (Tab.91).

Tab.91: Rehwild - Schilddrüsenaktivität - Alter in Monaten

		inaktiv	aktiviert	stark aktiviert	Gesamt
bis 11	n		1	1	2
	%		50,0	50,0	100,0
12 bis 23	n		7	12	19
	%		36,8	63,2	100,0
24 bis 47	n		2	1	3
	%		66,7	33,3	100,0
48 bis 71	n		3	1	4
	%		75,0	25,0	100,0
72 bis 108	n		4	1	5
	%		80,0	20,0	100,0
Gesamt	n		17	16	33
	%		51,5	48,5	100,0

Zwischen männlichen und weiblichen Tieren waren keine Unterschiede vorhanden (Tab.92).

Tab.92: Rehwild - Schilddrüsenaktivität - Geschlecht

		inaktiv	aktiviert	stark aktiviert	Gesamt
männl.	n		5	5	10
	%		50,0	50,0	100,0
weibl.	n		12	11	23
	%		52,2	47,8	100,0
Gesamt	n		17	16	33
	%		51,5	48,5	100,0

Auch bei Rehwild unterschied sich die Schilddrüsenaktivität je nach Jahreszeit. Im Frühjahr (85,7 %) und im Sommer (83,3 %) zeigten die meisten Drüsen das Bild einer stark aktivierten Drüse, im Herbst (44%) und vor allem im Winter (9,1 %) war dieser Prozentsatz geringer.

Tab.93: Rehwild - Schilddrüsenaktivität - Erlegungsmonat

		inaktiv	aktiviert	stark aktiviert	Gesamt
5	n		1	2	3
	%		33,3	66,7	100,0
6	n			4	4
	%			100,0	100,0
7	n			1	1
	%			100,0	100,0
8	n		1	4	5
	%		20,0	80,0	100,0
9	n		4	2	6
	%		66,7	33,3	100,0
10	n		1	2	3
	%		33,3	66,7	100,0
11	n		7		7
	%		100,0		100,0
12	n		3	1	4
	%		75,0	25,0	100,0
Gesamt	n		17	16	33
	%		51,5	48,5	100,0

GAMSWILD

Auch in dieser Untersuchung waren bei Gamswild bei rd. einem Viertel der Proben inaktive Drüsen feststellbar und damit im Gegensatz zu den Hirschartigen deutlich häufiger. Dafür waren insgesamt nur 15,6 % der Schilddrüsen als stark aktiviert zu bezeichnen. Vernachlässigt man die beiden Proben aus dem Sengsengebirge Süd, ergeben sich bei der gebietsweisen Beurteilung der Ergebnisse nur geringfügige Unterschiede zwischen Sengsengebirge Nord und Reichraminger Hintergebirge (Tab.94).

Tab.94: Gamswild - Schilddrüsenaktivität - Erlegungsort

		inaktiv	aktiviert	stark aktiviert	Gesamt
SN	n	4	8	3	15
	%	26,7	53,3	20,0	100,0
SS	n	1	1		2
	%	50,0	50,0		100,0
RR	n	4	9	2	15
	%	26,7	60,0	13,3	100,0
Gesamt	n	9	18	5	32
	%	28,1	56,3	15,6	100,0

Kitze und Jahrlinge hatten am häufigsten stark aktivierte Drüsen. Im Gegensatz zu den Ergebnissen bei Rotwild, aber gleichlautend wie bei Rehwild, verringerte sich der Prozentsatz an stark aktivierten Drüsen bei den älteren Tieren (Tab.95).

Tab.95: Gamswild - Schilddrüsenaktivität - Alter (in Monaten)

		inaktiv	aktiviert	stark aktiviert	Gesamt
bis 11	n		1	1	2
	%		50,0	50,0	100,0
12 bis 23	n	2	5	3	10
	%	20,0	50,0	30,0	100,0
24 bis 47	n	4	7	1	12
	%	33,3	58,3	8,3	100,0
48 bis 71	n	1	2		3
	%	33,3	66,7		100,0
72 bis 108	n	1	2		3
	%	33,3	66,7		100,0
> als 108	n	1	1		2
	%	50,0	50,0		100,0
Gesamt	n	9	18	5	32
	%	28,1	56,3	15,6	100,0

Weibliches Gamswild hatte einen vergleichsweise hohen Prozentsatz an inaktiven Drüsen, dafür war der Anteil an stark aktivierten Drüsen bei den Böcken höher (Tab.96).

Tab.96: Gamswild - Schilddrüsenaktivität - Geschlecht

		inaktiv	aktiviert	stark aktiviert	Gesamt
männl.	n	2	9	3	14
	%	14,3	64,3	21,4	100,0
weibl.	n	7	9	2	18
	%	38,9	50,0	11,1	100,0
Gesamt	n	9	18	5	32
	%	28,1	56,3	15,6	100,0

Ebenso wie bei den anderen beiden Wildarten waren starke jahreszeitliche Einflüsse auf die Schilddrüsenaktivität vorhanden, mit dem Unterschied, dass im Herbst keine stark aktivierten Drüsen nachweisbar waren, dafür aber 54% inaktive Drüsen. Des weiteren war der Prozentsatz an stark aktivierten Drüsen im Frühjahr und im Sommer nicht so ausgeprägt hoch wie bei den Cerviden (Tab.97).

Tab.97: Gamswild - Schilddrüsenaktivität - Erlegungsmonat

		inaktiv	aktiviert	stark aktiviert	Gesamt
5	n		1	2	3
	%		33,3	66,7	100,0
6	n		1		1
	%		100,0		100,0
7	n		1	1	2
	%		50,0	50,0	100,0
8	n		6	1	7
	%		85,7	14,3	100,0
9	n	3	2		5
	%	60,0	40,0		100,0
10	n	3	3		6
	%	50,0	50,0		100,0
11	n		4	1	5
	%		80,0	20,0	100,0
12	n	3			3
	%	100,0			100,0
Gesamt	n	9	18	5	32
	%	28,1	56,3	15,6	100,0

Zusammenfassung

Wie aus früheren Untersuchungen bekannt ist, traten auch bei Rotwild im NP Kalkalpen inaktive Schilddrüsen nur zu einem geringen Prozentsatz auf. Bei Rehwild konnten, ebenfalls vergleichbar mit Untersuchungen in anderen Gebieten, in keinem Fall inaktive Drüsen festgestellt werden. Bei Gamswild hingegen wurden bei rd. einem Viertel der Proben inaktive Drüsen nachgewiesen und damit im Gegensatz zu den Hirschartigen deutlich häufiger. Auch dieser Befund deckt sich mit früheren Untersuchungen.

Stark aktivierte Drüsen, die für einen verstärkten Bedarf des Organismus an Schilddrüsenhormonen sprechen, konnten bei Rotwild einerseits häufiger und andererseits seltener, bei Rehwild ebenfalls seltener als in Vergleichsuntersuchungen ermittelt werden. Der niedrige Prozentsatz von stark aktivierten Schilddrüsen bei Gamswild deckt sich mit anderen Untersuchungsergebnissen.

Die Schilddrüsen zeigten starke jahreszeitliche Unterschiede im Aktivitätsmuster. Einem hohen Prozentsatz stark aktivierter Drüsen im Frühjahr und Sommer stand eine Reduktion der Aktivität im Herbst und Winter gegenüber. Diese Abnahme der Aktivität wurde von uns bei gleichgelagerten Untersuchungen an Wildtieren immer verzeichnet. Dem könnte eine reduzierte Stoffwechselaktivität im Herbst und Winter zugrunde liegen, um Fettreserven für den Winter aufbauen bzw. erhalten zu können.

Histologische Untersuchung von Organen von 2 Fallwildstücken

Nr. 126/48/99 (Gemse, weibl., 2 Jahre, 17.8.1999, Abschlußnummer 2245, Sengsengebirge Süd): Leber: herdförmige Verfettung; Niere: Nierenentzündung.

Nr. 126/118 (Rotwild, weibl., 14 Jahre, 5.12.1999, Abschlußnummer 5/258/99, bei Futterraufe gefunden, Reichraminger Hintergebirge): Nierendegeneration.

Belastung mit Schwermetallen

Freilebende Wildtiere sind einer Vielzahl von Belastungen ausgesetzt, darunter auch Immissionen von Umweltschadstoffen, wie Schwermetallen, gasförmigen Luftschadstoffen oder Pestiziden. Diese Schadstoffe werden über Nahrung, Atemluft und Trinkwasser vom Tier aufgenommen und können die Gesundheit der Tiere negativ beeinflussen. In weiterer Folge kann auch die Gesundheit des Menschen, der das Fleisch dieser Tiere als Nahrung nutzt, beeinträchtigt werden.

Andererseits kommt freilebenden Wildtieren eine wesentliche Indikator- bzw. Monitorfunktion zu, da sie - im Gegensatz zu Mensch und Haustier - ausschließlich von der Qualität ihres Lebensraumes abhängig sind und sich Belastungen desselben direkt in der Belastung des tierischen Organismus widerspiegeln. Wildtiere sind besonders gute Bioindikatoren resp. Biomonitoren für jene Substanzen, die im tierischen Organismus akkumuliert werden, wie die potentiell toxischen Schwermetalle Cadmium, Blei und Quecksilber. Aus diesen Gründen wurde die Belastung der Wildtiere im NP Kalkalpen mit diesen ubiquitären Umweltschadstoffen ermittelt.

Tab.98: Konzentrationen von Blei (Pb), Cadmium (Cd) und Quecksilber (Hg) in Leber und Nieren

		n	med.	\bar{x}	$\pm s$	Min.	Max.
Rotwild	Leber-Pb	35	0,055	0,067	0,047	0,010	0,227
	Leber-Cd	36	0,106	0,131	0,088	0,028	0,388
	Leber-Hg	36	0,011	0,026	0,066	0,000	0,388
	Niere-Pb	36	0,071	0,079	0,042	0,018	0,224
	Niere-Cd	36	1,862	3,709	4,248	0,368	19,117
	Niere-Hg	36	0,010	0,012	0,013	0,000	0,051
Rehwild	Leber-Pb	44	0,035	0,044	0,039	0,006	0,212
	Leber-Cd	44	0,356	0,455	0,373	0,077	1,929
	Leber-Hg	44	0,017	0,072	0,119	0,000	0,455
	Niere-Pb	44	0,075	0,076	0,027	0,027	0,167
	Niere-Cd	44	3,010	4,917	5,532	0,650	26,846
	Niere-Hg	44	0,057	0,141	0,194	0,000	0,886
Gamswild	Leber-Pb	41	0,056	0,074	0,070	0,011	0,389
	Leber-Cd	41	0,138	0,188	0,120	0,040	0,519
	Leber-Hg	41	0,000	0,039	0,084	0,000	0,367
	Niere-Pb	40	0,115	0,139	0,093	0,020	0,434
	Niere-Cd	41	1,500	2,066	2,583	0,115	15,820
	Niere-Hg	41	0,012	0,028	0,069	0,000	0,447

alle Werte in ppm (mg/kg) Frischsubstanz

Cadmium

Cadmium hat eine sehr hohe Verweildauer im tierischen Organismus, in den Nieren kann man von einer nahezu irreversiblen Speicherung sprechen. Nach der Aufnahme mit der Nahrung wird Cadmium in der Leber an ein spezielles Transportprotein gebunden und wird letztendlich in der Niere, im speziellen in der Nierenrinde, abgelagert. Bei Rindern wird die Halbwertszeit von Cd in der Niere mit etwa 12 Jahren angenommen. Daraus resultiert ein deutlicher Anstieg der Cd-Konzentration in der Nierenrinde mit dem Lebensalter der Tiere. In der Tabelle 99 sind daher die Cadmiumkonzentrationen in Abhängigkeit vom Alter dargestellt.

Tab. 99: Cd-Konzentrationen in den Lebern und Nieren in Abhängigkeit vom Lebensalter der Tiere

ART	Altersgr.		n	x	\bar{x}	+/-s	Min	Max
Rotwild	-1a	Le-Cd	8	0,105	0,108	0,061	0,028	0,235
		Ni-Cd	8	1,250	1,471	0,961	0,368	3,389
	1-2a	Le-Cd	13	0,081	0,083	0,036	0,033	0,155
		Ni-Cd	13	1,209	1,376	0,505	0,740	2,563
	2-4a	Le-Cd	3	0,139	0,142	0,088	0,056	0,232
		Ni-Cd	3	2,260	2,054	0,482	1,503	2,398
	4-6a	Le-Cd	1	0,067	0,067		0,067	0,067
		Ni-Cd	1	2,290	2,290		2,290	2,290
	6-9a	Le-Cd	2	0,208	0,208	0,019	0,194	0,221
		Ni-Cd	2	6,936	6,936	2,647	5,064	8,807
	9+	Le-Cd	9	0,193	0,205	0,120	0,047	0,388
		Ni-Cd	9	8,409	9,061	5,181	1,916	19,117
Rehwild	-1a	Le-Cd	4	0,134	0,297	0,339	0,114	0,804
		Ni-Cd	4	1,068	3,210	4,447	,832	9,873
	1-2a	Le-Cd	23	0,307	0,347	0,219	0,077	0,916
		Ni-Cd	23	2,508	2,965	2,003	,650	8,954
	2-4a	Le-Cd	6	0,359	0,449	0,279	0,198	0,988
		Ni-Cd	6	3,092	4,978	3,500	2,386	10,361
	4-6a	Le-Cd	4	0,395	0,389	0,076	0,296	0,469
		Ni-Cd	4	3,878	4,569	2,223	2,847	7,674
	6-9a	Le-Cd	6	0,950	1,000	0,630	0,268	1,929
		Ni-Cd	6	6,291	11,071	10,141	1,918	26,846
	9+	Le-Cd	1	0,606	0,606		0,606	0,606
		Ni-Cd	1	20,765	20,765		20,765	20,765
Gamswild	-1a	Le-Cd	6	0,101	0,143	0,122	0,040	0,367
		Ni-Cd	6	0,415	0,587	0,605	0,115	1,745
	1-2a	Le-Cd	13	0,173	0,228	0,145	0,070	0,519
		Ni-Cd	13	1,168	1,284	0,970	0,250	3,269
	2-4a	Le-Cd	14	0,169	0,170	0,094	0,044	0,388
		Ni-Cd	14	1,554	1,608	0,609	0,665	2,607
	4-6a	Le-Cd	3	0,138	0,200	0,175	0,065	0,398
		Ni-Cd	3	3,370	2,880	0,990	1,741	3,529
	6-9a	Le-Cd	3	0,124	0,182	0,116	0,107	0,316
		Ni-Cd	3	7,083	8,934	6,172	3,900	15,820
	9+	Le-Cd	2	0,175	0,175	0,115	0,093	0,256
		Ni-Cd	2	3,273	3,273	0,651	2,813	3,733

a...Lebensjahr

Allgemein sind bei Rehwild höhere Cadmiumwerte als bei Rot- und Gamswild festzustellen. Dies trifft auch für die aus dem NP Kalkalpen untersuchten Tiere zu. Die Erklärung für die höheren Cadmiumwerte des Rehwildes gegenüber Rot- und Gamswild fanden wir bisher in der Äsungspräferenz dieser Wildart: Rehe bevorzugen krautige Pflanzen, die am selben Standort mehr Cadmium aus dem Boden aufnehmen als z.B. Gräser. Eine weitere wesentliche Cd-Quelle für Rehe sind Pilze, die einerseits von diesen Tieren sehr gerne aufgenommen werden und die die im Boden befindlichen Schwermetalle (mit Ausnahme von Blei) stark akkumulieren. Bei den in diesem Projekt untersuchten Tieren fanden wir bei 14% der Rehe Pilze im Panseninhalt, hingegen nur bei 3% des Rot- und Gamswildes.

Beim Vergleich der Tiere aus dem Gebiet des Nationalparks Kalkalpen mit anderen Untersuchungsgebieten ergeben sich deutlich höhere Konzentrationen in Leber und Nieren. In Abb. 9 sind bei der Klasse der Ein- bis Zweijährigen (in dieser Altersgruppe stehen einerseits mehrere Tiere zur Verfügung, andererseits ist die Altersbestimmung wenig fehlerhaft) die Cadmiumkonzentrationen in den Nieren im Vergleich mit Tieren aus einem Untersuchungsgebiet in Tirol dargestellt. Dieses weist eine ähnliche geologische Beschaffenheit auf.

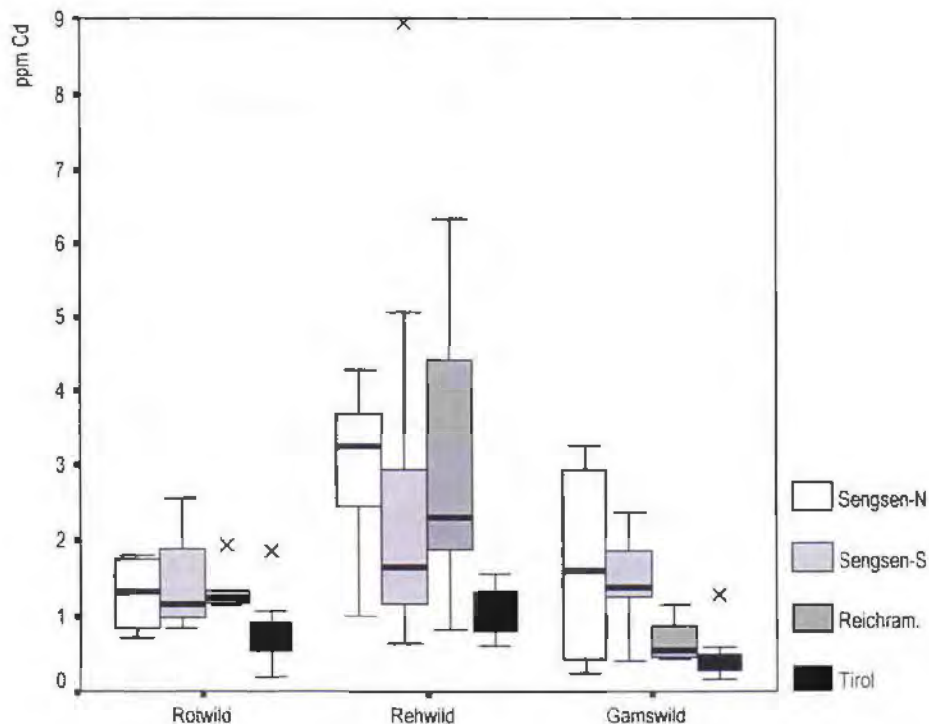


Abb.7: Cadmiumkonzentrationen in den Nieren von Wildtieren aus dem NP Kalkalpen im Vergleich mit Tieren aus einem Vergleichsgebiet in Tirol

In der Grafik (box-plots) repräsentiert die Box den Bereich zwischen dem 25%- und dem 75%-Perzentil, die horizontale Linie innerhalb der Box ist der Median (50%-Perzentil). Die vertikalen Linien zeigen den Bereich zwischen Minimum und Maximum (Werte außerhalb der 3-fachen Länge der Box werden durch Einzelpunkte dargestellt).

Bei jeder analysierten Wildart sind die Belastungen der Tiere aus dem NP Kalkalpen signifikant ($p < 0,05$) höher. Eine Erklärung dafür ist mit der Lage des Untersuchungsgebietes am

Alpenrand gegeben. Cadmiumemissionen aus Feuerungsanlagen unterliegen nachgewiesenermaßen einer Fernverfrachtung, die über mehrere hundert Kilometer betragen kann. Diese Partikel werden dann entweder durch Regen ausgewaschen oder an höher gelegenen Hügel- oder Bergketten „ausgekämmt“ (deponiert). In den Industrieballungsgebieten der ehemaligen DDR, der CSSR und Polens wurde durch Jahrzehnte zur Energiegewinnung Braunkohle eingesetzt. Braunkohle weist allgemein hohe Cadmiumkonzentrationen auf, die bei der Verbrennung freigesetzt werden. Für die Emissionen aus diesen Anlagen stellen die Alpen den ersten Prallhang in südlicher Richtung dar. Im Boden befindliches Cadmium ist mobiler als andere Schwermetalle und es wird im Gegensatz zu diesen auch in die oberirdischen Pflanzenteile eingelagert. Diese Einlagerung erfolgt proportional zur Bodenkonzentration, so dass Pflanzen auf Böden mit höheren Cadmiumgehalten auch eine größere Cd-Kontamination als dieselbe Art auf Cd-ärmeren Standorten aufweisen. In Böden mit höheren pH-Werten, wie z.B. Kalk, wird Cadmium im Boden fester gebunden und zu einem geringeren Teil in die oberirdischen Pflanzenteile eingelagert.

Aus den Einzeldaten läßt sich unter Berücksichtigung der Faktoren Tierart und Lebensalter ein Hinweis darauf ableiten, dass die Cd-Immissionen im Bereich des Sengsengebirge-Nord und in Teilen des Reichraminger Hintergebirges höher sind als im südlichen Teil des Sengsengebirges, das gegen Immissionen aus dem Norden besser abgeschirmt ist. Eine statistische Absicherung dieses Trends ist aber durch die zu geringe Tierzahl in den einzelnen Untergruppen leider nicht möglich.

Blei

Die in den Tieren aus dem Nationalpark nachgewiesenen Bleikonzentrationen liegen im Bereich anderer Untersuchungsgebiete und sind als gering einzustufen. Dieses Schwermetall unterliegt nicht einer so ausgeprägten Fernverfrachtung (größere Partikel, daher raschere Deposition) wie Cadmium und wird außerdem in den oberen Bodenschichten fest gebunden und ist daher kaum mehr pflanzenverfügbar. Die in den letzten Jahrzehnten wesentlichste Bleiquelle, nämlich die mit Bleizusätzen versetzten Kfz-Treibstoffe (Otto-Motoren), ist für die aktuelle Luftbelastung nicht mehr so relevant, da seit mehreren Jahren in Österreich nur mehr bleifreier Treibstoff verkauft wird.

In Einzelfällen wurden bei den von uns analysierten Organproben (Leber oder Niere) extrem hohe Bleikonzentrationen festgestellt, wobei aber das zweite vom gleichen Tier stammende Organ (Niere oder Leber) einen deutlich geringeren Wert aufwies. Solche Befunde sind charakteristisch für eine Sekundärkontamination durch den Abrieb des Erlegungsgeschoßes entlang des Schußkanals.

Quecksilber

Die Quecksilberkontamination der untersuchten Tiere ist sehr gering, vereinzelt nachgewiesene höhere Werte sind offensichtlich auf die Aufnahme von Pilzen zurückzuführen; dafür spricht, dass der Anstieg der Hg-Belastung im Spätsommer und Herbst festgestellt wurde. Besonders bei den Rehen, die Pilze sehr gerne aufnehmen, ist dieser saisonale Verlauf ausgeprägt. Die Verweildauer von Quecksilber in den Organen ist wesentlich kürzer als die von Cadmium, aber auch als die von Blei und somit spiegeln die Quecksilberwerte die Belastung der in der letzten Zeit aufgenommenen Nahrung wider.

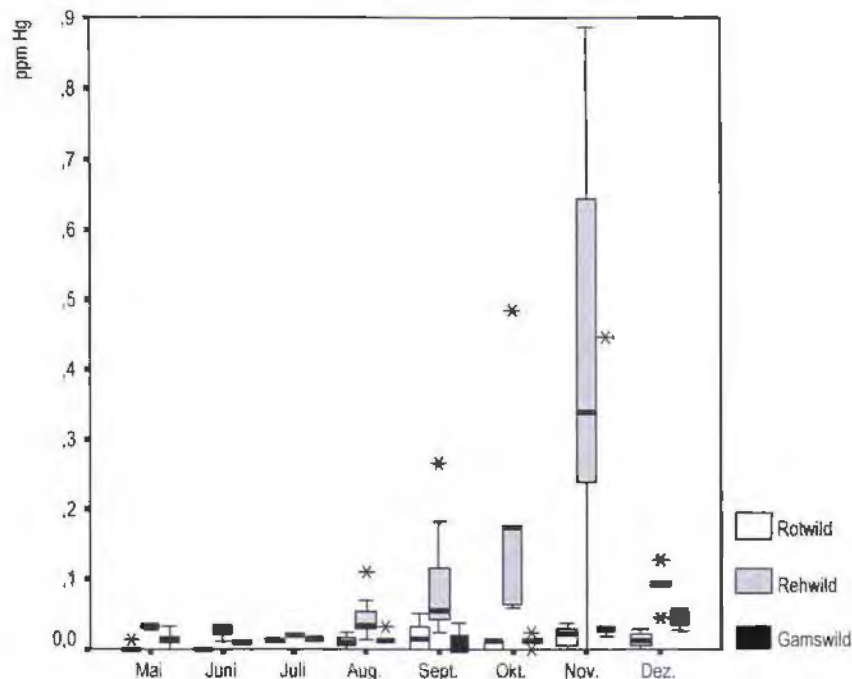


Abb.8: Hg-Konzentrationen in den Nieren von Rot-, Reh- und Gamswild in Abhängigkeit vom Monat

Beurteilt man die festgestellten Schwermetallbelastungen im Hinblick auf eine mögliche Gefährdung der Gesundheit der Wildtiere, so läßt sich für Blei und Quecksilber jeglicher negativer Einfluß ausschließen. Die vergleichsweise sehr hohen Cadmiumkonzentrationen in den Nieren sind ebenfalls nicht als akut toxisch anzusehen. Allerdings geben neuere Arbeiten an unserem Institut einen Hinweis darauf, dass es in diesen Bereichen bei Rehen bereits zu einer Häufung mikroskopisch feststellbarer Nierennekrosen kommt.

Hinsichtlich der Genußtauglichkeit des Wildbrets ist anzuführen, dass die Schwermetalle in den Innenorganen, wie Leber und Nieren, gespeichert werden. In der Muskulatur, also dem Wildbret, hingegen sind die Konzentrationen deutlich niedriger. Dies gilt besonders für Cadmium, dessen Werte in der Muskulatur selbst bei extremen Konzentrationen in den Nieren niemals bedenkliche Grenzen erreichen. Im vorliegenden Falle sollte aber auf den Verzehr der Nieren der adulten Tiere verzichtet werden, da diese den früher tolerierten Richtwert von 1 ppm sehr häufig um ein Vielfaches überschreiten. Die Empfehlung für den Verzicht auf den Verzehr von Wildnieren findet sich auch in den von der Österr. Sanitätsverwaltung erlassenen Richtwerten für Schadstoffe in Lebensmitteln und Verzehrprodukten.

Zusammenfassung

Die Belastung der Wildtiere im NP Kalkalpen mit Blei und Quecksilber ist gering; die Cadmiumkonzentrationen in den Innenorganen sind hingegen überdurchschnittlich hoch. Als Ursache hierfür sind mit großer Wahrscheinlichkeit Fernimmissionen aus dem Norden bzw. Nordosten verantwortlich.

Anhang: Botanische Zusammensetzung der Panseninhalte

Sengsengebirge-Nord:

ART	Jahresz.		n	med	x	+/- s	Min	Max
Rotwild	F	Gräser-fr	1	98,0	98,0	,	98,0	98,0
		Gräser-tr	1	2,0	2,0	,	2,0	2,0
		Kräuter	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Laubhölzer	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Sträucher	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Nadelhölzer	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Zwergstr.	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Futter	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Pilze	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Flechten etc.	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Früchte	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Sonstig.	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
	S	Gräser-fr	4	0,5	1,8	2,9	0,0	6,0
		Gräser-tr	4	0,0	8,5	17,0	0,0	34,0
		Kräuter	4	20,0	33,5	44,5	0,0	94,0
		Laubhölzer	4	0,0	22,5	45,0	0,0	90,0
		Sträucher	4	13,0	26,8	38,2	0,0	81,0
		Nadelhölzer	4	0,0	2,3	4,5	0,0	9,0
		Zwergstr.	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	4	0,0	4,8	9,5	0,0	19,0
		Früchte	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	H	Gräser-fr	5	2,0	18,4	36,8	0,0	84,0
		Gräser-tr	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kräuter	5	72,0	53,2	48,7	0,0	98,0
		Laubhölzer	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sträucher	5	0,0	15,0	21,6	0,0	47,0
		Nadelhölzer	5	0,0	2,8	6,3	0,0	14,0
		Zwergstr	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	5	0,0	10,6	23,7	0,0	53,0
		Sonstig.	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

W	Gräser-fr	3	4,0	29,3	47,4	0,0	84,0
	Gräser-tr	3	2,0	25,0	41,6	0,0	73,0
	Kräuter	3	6,0	10,0	7,8	5,0	19,0
	Laubhölzer	3	0,0	27,0	46,8	0,0	81,0
	Sträucher	3	0,0	1,0	1,7	0,0	3,0
	Nadelhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Zwergstr	3	0,0	2,0	3,5	0,0	6,0
	Futter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Pilze	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Flechten etc.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Früchte	3	0,0	5,7	9,8	0,0	17,0
	Sonstig.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ART	Jahresz.		n	med	x	+/- s	Min	Max
Rehwild	F	Gräser-fr	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Gräser-tr	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kräuter	3	12,0	39,0	52,9	5,0	100,0
		Laubhölzer	3	0,0	22,7	39,3	0,0	68,0
		Sträucher	3	20,0	38,3	50,1	0,0	95,0
		Nadelhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	S	Gräser-fr	3	0,0	26,7	46,2	0,0	80,0
		Gräser-tr	3	0,0	0,3	0,6	0,0	1,0
		Kräuter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Laubhölzer	3	0,0	23,3	40,4	0,0	70,0
		Sträucher	3	19,0	44,7	44,5	19,0	96,0
		Nadelhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	3	4,0	5,0	5,6	0,0	11,0
		Flechten etc.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	H	Gräser-fr	4	0,0	0,3	0,5	0,0	1,0
		Gräser-tr	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kräuter	4	0,0	1,0	2,0	0,0	4,0
		Laubhölzer	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sträucher	4	99,5	98,8	1,9	96,0	100,0
		Nadelhölzer	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	W	Gräser-fr	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Gräser-tr	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kräuter	5	0,0	4,6	10,3	0,0	23,0
		Laubhölzer	5	0,0	14,4	32,2	0,0	72,0

		Sträucher	5	32,0	47,4	40,3	0,0	100,0
		Nadelhölzer	5	0,0	33,6	47,4	0,0	100,0
		Zwergstr.	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ART	Jahresz.		n	med	x	+/- s	Min.	Max.
Gamswild	F	Gräser-fr	1	66,0	66,0	,	66,0	66,0
		Gräser-tr	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Kräuter	1	2,0	2,0	,	2,0	2,0
		Laubhölzer	1	5,0	5,0	,	5,0	5,0
		Sträucher	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Nadelhölzer	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Zwergstr	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Futter	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Pilze	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Flechten etc.	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Früchte	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Sonstig.	1	27,0	27,0	,	27,0	27,0
	S	Gräser-fr	4	13,5	16,0	13,7	3,0	34,0
		Gräser-tr	4	10,5	18,0	23,6	0,0	51,0
		Kräuter	4	7,0	28,0	46,3	1,0	97,0
		Laubhölzer	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sträucher	4	6,5	18,5	29,0	0,0	61,0
		Nadelhölzer	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	4	0,0	19,5	39,0	0,0	78,0
		Futter	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	H	Gräser-fr	6	57,0	49,5	30,1	2,0	79,0
		Gräser-tr	6	0,0	1,0	1,5	0,0	3,0
		Kräuter	6	8,5	22,5	29,0	0,0	67,0
		Laubhölzer	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sträucher	6	0,0	19,8	39,2	0,0	98,0
		Nadelhölzer	6	0,0	0,5	1,2	0,0	3,0
		Zwergstr	6	1,0	6,7	9,7	0,0	21,0
		Futter	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	W	Gräser-fr	3	48,0	35,3	27,3	4,0	54,0
		Gräser-tr	3	0,0	14,7	25,4	0,0	44,0
		Kräuter	3	2,0	5,0	7,0	0,0	13,0
		Laubhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

		Sträucher	3	0,0	26,7	46,2	0,0	80,0
		Nadelhölzer	3	4,0	4,7	2,1	3,0	7,0
		Zwergstr.	3	4,0	13,7	20,3	0,0	37,0
		Futter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Sengsengebirge Süd

ART	Jahresz.		n	med	x	+/- s	Min	Max
Rotwild	F	Gräser-fr	3	35,0	43,0	40,6	7,0	87,0
		Gräser-tr	3	1,0	2,7	3,8	0,0	7,0
		Kräuter	3	2,0	2,0	2,0	0,0	4,0
		Laubhölzer	3	0,0	24,7	42,7	0,0	74,0
		Sträucher	3	0,0	3,7	6,4	0,0	11,0
		Nadelhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	3	17,0	24,0	26,2	2,0	53,0
		Futter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	S	Gräser-fr	1	7,0	7,0	,	7,0	7,0
		Gräser-tr	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Kräuter	1	93,0	93,0	,	93,0	93,0
		Laubhölzer	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Sträucher	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Nadelhölzer	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Zwergstr.	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Futter	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Pilze	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Flechten etc.	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Früchte	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Sonstig.	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
	H	Gräser-fr	1	23,0	23,0	,	23,0	23,0
		Gräser-tr	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Kräuter	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Laubhölzer	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Sträucher	1	77,0	77,0	,	77,0	77,0
		Nadelhölzer	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Zwergstr.	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Futter	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Pilze	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Flechten etc.	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Früchte	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
		Sonstig.	1	0,0	0,0	,	0,0	0,0
	W	Gräser-fr	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Gräser-tr	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kräuter	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

		Laubhölzer	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Straucher	2	0,5	0,5	0,7	0,0	1,0
		Nadelhölzer	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	2	99,5	99,5	0,7	99,0	100,0
		Pilze	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ART	Jahresz.		n	med	x	+/- s	Min.	Max.
Rehwild	F	Gräser-fr	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Gräser-tr	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kräuter	3	0,0	4,3	7,5	0,0	13,0
		Laubhölzer	3	0,0	15,7	27,1	0,0	47,0
		Sträucher	3	100,0	80,0	34,6	40,0	100,0
		Nadelhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	S	Gräser-fr	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Gräser-tr	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kräuter	2	43,5	43,5	51,6	7,0	80,0
		Laubhölzer	2	56,5	56,5	51,6	20,0	93,0
		Sträucher	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Nadelhölzer	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	H	Gräser-fr	4	1,5	3,5	5,2	0,0	11,0
		Gräser-tr	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kräuter	4	75,5	62,8	43,5	0,0	100,0
		Laubhölzer	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sträucher	4	0,0	4,3	8,5	0,0	17,0
		Nadelhölzer	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	4	0,0	4,0	8,0	0,0	16,0
		Futter	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	4	0,0	1,3	2,5	0,0	5,0
		Flechten etc.	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	4	0,0	24,3	48,5	0,0	97,0
		Sonstig.	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	W	Gräser-fr	3	0,0	1,0	1,7	0,0	3,0
		Gräser-tr	3	0,0	0,7	1,2	0,0	2,0
		Kräuter	3	7,0	7,3	0,6	7,0	8,0
		Laubhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sträucher	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

		Nadelhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	3	92,0	91,0	2,6	88,0	93,0
		Futter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ART	Jahresz.		n	med	x	+/- s	Min	Max.
Gamswild	F	Gräser-fr	3	78,0	72,0	31,4	38,0	100,0
		Gräser-tr	3	10,0	21,7	29,3	0,0	55,0
		Kräuter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Laubhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sträucher	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Nadelhölzer	3	0,0	2,3	4,0	0,0	7,0
		Zwergstr.	3	0,0	4,0	6,9	0,0	12,0
		Futter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	S	Gräser-fr	3	83,0	64,3	41,3	17,0	93,0
		Gräser-tr	3	0,0	21,0	36,4	0,0	63,0
		Kräuter	3	17,0	11,3	9,8	0,0	17,0
		Laubhölzer	3	0,0	2,3	4,0	0,0	7,0
		Sträucher	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Nadelhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr	3	0,0	1,0	1,7	0,0	3,0
		Futter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	H	Gräser-fr	3	85,0	80,7	10,2	69,0	88,0
		Gräser-tr	3	0,0	1,7	2,9	0,0	5,0
		Kräuter	3	0,0	1,3	2,3	0,0	4,0
		Laubhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sträucher	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Nadelhölzer	3	0,0	6,0	10,4	0,0	18,0
		Zwergstr.	3	8,0	10,3	4,0	8,0	15,0
		Futter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	W	Gräser-fr	2	41,5	41,5	58,7	0,0	83,0
		Gräser-tr	2	7,5	7,5	10,6	0,0	15,0
		Kräuter	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Laubhölzer	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

		Sträucher	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Nadelhölzer	2	5,5	5,5	7,8	0,0	11,0
		Zwergstr.	2	45,5	45,5	40,3	17,0	74,0
		Futter	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Reichraminger Hintergebirge

ART	Jahresz.		n	med	\bar{x}	+/- s	Min..	Max.
Rotwild	F	Gräser-fr	2	69,5	69,5	4,9	66,0	73,0
		Gräser-tr	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kräuter	2	17,0	17,0	24,0	0,0	34,0
		Laubhölzer	2	13,5	13,5	19,1	0,0	27,0
		Sträucher	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Nadelhölzer	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig..	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	S	Gräser-fr	3	79,0	57,0	44,3	6,0	86,0
		Gräser-tr	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kräuter	3	14,0	35,7	50,1	0,0	93,0
		Laubhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sträucher	3	1,0	7,3	11,8	0,0	21,0
		Nadelhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig..	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	H	Gräser-fr	5	9,0	14,8	19,3	0,0	47,0
		Gräser-tr	5	0,0	5,6	8,4	0,0	19,0
		Kräuter	5	8,0	7,6	8,0	0,0	19,0
		Laubhölzer	5	0,0	32,2	45,8	0,0	98,0
		Sträucher	5	44,0	34,6	34,0	0,0	81,0
		Nadelhölzer	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	5	0,0	9,0	20,1	0,0	45,0
		Flechten etc.	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig..	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	W	Gräser-fr	5	0,0	17,8	32,1	0,0	74,0
		Gräser-tr	5	0,0	0,2	0,4	0,0	1,0
		Kräuter	5	22,0	32,4	37,2	0,0	86,0

		Laubhölzer	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sträucher	5	0,0	2,8	6,3	0,0	14,0
		Nadelhölzer	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	5	0,0	6,2	13,9	0,0	31,0
		Futter	5	3,0	40,6	54,2	0,0	100,0
		Pilze	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig..	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ART	Jahresz.		n	med	\bar{x}	+/- s	Min..	Max.
Rehwild	F	Gräser-fr	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Gräser-tr	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kräuter	3	0,0	12,7	21,9	0,0	38,0
		Laubhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sträucher	3	100,0	87,3	21,9	62,0	100,0
		Nadelhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig..	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	S	Gräser-fr	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Gräser-tr	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kräuter	3	7,0	17,3	24,2	0,0	45,0
		Laubhölzer	3	4,0	34,7	56,6	0,0	100,0
		Sträucher	3	0,0	18,3	31,8	0,0	55,0
		Nadelhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	3	0,0	28,3	49,1	0,0	85,0
		Futter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	3	0,0	1,3	2,3	0,0	4,0
		Flechten etc.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig..	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	H	Gräser-fr	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Gräser-tr	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kräuter	5	0,0	20,0	44,7	0,0	100,0
		Laubhölzer	5	0,0	20,0	44,7	0,0	100,0
		Sträucher	5	88,0	57,6	52,8	0,0	100,0
		Nadelhölzer	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	5	0,0	2,4	5,4	0,0	12,0
		Flechten etc.	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig..	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	W	Gräser-fr	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Gräser-tr	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Kräuter	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Laubhölzer	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

		Sträucher	5	100,0	99,8	0,4	99,0	100,0
		Nadelhölzer	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	5	0,0	0,2	0,4	0,0	1,0
		Früchte	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig..	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ART	Jahresz.		n	med	\bar{x}	+/- s	Min..	Max.
Gamswild	F	Gräser-fr	3	86,0	75,0	32,0	39,0	100,0
		Gräser-tr	3	0,0	2,7	4,6	0,0	8,0
		Kräuter	3	0,0	1,3	2,3	0,0	4,0
		Laubhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sträucher	3	2,0	21,0	34,7	0,0	61,0
		Nadelhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Futter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	S	Gräser-fr	3	93,0	64,3	51,4	5,0	95,0
		Gräser-tr	3	0,0	0,7	1,2	0,0	2,0
		Kräuter	3	2,0	29,0	48,5	0,0	85,0
		Laubhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sträucher	3	3,0	2,0	1,7	0,0	3,0
		Nadelhölzer	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	3	2,0	4,0	5,3	0,0	10,0
		Futter	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig..	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	H	Gräser-fr	4	83,5	84,3	13,2	72,0	98,0
		Gräser-tr	4	1,5	1,5	1,3	0,0	3,0
		Kräuter	4	3,5	4,0	4,7	0,0	9,0
		Laubhölzer	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sträucher	4	0,0	4,5	9,0	0,0	18,0
		Nadelhölzer	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Zwergstr.	4	0,0	5,8	11,5	0,0	23,0
		Futter	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Früchte	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig..	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	W	Gräser-fr	5	75,6	55,1	42,9	3,0	95,0
		Gräser-tr	5	4,0	18,2	28,9	0,0	68,0
		Kräuter	5	2,0	1,7	1,1	0,0	3,0
		Laubhölzer	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

		Sträucher	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Nadelhölzer	5	0,0	1,7	3,7	0,0	8,3
		Zwergstr.	5	4,3	23,1	40,6	0,0	95,0
		Futter	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Pilze	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Flechten etc.	5	0,0	0,4	0,9	0,0	2,0
		Früchte	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Sonstig..	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0