

PARC
NAZIONAL
SVIZZER



CRATSCHLA

3/2/1995



Schwerpunktthemen:

Ein erster Schwerpunkt beleuchtet die Huftierfrage aus der Sicht der Wald- und Vegetationsdynamik. Ein zweiter berichtet über die Wiederansiedlung des Bartgeiers in der Schweiz.



Der Tannenhäher (*Nucifraga caryocatactes*) ziert das Logo des Schweizerischen Nationalparks. Sein romanischer Name, Cratschla, hat unserer Zeitschrift ihren Namen gegeben. CRATSCHLA richtet sich zum überwiegenden Teil an deutschsprachige Leserinnen und Leser. Die Autoren sind aber frei, in ihrer Muttersprache zu publizieren. Grösseren Beiträgen folgen jeweils Kurzfassungen in weiteren Sprachen.

Mitteilungen aus dem Schweizerischen Nationalpark
 Revista dal Parc naziunal svizzer
 Bollettino del Parco nazionale svizzero
 Bulletin du Parc national suisse
 Swiss National Park Bulletin

Inhalt

Parknatur	Von Jahr zu Jahr	
	Beobachtungsreihen 1994	
	4	Witterungsübersicht <i>R. Dösegger K. Robin</i>
	8	Hydrologie <i>Th. Scheurer</i>
9	Beobachtungen zur Pflanzen- und Tierwelt <i>F. Filli K. Robin</i>	
Schwerpunkt	Huftiere und botanische Vielfalt im Nationalpark	
	14	Huftiere, Vegetationsdynamik und botanische Vielfalt im Nationalpark <i>B. O. Krüsi M. Schütz O. Wildi H. Grämiger</i>
	26	Huftiere, Walddynamik und Landschaftsentwicklung im Nationalpark <i>M. F. Broggi</i>
	Wiederansiedlung des Bartgeiers in der Schweiz	
Wissenschaft	34	Wo stehen wir im Schweizerischen Bartgeier-Monitoring? <i>B. Allgöwer F. Filli R. Haller B. Naef-Daenzer K. Robin</i>
	43	„Bartgeierfichen“ – eine Pilotstudie in der Val Stabelchod <i>D. Hegglin</i>
	Nationalparkforschung	
	49	Une fourmi „colonial“ au Parc national Suisse <i>D. Cherix</i>
53	Erdstrommessungen am Munt Chavagl <i>F. Keller H. Lozza</i>	
5. Zernerzer Tage		
55	Kurzfassungen der Tagungsbeiträge	
Nationalpark	Öffentlichkeitsarbeit	
	66	Vortragsreihe Nossa natüra
	67	Lehrerfortbildung 1995 Digitales Besucherinformationssystem DIBIS Die neue Ausstellung im Blockhaus Cluozza <i>H. Lozza H. Lozza H. Lozza</i>
	Aktuell	
73	Kurzmitteilungen	

Zum Schluss

In wenigen Tagen wird meine Tätigkeit als Direktor des Schweizerischen Nationalparks nach fünfzehn Jahren zu Ende gehen. In dieser Zeit war es meine Aufgabe, die Geschicke des Parks zu leiten, stets die zahlreichen vertraglichen Regelungen aus Verträgen und Vereinbarungen und die Vorgaben der Eidgenössischen Nationalparkkommission im Auge, stets auch im Bewusstsein, dass der Nationalpark Zentrum und Auslöser zahlreicher Konflikte war und ist. Es geht hier nicht darum, eine umfassende Rückschau zu zeichnen, auch nicht darum, all jene Drücke zu detaillieren, die auf den Inhaber dieses Amtes permanent ausgeübt, die Erwartungen zu schildern, deren Erfüllung ultimativ gefordert werden. In drei Stichworten möchte ich Ihnen, den Leserinnen und Lesern der Cratschla, meine Botschaft nochmals zusammenfassen:

Mut zur Ehrlichkeit

Den Park in seiner natürlichen Wirklichkeit darzustellen, als eine vom Menschen vielfach beeinflusste Kulturlandschaft, die zu Beginn dieses Jahrhunderts der Nutzung entzogen (Jagd, Fischerei, Wald- und Landwirtschaft), ihr aber partiell wieder zugeführt (hydroelektrische und touristische Nutzung) worden ist, dieses Spannungsfeld zwischen Natur und menschlichen Interessen aufzuzeigen, war das Ziel meiner Informationstätigkeit. Neben all den vielfachen Natureindrücken gehört auch der folgende Sachverhalt zur Realität: In keiner Region der Schweiz, hat das Gewährenlassen oder das Unterlassen, wie dieses Bekenntnis zu natürlicher Dynamik nach der neuen CIPRA-Terminologie heisst, einen derartigen Finanzfluss ausgelöst, wie im mittleren Engadin. Die Präsenz des Nationalparks bringt hier Verdienst und Wohlstand.

Mut zur Innovation

Was mich auch über meine Tätigkeit im Nationalpark hinaus interessieren wird, ist die Frage einer Parkerweiterung. Alle Insider wissen, dass der Na-

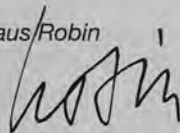
tionalpark, wie er heute existiert, nach zur Zeit anerkannten Vorstellungen eine Kernzone ohne Puffer- und Entwicklungszonen darstellt. Mit der Idee, Puffer- und Entwicklungszonen anzufügen, werden verschiedene Ziele anvisiert. Einmal könnte die nachmalige Kernzone (heutige Fläche des Parks) vom Tourismus entlastet werden. Naturräumlich besonders wertvolle Gebiete in der Umgebung des heutigen Nationalparks könnten als Kernzonen ausgedehnt werden, so etwa die Macunseen oder der God Tamangur. Wenn Siedlungen in die Entwicklungszone aufgenommen würden, wäre es ihnen möglich, mit dem Label Nationalpark touristisch sinnvoll aufzutreten. Landwirtschaftliche Produkte aus den Pufferzonen – eine nachhaltige Nutzung wäre in diesen Zonen möglich oder erwünscht – erhielten das Herkunftszeugnis Nationalpark. Regionale Informationsträger wie Museen oder Naturlehrpfade ständen in engstem Kontakt mit dem Nationalpark... Beispiele für derartige Entwicklungen sind die National- und Regionalparke Frankreichs. Dass dabei die Ökobilanz positiv auszufallen hat, ist nicht Ziel sondern Voraussetzung.

Mut zur Langfristigkeit

Trotz aller historischen Einflüsse des Menschen auf die Natur des Nationalparks haben sich langfristige, scharf beobachtete und teilweise gut dokumentierte Prozesse abgespielt, wie Waldentwicklung unter Huftiereinfluss, Erosionsverläufe, Wiederbewuchs einer Brandfläche, aber auch das Besucherverhalten bei Wegegebot, Entwicklungen, die für das Verständnis eines Grossreservats von internationaler Bedeutung sind. Erst die langfristige Beobachtung hat diese Prozesse offengelegt. In einer immer schnelleren Zeit ist alles immer schneller Geschichte. In seiner Langfristigkeit wächst deshalb die Bedeutung des Nationalparks als Spiegel der Vergangenheit und Eichmass für die Zukunft.

Interessieren Sie sich auch weiterhin für den Nationalpark und seine Entwicklung!

Ihr Klaus Robin



Beobachtungsreihen

Unter der Rubrik Parknatur/Von Jahr zu Jahr wird regelmässig darüber berichtet, wie sich die Natur des Schweizerischen Nationalparks nach den Beobachtungen der meteorologischen Stationen und der Parkmitarbeiter entwickelt. Diese Berichte setzen eine Tradition fort, die zum Teil schon 1914 ihren Anfang nahm und seither ununterbrochen weitergeführt worden ist.

Witterungsübersicht 1994

R. Dössegger und K. Robin

Das Jahr 1994 im Überblick

Alle Jahre wieder: das Jahresmittel 1994 der Temperatur liegt deutlich über dem Normalwert. 1994 setzt damit die Reihe der seit 1981 dauernd zu warmen Jahre fort. In der Nationalparkregion bewegt sich der Überschuss zwischen 2 und 3 Grad. Damit gehört das Jahr 1994 zu den allerwärmsten seit Beginn der systematischen meteorologischen Messungen in der Schweiz. Erwähnenswert ist, dass kein einziger Monat des Berichtsjahres eine negative Abweichung von der Norm aufweist.

Besonders warm sind die Monate Januar, März, November und Dezember mit zwischen 3, 5 und 6,5 Grad Abweichung. Relativ kühle Monate hingegen sind Februar und April mit Abweichungen von weniger als 1,5 Grad.

Die Jahresniederschlagssummen 1994 pendeln um die Normalwerte. Auch 1994 gibt es extreme Unterschiede: der extrem feuchte September (200-260% der Normalwerte) wird gefolgt vom sehr trockenen Oktober (ca. 25% der Normalwerte).

Bei der Sonnenscheindauer liegen die Jahressummen bei der Norm. Die einzelnen Monate streuen nicht auffallend. Erwähnenswert sind allenfalls die sonnenreichen Sommermonate Juli, August und der schon erwähnte trockene und sonnenreiche Oktober.

Die Schneedecke des Winters 1993/94 weist je nach Höhenlage deutliche Unterschiede auf: in den höhe-

ren Lagen normale bis leicht übernormale Schneehöhen und ebenso normale bis leicht übernormale Dauer der Winterschneedecke, in den Regionen unterhalb der Waldgrenze hingegen unternormale Schneehöhen und viel zu kurze Dauer der Schneedecke.

	max. Schneehöhe	Datum	Dauer der Schneedecke
Bernina-Hospiz	332 cm	2. 3. 94	219 Tage
Buffalora	95 cm	25. 1. 94	113 Tage
La Drossa	110 cm	2. 3. 94	169 Tage
Zernez	48 cm	5. 1. 94	108 Tage

Winter 1993/94

Der insgesamt deutlich zu warme klimatologische Winter 93/94 wird geprägt von - für den Winter - relativ milden West- bis Südwest-Wetterlagen, die einzelne ergiebige Schneefälle verursachen: z.B. werden in Buffalora vom 1. bis zum 7. Januar 70 cm Neuschnee gemessen (das Oberengadin ist nur noch per Bahn erreichbar).

Unterbrochen wird diese eher milde Witterung durch drei kalte Perioden: zwischen Weihnachten und Neujahr verursacht ein Einbruch polarer Kaltluft hochwinterliche Temperaturen (am 28. Dezember werden in Buffalora -24.2 Grad gemessen), zwischen dem 15. und dem 22. Januar sinken in einer Hochdruckwetterlage die Temperaturen in Buffalora wiederum auf -24.0 Grad und zwischen dem 9. und dem 21. Februar werden erneut während einer Hochdruckphase die tiefsten Temperaturen des Winters gemessen (Buffalora -24.5 Grad am 14. Februar).

Frühling 1994

Der erste Frühlingsmonat März schliesst nahtlos an die Verhältnisse des Winters an und wird geprägt durch den ganzen Monat anhaltende Westwind-Wetterlagen: in der Folge liegen die Temperaturen deutlich über, die Sonnenscheindauer knapp über und die Niederschläge deutlich unter den normalen Märzwerten.

**PARKNATUR
VON JAHR ZU JAHR**

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahr 1994

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
Lufttemperatur (°C)														
Corvatsch	3315 m	-11.3	-12.7	-7.3	-10.0	-3.1	-0.3	4.1	3.5	-1.1	-3.9	-4.8	-8.6	-4.6
Samedan	1705 m	-7.1	-8.4	0.8	0.9	7.0	10.1	14.0	12.5	8.0	3.1	-4.7	-4.7	3.1
Scuol	1298 m	-2.8	-3.1	5.0	4.6	10.3	13.5	17.2	15.9	11.3	6.2	-1.6	-1.6	6.7
Buffalora	1968 m	-6.8	-7.8	-0.1	-0.7	5.2	8.3	12.2	11.5	7.2	2.2	-5.4	-5.4	2.2
Sta. Maria	1390 m	-1.9	-3.2	5.3	4.5	10.1	13.8	17.2	15.9	10.4	5.7	-0.2	-0.2	6.9

Relative Luftfeuchtigkeit (%)														
Corvatsch	3315 m	73	71	70	80	81	78	78	77	83	65	69	60	74
Samedan	1705 m	76	72	69	68	73	67	69	73	78	75	81	77	73
Scuol	1298 m	79	70	58	61	67	62	64	69	76	72	80	75	69
Buffalora	1968 m	86	80	74	73	77	73	73	73	82	76	87	82	78
Sta. Maria	1390 m	71	67	59	62	69	61	64	68	80	75	72	69	68

Bewölkungsmenge (%)														
Samedan	1705 m	62	61	51	73	71	65	57	59	70	47	63	47	61
Scuol	1298 m	63	61	56	74	68	63	57	56	71	43	61	528	60
Buffalora	1968 m	55	46	39	68	63	49	43	49	68	34	59	42	51
Sta. Maria	1390 m	57	50	42	64	61	57	47	45	65	42	56	42	52

Sonnenscheindauer (Std)														
Corvatsch	3315 m	116.9	126.8	223.2	135.3	149.6	194.3	224.8	240.7	139.3	193.2	110.4	129.4	1983.9
Samedan	1705 m	89.1	89.6	159.7	117.5	136.1	187.7	215.1	180.0	132.6	152.0	83.1	105.0	1647.5
Scuol	1298 m	79.3	98.0	160.6	140.6	153.4	179.2	243.8	207.3	150.3	173.4	88.1	82.9	1756.9

Niederschlagssummen (mm)														
Corvatsch	3315 m	75	38	28	57	79	94	98	129	165	34	63	20	880
Samedan	1705 m	49	47	10	21	72	48	82	120	180	18	46	10	703
Zernez	1471 m	97	35	17	16	83	48	82	126	170	19	38	15	746
Scuol	1298 m	58	29	17	16	68	47	79	112	152	14	54	28	665
Pt.La Drossa	1710 m	84	42	20	28	78	46	83	129	198	231	23	24	803
Buffalora	1968 m	102	39	22	42	108	66	86	140	190	21	58	32	906
Sta. Maria	1390 m	65	30	21	47	100	72	141	119	202	29	44	19	889
Müstair	1248 m	50	23	18	34	114	45	101	103	207	25	36	20	776

Tage mit Niederschlag (ab 0.3 mm)														
Corvatsch	3315 m	15	9	7	16	19	14	16	15	12	10	13	8	154
Samedan	1705 m	13	8	4	7	17	10	11	13	11	8	10	4	116
Scuol	1298 m	12	7	5	6	18	11	13	16	10	7	7	8	120
Buffalora	1968 m	13	5	2	5	16	14	14	14	11	6	9	6	115
Sta. Maria	1390 m	14	5	3	8	17	11	16	15	12	7	9	5	122

Summe des täglich um 07.00 h gemessenen Neuschnees (cm)														
Berninapass	2256 m	243	189	50	87	10	1	0	0	21	36	46	67	750
Samedan	1705 m	71	44	1	14	0	0	0	0	1	2	2	25	160
Scuol	1298 m	70	30	7	8	0	0	0	0	0	0	0	26	141
Buffalora	1968 m	141	25	15	35	0	0	0	0	0	13	20	39	288
Sta. Maria	1390 m	60	28	13	13	0	0	0	0	0	0	0	24	138

Mittlere Windgeschwindigkeit (km/h)														
Corvatsch	3315 m	15.1	14.0	11.9	10.1	10.8	10.4	4.7	7.2	14.0	14.4	16.6	17.3	12.2
Samedan	1705 m	5.8	6.1	7.9	9.0	10.1	10.1	8.6	9.0	8.6	7.6	5.0	6.1	7.8
Scuol	1298 m	5.0	4.7	6.5	7.2	6.1	7.2	6.1	5.8	4.7	5.0	3.6	3.2	5.4
Buffalora	1968 m	2.2	2.0	2.0	3.1	2.8	2.2	1.7	1.9	3.0	2.8	2.0	1.7	2.2
Sta. Maria	1390 m	4.6	3.7	6.3	5.6	4.8	5.0	4.1	5.2	3.3	3.5	4.6	3.9	4.6

Potentielle Evaporation (Rasen, mm)														
Samedan	1705 m	5	11	41	47	61	101	111	85	42	41	13	11	569
Scuol	1298 m	4	11	52	66	76	103	124	90	43	43	13	9	634

Niederschlagsmengen der Totalisatoren (1.10.1992-30. 9.1993)														
Chamanna Cluozza	1835 m	115 cm								2400 m	155 cm			
Jufplau (Ofenpass)	2300 m	109 cm								Valbella (Ofenpass)	2560 m	107 cm		



**Buffalora
im Hochwinter**

**Luftaufnahme
des Spöi nach der
Spülung 1995**

Während der beiden folgenden Monate April und Mai wechseln sich verschiedenste Wetterlagen in kurzer Folge ab. Die Mittelwerte werden bei der Temperatur beinahe normal, die Sonnenscheindauer unternormal, und bei den Niederschlägen ist der April zu trocken und der Mai zu feucht.

Das Ausapern der Winterschneedecke erfolgt in der Gipfelregion normal und in den Waldregionen - wie bereits letztes Jahr - deutlich verfrüht:

Bernina-Hospiz	am 28. Mai
Buffalora	am 30. März, allerdings folgt hier vom 2. bis 16. April nochmals eine temporäre Schneedecke
La Drossa	am 28. April
Zernez	am 25. März

Sommer 1994

Der Juni schreibt die wechselhaften Verhältnisse der Vormonate fort: eine erste zu kühle und feuchte Monathälfte wird teilweise kompensiert durch vorsommerliche Verhältnisse in der zweiten Monathälfte. Das Monatsmittel der Temperatur liegt knapp unter der Norm, die Sonnenscheindauer knapp darüber und die Niederschlagssummen betragen nur 60-70% der Norm.

Juli und August sind hochsommerlich: Temperaturen und Sonnenscheindauer übernormal. Erst ab dem zweiten Augustdrittel bringt eine bis Monatsende andauernde Westwind-Wetterlage absinkende Temperaturen und häufige Niederschläge.

Als Maximaltemperaturen dieses Sommers werden in Samedan 26.3 Grad (am 4. Juli), in Buffalora 24.5 Grad (ebenfalls am 4. Juli) und 25.0 Grad (am 4. August) und in Scuol 31.9 Grad (am 4. Juli) und 31.8 Grad (am 5. August) gemessen.

Eine sommerliche Trockenheit tritt allerdings trotz dieser Verhältnisse nicht auf, denn immer wieder verursachen Gewitterstörungen Niederschläge in der Parkregion (z.B. am 5. 7. mit Hochwasserschäden in der Val d'Uina).

Herbst und Frühwinter 1994

Der September als erster Herbstmonat setzt den Witterungsstil von Ende August fort: allmählich sinkende Temperaturen und häufige, z.T. ergiebige Niederschläge. Die Wetterlagen sind nun allerdings sehr wechselhaft, der Jahreszeit entsprechend treten erste Föhn-situationen auf. Interessant sind die Niederschlagsverhältnisse: die Monatssummen in der Nationalparkregion betragen 200-260% der Norm. In Buffalora sind die einzelnen Tagessummen zwar nicht extrem, doch in ihrer dichten Folge abnormal: im Zeitraum vom 23. August bis zum 2. September werden 102.2 mm und vom 12. bis zum 17. September werden 97.5 mm gemessen (insgesamt vom 23. 8. bis zum 17.9. sogar 233.8 mm).

Während des Oktobers wechseln Hochdruck-, Nordwest- und Südwest-Wetterlagen miteinander ab. Die Witterung ist mehrheitlich herbstlich warm, sonnig und sehr trocken.

Auch der November und die erste Hälfte des Dezembers sind geprägt von Westwind- und Hochdruckwetterlagen, was zu sehr stark übernormalen Temperaturen, eher unternormaler Sonnenscheindauer und unternormalen Niederschlägen führt. Erst am 15. Dezember bringt ein Einbruch polarer Kaltluft winterliche Verhältnisse (-21.5 Grad in Buffalora am 24. 12. 1995).

Bedingt durch diese Witterungsverhältnisse erfolgt das definitive Einschneien sehr spät: in der Gipfelregion schmilzt eine erste Schneedecke (Ende Oktober bis Ende November) wieder weg und das definitive Einschneien erfolgte erst anfangs Dezember (im Westen auf Bernina-Hospiz sogar erst am 20. Dezember). Auch in den mittleren und tiefen Lagen schmelzen erste Schneedecken wieder weg. Das definitive Einschneien erfolgt in Buffalora und in La Drossa am 9. Dezember und in Zernez am 19. Dezember.



FOTO: K. ROBIN



Der frei mäandrierende Lauf der Ova dal Fuorn

Hydrologie

Th. Scheurer

Das Abflussregime der beiden von der Landeshydrologie (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) gemessenen, naturnahen Flüsse Ova dal Fuorn (seit 1960) und Ova da Cluozza (seit 1962) zeigte 1994 wie im vorherigen Jahr wiederum eine deutliche Abflussspitze im Herbst. Erhöhte Abflüsse im September oder Oktober treten in beiden Flüssen seit Mitte der 70er Jahre regelmässig auf. Im langjährigen Mittel der Monatsabflüsse (vgl. Abb. 1 u. 2) zeigen sich die erhöhten Herbstabflüsse in einer leichten Verflachung der Abflusskurve. 1994 weist der September gegenüber dem langjährigen Abflussverhalten höhere Werte auf, ausgeprägt in der Ova da Cluozza und immer noch deutlich in der Ova dal Fuorn.

Das übrige Abflussgeschehen der Ova da Cluozza entspricht weitgehend den durchschnittlichen Verhältnissen. Im Vergleich zum langjährigen Mittel zeigt dagegen die Ova dal Fuorn zwischen Mai und August eine frühe Abflussspitze (Mai gegenüber Juni) und einen deutlich geringeren Abfluss in den Monaten Juni – August.

Am 14. September wurde auch der übers Jahr höchste Abfluss registriert: Die Abflussspitzen betragen für die Ova dal Fuorn 6,4 m³/s und für die Ova da Cluozza 8,2 m³/s. Beide Spitzenwerte liegen deutlich unter den bisher grössten Abflussspitzen.

Die mittlere Jahresabflussmenge der Ova dal Fuorn betrug 1994 1,07 m³/s und lag 2% über dem langjährigen Mittel (1960–1994). Mit 0,88 m³/s lag die mittlere Jahresabflussmenge der Ova da Cluozza 12% über dem langjährigen Mittel, jedoch noch

Abb. 1: Ova dal Fuorn (Punt La Drossa):
Mittlere Monatsabflüsse 1994 im Vergleich zu den durchschnittlichen Monatsabflüssen während der Messperiode 1960–1994

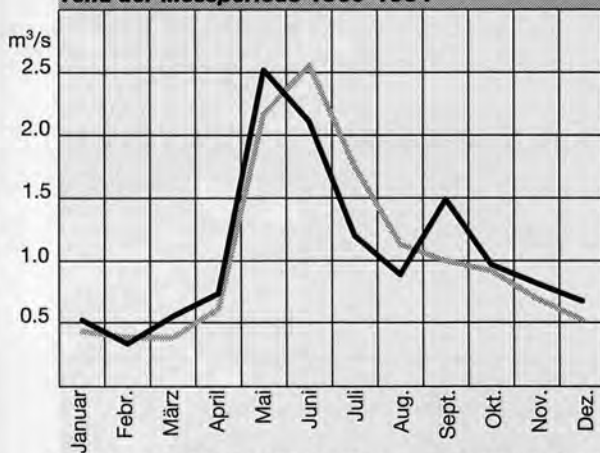
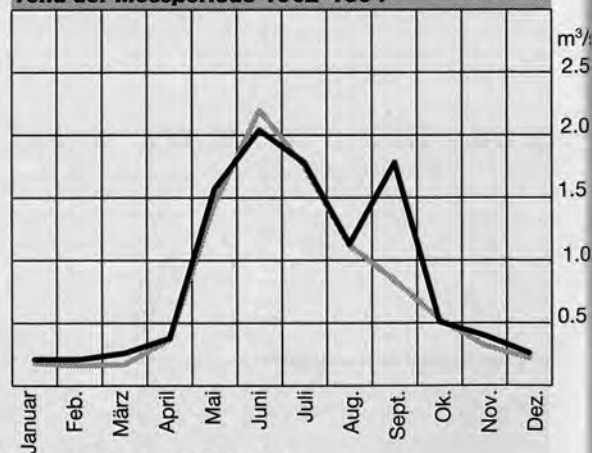


Abb. 2: Ova da Cluozza:
Mittlere Monatsabflüsse 1994 im Vergleich zu den durchschnittlichen Monatsabflüssen während der Messperiode 1962–1994



— Mittlerer Monatsabfluss 1994 - - - Durchschnittlicher Monatsabfluss 1960/62–1994

Quelle: Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz (Ausgabe 1994 im Druck), Landeshydrologie und -geologie, Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft, Bern



FOTO: K. ROBIN

Ein Strauss von Edelweiss

deutlich unter dem grössten, bisher erfassten Jahresabfluss (1,1 m³/s).

Im Vergleich der beiden Flüsse betrug der Jahresabfluss der Ova da Cluozza bisher zwischen 61% und 87% jenes der Ova dal Fuon. 1994 belief sich dieser Anteil auf 82%.

Der 1994 aufgezeichnete Abfluss des Spöl bei Punt dal Gall betrug 1994 1,2 m³/s und lag leicht über dem vereinbarten Mindestabfluss (Restwasser) von ca. 1 m³/s. Eine erheblich vom Restwasserregime abweichende, höhere Abflussmenge wurde am 14. Juni 1994 (5,4 m³/s) verzeichnet. Die geringsten Tagesmittel lagen wie üblich zwischen 0,48 und 0,6 m³/s.

Beobachtungen 1994 zur Pflanzen- und Tierwelt

K. Robin und F. Filli

In den nachfolgenden Angaben werden systematische und zufällige Beobachtungen der Parkwächter, weiterer Parkmitarbeiter, der im Park aktiven Forscher, Hochschulstudenten und Praktikanten zusammengefasst.

Vegetation

Im Berichtsjahr 1994 begann die Vegetationsentwicklung früh. Aufgrund der abwechselnden Schönwetter- und Regenperioden wuchs die Pflanzenmenge insgesamt reichlich und bot den Huftieren bis zum Frühherbst genügend Nahrung.

Der bereits seit mehreren Jahren erwartete Lärchenwicklerbefall blieb auch dieses Jahr aus.

Der Fichtenblasenrost, eine Erkrankung der Fichte, die zu ihrer vollständigen Entwicklung die Alpenrose benötigt, trat in den Vals Trupchun und Cluozza, bei Praspöl und nur vereinzelt auch in der Val Mingèr auf. Waldzerstörende Lawinen gingen in der hinteren Val Mingèr und in Trupchun nieder.

Im Projekt UWIWA (Untersuchungen über Wildschäden am Wald) führten die Zernezer Unternehmen

Fornat AG und Stadler & Abderhalden bzw. Arinas, Feld- und Auswertungsarbeiten durch. Die Projektnehmer verfassten einen Bericht. Dr. F. Kienast, WSL, stellte ein Projekt zur Modellierung der Waldentwicklung unter dem Einfluss von Wildverbiss vor, das von BUWAL und WSL weiter verfolgt wird.

O. Holzgang arbeitete an seinem Projekt „Phytomasse alpiner Weiden“ weiter.

Paarhufer

Die Erfassung der Huftierbestände erfolgte wie im Vorjahr durch flächendeckende Direktzählungen. Mit dieser Methode werden im Sommer die zuverlässigsten Ergebnisse erzielt. In den Tabellen erscheinen die daraus hervorgegangenen Ergebnisse unter dem Stichwort „Zähltotal“. Angegeben werden zudem die gewählten Dunkelziffern. Die Summen aus Zähltotal und Dunkelziffer ergeben die Bestände unter dem Stichwort „Schätzttotal“. Das Schätzttotal, in Bezug gestellt zum Bestand 1993, ergibt die prozentuale Veränderung.

Auf die Angabe eines Bestandes beim Reh wird verzichtet und lediglich ein Trend angegeben.

In ihren Diplomarbeiten setzten Isabelle Hegglin und D. Mülli die Beobachtungsreihen von A. Hofmann 1969 und Ch. Stauffer 1986 zur Raum-Zeit-Analyse von Hirsch, Gemse und Steinbock fort. Die gleichen Bearbeiter untersuchten das Äsungsverhalten von Huftieren auf den Referenzflächen des Projektes von O. Holzgang (Phytomasse alpiner Weiden).

Rothirsch

In der Zeit zwischen dem 14. Juli und dem 26. August wurden die Hirschbestände erfasst. Die nachfolgende Tabelle zeigt, dass der Negativ-Trend der Bestände, nach der Stagnation des letzten Jahres, weiter anhält.

Die Bestandesabnahme war bei den Stieren grösser als bei den Kühen. Auch die Anzahl der Kälber ging zurück. Das Geschlechterverhältnis blieb zugunsten der Stiere verschoben. Ausser in Mingèr – Foraz nahm der Hirschbestand in allen Gebieten ab.



Alpenschneehahn im Sommer

In der Arbeit *Rothirscherhebungen im SNP und in seinem Einflussbereich – ein Vergleich* von F. Filli, H. Jenny, P. Ratti und K. Robin (CRATSCHLA 2/1/1994: 40-43) belegen die Autoren, dass die Sommerzählungen im SNP ein Spiegelbild des Hirschbestandes der Region darstellen.

Reh

Rehe halten sich nur während der Sommermonate im SNP auf und verlassen ihn im Herbst. Als Hinweis auf den Zeitpunkt der Wiedereinwanderung im Frühling kann die Beobachtung von Rehspuren vom 22. April auf der Wiese Stabelchod gelten.

Aus methodischen Gründen werden Rehe nicht wie die übrigen Paarhufer im SNP systematisch und flächendeckend gezählt. Im Sinne eines Trendes scheinen die Rehbestände zuzunehmen.

Steinbock

Die Bestandserhebungen im SNP erfolgten in Zusammenarbeit der Parkwächter mit der Kantonalen Wildhut.

Der Bestand an Böcken nahm gegenüber dem Vorjahr um 5% ab, während die Zahl der Geissen um 24% anwuchs. Im Spätwinter kamen mit 26 Tieren aussergewöhnlich viele Steinböcke um.

1994 wurde das Projekt Steinbock Albris-SNP weitergeführt. Projektnehmer sind die Büros Fornat AG (Projektleiter: Dr. Ch. Buchli) sowie Stadler & Abderhalden, bzw. die Firma Arinas (Projektmitarbeiter: W. Abderhalden), in Zernez. An der Finanzierung beteiligten sich das BUWAL, Eidg. Forstdirektion, Sektion Jagd und Wildforschung, und der SNP. Der Kanton Graubünden beteiligte sich mit Dienstleistungen. Ein Bericht wurde Ende Jahr vorgelegt. Bis zum Datum der Berichterstattung waren 145 Tiere markiert worden, davon 15 auf italienischem Gebiet. W. Abderhalden und F. Filli führten ihre Arbeiten zu ausgewählten Themen der Steinbockbiologie fort.

Im November 1994 beendete Nathalie Rochat ihre Diplomarbeit zum Thema "Bouquetin des Alpes: Niche spatio-temporelle dans le Parc national Suisse".

**Hirschbestand 1994
Population de cerfs 1994**

Gebiet	Stiere	Kühe	Kälber	Total
Mingèr-Foraz	134	132	54	320
Fuorn inkl. Schera	184	140	58	382
Spöl-En	69	77	43	189
Trupchun	158	122	59	339
Zähltotal	545	471	214	1230
Dunkelziffer 20%	109	94	43	246
Schätzttotal	654	565	257	1476
Vergleich Vorjahr	76%	90%	90%	83%
Zu-Abnahme in %	-24	-10	-10	-17

**Steinbockbestand 1994
Population de bouquetins 1994**

Gebiet	Böcke	Geissen	Kitze	Total
Mingèr-Foraz	0	0	0	0
Fuorn inkl. Schera	3	16	10	29
Spöl-En	16	18	5	39
Trupchun	97	162	57	316
Zähltotal	116	196	72	384
Dunkelziffer 10%	12	20	7	38
Schätzttotal	128	216	79	422
Vergleich Vorjahr	95%	124%	115%	112%
Zu-Abnahme in %	-5	+24	+15	+12

**Gemsbestand 1994
Populations de chamois 1994**

Gebiet	Böcke	Geissen	Kitze	Total
Mingèr-Foraz	53	66	17	136
Fuorn inkl. Schera	102	315	196	593
Spöl-En	148	223	176	547
Trupchun	35	68	32	135
Zähltotal	338	672	421	1411
Dunkelziffer 10%	34	67	42	141
Schätzttotal	372	739	463	1552
Vergleich Vorjahr	111%	116%	182%	127%
Zu-Abnahme in %	+11	+16	+82	+27

FOTO: K. ROBIN



Murmeltiere sonnen sich

Linda Catania wertete ihre Daten über die „Koordination der Gruppenmitglieder in Steinbockverbänden“ aus.

M. Wüst bearbeitete seine Aufnahmen über die „Wirkung des Salzentzuges auf das Raum-Zeitsystem von Steinböcken“.

Gemse

Im Vergleich zum Vorjahresbestand zeigte sich eine Zunahme um 27% und erreicht nun wieder die Zahlen vor dem Ausbruch der Gemsblindheit 1989. Eine Zunahme fand vor allem auch bei den Kitzen statt, sicher die Folge günstiger meteorologischer Bedingungen im Sommer. Von besonderem Interesse wird es sein, wie sich der Kitzbestand im Laufe des Winters 1994/1995 entwickeln wird.

Im Berichs-jahr wurde von F. Filli ein Projekt über die Populationsbiologie der Gemse in zwei unterschiedlichen Lebensräumen des Nationalparks formuliert, das von WNPk und ENPK gutgeheissen wurde.

Ornithologie

Die Vogelwelt war Gegenstand von sieben verschiedenen Projekten.

Nach den erfolgreich verlaufenen Aktionen von 1991–1993 konnte auch die Bartgeier-Ansiedlung 1994 ohne nennenswerte Probleme abgewickelt werden. Leider ist der Bartgeier Felix (Jg. 93) im April im Gebiet des Reschenpasses mit Schrotverletzungen tot aufgefunden worden. Der Täter konnte nicht ermittelt werden.

Jacqueline Schmid und A. Llopis-Dell führten ihre Verhaltensbeobachtungen fort.

D. Heggin, Biologe und Praktikant SNP, erprobte eine standardisierte Methode zur Erfassung und zum Vergleich des Verhaltens der einzelnen Bartgeier am Aussetzungshorst. Die Beobachtungsdaten der Bartgeier in der Schweiz wurden im Rahmen des BUWAL-Projektes „Schweizerisches Bartgeier-Monitoring“ zusammengetragen und ausgewertet.

Von den 6 am SNP partizipierenden Steinadlerpaaren begannen drei Paare mit der Brut, zwei brachen

sie ab und nur ein Paar zog ein Jungtier auf, eine aussergewöhnlich geringe Nachwuchsrate.

Das 1991 begonnene Projekt ORNIS SNP befasst sich mit der Singvogelwelt entlang der Wanderwege im SNP. Unter Leitung von F. Filli wurden die letzten Feldaufnahmen durchgeführt. J. M. Obrecht spies die Daten ins GIS ein und wertete Teile davon aus. Auf der ersten subalpinen Dauerbeobachtungsfläche der Schweiz erfasste G. Ackermann die Vogelbestände am Munt La Schera zum zweiten Mal.

Dr. B. Badilatti führte die Feldarbeiten im Auerhuhninventar (Projektleiter: Dr. U. Bühler) weiter. Im Rahmen des Brutvogelatlas der Schweiz, einem Projekt der Schweizerischen Vogelwarte, wurden drei Kilometerquadrante kartiert. Die Bestandese Erfassung beim Birkhuhn am Ofenpass in Zusammenarbeit mit dem Kantonalen Jagd- und Fischereinspektorat (Projektleiter: H. Jenny) erfolgte auch 1994.

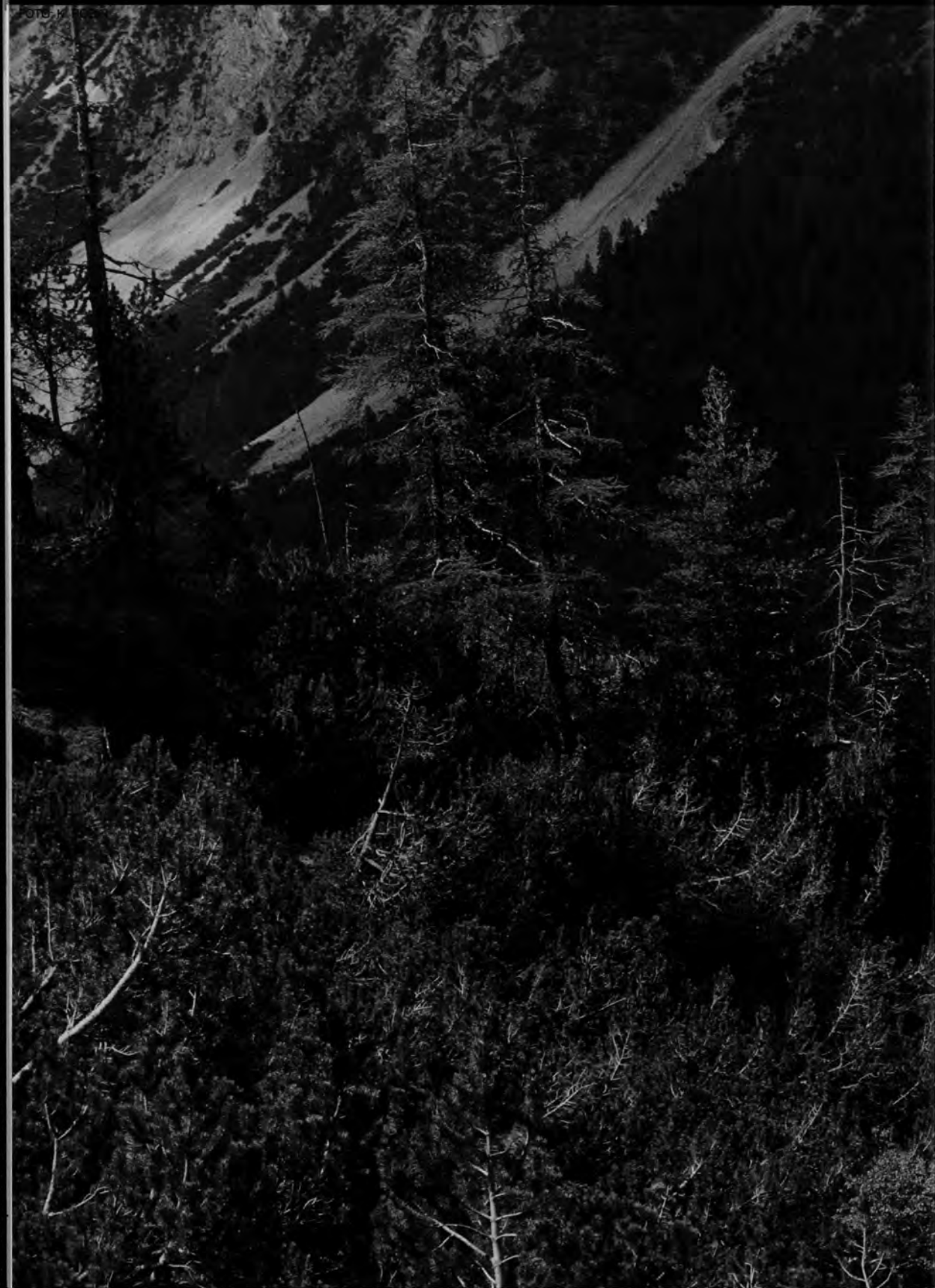
Am Munt La Schera wurde im Rahmen eines vom BUWAL, Eidg. Forstdirektion, Sektion Jagd- und Wildforschung, getragenen nationalen Programmes (Projektleiter Dr. Ch. Marti und Dr. A. Bossert) eine Schneehuhn-Dauerbeobachtungsfläche eingerichtet und bearbeitet.

Weitere Wirbeltiere

Wie jedes Jahr beobachtete Parkwächter G. Clavuot den Verlauf des Laichens von Grasfröschen bei den Teichen Il Fuorn. Er beobachtete ein Maximum von 58 Fröschen.

Im Murmeltierprojekt, das 1992 begonnen worden war, führte Christine Kohl erste Datenerhebungen zur Reaktion von Murmeltieren auf die Anwesenheit von Besuchern durch.

Für Arbeiten von Prof. Dr. P. Vogel über die Stellung der Waldmaus im Engadin betreute Parkwächter M. Conradin im Winter 1993/94 Lebendfangfallen in den Alpegebäuden Buffalora. Zwischen Punt Periv und Punt dal Gall zählten D. Clavuot und F. Bott ein weiteres Mal die Laichgruben der Bachforellen. Diese Zählungen werden Teil der Dauerbeobachtungen im Schweizerischen Nationalpark.



Anlässlich der Jahresversammlung 1995 der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften in St. Gallen hat Bertil O. Krüsi im Rahmen des WNP-K-Symposiums „Naturschutzforschung und Praxis im Dialog“ Ergebnisse der bis 75 Jahre zurückreichenden Vegetations-Dauerbeobachtungen im Nationalpark vorgestellt. Mario F. Broggi hatte an-

schliessend die Aufgabe, die Ergebnisse aus der Sicht des Praktikers zu kommentieren. Für die schriftliche Wiedergabe in der Cratschla haben die Autoren die Referate überarbeitet. B.O. Krüsi und Mitarbeiter haben ihren Text aufgrund des Koreferates von M. Broggi leicht ergänzt. Dadurch werden einige, in Bezug auf das mündliche Referat von B.O. Krüsi formu-

lierte Aussagen im Beitrag von M. Broggi entschärft. Doch das bekannte und zeitweise brisante Thema der Huftierbestände im Nationalpark wird dadurch nicht relativiert. Im Gegenteil: Die beiden Beiträge beleuchten die Huftierfrage aus der Sicht der langfristigen Wald- und Vegetationsdynamik und regen aus dieser Optik zum Überdenken bisheriger Standpunkte und zur erweiterten Diskussion an. Die vorliegenden Ergebnisse langfristiger Vegetationsbeobachtungen erweisen sich dabei als wertvoller und anregender Beitrag für das Weiterverfolgen der Huftierfragen im Nationalpark - eine der auch in Zukunft zentralen Aufgaben der Nationalparkforschung. Die laufenden Vegetationsbeobachtungen bieten dabei Gewähr, dass aktuelle Fragen stets auch im Licht längerfristiger Entwicklungstendenzen beurteilt werden können. (ts)

Huftiere und botanische Vielfalt im Nationalpark



Huftiere, Vegetationsdynamik Nationalpark

Ergebnisse von Langzeitbeobachtungen

Neuere Untersuchungen deuten darauf hin, dass die langfristige Erhaltung der Biodiversität nur in Landschaften möglich ist, die - zumindest kleinräumig - eine mehr oder weniger ausgeprägte Dynamik aufweisen. Die dazu notwendigen Prozesse werden vor allem durch Herbivoren und - spektakulärer - Naturkatastrophen ausgelöst bzw. in Gang gehalten. Ergebnisse aus bis zu 80 Jahre alten Dauerbeobachtungsflächen im Schweizerischen Nationalpark legen den Schluss nahe, dass der Äsungsdruck gegenwärtig eher zu gering als zu hoch ist für die Erhaltung des heutigen Verhältnisses zwischen Freiland und Wald und der damit verbundenen botanischen Diversität.

Ausgangslage

Kurz nach der Gründung des Nationalparks im Jahre 1914 wurden von Braun-Blanquet und später von Lüdi Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet und seither in mehr oder weniger regelmässigen Abständen vegetationskundlich untersucht (Braun-Blanquet 1931). Ab 1939 hat Balthasar

Stüssi im Nationalpark über 100 weitere Dauerbeobachtungsflächen markiert (Stüssi 1970) und bis Ende der 80er Jahre periodisch untersucht. In erster Linie sollte dokumentiert werden, wie rasch der Wald die ehemals vom Menschen offen gehaltenen subalpinen Matten und Weiden zurückerobert. Im Laufe der Zeit

sind weitere Fragestellungen dazugekommen; zu erwähnen sind insbesondere das „Hirschproblem“ (Stüssi 1972, Blankenhorn et al. 1979, Voser 1987) und das „Allgemeine Umweltmonitoring“. Neben der ausserordentlichen Länge der Beobachtungsreihen besteht ein grosser Vorteil der Dauerbeobachtungsflächen im Nationalpark auch darin, dass seit der Einrichtung des Parks keine land- oder forstwirtschaftliche Nutzung mehr stattfindet – eine in Mitteleuropa fast einzigartige Situation.

Entwicklung der Vegetation in der subalpinen Stufe

Die Erwartungen von Braun-Blanquet und Lüdi, dass nach Wegfall der menschlichen Nutzung der Wald rasch die subalpinen Matten und Weiden zurückerobert würde, haben sich in verschiedenen Fällen nicht bestätigt: So ist z.B. Alp Stabelchod auch heute, d.h. beinahe 80 Jahre nach Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung, noch völlig baumfrei (Abb. 1). Es ist anzunehmen, dass dies hauptsächlich auf den Äsungsdruck des Wildes zurückzuführen ist, der insbesondere seit den 40er Jahren im Nationalpark ein erhebliches Ausmass erreicht hat (Abb. 2).

Auf Alp Stabelchod und Plan Minger hat der starke Äsungsdruck der Huftiere von 1940 bis heute zu einer markanten Zunahme der kleinräumigen botanischen Ar-

FOTO: B. O. KRÜSI



Abb. 1: Alp Stabelchod (ca. 1950 m ü.M.). Die seit 1918 nicht mehr landwirtschaftlich genutzte Alp ist auch 1995 noch weitgehend baumfrei.

und botanische Vielfalt im

Abb. 2: Entwicklung der Hirsch- und Gemsepopulationen im SNP von 1920-1993 (Höchstwerte Juli/August)

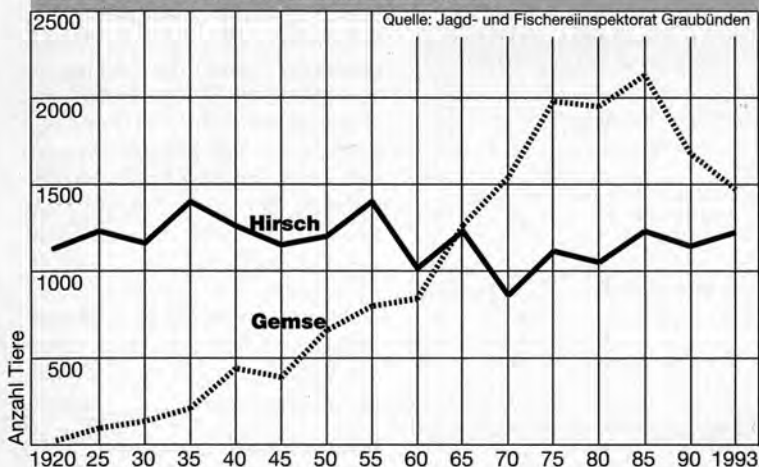
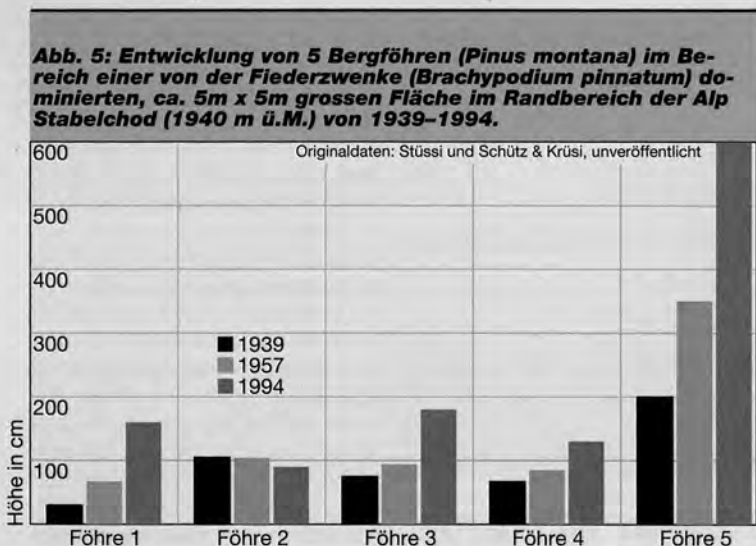
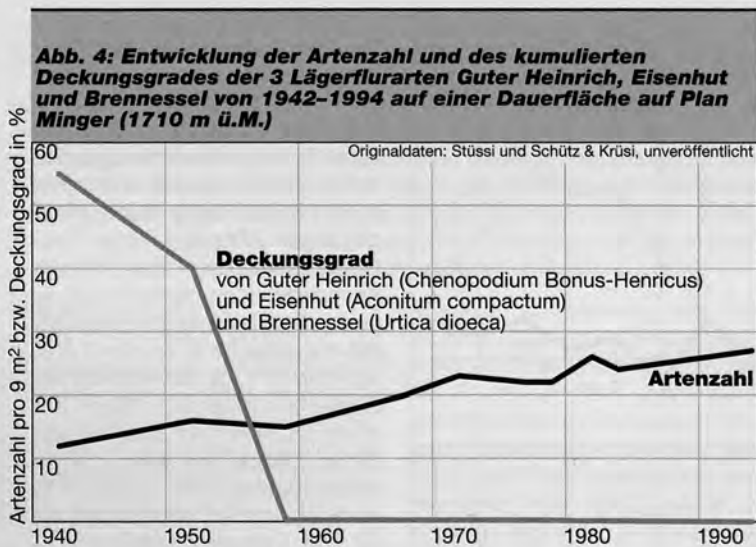


Abb. 3: Entwicklung der mittleren Artenzahl auf 4 Dauerbeobachtungsflächen auf Alp Stabelchod (1940 m ü.M.) von 1941-1994



tenvielfalt geführt, was aus der Sicht des Naturschutzes als positiv zu beurteilen ist: Aus relativ artenarmen Fettweiden sind artenreiche Magerweiden geworden (Abb. 3), und artenarme Lägerfluren haben sich aufgelöst und sind in artenreiche Magerweiden übergegangen (Abb. 4).

In der subalpinen Stufe ist der Äsungsdruck an vielen Stellen so hoch, dass nur wenige Jungbäume die kritische Höhe von 1.5 m erreichen. Im Randbereich der Alp Stabelchod gelang es z.B. im Laufe von 55 Jahren nur 2 von 4 Bergföhren (*Pinus montana*), die bei Versuchsbeginn im Jahre 1939 weniger als 1.5 m hoch waren, die für die Weiterentwicklung entscheidende Höhe von 1.5 m zu passieren (Abb. 5). Wie entscheidend die Höhe von 1.5 m ist, zeigt das Beispiel von Föhre Nr. 5 in Abb. 5, die bereits 1939 diese Grenze durchwachsen hatte und die bis 1994 vergleichsweise rasch weiter an Höhe zunahm. Und im Randbereich der ehemaligen Fettweide von Plan Pra Spöl machten von 1942 bis 1994 insgesamt 7 Bergföhren und 18 Fichten den erfolglosen Versuch, über die Verbissgrenze von 1.5 m hinauszuwachsen (Abb. 6). Obwohl die Verbissintensität stellenweise so hoch ist, dass waldfähige Flächen auch 80 Jahre nach Aufgabe der Nutzung durch den Menschen noch völlig baumfrei sind, ist der Äsungsdruck insgesamt doch nicht so hoch, dass im



subalpinen Bereich des Parks nirgends mehr neuer Wald entstehen könnte oder dass sich die Wälder nicht mehr erfolgreich verjüngen könnten. Seit der Parkgründung haben die Bäume an verschiedenen Stellen deutlich an Boden gewonnen: so z.B. auf einer ehemaligen Borstgrasweide bei God la Schera (Abb. 7) oder im Bereich der Alpweiden von Champlönch (Abb. 8). Auch die Untersuchungen von Brang (1989) über die Zerfallsdynamik von Bergföhrenwäldern im Raum Stabelchod haben gezeigt, dass die Verjüngung mit dem Zerfall Schritt halten kann.

Entwicklung der Vegetation in der alpinen Stufe des Nationalparks

Die bisher ausgewerteten Daten aus der alpinen Stufe deuten darauf hin, dass hier in den letzten 50 bis 80 Jahren keine Veränderungen stattgefunden haben, die als dramatisch zu bezeichnen oder aus der Sicht des Naturschutzes als negativ einzustufen wären. In drei je 0.5 m² grossen Dauerflächen, die von Braun-Blanquet 1917 auf Plan dals Poms (2320m ü.M.) eingerichtet worden sind, hat sich in den vergangenen knapp 80 Jahren weder die mittlere Anzahl Gefässpflanzenarten noch der durchschnittliche Deckungsgrad des aspektbestimmenden Nacktriedes (*Elyna myosuroides*) wesentlich verändert (Abb. 9). Die Berechnung der

Abb. 6: Entwicklung von jungen Bergföhren (*Pinus montana*) und Fichten (*Picea excelsa*) im Bereich einer von der Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) dominierten, ca. 8 m x 8 m grossen Fläche im Randbereich der ehemaligen Fettweide Plan Pra Spöl (1690 m ü.M.) von 1942–1994.

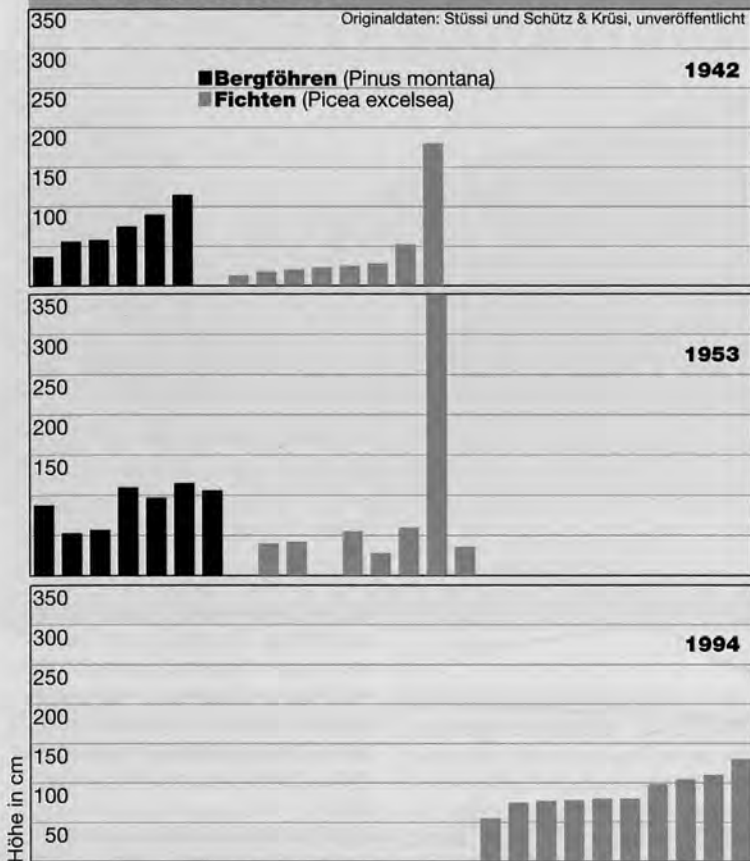


Abb. 7: Entwicklung der mittleren Artenzahl und der mittleren Deckungsgrade von Bäumen und Zwergsträuchern auf 5 Dauerbeobachtungsflächen auf einer Waldlichtung bei God la Schera (1830 m ü.M.) von 1941–1994



mittleren Ähnlichkeit zwischen den Aufnahmen von 1917 und 1994 ergab sowohl bei starker (untransformiert) als auch bei mittlerer (wurzeltransformiert) Gewichtung der Deckungsangaben die sehr hohen Ähnlichkeitskoeffizienten von 0.82 und 0.78 (identische Aufnahmen haben einen Ähnlichkeitskoeffizienten von 1.0); dies unterstreicht, wie wenig sich die Vegetation von 1917 bis 1994 in den drei Dauerbeobachtungsflächen verändert hat. Bei der vorübergehend starken Erhöhung des Deckungsgrades des Alpen-Straussgrases (*Agrostis alpina*) von 1945 bis 1965, und vermutlich auch bei der deutlichen Zunahme des Deckungsgrades des Blaugrases (*Sesleria coerulea*), scheint es sich um Veränderungen zu handeln, die in den Bereich der natürlichen kleinräumigen Bestandesvariabilität fallen. Verglichen mit den bisher untersuchten Lägerfluren in der subalpinen Stufe (Plan Minger, Alp Stabelchod; Abb. 4) hat sich die heute von Rasen-Schmiele (*Deschampsia caespitosa*) und Eisenhut (*Aconitum compactum*) dominierte Lägerflur auf Plan dals Poms (2340 m ü.M.) in den letzten 72 Jahren nur relativ wenig verändert. Bei der Vegetation in der 1922 von Braun-Blanquet eingerichteten, 50 m² grossen Dauerfläche handelt es sich auch heute noch um eine typische Lägerflur, obschon die Rasenschmiele (*Deschampsia caespitosa*) den Ei-

Abb. 8: Champlönch 1995 (2000 m ü.M.). Wiederbewaldung auf seit 1932 nicht mehr genutzter Weide.

Abb. 9: Entwicklung des mittleren Deckungsgrade von 3 aspektbestimmenden Arten (grau) und der mittleren Zahl gefundener Gefäßpflanzenarten (schwarz) in 3 Dauerbeobachtungsflächen in einem Nackriedrasen auf Plan dals Poms (2320 m ü.M.) von 1917 bis 1994

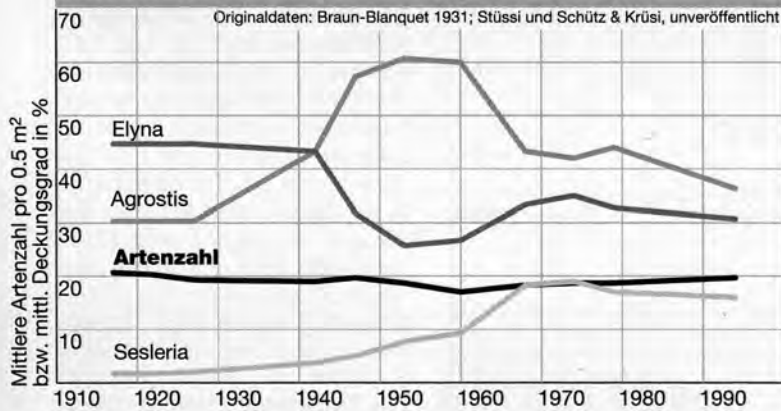


Abb. 10: Entwicklung des Deckungsgrades der für Lägerfluren typischen Pflanzenarten (grau) und der Zahl gefundener Gefäßpflanzenarten (schwarz) in einer Dauerbeobachtungsfläche auf Plan dals Poms (2340 m ü.M.) von 1922-1994



senhut (*Aconitum compactum*) als dominierende Art abgelöst hat und obwohl die Zahl der vorhandenen Gefäßpflanzenarten zugenommen hat (Abb. 10).

Schlussfolgerungen

Aus den dargestellten Fallbeispielen lassen sich die folgenden Schlüsse ziehen:

1. Huftierdichte und Äsungsdruck sind im Nationalpark seit längerem so hoch, dass verschiedene waldfähige Stellen auch heute noch baumfrei sind, obwohl sie seit 50 bis 80 Jahren nicht mehr landwirtschaftlich genutzt werden (insbesondere Fettweiden und Lägerfluren, z.B. Alp Stabelchod).

2. Huftierdichte und Äsungsdruck sind im Nationalpark jedoch nicht so hoch,

- dass nirgends mehr neuer Wald aufkommen könnte oder
- dass sich die Vegetation in der alpinen Stufe in den letzten 50 bis 80 Jahren grossflächig markant verändert hätte

Ob die heutigen Huftierdichten für das Gebiet des Nationalparks aus der Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes ein Problem darstellen, wie dies in den letzten Jahrzehnten verschiedentlich postuliert worden ist (z.B. Blankenhorn et al. 1979), lässt sich nur beurteilen, wenn das Beurteilungskriterium bzw. das Schutzziel für das Gebiet des Nationalparks klar definiert werden. In Tabelle 1 sind einige mögliche Beurteilungskri-



terien bzw. Zielvorstellungen aufgeführt.

Die vorgestellten Ergebnisse aus den Langzeitbeobachtungen auf Dauerflächen legen den Schluss nahe, dass die heutige Huftierdichte im Nationalpark nur dann als zu hoch einzustufen ist, wenn gewünscht wird, dass sich auf den waldfähigen Flächen innerhalb des Parks möglichst rasch ein geschlossener Wald entwickelt. Besteht das Ziel hingegen darin, in der subalpinen Stufe das heutige Verhältnis (nicht die geografische Verteilung) von Wald und Freiland zu erhalten oder die Entwicklung zu einer halboffenen Weidelandschaft zu fördern, dann hat es heute eher zu wenige als zu viele Gamsen und Hirsche im Park. Dabei darf natürlich nicht übersehen werden, dass es sich beim Schweizerischen Nationalpark nicht um ein geschlossenes System handelt: Die Rothirsche, die sich im Sommer im National-

park aufhalten, haben ihre Wintereinstandsgebiete im Engadin zwischen Sent und La Punt sowie im Münstertal und in Italien (Filli et al. 1994). Ausserdem ist zu bedenken, dass für das Gebiet des Nationalparks sinnvolle Zielvorstellungen nicht zwangsläufig auch für die angrenzenden Gebiete erstrebenswert sind.

In diesem Zusammenhang stellt sich natürlich auch die Frage nach der Herbivorendichte in der mitteleuropäischen Naturlandschaft. Ist die heutige Situation im Schweizerischen Nationalpark naturnah oder naturfern? Gemäss den Ansichten der traditionellen Vegetationskunde war die natürliche Landschaft Mitteleuropas, bevor der Mensch eingegriffen hat, fast flächendeckend von Wald bedeckt (vgl. z.B. Ellenberg 1986, Zoller & Haas 1995), was nur bei relativ geringen Herbivorendichten realistisch ist. In neue-

rer Zeit wurde diese Ansicht von verschiedenen Autoren bezweifelt (z.B. Sprugel 1991, Geiser 1992, Schüle 1992). Diese Autoren postulieren, dass in praktisch allen Waldgebieten der Erde natürliche, zum Ökosystem gehörende „Störfaktoren“ vorkommen, welche die grossflächige Entwicklung von geschlossenen Waldlandschaften verhindern. Zu diesen „Störfaktoren“ gehört, neben eher spektakulären Ereignissen wie Bränden, Überschwemmungen, Sturmwinden, Lawinen, Erdbeben oder Vulkanausbrüchen, auch die unspektakuläre, aber nicht weniger nachhaltige Wirkung von wildlebenden Herbivoren. Insbesondere Geiser (1992) weist darauf hin, dass Vorstellungen über die „Naturlandschaft Mitteleuropa“ nur dann einigermaßen wirklichkeitsnah sein können, wenn die Weidetätigkeit von wilden Huftieren gebührend berücksichtigt wird. Wie

Tab. 1: Beurteilung des „Huftierproblems“ für verschiedene für den Nationalpark aus der Sicht des Naturschutzes sinnvolle Zielvorstellungen

Ziel Kriterium	Hat es heute zu viele Huftiere im Nationalpark?
Erhalten der kleinräumigen* botanischen Vielfalt in der subalpinen Stufe (1)	nein, eher zu wenige
Erhalten der heutigen Anteile von Wald und Freiland (2)	nein, eher zu wenige
Entwicklung zu einer „halboffenen Weidelandschaft“ (3)**	nein, eher zu wenige
Langsame Entwicklung zu einer weitgehend geschlossenen Waldlandschaft (4)**	nein
Rasche Entwicklung zu einer geschlossenen Waldlandschaft (5)**/**	ja

* und vermutlich auch der grossräumigen

** Annahme: = Naturlandschaft

*** nicht mit den – aus der Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes erstrebenswerten – Zielen (1) und (2) vereinbar

stark Herbivoren das Landschaftsbild beeinflussen können, zeigt sich z.B. in den afrikanischen Savannenlandschaften, die oft grosse Populationen von Megaherbivoren und nur relativ wenig Bäume aufweisen (Schüle 1992).

Rolle der Huftiere

Aus den oben erwähnten Untersuchungen lassen sich die folgenden Thesen zur Bedeutung der Huftiere für die Landschaftsdynamik und die Erhaltung der Biodiversität ableiten:

1. Herbivoren, vor allem Huftiere, spielen eine wichtige Rolle in der Landschaftsdynamik: sie lösen Prozesse aus und/oder halten sie in Gang.
2. Die langfristige Erhaltung der

Biodiversität ist nur in Landschaften möglich, die – zumindest kleinräumig – eine mehr oder weniger ausgeprägte Dynamik aufweisen.

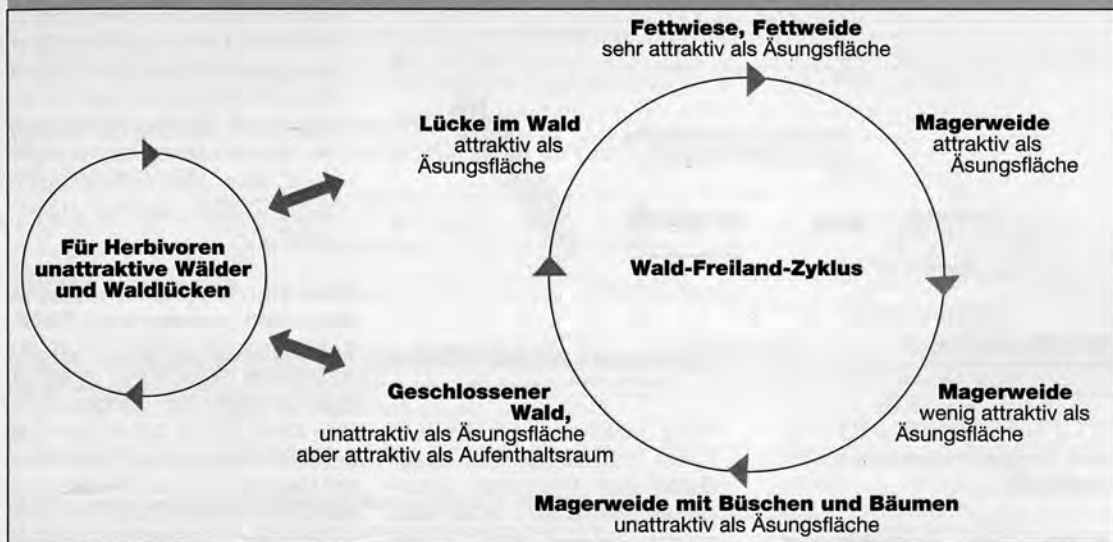
3. Herbivoren sorgen dafür, dass es neben dem für Urwälder typischen Wald-Mosaik-Zyklus (z.B. Remmert 1991) auch einen Wald-Freiland-Wald-Zyklus gibt.

Die selektive Nutzung der Landschaft durch Herbivoren löst Prozesse aus, die unter naturnahen Bedingungen zu einer beträchtlichen räumlichen und zeitlichen Dynamik führen: Wiesen werden zu Wald und Wälder wieder zu Wiesen – dies auch dann, wenn sich eine Landschaft grossräumig und langfristig gesehen im

Gleichgewicht befindet. In den meisten Fällen versucht der Mensch seit Jahrtausenden – mehr oder weniger erfolgreich – diese Dynamik zu unterbinden. Im Nationalpark sollten diese Prozesse eigentlich ungestört ablaufen können.

Für die Rolle der Huftiere in der Wald-Freiland-Dynamik in der subalpinen Stufe im Schweizerischen Nationalpark, scheinen – für die Zeit nach der Gründung des Parks im Jahre 1914 und der damit verbundenen Aufgabe der Nutzung – die folgenden Hypothesen plausibel (Abb. 11, 12): Relativ artenarme Fettwiesen und -weiden entwickeln sich infolge Übernutzung der qualitativ wertvollen Gras- und Krautarten durch die Herbivoren zu artenreichen Magerweiden; diese verlieren wegen mangelnder Futterqualität an Attraktivität für Weidetiere, verarmen artenmässig, verbuschen und gehen längerfristig in Wald über. Waldflächen, die intensiv als Ruhezone genutzt werden, weisen eine positive Nährstoffbilanz auf. Die permanente Nutzung als Ruhezone führt zu einer Überalterung der Baumbestände, zu deren Zusammenbruch und zu Waldlichtungen, die sich wegen der guten Nährstoffversorgung wieder zu attraktiven Weideflächen entwickeln können. Ist der Äsungsdruck zu gering, schliessen sich diese Lücken im Wald bald wieder.

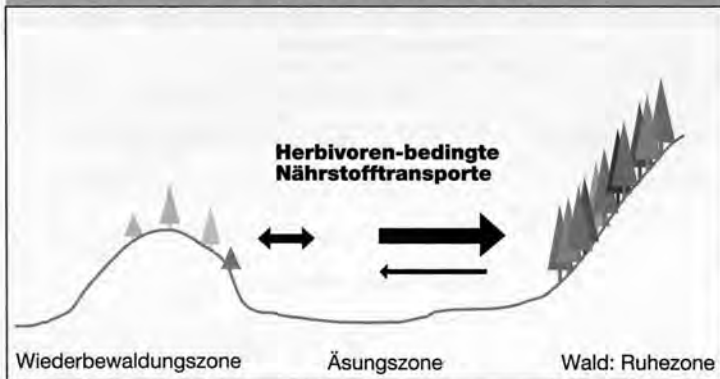
Abb. 11: Bedeutung der Huftiere für die Wald-Freiland-Dynamik im SNP. Schematische Darstellung einer hypothetischen Entwicklung für die Zeit nach der Gründung des Parks im Jahre 1914 und der damit verbundenen Aufgabe der Nutzung.



Die vorgestellten ersten Auswertungen von Daten aus Dauerbeobachtungsflächen im subalpinen Bereich des Schweizerischen Nationalparks scheinen einzelne der in Abb. 11 postulierten Prozesse zu stützen:

- **Beispiel 1:** „Übergang Fettwiese/Fettweide → Magerweide“. Auf einer ehemaligen Goldhafer-Fettmatte auf Alp Stabelchod hat sich die mittlere Artenzahl pro 4 m² von 20.5 im Jahre 1941 kontinuierlich auf 46.5 Pflanzenarten im Jahre 1994 mehr als verdoppelt – hauptsächlich auf Kosten der Deckungsanteile von Arten der Fettwiesen und Lägerfluren (Abb. 3).
- **Beispiel 2:** „Übergang nährstoffreiche Lägerflur → Magerweide“. Auf einer 9 m² grossen Fläche in einer Lägerflur auf Plan Minger nahm die Artenzahl von 1942 bis 1994 von 12 auf 27 Pflanzenarten zu. Im gleichen Zeitraum nahm der Deckungsgrad der typischen Lägerflurenarten von zusammen knapp 60% auf praktisch 0% ab (Abb. 4).
- **Beispiel 3:** „Übergang Magerweide → Magerweide mit Büschen und Bäumen“. Auf einer ehemaligen Borstgrasweide in einer Waldlichtung bei God la Schera hat sich der mittlere Deckungsgrad der Bergföhre (*Pinus montana*) von 0% im Jahre 1941 auf 23% im Jahre 1994 erhöht, und der mittlere Deckungsgrad der Zwergsträucher, vorwiegend Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), hat im gleichen Zeitraum von weniger als 0.5% auf knapp 10% zugenommen (Abb. 7). Die mittlere Artenzahl hat sich von 1941

Abb. 12: Schematische Darstellung der im Zusammenhang mit der Wald-Freiland-Dynamik unter starkem Herbivoreneinfluss postulierten Herbivoren-bedingten Nährstofftransporte.



(21.2 Arten) bis 1994 (23.2 Arten) hingegen praktisch nicht verändert.

■ **Beispiel 4:** „Geschlossener Wald attraktiv als Aufenthaltsraum → Lücke im Wald“. An verschiedenen Stellen in den Wäldern des Nationalparks sind die Verbiss-, Feg-, Schlag- und Schälsschäden lokal so stark, dass sich der Wald nicht mehr verjüngen kann (z.B. Voser 1987); längerfristig könnte dies lokal zum Zusammenbruch des Waldes führen. Grossflächig ist die Verjüngung jedoch nicht gefährdet (z.B. Stüssi 1972, Voser 1987, Brang 1989).

■ **Beispiel 5:** „Geschlossener Wald → Lücke im Wald → attraktive Äsungsfläche“. Der

Hang oberhalb des Hotels Il Fuorn brannte 1951 in einem durch den Menschen verursachten Feuer ab und ist nicht zuletzt wegen des hohen Äsungsdrucks auch heute noch praktisch vollständig baumfrei; gemäss J. Hartmann (mündl.) sind die Föhren auf der Brandfläche maximal 2cm hoch. Im unteren Teil der Brandschneise gedeihen heute auf etwa einem Viertel der Fläche dichte, von *Festuca sp.* und *Poa alpina* dominierte fettweidenartige Rasen, die von den Huftieren als Äsungsflächen benützt werden, was durch die hohe Losungsdichte unterstrichen wird. (J. Hartmann mündl.).

■ **Beispiel 6:** „Geschlossener Wald → Lücke im Wald → Ge-

schlossener Wald“. In den am Hang von God da Stabelchod vermutlich altersbedingt zusammengebrochenen Waldbeständen hatte sich 1994 bereits wieder ein sehr guter, stufiger Jungbestand etabliert. Auch Brang (1989) hat auf drei Probestellen in Bergföhrenwäldern im Raum Stabelchod festgestellt, dass „die Verjüngung mit dem Zerfall Schritt halten kann“.

Die in Abb. 12 postulierten, durch Herbivoren verursachten Nährstofftransporte wurden schon von verschiedenen Autoren erwähnt (z.B. Schröter 1926, Rehder 1970; Dietl 1979, 1994). Seit langem ist bekannt, dass sich die Vegetation der Lägerplätze von Weide- und Wildtieren deutlich von den benachbarten Weideflächen unterscheidet, sowohl in bezug auf die Artenzusammensetzung als auch was die Produktion an oberirdischer Biomasse betrifft. Auf einer ca. 1900 m hoch gelegenen Alpweide wird z.B. pro Jahr und Hektare etwa 1500 bis 2000 kg Trockensubstanz (TS) an oberirdischer Biomasse produziert (Peterer 1986, Dietl 1994), während in vergleichbar gelegenen Lägerfluren Werte von 4000 bis 5000 kg TS/ha erreicht werden (Rehder 1970, Peterer 1986). Nach Rehder (1970) werden in Böden von Lägerfluren jährlich bis zu 250 kg N/ha mineralisiert und damit pflanzenverfügbar gemacht.

Tab. 2: Schätzung der Grössenordnung des durch Herbivoren möglichen Nährstofftransfers zwischen Äsungs- und Ruhezonen in der subalpinen Stufe des Nationalparks

Von den Herbivoren aufgenommene Nährstoffe

Oberirdische Biomasse (Trockensubstanz), die in einer Fettweide von durchschnittlicher Qualität auf ca. 1900 m ü.M. produziert wird	1500 kg TS pro ha und Jahr
Anteil der verfügbaren Biomasse, der von den Herbivoren gefressen wird	80% (=1200 kg/ha*a)

Von den Herbivoren ausgeschiedene Nährstoffe

Anteil der von den Herbivoren aufgenommenen Biomasse, der in Form von Kot oder Urin ausgeschieden wird.	90%
In Kot und Urin ausgeschiedener Stickstoff : ca. 14.5g N pro kg gefressene Trockensubstanz (Annahme: Rohproteingehalt = 110g/kg TS)	17.4 kg N/ha*a
In Kot und Urin ausgeschiedener Phosphor : ca. 2.7g P pro kg gefressene Trockensubstanz	3.2 kg P/ha*a
In Kot und Urin ausgeschiedenes Kalium : ca. 16.2g K pro kg gefressene Trockensubstanz	19.4 kg K/ha*a

Herbivoren-bedingter Export von Nährstoffen aus den Äsungsflächen

Anteil des Kots und Urins, der auf den Äsungsflächen ausgeschieden wird	50% (Rinder =30%)
Herbivoren-bedingter Export von Stickstoff aus den Äsungsflächen	8.7 kg N/ha*a
Herbivoren-bedingter Export von Phosphor aus den Äsungsflächen	1.6 kg P/ha*a
Herbivoren-bedingter Export von Kalium aus den Äsungsflächen	9.7 kg K/ha*a

Herbivoren-bedingter Import von Nährstoffen in die Ruhezonen

Anteil des Kots und Urins, der in den Ruhezonen ausgeschieden wird	50% (Rinder =70%)
Flächenmässige Ausdehnung der Ruhezonen in Prozent der Äsungsflächen	5% (Rinder < 5%)
Herbivoren-bedingter Import von Stickstoff in die Ruhezonen	174 kg N/ha*a
Herbivoren-bedingter Import von Phosphor in die Ruhezonen	32 kg P/ha*a
Herbivoren-bedingter Import von Kalium in die Ruhezonen	194 kg K/ha*a

Für landwirtschaftlich genutzte subalpine Weiden in den 70er- und 80er Jahren empfohlene Düngergaben (Heute wird empfohlen, Alpweiden nicht zu düngen.)

Kein Stickstoff	0 kg N/ha*a
100 kg P ₂ O ₅ pro ha alle 5 bis 8 Jahre	5-9 kg P/ha*a
150 kg K ₂ O pro ha alle 5 bis 8 Jahre	15-24 kg K/ha*a

Die Berechnung erfolgte unter Verwendung von Daten aus PETERER (1985, 1986) und DIETL (1979,1994).

Die kurzwüchsigen, golfplatzartigen Rasen, die an vielen Stellen im Nationalpark anzutreffen sind, lassen vermuten, dass von den Huftieren stellenweise praktisch die gesamte verfügbare oberirdische Biomasse gefressen wird.

Die Beobachtung, dass sich unter dem Einfluss der Huftiere verschiedene artenarme Fettweiden und Lägerfluren seit der Gründung des Parks im Jahre 1914 in artenreiche Magerweiden verwandelt haben, deutet darauf hin,

dass die mit der Beweidung verbundenen Nährstoffexporte sich im Laufe von Jahrzehnten auf die Vegetation auswirken können; die Bedeutung des selektiven Verbisses darf dabei aber nicht unterschätzt werden. Dass Herbivoren

erhebliche Mengen an Nährstoffen zwischen verschiedenen Teilen einer Landschaft transferieren können, zeigt auch die in Tabelle 2 dargestellte Überschlagsrechnung. Dabei sind vor allem die Nährstoffimporte in die Ruhezone von Bedeutung, während die Exporte aus den Äsungsflächen nur dann ins Gewicht fallen, wenn sie über Jahrzehnte andauern.

Im Zusammenhang mit den Herbivoren-bedingten Nährstofftransporten darf aber nicht übersehen werden, dass nicht zwangsläufig alle in Kot und Urin enthaltenen Nährstoffe für die Pflanzen wirklich verfügbar sind. Auch werden erhebliche Mengen an Nährstoffen über die Atmosphäre und durch Stickstoff-fixierende Bakterien in die Ökosysteme eingebracht. Schliesslich wird die Aufnahme der Nährstoffe bei verschiedenen Pflanzenarten durch Mykorrhiza stark gefördert. Was die Auswirkungen der Herbivoren auf die Vegetation betreffen, müssen neben den direkten Auswirkungen der Herbivoren auf den Nährstoffhaushalt auch die indirekten Effekte – z.B. über selektiven Verbiss – beachtet werden: selektiver Verbiss kann zur Zunahme oder zur Abnahme von Pflanzen führen, die mit Hilfe von Knöllchenbakterien Stickstoff aus der Luft fixieren können, was die Nährstoffsituation in einem Bestand erheblich beeinflussen kann.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse aus den – wenigen – bisher ausgewerteten Dauerbeobachtungsflächen und weitere Beobachtungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Verschiedene waldfähige Stellen sind auch 50 bis 80 Jahre nach Aufgabe der Nutzung noch völlig baumfrei. Dies gilt insbesondere für Flächen mit guter Futterqualität.
2. In der subalpinen Stufe haben sich an verschiedenen Stellen ehemals artenarme Fettweiden und Lägerfluren zu kleinräumig sehr artenreichen Magerweiden entwickelt.
3. In den bisher untersuchten Dauerflächen in der alpinen Stufe des Nationalparks hat sich die Vegetation in den letzten 50 bis 80 Jahren nicht markant verändert.
4. Insgesamt ist die Verjüngung in den Wäldern des Nationalparks nicht gefährdet (z.B. Stüssi 1972, Voser 1987, Brang 1989).
5. An einzelnen Stellen ist der Wildeinfluss jedoch so gross, dass sich der Wald nicht mehr verjüngen kann (z.B. Voser 1987).
6. An verschiedenen Stellen im Nationalpark breitet sich der Wald aus. Dies ist vor allem auf Flächen mit schlechter Futterqualität (z.B. Borstgrasrasen) der Fall, zum Teil aber auch auf Fettweiden, die für die Äsung attraktiv sind, (z.B. Champlönch).

Die Ergebnisse legen folgende Schlüsse nahe:

1. Im Nationalpark sind die Huftiere von ganz entscheidender Bedeutung für die Erhaltung der Wald-Freiland-Dynamik und damit für die Erhaltung der biologischen Diversität. Insbesondere im subalpinen Bereich des Parks lösen die Herbivoren zeitlich und räumlich landschaftswirksame Prozesse aus oder halten sie im Gang.
2. Für die Erhaltung des heutigen Verhältnisses von Wald und Freiland – im Sinne einer grossräumigen Stabilität bei kleinräumiger Dynamik – und die Erhaltung der Biodiversität in der subalpinen Stufe im Nationalpark ist der Äsungsdruck heute eher zu gering als zu hoch. Die heutige Huftierdichte ist nur dann zu hoch, wenn gewünscht wird, dass sich auf allen waldfähigen Flächen möglichst rasch ein geschlossener Wald entwickelt.

Literatur

- BLANKENHORN, H.J., BUCHLI, Ch., VOSER, P., BERGER, Ch., 1979: Bericht zum Hirschproblem im Engadin und Münstertal. Eidg. Oberforstinspektorat, Bern. 160 S.
- BRANG, P., 1989: Untersuchungen zur Zerfalldynamik in unberührten Bergföhrenwäldern im Schweizerischen Nationalpark. Schw.Z.Forstw.140(2), 155-163
- BRAUN-BLANQUET J., 1931: Vegetationsentwicklung im Schweizerischen Nationalpark. Ergebnisse der Untersuchung von Dauerflächen. Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens N.F. 69, 3-82.
- DIETL, W., 1979: Standortsgemässe Verbesserung und Bewirtschaftung von Alpweiden. Birkhäuser, Basel. 67 S.

DIETL, W., 1994: Weidewirtschaft. In: WÄFLER, P. (ed.), *Alpwirtschaft*. LMZ, Zollikofen. S. 7-41.

ELLENBERG, H., 1986: *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. 4. Aufl. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 989 S.

FILLI, F., JENNY, H., RATTI, P., ROBIN, K., 1994: Rothirscherhebungen im SNP und in seinem Einflussbereich – ein Vergleich. *Cratschla* 2/1/1994, 40-43.

GEISER, R., 1992: Auch ohne Homo sapiens wäre Mitteleuropa von Natur aus eine halboffene Weidelandchaft. *Laufener Seminarbeitr.* 2/92: 22 – 34

PETERER, R., 1985: Ertragskundliche Untersuchungen von gedüngten Mähwiesen in der subalpinen Stufe von Davos. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübél, Zürich*. 84. Heft. 100 S.

PETERER, R., 1986: Ertragsleistung und Ertragspotential der Grünlandgesellschaften im Raum Davos (Schweiz). In: LANDOLT, E., KRÜSI, B.O., ZUMBÜHL, G. (Red.), *Vegetationskartierung und Untersuchungen von landwirtschaftlichen Ertrag im MAB6-Gebiet Davos*. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübél, Zürich. Heft 88a. S.114-130.

REHDER, H., 1970: Zur Ökologie, insbesondere Stickstoffversorgung subalpiner und alpiner Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet Schachen (Wettersteingebirge). *Dissertationes Botanicae* 6. 90 S.

REMMERT, (ed.), 1991: *The Mosaic-Cycle Concept of Ecosystems*. Ecological Studies 85. Springer, Berlin, Heidelberg, New York. 166 S.

SCHRÖTER, C., 1926: *Das Pflanzenleben der Alpen*. 2. Aufl. Raustein, Zürich. 1288 S.

SCHÜLE, W., 1992: *Vegetation, Mega-herbivores, Man and Climate in the Quaternary and the Genesis of Closed Forests*. In: GOLDAMMER J.G. (ed.): *Tropical Forests in Transition*. Birkhäuser, Basel. 45-76.

SPRUGEL, D.G., 1991: Disturbance, Equilibrium and Environmental Variability: What is 'Natural' Vegetation in a Changing Environment? *Biological Conservation* 58, 1 – 18.

STÜSSI, B., 1970: Naturbedingte Entwicklung subalpiner Weiderasen auf Alp La Schera im Schweizer Nationalpark

während der Reservatsperiode 1939-1965. *Ergebn. wissenschaftl. Untersuch. Schweiz. Nationalpark* 13. 385 S.

STÜSSI, B., 1972: *Vegetation und Hirsch im Schweizer Nationalpark*. Schweizer Naturschutz 38(6), 156-160.

VOSER, P., 1987: Einflüsse hoher Rothirschbestände auf die Vegetation im Unterengadin und im Münstertal, Kanton Graubünden. *Ergebn. wissenschaftl. Untersuch. Schweiz. Nationalpark* 16, 143-220.

ZOLLER, H. und HAAS, J.N., 1995: War Mitteleuropa ursprünglich eine halboffene Weidelandchaft oder von geschlossenen Wäldern bedeckt? *Schw. Z.Forstw.* 146 (5), 321-354.

Adresse der Autoren

Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, 8903 Birmensdorf ZH

R *Animals ad unglia, dinamica da la vegetaziun e varietad botanica en il Parc naziunal svizzer*

Novas perscrutaziuns rendan attent al fatg ch'il mantegniment da la biodiversitad è be pussaivel a lunga vista en ambients cun ina dinamica pli u main exprimida. Ils process necessaris vegnan iniziads surtut dad erbivors e - en moda pli spectaculara - da catastrofes da la natira. Ils resultats d'observaziuns da passa 80 onns sin surfatschas determinadas dal Parc naziunal svizzer cumprovan che l'intensitad da pasculaziun è actualmain plost memia pitschna che memia gronda per mantegnair la diversitad botanica e las relaziuns actualas tranter il gnaud ed il terren avvert en il stgalim subalpin.

I *Gli ungulati, la dinamica della vegetazione e la molteplicità botanica nel Parco Nazionale Svizzero*

Nuove ricerche indicano che la conservazione a lungo termine della biodiversità è possibile solamente in zone le quali, per lo meno in spazi ristretti, mostrano una più o meno marcata dinamica. I processi necessari a questo scopo vengono avviati, rispettivamente mantenuti in movimento, soprattutto dagli erbivori e, fatto

più spettacolare, dalle catastrofi. Risultati derivanti da osservazioni prolungate di aree, nel Parco Nazionale Svizzero, suggeriscono di concludere che la pressione della selvaggina al pascolo sia al momento troppo scarsa, piuttosto che troppo elevata, per il mantenimento delle attuali proporzioni fra la, coltura in pieno campo ed il bosco a livello subalpino, nonché la relative diversità botaniche.

F *Ongulés, dynamique de la végétation et diversité botanique dans le Parc National Suisse: résultats d'observations à long-terme sur placettes permanentes*

Selon de récentes études, la biodiversité ne peut être conservée que dans un paysage dynamique. Or cette qualité s'acquiert et se maintient sous l'action des herbivores ou sous l'effet de catastrophes naturelles, comme les inondations, les glissements de terrain ou le feu. Le suivi de placettes permanentes observées dans le parc national suisse depuis 80 ans montre que l'impact des cerfs et des chamois a tendance aujourd'hui à être insuffisant pour assurer le maintien du rapport actuel forêts / terrains ouverts et de la biodiversité auquel il est lié à l'étage subalpin.

E *Ungulates, vegetation dynamics and botanical diversity in the Swiss National Park: Results from long-term observations on permanent plots*

Recent studies indicate that, in the long run, biodiversity can only be maintained in dynamic landscapes. The necessary processes are triggered or maintained, for instance, by herbivores, pests or - more spectacularly - by natural catastrophes such as avalanches, inundations, land slides, windthrows or wild fires. Results from long-term studies on permanent plots, established up-to 80 years ago, indicate that the present impact of Red Deer and Chamois is too low, rather than too high, to preserve the percentage of grassland in the Park. If the open areas become too scarce, in the subalpine belt this may lead locally to a decrease in botanical diversity.

Huftiere, Walddynamik und La im Nationalpark

Koreferat zum Beitrag von Bertil O. Krüsi und Mitarbeiter: Huftiere, Vegetationsdynamik und botanische Vielfalt

Zwei Aussagen – die Waldverjüngung sei längerfristig nicht gefährdet und im Schweizerischen Nationalpark gebe es allenfalls zur Erhaltung der Biodiversität nicht zu viel, sondern zu wenig Huftiere – werden kommentiert. Die Aussage der längerfristigen Ermöglichung einer Waldverjüngung trotz hoher Wilddichte wird geteilt. Damit ist nicht gemeint, dass ausserhalb des Parkes sich nicht andere Prioritäten ergeben. Es wird in diesem Zusammenhang angeregt, einige bisher bewährte forstliche Dogmen zu überprüfen. Der postulierten Zielsetzung der Erhaltung des Graslandes wie der Beitrag hoher Wilddichten zur langfristigen Erhaltung der Biodiversität wird widersprochen. Sie beinhalten statische Betrachtungen und haben überdies mit den Zielsetzungen des Nationalparks kaum etwas zu tun. Der These des Beitrages grosser Huftiere zur Gestaltung des Lebensraumes mit Auflockerung des geschlossenen Waldes bis zur Baumsavanne wird ebenfalls mit Skepsis begegnet. Hingegen besitzt der Urwald mehr Licht für Standortspezialisten als bisher angenommen, wobei diese Lichtphasen allenfalls durch grosse Herbivore verlängert werden können. Der vorgelegte Beitrag befruchtet die Diskussion und er weicht Vorstellungen des tief beschatteten, stabilen Klimawaldes auf. Ebenso räumt er mit der Vorstellung auf, es gebe so etwas wie Harmonie zwischen Wald und Wild.

Einleitung

Vorerst ein Kompliment an die Organisatoren der Veranstaltung wie an die Autoren dieses Berichtes. Aus der Sicht der Praxis wird häufig festgestellt, dass sich die Wissenschaft im „Elfenbeinturm“ bewegt, d.h. sich zu wenig mit dem angewandten Bereich beschäftigt und auch zu wenig Synthesen der bisherigen Forschungsergebnisse im Sinne einer Aggregation und Interpretation der vorhandenen „Datenfriedhöfe“ versucht. Diese Feststellung wäre zumindest für diese Arbeit nicht am Platz.

Sie untersucht eine langjährige Beobachtungsreihe im Schweizerischen Nationalpark, also unter Ausschluss der sonst gegebene-

nen land- und forstwirtschaftlichen Nutzung, und kommt zu spannenden, für mich etwas gewagten wie provokanten Hypothesen. Angesichts der knappen zur Verfügung stehenden Zeit konzentriere ich meinen Kommentar auf zwei ganz wesentliche Aussagen. Die erste lautet, dass grossflächig die Waldverjüngung im Gebiet nicht gefährdet sei und die zweite, dass es möglicherweise im Schweizerischen Nationalpark gar nicht zu viele, sondern eher zu wenig Huftiere für die Entstehung einer langfristigen Erhaltung der Biodiversität in der subalpinen Stufe habe.

In beiden getätigten Aussagen steckt einiges an Brisanz zum Thema „Wald und Wild“ und stört

die bisherige breite Übereinstimmung von Forstleuten und Naturschützern in diesen Fragen.

Meine Legitimation mich zu dieser Arbeit zu äussern, ist meine Ausbildung als Forstmann und meine Tätigkeit als praktizierender „Breitbanddilettant“ im Ökologiebereich sowie mein Interesse für europäische Urwälder.

Gedanken aus und zur Forstwirtschaft

Der Förster in mir müsste wohl vorerst einmal schockiert über diese vorgelegten Aussagen sein. Heftige Wald-Wild-Diskussionen und eindeutige Forderungen des Forstdienstes zur Herabsetzung der Schalenwildbestände und für einen waldbaulich tragbaren Wildbestand haben mein Studium wie den beruflichen Alltag in den letzten 30 Jahren begleitet. Etwas weiter entfernt vom Schulwissen habe ich für mich festgestellt, dass sich doch in den Waldökosystemen alles etwas komplexer darstellt, als ich es gelehrt erhielt. Ich erinnere in diesem Zusammenhang etwa an die Beurteilung der Yellowstone-Brände des Jahres 1988, die dem Menschen als Katastrophe erscheinen und sich bei näherer Betrachtung als ein regelmässiger, für den Waldbestand notwendiger natürlicher Vorgang erweisen.

Dass das Schrittmass des Waldes ein ganz anderes wie dasjenige von uns Menschen und selbst der längerfristig planenden Förster

ndtschaftsentwicklung

im Nationalpark

ist, wurde mir vor allem bei der Beschäftigung mit Urwäldern klar. Die forstliche Umtriebszeit – die 80-120 Jahre eines Baumes bis zu seiner Hiebsreife – stehen in der Forstwirtschaft im Vordergrund der Betrachtung, während die ökologische Bedeutung des Baumes erst nach seiner Hiebsreife so richtig einsetzt. Sein biologisches Alter stellt ein Mehrfaches dar als die forstliche Umtriebszeit. Die Ertragstafeln der forstlichen Versuchsanstalt, die für die Buche mit einer Umtriebszeit von 120 Jahren rechnet, stellt ab dem Alter von 80-90 Jahren einen kontinuierlichen Rückgang beim Zuwachs fest. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist darum die Ernte nicht mehr weit entfernt. Aus dieser Betrachtung heraus könnte der Schweizer Wald als überaltert empfunden werden. Damit liessen sich auch im Zuge der Sukzession Assoziationen zu einem flächigen Zusammenbruch und einer generellen Pflegenotwendigkeit des Waldes verbinden (vgl. Aussage in der Neuen Zürcher Zeitung vom 5.9.95: Ein Bergwald bietet Schutz vor Wildbächen, Rutschungen, Lawinen, Rufen und Steinschlag. Voraussetzung dafür ist, dass der Wald gut gepflegt wird).

Gingen wir zur Anschauung in den Urwald, wo er noch grösserflächig vorkommt, z.B. im Dreiländereck Ukraine-Polen-Slowakei mit immerhin ca. 20'000 ha Fläche, so liess sich gegenüber bis-

herigen Standpunkten der Lehre wohl einiges modifizieren (vgl. auch Korpel 1995). Im Verhältnis zur langen Lebenszeit von Bäumen braucht eine Waldkontinuität grundsätzlich eine weitaus schmalere Verjüngungsbasis, als wenn wir eine Umtriebszeit von 120 Jahren ansetzen. Aus dem Buchen-Urwald wissen wir beispielsweise, dass die Buche gar mit einem Alter von über 250 Jahren, also weit ausserhalb der Ertragstafelndaten, nochmals kräftig im Zuwachs zulegen kann. Der Buchenurwald sei in seiner Optimalphase strukturell ein Hallenwald, wurde uns gelehrt. Bei den Urwaldbesuchen in Osteuropa fanden wir dieses Bild selten, und es entspricht nicht dem Typikum. Warum diese Diskrepanz zwischen den gelehrten Aussagen und der Wirklichkeit?

Peter Glück, Ordinarius für Forstpolitik in Wien, schreibt in seinen ersten Zeilen eines Beitrages über das „Wertsystem der Forstleute“ (Glück 1987):

„Nach allgemeiner Auffassung scheint der Forstmann seine Tätigkeit auf wissenschaftlich gesichertem Wissen zu betreiben. Das trifft auch zu, wenn er Vorrat und Zuwachs erhebt. In den grossen Fragen aber verlässt er sich auf nicht beweisbare Glaubensvorstellungen, die sich in der Vergangenheit gut bewährt haben“. Forstliche Ideologie ist darum für die Gruppenmitglieder handlungsleitend geworden. Man

weiss bewusst, was man zu tun oder unbewusst, wie man sich verhalten sollte. Ideologische Überzeugungen können wahr oder falsch sein, der Gegenbegriff zur Ideologie wäre also nicht die Wahrheit.“ Sind die teils in der Vergangenheit bewährten ideologischen Überzeugungen der Forstleute richtig und vor allem noch zeitgemäss? Ein technokratisches Selbstverständnis der Forstleute ist jedenfalls nicht mehr unumstritten. Indem der Forstmann vorgibt, aufgrund seines Fachwissens Ziele der Waldbewirtschaftung als Sachgesetzmlichkeiten zu begreifen, macht er sich zum selbsternannten Schiedsrichter der unterschiedlichen Interessen am Wald. Ich bin überzeugt, dass verschiedene vorgebrachte Aussagen in der Forstwirtschaft, beispielsweise zur Waldbehandlung, zur Aufbereitung von Sturmschäden, zur sog. Borkenkäferfrage, zur Schutzfunktion des Waldes, zur Pflegenotwendigkeit des Waldes wie auch zur Wald-Wildfrage in Zukunft differenzierter zu sehen wären bzw. durch deren ökologische Vertiefung modifiziert werden müssten.

Zur Schutzfunktion des Waldes und seiner Verjüngung

Der hier mit der vorliegenden Arbeit untersuchte Raum rund um Stabelchod im Schweizerischen Nationalpark war bereits einmal



Huftiere beeinflussen Wald- und Landschaftsentwicklung in unterschiedlichem Ausmass: Oben ein Waldausschnitt bei Charbunera (God La Schera) und rechts die ehemalige Weide Plan Mingèr.

Gegenstand der Beurteilung der Schutzfunktion des hier vorkommenden Bergföhrenwaldes. Brang (1989) hat mit seiner Diplomarbeit an bisherigen Vorstellungen über die Schutzfunktion massiv gerüttelt. Er meinte, dass die hier vorhandene Verjüngung genügend Zeit hat, um die Schutzfunktion der Bestockung zu übernehmen, und dies mit den bekannt schwierigen Rahmenbedingungen eines unnatürlichen Kahlschlagnachfolbestandes in seiner Zerfallsphase und unter starkem Schalenwilddruck. Ein stehender toter Baum hat unter Umständen während Jahrzehnten hinsichtlich Schneeablagerung und -rückhalt dieselbe Wirkung wie ein lebender Laubbaum, schreibt der gleiche Autor.

Die Arbeiten von Krüsi et al. und von Brang (1989) kommen somit zum gleichen Schluss, dass die Waldverjüngung langfristig und grösserflächig nicht gefährdet ist. Auch wenn die Huftierdichte im

Nationalpark hoch ist, kann sich der Wald als Ganzes trotz relativ wenigen Jungpflanzen langfristig auch unter schwierigen Rahmenbedingungen in dieser subalpinen Stufe durchsetzen. Diese Aussage heisst im übrigen nicht, dass es oberhalb von Siedlungen und wichtigen Infrastrukturen wie auch allgemein ausserhalb des Parks nicht andere Prioritäten zu berücksichtigen gälte. Aber wohl nicht alles, was derzeit unter Schutzwaldsanierung mit hohen Investitionen (Bundesanteil 1994 106 Mio Fr.) läuft, dürfte den gleichen Handlungsbedarf besitzen. Es dürfte sich auch in dieser Frage ein Grenznutzen von Investitionen, wie wir dies etwa beim Wasserbau kennen, ergeben.

Eine gegenläufige Erkenntnis, die keinen Widerspruch darstellt, lautet, dass die Rückeroberung durch den Wald im Gebirge häufig nicht so schnell geschieht, wie teils angenommen. Wir können dies auch aus vielen, seit Jahr-

zehnten nicht mehr bewirtschafteten Flachmooren höherer Lagen bestätigen, wo der Grasfilz als Lichthemmer eine Bedeutung für die Verzögerung der Verwaldung besitzt. Die Wiederbewaldung ist im übrigen kein linearer Prozess.

Alle hier im Nationalpark erfahrenen Beobachtungen sind zudem bezüglich der Schlussfolgerungen vorerst auf diese Waldtypen in der subalpinen Stufe einzugrenzen. Wir dürfen also die Resultate nicht ohne weiteres z.B. auf die Mittelgebirge oder Laubwaldgebiete übertragen.

Zur Zielsetzung einer Wald-Grünlandverteilung und zur Biodiversitätsfrage

Mehr Mühe habe ich mit der zweiten Schlussfolgerung, dass es im Nationalpark eher zu wenig Huftiere habe, dies wörtlich „für die Entstehung einer naturnahen Landschaft und die langfristige Erhaltung der Biodiversität in der



subalpinen Stufe". Ich stimme hier sowohl mit der angegebenen Zielsetzung wie mit den daraus gezogenen Schlüssen nicht überein.

Den Autoren ist das Zulassen von natürlicher Dynamik wichtig. Gleichzeitig reden sie aber der Erhaltung des heutigen Graslandanteiles das Wort. Es fehlt hier die Begründung, warum gerade diese Verteilung erhaltenswert sein soll. Sie ist es wohl auch nicht. Sie ist ja im gegebenen Fall rein anthropogen und damit für die Natur zufällig bedingt und ganz sicher nicht „natürlich“, wie immer man natürlich oder noch schwieriger naturnah definieren mag. Die Zielvorstellung „Erhaltung der heutigen Verhältnisse zwischen Grasland und Wald“ ist damit eine zu statische Betrachtung, die für den Park verfehlt ist, weil ja hier gerade der Prozessschutz in seiner Grossflächigkeit propagiert wird. Dies sind im übrigen beides zentrale Forderungen des Natur-

schutzes, die in Mitteleuropa zu wenig „stattfinden“ dürfen. Sollte allenfalls mit der Erhaltung des Graslandanteils unterstellt werden, dass die heutige Wald-Graslandverteilung Garant für ein Höchstmass an Biodiversität ist? Den Forscher möchte ich im übrigen kennen, der in der Lage ist, die Biodiversität eines Gebietes objektiv zu erfassen. Biodiversität kann nur exemplarisch, aber nicht repräsentativ erfasst werden. Es gibt nämlich kein Set für das Gesamte. Ausserdem haben ja die Zielsetzungen des Nationalparks kaum etwas mit Biodiversität zu tun. Bei allen Schwierigkeiten, die es bei Zielen gibt, ist doch heute unbestritten, dass es in Kernzonen von Nationalparks grundsätzlich um den Schutz von Sukzessionen und Prozessen und nicht um das Festhalten von Zuständen geht. Die Natur hat ein Recht, nicht in allen Winkeln bevormundet zu werden, sie hat ein Recht auf sich selbst und dies

ohne deutlich gerichtete Zielsetzungen mit versuchten Lenkungen durch den Menschen. Dynamik ist schlicht Bestandteil der Natur.

Inwieweit nun der Äsungsdruck die Biodiversität bewahrt oder wie angegeben gar erhöhen kann, kann meines Erachtens erst schlüssig beurteilt werden, wenn eine Bilanz unter allen Flächen versucht würde. So plausibel die Folgerung für das Mosaik Wald-Grasland ist, so wenig statthaft scheint mir die Fortsetzung bis zur Biodiversität zu sein.

Die grossen Huftiere als Störfaktoren

Von den Autoren wird auch die seit ein paar Jahren diskutierte Frage aufgegriffen, ob grosse Wildtiere zur Gestaltung des Lebensraumes in der Form beigetragen haben, dass sie praktisch in allen Waldgebieten der Erde eine grossflächige Entwicklung von geschlossenen Waldlandschaf-

ten verhinderten (z.B. Geiser 1992). Welcher Einfluss war also im mitteleuropäischen Raum einst Hirsch, Elch, Wisent und Auerochs zuzubemessen bevor der Mensch als Landschaftspräger auftritt?

Ich wäre vorerst mit getätigten Vergleichen mit anderen Erden teilen wie etwa der afrikanischen Savanne vorsichtig. Ich würde für die afrikanische Savanne wie auch für die Prärien Amerikas den Faktoren Feuer und dem frühen Menschen eine bedeutende Rolle zuordnen. Auch wenn man kein Zoologe ist, fällt einem zudem auf, dass z.B. die nahen Verwandten Wisent und der nordamerikanische Bison in ihren heute bestehenden Rassen unterschiedliche Sozialstrukturen haben. Während die Bisons in der Prärie in grossen Herden leb(t)en, findet sich der Wisent in geschlossenen Wäldern in kleinen Familienverbänden. Wird hier allenfalls einer spekulativen Vermutung zu unkritisch gefolgt, dass einst grosse Pflanzenfresser Prozesse in Mitteleuropa auslösten, die zu einer beträchtlichen räumlichen und zeitlichen Dynamik in unseren Wäldern bis zur Baum-Savanne geführt haben soll? Ich erwarte mir zur Beantwortung dieser Frage eine gewisse Hilfestellung vom Quartärbotaniker mit der Beurteilung der Pollenanalyse und ihrer Einschätzung für damalige Vegetationsaspekte. Hierzu liegt beispielsweise eine neue Interpretation

von Zoller und Haas vor (vorgetragen im Heft Mai 1995 der Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen). Sie stützt diese vorgelegte Argumentationsschiene nicht, ja im Gegenteil bezweifelt sie. Auch Küttel (1994) kann Evidenzen für Zerfalls- und Lichtphasen – hier für die Überprüfung des Mosaik-Zyklus-Konzeptes – anhand von 13 ausgewerteten Pollendiagrammen nicht feststellen. Zu klären wäre auch Küttels Meinung, ob eventuell die Grösse der Mosaiksteine kleiner als angenommen ist und dadurch sich nicht im Pollenbild abbildet.

Geschlossenes Waldareal muss nicht unbedingt dicht heissen

Wäre es möglich, dass die damaligen Landschaftsaspekte vor dem Eingreifen des Menschen im Erscheinungsbild teilweise zwischen Baumsavanne und dichtem Wald lagen?

Ich schliesse mich den Aussagen von Zoller und Haas (1995) in dem Punkt nicht an, wo sie mehrfach den dicht geschlossenen Wäldern Mitteleuropas das Wort reden. Dicht müsste wohl relativ gesehen werden. Für den Römer war ein in Feindeshand liegendes geschlossenes Waldareal, voll mit Alemanen, unheimlich und kann als urkundlicher Beleg kaum als Beweis der Dichte des damaligen Waldes gelten. Auch im einst geschlossenen Laubwald-Urwald kam wohl mehr Licht herein als bisher ange-

nommen. Im Gebirge ist dies durch das Relief vorgegeben, die Reliefenergie ermöglicht zudem vermehrtlichtschaffende Naturereignisse. Im Flachland bewirken Ähnliches Überschwemmungen, Sturm und die früher viel höheren Grundwasserstände im Alluvialbereich, die sich in ausgedehnten Sümpfen und Flachmooren baumfeindlich auswirkten (vgl. heutige Aspekte der Naturlandschaften in Südchile und Argentinien). Es gab also immer Sondersandorte im Naturzustand der Biosphäre, die einer reichen Arten garnitur lichtliebender Standortspezialisten genügend Raum boten, um auch im relativ geschlossenen Waldareal zu überleben. Dass diese allenfalls relativ kurzlebigen Lichtphasen zoogen bedingt, nämlich durch grosse Herbivore, verlängert wurden, erachte ich genauso wie im Nationalpark als plausibel. Wer einmal die auflichtende Wirkung des Elches in Skandinavien oder Osteuropa gesehen hat, glaubt an eine waldverzögernde Wirkung. Ob es dann gleich zu Baumsavannen führen muss, ist wohl diese Möglichkeit exzessiv ausgelegt und wie gesagt bisher auch pollenanalytisch nicht belegt. Die Requisiten für Licht waren jedenfalls im Urwald mit Bestimmtheit vorhanden.

Schlussfolgerungen

Die Schlussfolgerung der Autoren, dass es darum im Nationalpark zu wenig Huftiere für die

Entstehung einer naturnahen Landschaft habe, ist spekulativ. Die Bedeutung der dargelegten Dynamik für die Prozesse ist hingegen erkannt, vielleicht aber etwas übergewichtet. Der Beitrag befruchtet hingegen die künftige Diskussion und ist schon darum wertvoll. Er weicht zudem Vorstellungen über einen tief beschatteten, urewigen-stabilen Klimawald auf (vgl. auch Scherzinger 1995), ebenso wie Meinungen, in der Natur gebe es so etwas wie Harmonie zwischen Wald und Wild. Wilddichten könnten so in einem anderen Licht gesehen werden. Der unbelastete „Dauerwald“ und der stark verbissene, lichtere Wald wären nur mehr Varianten der Natur. Den Wald als nur Primärbiotop und das Offenland unterhalb der alpinen Waldgrenze als Sekundärbiotop, ausgerüstet mit entsprechenden Pflegeprogrammen zu sehen, dürfte bei einer derartigen Betrachtung ebenfalls in Frage zu stellen sein. Ebenso wird das künftige Wildtiermanagement um einige Facetten zu erweitern sein, indem es vorerst wildärmere Naturwälder als auch Areale mit Wildkonzentrationen akzeptieren muss, die beide als natürlich oder naturnah zu gelten haben. Diese Feststellung schliesst nicht aus, ob es dann aus bestimmten Gründen auch definierte und begründete, abweichende Ziele anzustreben gilt.

Für die bisherigen Leitlinien zur Gewährung der Parkziele sehe ich aus den vorgelegten Ergebnissen keinen Revisionsbedarf (Eidg. Nationalparkkommission et al 1989). Eine andere Frage ist es, ob die Parkabgrenzungen aus der Sicht der Schalenwildproblematik geeignet gewählt sind bzw. ob der Park nicht differenzierter, weiterer Zonierungen bedarf. Ich würde dies jedenfalls bejahen. Ebenso ist klar, dass wir uns im Nationalpark im Ausschlussbereich von Interessensabwägungen bewegen, was ja im Nationalpark legitim ist (wo denn überhaupt sonst, wenn nicht hier?).

Und nochmals etwas Anderes wäre es, wenn wir die breite Bevölkerung in die Diskussionen mit einbeziehen würden. Sie würde den Prozessschutz kaum zulasten der bisherigen Wald-Grünland-Verteilung stützen. Die geltende Werthaltung ist wohl eine ganz andere als Dynamik zuzulassen. Nur 19 Prozent der deutschen Bevölkerung können sich beispielsweise derzeit gemäß repräsentativer Umfrage der Zeitschrift „Natur“ mit dem Wildnisgedanken anfreunden (Haltmeier 1995), 59 Prozent der Schweizer Bevölkerung wünschen sich einen sorgfältig herausgeputzten Wald (Kuechtl 1994)

Es steht uns also noch eine breite „Wildnisdebatte“ bevor, die für ein Tun wie auch für ein Unterlassen – je nach Zielsetzung – wirbt.

Quellen

- BRANG, P. (1989). Untersuchungen zur Zerfallsdynamik in unberührten Bergföhrenwäldern im Schweizerischen Nationalpark, Schweiz. Z. Forstw., 140 (1989) 2:155-163.
- EIDG. NATIONALPARKKOMMISSION (ENPK) u. WISSENSCHAFTLICHE NATIONALPARKKOMMISSION (WNPK) (1989). Schweizerische Nationalpark-Leitlinien zur Gewährleistung der Parkziele, 26 S.
- GEISER, R. (1992). Auch ohne Homo Sapiens wäre Mitteleuropa von Natur aus eine halbhohe Weidelandchaft. Lauffer Seminar-Beiträge 2/92:22-34.
- GLÜCK, P. (1987). Das Wertsystem der Forstleute, Centralblatt für das Gesamte Forstwesen, 104/heft 1, S. 44-51, Wien
- HALTMEIER, H. (1995). Naturschutz – Mehr Wildnis wagen, Natur, 5/95:27-49, München.
- KORPEL, St. (1995). Die Urwälder der Westkarpaten, Gustav Fischer Verlag.
- KRÜSI, B.O., SCHÜTZ, M., WILDI, O., u. GRÄMIGER, H. (1995). Huftiere, Vegetationsdynamik und botanische Vielfalt im Schweizerischen Nationalpark, Referat vom 8.9.95 in St. Gallen, Manuskript.
- KUECHTLI, P. (1994). Ordnung hat auch im Wald zu herrschen, Sonntags-Zeitung v. 3.7.94, Zürich.
- KÜTTEL, M. (1994). Zur Mosaik-Zyklus-Theorie aus pollenanalytischer Sicht, Festschrift Gerhard Lang, A.F. Lotter u. B. Ammann (eds.), 1994, Dissertationes Botanicae 234:353-364.
- SCHERZINGER, W. (1995). Verfügen Wildtiere über eine Verhaltensausstattung zur Gestaltung des arteigenen Lebensraumes? Orn. Beob. Band 92, Heft 3, September 1995: 297-302.
- ZÖLLER, H. u. HAAS, J.N. (1995). War Mitteleuropa ursprünglich eine halbhohe Weidelandchaft oder von geschlossenen Wäldern bedeckt?, Schweiz. Z. Forstw., 146 (1995) 5:321-354.

Adresse des Autors

Mario F. Broggi, Dipl. Forsting.,
Dr. nat.techn., Broggi und Partner AG,
Ingenieure und Planer, im Bretscha 22,
FL-9494 Schaan.

R Ungulatae (bes-chas d'ungla sfessa), la dinamica dal god ed il svilup da la cuntrada aint il Parc Naziunal

Il referent commentescha duas tesas - numnadamain ch'il regiuvnament dal guaud na saja periclità a pli lunga vista e ch'i na dettia en il Parc naziunal svizzer memia blers, mabain plitost memia paucs animals ad unglia per garantir il mantegniment da la biodiversità. La tesa d'in regiuvnament dal guaud a pli lunga vista - malgrà la gronda concentraziun da selvaschina - vegn condivida. Quai na vul dir ch'i na dettia autras prioritads ordaifer il Parc naziunal. I vegn intimà en quest connex da verificgar insaquants dogmas forestals ch'èn sa cumprovads fin qua. Il referent s'oppona percenter a la finamira postulada da mantegnair las pastgiras ed a la tesa ch'ina concentraziun da selvaschina pli gronda contribueschia al mantegniment da la biodiversità. Ellas cuntagnian examinaziuns statisticas ed hajan strusch da far insatge cun las finamiras dal Parc naziunal. Il referent è era sceptic envers la tesa ch'ils animals ad unglia contribueschian a la furnaziun dal spazi da viver cun schlucar il guaud serrà fin a la savanna da plantas. Da l'autra vart ha il guaud selvadi dapli glich che quai ch'ins carteva fin qua. Las fasas a glich favuravias a las plantas dal Parc pon tut il pli vegnir prolungadas tras gronds erbivors. Questa contribuziun animescha la discussiun e relativescha l'idea d'in guaud climactic stabil e sumbrivant. Ella fa medemamain urden cun l'idea ch'igl existia ina spezia d'armonia tranter il guaud e la selvaschina.

I Ungulati, dinamicità della foresta e sviluppo del paesaggio nel Parco Nazionale Svizzero

Si commentano due affermazioni: il ringiovanimento del bosco non sarebbe messo in pericolo a lungo termine e gli ungulati, responsabili del mantenimento della biodiversità, non sarebbero troppi, bensì troppo pochi nel Parco Nazionale Svizzero. Viene condivisa l'affermazione della possibilità, a lungo termine, di un ringiovanimento del bosco, nonostante

l'alta densità di selvaggina. Con ciò non si intende affermare che fuori del Parco Nazionale non sorgano altre priorità. In questo contesto viene proposto di verificare alcuni dei dogmi sinora accettati in materia forestale. Viene contraddetto l'obiettivo postulato del mantenimento del pascolo, cosiccome il contributo delle alte densità di selvaggina al mantenimento a lungo termine della biodiversità. Si tratta di osservazioni statiche, e per giunta esse non hanno quasi nulla a che fare con gli obiettivi del Parco Nazionale Svizzero. La tesi del contributo dei grandi ungulati alla configurazione dello spazio vitale, con dissodamento del bosco chiuso, fino alla savana di alberi, è ugualmente accompagnata da scetticismo. Rispetto a quanto affermato sinora, per gli specialisti dello habitat la foresta vergine per contro gode di più luce, per cui queste fasi di luce potrebbero comunque essere prolungate per mezzo di grandi erbivori. Il suddetto contributo alimenta, la discussione, riducendo il valore di tesi riguardanti il climax del bosco ombreggiato e stabile. Allo stesso modo esso elimina del tutto l'ipotesi che esisterebbe una certa armonia fra bosco e selvaggina.

F Ongulés, dynamique de la forêt et développement du paysage dans le Parc National Suisse

Deux déclarations sont commentées, soit que le rajeunissement de la forêt à longue échéance n'est pas menacé et que dans le Parc National Suisse, il n'y a pas assez d'ongulés pour y maintenir la biodiversité actuelle. La déclaration affirmant la possibilité d'un rajeunissement de la forêt malgré une forte concentration de gibier est partagée. Ce qui ne veut pas dire, qu'en dehors du parc d'autres priorités ne s'imposent. Ainsi, il est suggéré de réviser certains dogmes forestiers approuvés jusqu'à présent. Le but postulé du maintien de la biodiversité des herbages grâce au développement d'une haute concentration de gibier est contesté. Il s'agit de considérations comprenant des données statistiques et qui n'ont aucune relation avec les buts du Parc National. De même la thèse de la contribution du

gros gibier à la formation des espaces vitaux, avec le dégagement de la forêt compacte jusqu'à la savanne, est accueillie avec scepticisme. Par contre la forêt vierge possède plus de lumière pour les spécialistes sédentaires qu'admis jusqu'à présent, et ces phases de lumière peuvent être accentuées par la présence de grands herbivores. La contribution présentée ici fructifie la discussion et relative les notions que nous avons sur le climat ombragé et stable de la forêt. De même, il remet en question l'image de l'harmonie régnant entre la forêt et le gibier.

E Ungulates, forest dynamics and alteration of the landscape in the Swiss National Park

Two statements are the subject of discussion: first, regeneration of the forest in the long term is not in any danger and second, to ensure the maintenance of bio-diversity in the Swiss National Park there are too few rather than too many ungulates. The author shares the opinion that the long-term regeneration of the forest is possible in spite of the dense game population. However this does not exclude the possibility of other priorities arising outside the park boundaries. In this context the author suggests that the proven forestry methods followed up till now should be re-examined. The fixed goal of maintenance of grazing areas and high game population density in order to maintain bio-diversity is contradicted. Both are based on static considerations and are scarcely compatible with the aims of the National Park. The theory that the larger ungulates contribute to the structuring of the habitat and the thinning of dense forest to open woodland, also meets with scepticism. However, more light is available in the original standing forest, for indigenous species, than assumed till now, although these light phases could be prolonged by the larger herbivores. The paper stimulates discussion and questions the model of a deeply shaded and stable climax forest. At the same time the paper dismisses the idea that a sort of harmony exists between the forest and the game population.

Das vom WWF, der Frankfurter Zoologischen Gesellschaft und der IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) getragene internationale Wiederansiedlungsprojekt hat sich etabliert und stützt sich in den beteiligten Alpenländern auf nationale Organisationen ab. Aussetzung und anschließende Begleitung

der Tiere werden in der Schweiz von der Gesellschaft zur Wiederansiedlung des Bartgeiers in den Schweizer Alpen (GWB) verantwortet. Vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, der staatlichen Bewilligungsbehörde für Aussetzungsaktionen, werden der GWB folgende Auflagen gemacht:



Zwischenbilanz beim Bartgeierprojekt

- Die Aussetzung ist durch geeignete Fachleute durchzuführen und wissenschaftlich zu begleiten.
- Die Bevölkerung ... ist über die Planung und den Verlauf der Aussetzungen zu informieren.
- Am Ende jedes Jahres ist dem BUWAL ein Bericht über den Erfolg der Wiedereinbürgerung vorzulegen.

Das BUWAL hat dem Schweizerischen Nationalpark den Auftrag erteilt, die angefallenen Beobachtungsdaten von Bartgeiern in der Schweiz in gemeinsamer Arbeit mit Fachleuten verschiedener Institutionen aufzuarbeiten und Möglichkeiten und Grenzen eines Monitoring zu zeigen. Dies ist Inhalt des ersten Artikels im zweiten Schwerpunkt Bartgeier.

Der Diplombiologe Daniel Hegglin weilte im Sommer 1994 als Praktikant im Nationalpark. Er war an verschiedenen Projekten beteiligt. In einem besonderen Schwerpunkt beschäftigte er sich mit der Problematik einer einfachen standardisierten Aufnahmemethode von Verhaltensweisen junger Bartgeier am Horst. Das Ziel ist die Wiederhol- und Vergleichbarkeit der Beobachtungen über die sich folgenden Aussetzungen hinweg, um Reifegrade in der Entwicklung der Junggeier abzuschätzen. (ro)

Britta Allgöwer, Flurin Filli, Ruedi Haller, Beat Naef-Daenzer, Klaus Robin

Wo stehen wir im Schweizerischen B

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft, Sektion Jagd und Wildforschung und der Gesellschaft zur Wiederansiedlung des Bartgeiers in den Schweizer Alpen hat das Autoren-Team die bis anfangs 1995 vorliegenden Beobachtungsdaten ausgewertet und die Resultate beurteilt. Es werden die Datenbasis, das Raumnutzungsmuster, die altersbedingte Dispersion, das potentielle Habitat und eine Wertung der Resultate vorgelegt. Die Datenbasis ist heterogen. Die Fläche des mit zwei verschiedenen Methoden errechneten, insgesamt bestrichenen Raumes beträgt 36 000 km² (Kernelestimation) und 57 000 km² (konvexes Polygon). Die altersbedingte Dispersion beweist bereits für sehr jugendliche Vögel eine enorme Mobilität. In den ersten drei Flugmonaten werden 7000 bis 14 000 km² befliegen. Jungvögel kehren immer wieder zum Aussetzungsplatz zurück. Die Bartgeier wurden zur Hälfte über „unproduktiver Vegetation“, d.h. über Felsen, Felsflur und permanentem Schnee und zu weiteren 30% über thermisch zeitweilig günstigem Wald beobachtet. Bartgeier scheinen Süd-, Südost- und Südwestlagen zu bevorzugen. Die vorliegende Arbeit weist auf die Grenzen der Auswertungstiefe hin und wünscht eine grundsätzliche Diskussion über Markierungs- und Monitoringmethoden.

Einleitung

Dem Bartgeier *Gypaetus barbatus* widerfuhr das gleiche Schicksal wie vielen grossen Raubtieren in früheren Jahrhunderten. Er war als Schädling verschrien und wurde aktiv verfolgt. Der Rückgang der Weidewirtschaft, die Verschärfung von Hygienevorschriften und ein Tiefstand der autochtonen Wildbestände im 19. Jahrhundert trugen zum Verschwinden des grössten Alpenvogels bei (Müller 1992). Nicht auszuschliessen ist ein negativer Einfluss der im letzten Jahrhundert herrschenden kleinen Eiszeit auf die Thermikbedingungen, was nach Auffassung von Haller (1983) den Rückgang des Bartgeiers beschleunigt haben könnte.

Das erwachende Naturverständnis um die Jahrhundertwende löste zumindest in naturkundlich interessierten Kreisen den Wunsch nach einer Wiederansiedlung des Bartgeiers aus. Robin et al. (1992) schildern die ersten Vorstösse in diese Richtung. So versuchte Carl Stemmler schon in den zwanziger Jahren, die Nationalparkkommission von der Notwendigkeit einer Wiederansiedlung des Bartgeiers zu überzeugen, jedoch ohne Erfolg (Stemmler 1932). Es mussten noch etwa siebenzig Jahre vergehen, bis 1991 die ersten Bartgeier im Schweizerischen Nationalpark ausgesetzt werden konnten.

Die Diskussion, ob Bartgeier in den Alpen wieder angesiedelt

werden sollen oder nicht, ist heute Geschichte. Das vom WWF, der Frankfurter Zoologischen Gesellschaft und der IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) getragene internationale Wiederansiedlungsprojekt hat sich etabliert und stützt sich in den beteiligten Alpenländern auf nationale Organisationen ab. Aussetzung und anschließende Begleitung der Tiere werden in der Schweiz von der (einfachen) Gesellschaft zur Wiederansiedlung des Bartgeiers in den Schweizer Alpen (GWB) verantwortet (Buchli und Robin 1991). Vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, der staatlichen Bewilligungsbehörde für Aussetzungsaktionen, werden der GWB folgende Auflagen gemacht (Buchli et al. 1994):

- Die Aussetzung ist durch geeignete Fachleute durchzuführen und wissenschaftlich zu begleiten.
- Die Bevölkerung ... ist über die Planung und den Verlauf der Aussetzungen zu informieren.
- Am Ende jedes Jahres ist dem BUWAL ein Bericht über den Erfolg der Wiedereinbürgerung vorzulegen.

Freilassungen

Die jährlichen Freilassungen im Schweizerischen Nationalpark anfangs Juni sind schon fast Tradition geworden. Die Medien

Bartgeier-Monitoring?

greifen dieses Thema auf und tragen damit in verdankenswerter Weise zur Popularisierung des Bartgeiers in weiten Bevölkerungskreisen bei. Selbstverständlich führen aber auch die verantwortlichen Organisationen genauestens Buch über die Freilassungen (z.B. Annual Reports der Foundation for the Conservation of the Bearded Vulture; Berichte zum Bartgeierprojekt der GWB; Robin et al. 1992). An dieser Stelle seien die wichtigsten Freilassungsereignisse in Erinnerung gerufen:

1986 wurden erstmals junge, noch flugunfähige Bartgeier im Rauristal (Grossregion Salzburg) ausgesetzt, gefolgt von Hochsavoyen 1987 und dem Schweizerischen Nationalpark 1991 (Robin et al. 1992). 1994 konnten auch in Argentera-Mercantour (Seealpen) erstmals junge Bartgeier ausgesetzt werden.

Aufzuchtprobleme in der Zuchtstation Haringsee bei Wien und in der Zoopopulation limitierten 1995 die Zahl der insgesamt zur Freilassung vorgesehenen Vögel auf zwei, die der Region *Parco naturale Alpe maritime - Parc national du Mercantour* zur Verfügung gestellt wurden.

In allen vier Teilprojekten zusammen sind bis 1995 total 60 Tiere freigesetzt worden.

In der Schweiz wurden in den Jahren 1991-94 die folgenden Tiere in die Natur entlassen:

1991	3 Vögel
	Settschient (BG 143, m)
	Moische (BG 146, w)
	Margunet (BG149, m)
1992	2 Vögel
	Jo (BG 169, w)
	Ivraina (BG 170, w)
1993	2 Vögel
	CIC (BG 186, m)
	Felix (BG 193, m)
1994	2 Vögel
	Pisoc (BG 210, m)
	Valimosch (BG 220, m)
Total 9 Vögel	

Das Monitoring der ausgesetzten Tiere

Die Freilassung ist wohl die Voraussetzung, für sich allein aber keine Garantie für den Erfolg eines Wiederansiedlungsprojektes. Tiere wieder einbürgern heisst auch, sie bei ihrer Entwicklung in der Natur zu begleiten, die gewonnenen Erkenntnisse in das Projekt rückfliessen zu lassen und allfällige Fehler bei der Freilassung zu korrigieren. Das wissenschaftliche Begleitprogramm darf die Tiere in ihrer Entwicklung nicht stören und die Tiere sollen durch die Präsenz des Menschen nicht beeinflusst werden.

Bei Tierarten, deren Lebenserwartung hoch ist (Grössenordnung 50 Jahre) und die Geschlechtsreife spät eintritt (Grössenordnung 10 Jahre), dauert es lange, bis die Erfolgsbilanz eines Wiederansiedlungsprojektes einigermaßen verlässlich abzu-

schätzen ist. Hier dient als Hilfsmittel ein umfassendes Monitoring, das über folgende Punkte Auskunft zu geben hat:

- Populationsdynamische Kenn-
daten wie Anzahl, Altersstruktur, Geschlechterverhältnis, Reproduktions- und Mortalitätsraten und deren Ursachen
- Räumliche und zeitliche Ausbreitung (Dispersion)
- Habitatsbeschreibung
- Nahrungsangebot
- Ontogenese des Verhaltens
- Ontogenese des Gefieders

Damit die Identifikation der Tiere aus der Ferne möglich ist, werden Schwingen- und Schwanzfedern mit keratinschonender Wasserstoffperoxyd-Paste gebleicht und teilweise mit auffälligen Farben wieder eingefärbt. Zusätzlich erhalten die Vögel je einen jahrgangdefinierten Farbring mit individueller Nummer und, ab 1994, einen individuellen Zusatzring. Diese Ringe sind am lebenden Tier in der Natur nur unter besonderen Umständen zu beobachten, so zB. wenn heftiger Wind die langen Federhosen hochbläst und die Ringe freilegt. Die Gefieder-Sichtmarkierung bleibt bis zum Gefiederwechsel erkennbar, also etwa bis zum zweiten, teilweise auch dritten Lebensjahr. Subadulte und adulte Tiere sind somit nicht mehr individuell identifizierbar. Dies bedeutet, dass zur Zeit keine sicheren Angaben über

den Verbleib adulter Vögel gemacht werden können, ausser ein Vogel liesse sich behändigen, was meist nur im Todesfall eintrifft, wie das Beispiel von Felix (BG 193) zeigt (Robin 1994).

Am Kunstthorst besteht seit 1991 eine professionelle Datenerfassung (Llopis-Dell 1994; Schmid 1995). Diese Daten reichen ontogenetisch nur wenig über das Erlangen der Flugfähigkeit hinaus. Für die daran anschliessende Periode, wenn die Junggeier das engere Ansiedlungsgebiet verlassen, besteht in der Schweiz zur Zeit kein systematisches Beobachtungsprogramm.

Das Datenmaterial für das eigentliche Monitoring stammt deshalb aus Beobachtungen, die vom interessierten Publikum und von Parkwächtern und Wildhütern gemeldet werden. Die GWB hat 1991 eigens zu diesem Zweck eine Meldekarte entwickelt, die 1995 noch benutzerfreundlicher gestaltet worden ist (Robin et al. 1992, Robin und Filli 1995). Diese Karte kann an die drei offiziellen Meldestellen gesandt werden, an den Schweizerischen Nationalpark, die Schweizerische Vogelwarte Sempach und an Raphaël Arlettaz, Martigny (Arlettaz et al. 1990). Die Meldungen werden entgegengenommen und, wenn erforderlich, verifiziert.

Weil sich das Projekt auf diese Publikumsmeldungen abstützt, ist es auf eine breit abgestützte Meldetätigkeit der Bevölkerung

angewiesen. In den Jahren 1991–1994 konnten 1712 verifizierte Beobachtungen in der Schweiz und dem nahen Ausland zusammengetragen werden. Diese Daten wurden mit dem Geographischen Informationssystem des Nationalparks (Allgöwer 1993) am Geographischen Institut der Universität Zürich ausgewertet. Grundsätzlich erfasst das Schweizerische Bartgeier-Monitoring alle in der Schweiz gesichteten Bartgeier. Die ausländischen Bartgeierstationen werden über den Verbleib «ihrer» Vögel benachrichtigt (Buchli et al. 1994). Im Jahre 1991 gingen 263, 1992 486, 1993 497 und 1994 450 verifizierbare Meldungen ein. Die Schweizer Tiere liessen sich 1199 mal beobachten. Bei den Auswertungen wurden zusätzlich 17 Meldungen aus den Monaten Januar und Februar 1995 mitberücksichtigt.

Die Auswertungen wurden zuhanden der Bewilligungsbehörde für die Aussetzungen, das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Sektion Jagd und Wildforschung, in einem Bericht aufbereitet (Robin et al. 1995).

Im folgenden werden einige Resultate daraus vorgestellt.

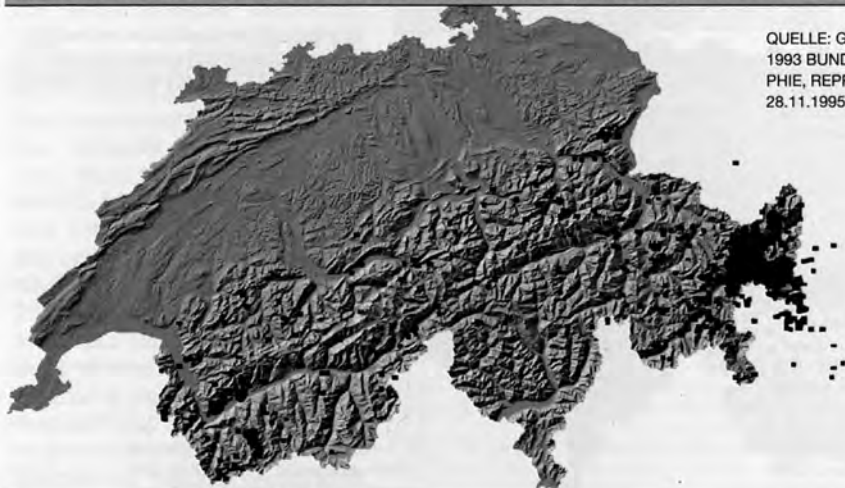
Raumnutzungsmuster

Besonderes Interesse gilt dem Raumnutzungsmuster der Tiere. Abb. 1 und 2 zeigen das Verbreitungsgebiet, das aufgrund der

vorliegenden 1712 Beobachtungsmeldungen berechnet ist. Abb. 2 stellt die Homerange-Berechnung mittels einer sog. *Kernel-estimation* nach Worton (1989) dar. Dabei wird das Streifgebiet der Tiere (Homerange) auf der Basis einer Dichteverteilung für die Beobachtungspunkte geschätzt. Randständige und demnach vereinzelte Beobachtungspunkte fallen dabei weniger ins Gewicht. Nahe beieinander liegende Punkte werden stärker berücksichtigt und bilden Zonen grösster Aufenthaltsdichten. Die Flächenberechnung des Lebensraumes für alle Bartgeier ergab ca. 36 000 km². Zur Vergleichbarkeit mit anderen Studien wurde die Flächenberechnung auch mit der konventionelleren Methode, dem konvexen Polygon, durchgeführt. Die daraus resultierende, beinahe doppelt so grosse Fläche von ca. 57 000 km² zeigt, dass hier randständige Beobachtungspunkte, wie jene in den Dolomiten, stark ins Gewicht fallen. Damit wird nichts über die Bedeutung dieser Eckpunkte gesagt. Die Beobachtungen aus den Dolomiten stammen aus dem Winter 1991/92, wo die Gamsblindheit für reichlich Nahrung sorgte.

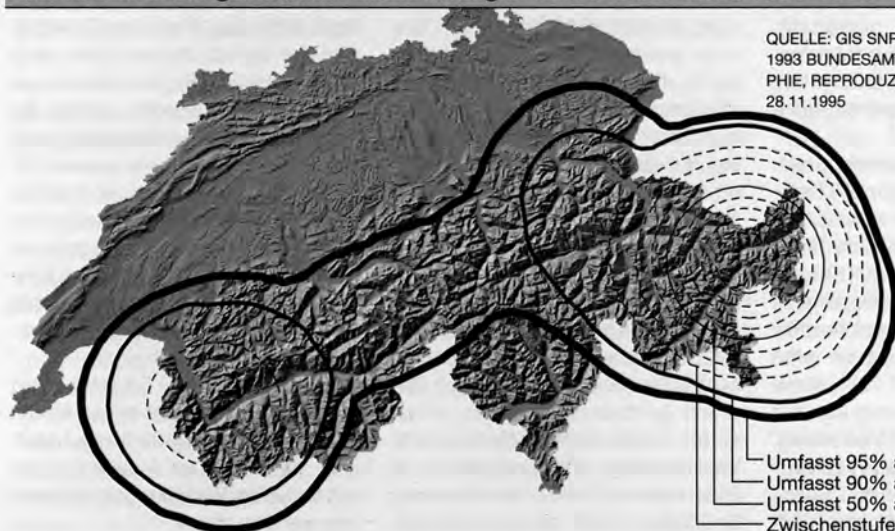
Bei der Betrachtung der Abb. 1 und 2 fällt auf, dass offensichtlich zwei Gebiete von den Bartgeiern bevorzugt aufgesucht werden. Zum einen ist es das Wallis, zum andern der Nationalpark – die Freilassungsstätte der Schweizer

Abb. 1: Gemeldete Bartgeierbeobachtungen während der Jahre 1991-1994



QUELLE: GIS SNP. GELÄNDEDATEN RIMINI ©
1993 BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRA-
PHIE, REPRODUZIERT MIT BEWILLIGUNG VOM
28.11.1995

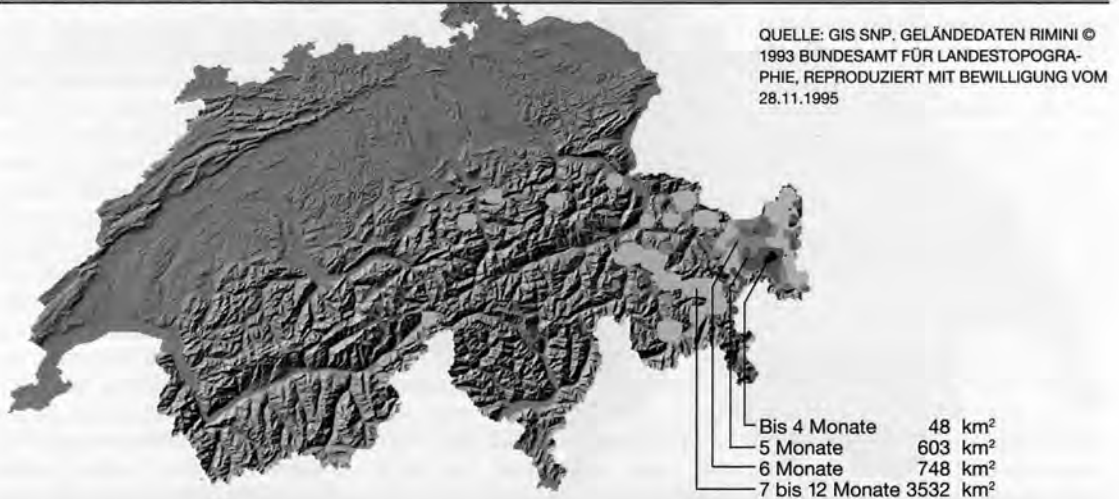
Abb. 2: Dichte der gemeldeten Beobachtungen während der Jahre 1991-1994



QUELLE: GIS SNP. GELÄNDEDATEN RIMINI ©
1993 BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRA-
PHIE, REPRODUZIERT MIT BEWILLIGUNG VOM
28.11.1995

— Umfasst 95% aller Beobachtungen
— Umfasst 90% aller Beobachtungen
— Umfasst 50% aller Beobachtungen
— Zwischenstufen in 10%-Abständen

Abb. 3: Altersbedingte Entwicklung der Streifgebiete



QUELLE: GIS SNP, GELÄNDEDATEN RIMINI ©
1993 BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAPHIE,
REPRODUZIERT MIT BEWILLIGUNG VOM
28.11.1995

Tiere. Es liegt auf der Hand, dass diese Gebiete über geeignete, gerne aufgesuchte Habitate verfügen, und dass deshalb dort viele Tiere beobachtet werden können.

Weshalb aber scheinen die Innerschweiz oder das Tessin für Bartgeier weniger attraktiv zu sein? Liegt es am Habitat, am Nahrungsangebot? Diese Fragen können mit dem vorliegenden Datenmaterial nicht beantwortet werden. Trotzdem gibt es eine plausible Erklärung für diese «schiefe», nicht so richtig ins Bild passende Bartgeier-Verteilung. Die Beobachtungsdaten stammen vom interessierten Publikum, von Parkwächern und Wild-

hütern, einem Personenkreis also, der sich nicht das ganze Jahr über gleich häufig und gleich lange im Freien aufhält. Die Beobachtungsmeldungen verteilen sich denn auch nicht gleichmäßig auf das ganze Jahr, sondern erreichen Spitzenwerte in den Sommermonaten und verzeichnen einen leichten Anstieg in den für Skitouristen attraktiven Monaten März und April. Dabei scheinen die Innerschweiz und der Tessin durch die Maschen zu fallen. Im Wallis leistet der Biologe Raphaël Arlettaz durch seine Arbeit einen wesentlichen Beitrag zur Verankerung des Bartgeiers im Bewusstsein der Bevölkerung und beeinflusst so in positivem

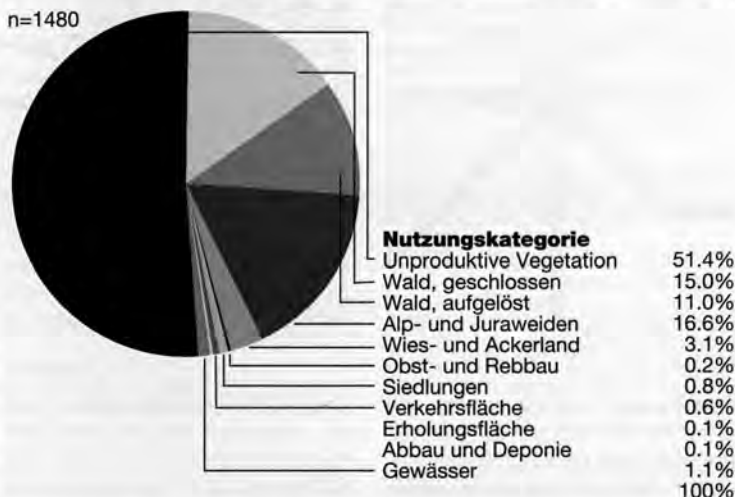
Sinne die Meldefreudigkeit. Zudem liegt das Wallis im Streifgebiet der französischen Tiere. Aus soziologischer Sicht kann davon ausgegangen werden, dass die Motivitation, eine Beobachtung zu melden, mit zunehmender Distanz zur «Identifikations-Institution» abnimmt. Die Meldehäufigkeit ist also auch ein Spiegel touristischer Aktivitäten, der Medienpräsenz der Bartgeier und des Bekanntheitsgrades des Wiederansiedlungsprojektes.

Diese ungünstige Situation hat zur Folge, dass nicht eine wirklich zufällig verteilte Stichprobe vorliegt und bei den Auswertungen mit schiefen Verteilungen gerechnet werden muss.

Altersbedingte Dispersion

Die Auswertung der Daten bezüglich altersbedingter Dispersion zeigt, dass die Tiere schnell grosse Distanzen zurücklegen, aber immer wieder an den Ort der Aufzucht zurückkehren. So beflogen die Bartgeier Settschiet (BG 143), Moische (BG 146), Margunet (BG 149), Jo (BG 169) und Cic (BG 186) im Freilassungsjahr in den ersten drei Flugmonaten (Juli bis September) Gebiete zwischen 7000 und 14 000 km². Im Gegensatz dazu beflogen die Bartgeier des Gebietes *Alpe maritime-Mercantour* in den ersten zwei Flugmonaten (Juli und August) nur einige km² (Scientific service of the Mercantour national parc 1993). In den Pyrenäen, wo andere adulte und subadulte Bartgeier präsent sind, beobachtete Heredia (1991) ebenfalls kleinere Streifgebiete (4.932 km²). An der Schweizerischen Vogelwarte Sempach wurde die altersbedingte Ausbreitung aller Schweizer Tiere für das Schweizerische Bartgeier-Monitoring berechnet. Das Geburtsdatum für alle Tiere wurde auf den 1. März festgelegt und für jedes Tier das individuelle Alter berechnet. Abb. 3 zeigt, dass die für einzelne Tiere festgestellte Tendenz für die ganze Stichprobe stimmt. Die Tiere beflogen relativ schnell ein grosses Streifgebiet, und kehren während der ganzen Beobachtungsperiode (1991–94) immer wieder zum Aussetzungsort zurück.

Abb. 4: Flächenstatistik für alle in der Schweiz beobachteten Bartgeier im Zeitraum 1991–1994



Potentiell Habitat

Die Habitatsansprache erfolgte mit den in der Schweiz beobachteten Tieren (n = 1480), da für das Ausland keine geeigneten Landnutzungs- und Geländedaten zur Verfügung standen. Als Basisdaten für die Habitatsbeschreibung fanden die Arealstatistik der Schweiz (ASCH 1979/85) des Bundesamtes für Statistik und das digitale Geländemodell RIMINI des Bundesamtes für Landestopographie Verwendung. Beide Datensätze liegen flächendeckend für die ganze Schweiz in einem Raster von 100 Metern Maschenweite vor. Die Arealstatistik

setzt sich aus 69 Landnutzungskategorien zusammen, die in die Habitatsberechnung eingeflossen sind. Mit Hilfe des digitalen Geländemodells wurden die von den Tieren bevorzugt aufgesuchten Expositionen und Hangneigungen berechnet. Die Höhenstufen (Ø 2100 m.ü.M) fanden in den Berechnungen ebenfalls Berücksichtigung. Da sie aber eher den Beobachterstandorten entsprechen, finden sie indirekt über die Landnutzungstypen Eingang in die Habitatsbeschreibung. Die genaue Lokalisation eines Bartgeiers ist schwierig, denn die Daten stammen meist von fliegen-

Abb. 5: Von den Bartgeiern aufgesuchte Expositionen

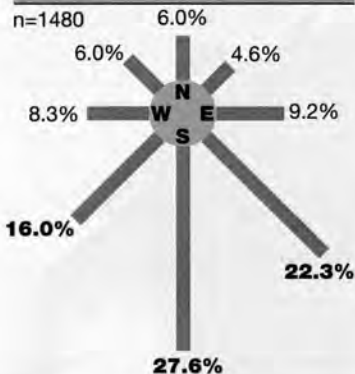


Abb. 6: Verteilung der von den Bartgeiern aufgesuchten Hangneigungen



den Tieren. Deshalb werden die unter einem Beobachtungspunkt abgebildeten Landnutzungskategorien nicht als das genutzte Habitat, sondern als das potentiell genutzte Habitat angesprochen. Rechnerisch wurden dabei jeweils die Landnutzungsdaten in einem Umkreis von 500 Metern um jeden Punkt berücksichtigt. Rund 50% des potentiellen Habitats besteht aus «Unproduktiver Vegetation» (vgl. Abb. 4). Mit dieser Kategorie sind meist Gebiete gemeint, die sich oberhalb der Waldgrenze und der alpinen Weiden befinden und die von Felsen, Felsflur und permanentem Schnee dominiert werden. Diese Gebiete decken sich mit dem Hauptlebensraum einiger Huftierarten, die als Aas vermutlich eine bedeutende Rolle im Nahrungsangebot für die Bartgeier spielen.

Knapp 30% Flächenanteil fällt auf die Kategorie «Wald», der aus «geschlossenem» (ca. 15%) und «offenem» (ca. 12%) Wald zusammengesetzt ist. Als Faktor, der die Thermik beeinflusst, spielt der Wald bei der Habitatwahl offensichtlich eine Rolle. Die Kategorie «Alp- und Juraweiden» folgt mit rund 16% Flächenanteil an dritter Stelle. Die restlichen Flächenprozente teilen sich in die Kategorien «Wies-/Ackerland, Obst-/Rebbaubau, Siedlungsgebiete, Verkehr, Abbau/Deponien, Erholung und Gewässer». Abb. 4 zeigt die Resultate der Habitatsbeschreibung aus der Arealstatistik für die ganze Stichprobe (n=1480).

Neben den Landnutzungsklassen dienen die Expositionen, die Hangneigungen und die Höhenlagen der Beschreibung des potentiellen Habitates. Da Bartgeier

ausgesprochen gute Gleitflieger sind, wählen sie häufig Gebiete mit guter Thermik. Zumindest deuten die bevorzugten Süd-, Südost- und Südwestlagen (Expositionsklassen 4, 5, 6) und der Anteil potentiell genutzter Waldfläche darauf hin (vgl. Abb. 4). Diese Daten decken sich weitgehend mit Beobachtungen, die Haller (1983) an Bartgeiern, Schneegeiern *Gyps himalayensis* und Steinadlern *Aquila chrysaetos* in Nepal festgehalten hat. Die bevorzugten, eher flachen Hangneigungen um 22° stimmen mit der Tatsache überein, dass im Sommer bei hohem Sonnenstand günstige thermische Verhältnisse an eher flachen Hängen herrschen. Die schiefe Verteilung der Hangneigung geht vermutlich auf die ungünstig ausgewählte Stichprobe zurück.

Schlussfolgerung

Zum heutigen Zeitpunkt können Aussagen zum zeitlichen und räumlichen Dispersionsverhalten der Tiere gemacht werden, wobei die Beobachtungen hauptsächlich die Sommermonate betreffen. Die Habitatbeschreibung ist mit den vorliegenden Daten in einem beschränkten Mass möglich; über das Nahrungsangebot liegen keine Angaben vor. Die Alters- und Geschlechtsstruktur, die Reproduktions- und Mortalitätsrate innerhalb der wieder angesiedelten Bartgeierpopulation lässt sich mit dem bisherigen Monitoring nur lückenhaft erfassen. Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass die Schweizer Tiere am Leben sind, da Beobachtungen bis zur Mauser vorliegen, die Jugendsterblichkeit nach Heredia (1991) gering ist und tote Bartgeier mit einiger Wahrscheinlichkeit gefunden werden. Über die Entwicklung am Horst wird Jacqueline Schmid in einer der kommenden Ausgaben von Cratschla ausführlich berichten. Aufgrund der heutigen Markierungssituation fahren die Aussagen im Unverbindlichen fest, sobald die Tiere in die Mauser kommen. Es lässt sich nur noch mit Sicherheit sagen, ob eine Feststellung im Terrain einen Bartgeier oder eine andere Art betrifft und ob ein subadulter oder ein adulter Bartgeier beobachtet worden ist. Wichtige Ereignisse, wie Paarbildung oder Horstbau werden so

nur mit Glück und durch die eventuelle Anwesenheit besonders engagierter Beobachter festgestellt, was natürlich keine systematischen Aussagen mehr zulässt. Es scheint daher an der Zeit, dass sowohl Markierungsmethode wie Erfassungsverlauf überdacht werden. Keinesfalls darf es aber darum gehen, auf die Mithilfe der Bevölkerung bei der Erfassung der freifliegenden Bartgeier zu verzichten. Denn der Bartgeier soll nicht nur in den Alpen wieder eine dauerhafte Bleibe finden, sondern auch in unseren Köpfen.

Literatur

ALLGÖWER, B. 1993. GIS im Schweizerischen Nationalpark. CRATSCHLA 1/1/1993, 40-34.
ARLETTAZ, R., MAY, V., COTON, C. 1990. Observations de gypaètes issues de réintroduction dans les alpes valaisannes (sud-ouest de la Suisse). *Gypaetus barbatus* 12, 32-34.
FREY, H. 1994. Reproduction 1994. In: Bearded Vulture. Reintroduction into the Alps. Annual Report 1994. Foundation for the Conservation of the Bearded Vulture, supported by Frankfurt Zoological Society and WWF Austria.
BUCHLI, CH., ROBIN, K. 1991. Detailprojekt zur Freilassung von Bartgeiern im Schweizerischen Nationalpark. Arbeitsbericht FORNAT und SNP, Zernez. 20 p.
BUCHLI, CH., MÜLLER, J.P., ROBIN, K., FILLI, F. 1994. Bericht zum Bartgeierprojekt 1993/94. Gesellschaft zur Wiederansiedlung des Bartgeiers in den Alpen.
HALLER, H. 1983. Die Thermikabhängigkeit des Bartgeiers *Gypaetus barbatus* als mögliche Ursache für sein Aussterben in den Alpen. Dargestellt anhand vergleichender Beobachtungen an Schneegeier *Gyps himalayensis*, Bartgeier und Steinadler *Aquila chrysaetos* im Himalaya. Orn. Beob. 80: 263-272
HEREDIA, R. 1991. Dispersion juvenil. In: El quebrantahuesos (*Gypaetus barba-*

tus) en los pirineos. Ed. R. Heredia y B. Heredia. ICONA. Madrid
LLOPIS DELL, A. 1994. Remarkable Observations on Bearded Vulture Behaviour at the Release Site Stabelchod (Engadin). In: Bearded Vulture. Reintroduction into the Alps. Annual Report 1994. Foundation for the Conservation of the Bearded Vulture, supported by Frankfurt Zoological Society and WWF Austria.
MÜLLER, J.P. 1992. Der Bartgeier. 2., ergänzte Auflage. Desertina Disentis
Weitere Autoren:
ROBIN, K. 1992. Bartgeier im Aufwind. CRATSCHLA 0,0: 24-35
ROBIN, K. 1994. Bartgeier 193, Felix, tot. CRATSCHLA 2,1: 57
ROBIN, K., FILLI, F. 1995. Schweizerisches Bartgeiermonitoring. CRATSCHLA 3, 2: 64-65.
ROBIN, K., FILLI, F., ALLGÖWER, B., HALLER, R., 1995. Schweizerisches Bartgeier-Monitoring. Auswertung der Beobachtungsdaten 1991-1994. Bericht zuhanden der Eidgenössischen Forstdirektion, Sektion Jagd und Wildforschung, BUWAL. Bern. 40 p.
SCHMID, J. 1995. Aspekte der Verhaltensentwicklung junger, wiederangesiedelter Bartgeier (*Gypaetus barbatus* L.) im Schweizerischen Nationalpark. Diplomarbeit. Universität Zürich. 80 S.
SCIENTIFIC SERVICE OF THE MERCANTOUR NATIONAL PARC. 1993. Report on the Release in 1993 in the Nationalpark Argentera-Mercantour. In: Bearded Vulture. Annual Report 1993. Foundation for the Conservation of the Bearded Vulture.
STEMMLER, C. 1932. Die Adler der Schweiz. Gretlein Zürich.
WRIGHT, R.G. 1992. Wildlife Research and Management in the National Parks. Univ. Illinois Press. Urbana and Chicago.
WORTON, B. J. 1989. Kernel methods for estimating the utilisation distribution in home-range studies. Ecology, 70(1): 164-168.

Adressen der Autoren

Dr. B. Allgöwer u. R. Haller, Geogr. Inst. Uni Zürich, Winterthurerstr. 190, 8057 Zürich; Dr. B. Naef-Daenzer, Schweiz.Vogelwarte, 6204 Sempach; F. Filli u. Dr. K. Robin, SNP, 7530 Zernez

R Monitoring dal tschess-barbet gypaetus barbatus

Per incumbenza da l'Uffizi federal d'ambient, gaud e cuntrada (secziun chatscha e perscrutaziun da la selvaschina) e da la societad per la recolonisaziun dal tschess-barbet en las Alps svizras han ils auturs analisà las datas d'observaziun existentas fin a l'entschatta dal 1995 e valità ils resultats. Els preschantan las datas relevadas, l'utilisaziun dal spazi dals utschels, la dispersiun tenor vegliadetgna, l'abitadi potenzial ed ina valitaziun dals resultats.

La basa da datas è eterogena. Il spazi da sgol è vegnì calculà cun duas metodad differentas. El ha ina surfatscha da 36 000 km² („Kernelestimation“) resp. da 57 000 km² (poligon convex). La dispersiun tenor vegliadetgna cumprova ch'ils utschels giuvens han già ina mobilità enorma. Durant ils emprims 3 mais sursgolan els in territori da 7000 fin 14 000 kmq. Utschels giuvens turman adina puspet enavos al lieu da recolonisaziun. Var 50% dals tschess sa trategnan sur territori cun ina „vegetaziun nunproductiva“, pia sur gripa, blais e naiv eterna e 30% sur gauds cun ina termica adattada. Ils tschess paran da preferir zonas orientadas vers il sid, sidost e sidvest. Questa lavur mussa ils cunfins da la valitaziun da datas e giavischa ina discussiun da princip davart metodad da marketing da da monitoring.

I Monitoring del gipeto gypaetus barbatus

Per incarico dell'Ufficio Federale per l'ambiente, la foresta ed il paesaggio, sezione caccia ed osservazione della selvaggina, e della Società per il reinsediamento del gipeto nelle Alpi svizzere, il team di autori ha valutato i dati di osservazione esistenti, fino all'inizio del 1995, giudicandone i risultati. Vengono presentati la base dei dati, il modello di utilizzo dello spazio, la dispersione in funzione dell'età, l'habitat potenziale ed una valutazione dei risultati. La base dei dati è eterogenea. La superficie dello spazio considerato complessivamente, calcolata con due metodi diversi, è di 36 000 Km quadrati (stima Kernel) e di 57 000 Km quadrati (poligono convesso). La disper-

sione in funzione dell'età prova un'enorme mobilità già per gli uccelli molto giovani. Nei primi tre mesi di volo vengono percorsi da 7000 a 14 000 Km quadrati. Gli uccelli giovani fanno sempre ritorno al luogo della covata. I gipeti sono stati osservati per metà in presenza di „vegetazione improduttiva“, cioè su rocce, territorio roccioso e nevi eterne, e per un 30% in presenza di bosco favorevole, al momento, dal punto di vista termico. Sembra che i gipeti prediligano pendii rivolti a sud, sud-est e sud-ovest. Il lavoro presentato richiama l'attenzione sui limiti della profondità dell'analisi, ed auspica una discussione esauriente sui metodi di marchiatura e di monitoraggio.

F Monitoring du gypaète gypaetus barbatus

Sur demande de l'Office Fédéral pour l'environnement, la forêt et le paysage, section de la chasse et de la recherche sur le gibier et de la Société pour la réintroduction du gypaète barbu dans les Alpes suisses, les auteurs ont estimé les dates connues et commenté les résultats. Ils ont présenté les données de base, le schéma de l'emploi de l'espace, la dispersion due à l'âge, l'habitat potentiel ainsi qu'une évaluation des résultats. Les données de base sont hétérogènes. La surface de l'espace parcouru a été calculée deux façons différentes et atteint soit 36 000 km² (estimation de base), soit 57 000 km² (polygone convexe). La dispersion due à l'âge confirme une énorme mobilité déjà pour des oiseaux très jeunes. Les trois premiers mois de vol, 7000 à 14 000 km² sont parcourus. Les jeunes oiseaux retournent régulièrement au lieu de mise en liberté. Les gypaètes ont été observés la moitié du temps sur une surface de „végétation improduttive“, c'est à dire sur des falaises, rochers et neige permanente et 30% du temps sur des forêts temporairement favorables à la thermique. Les gypaètes semblent préférer les pentes exposées au sud, sud-est et sud-ouest. Le travail présenté démontre également les limites des estimations possibles et souhaite être la base d'une discussion de principe concernant les méthodes de marquage et de monitoring.

E Monitoring of bearded vulture gypaetus barbatus

At the request of the Hunting and Game section of the Swiss Federal Office of Environment, Forests and Landscape, and the Society for the reintroduction of the bearded vulture in the Swiss Alps the authors have evaluated data obtained from observations made up to the present time and interpreted the results. The paper presents the data basis, the use of space, dispersion according to age, the potential habitat and an evaluation of the results.

The data basis is heterogeneous. The overall area covered was measured using two different methods and represents 36,000 square kilometres (by Kernel estimation) or 57,000 square kilometres (using the convex polygon method). Observations of dispersion according to age show us a high degree of mobility, even among the young birds. Between 7,000 and 14,000 square kilometres are covered in the first 3 months of flight. The young birds always return to their point of release. Of the time observed, half was spent over areas of „unproductive vegetation“, i.e. rocks, scree and permanent snow, whilst a further 30% was spent above temporarily thermally favourable woodland. The bearded vultures seem to prefer south, south-east and south-west sloping areas.

The present paper points out the limits of interpretation of the results, and strongly recommends that the methods of marking and monitoring should be discussed.

Daniel Hegglin

„Bartgeierfichen“ – eine Pilotstudie in der Val Stabelchod*

Die jungen Bartgeier in der Val Stabelchod werden in den ersten Wochen nach der Aussetzung ständig überwacht. Im Rahmen der Dissertation von A. L. Dell und der Diplomarbeit von J. Schmid wurden seit 1991 parallel zu dieser Überwachung Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Um auch längerfristig vergleichbare Verhaltensdaten sammeln zu können, hat die Gesellschaft zur Wiederansiedlung des Bartgeiers in den Schweizer Alpen (GWB) 1994 beschlossen, zusätzliche Daten mit einem möglichst einfachen und streng standardisierten Protokollblatt zu erheben. Es war Teil meines viermonatigen Praktikums im Schweizerischen Nationalpark, ein neu erarbeitetes Protokollblatt zum Verhalten der Bartgeier zu erproben, eine erste Auswertung der gesammelten Daten vorzunehmen und Vorschläge für eine Verbesserung der Datenaufnahme auszuarbeiten. In diesem Artikel werden Fragen zur sozialen Kompetenz der ausgesetzten Bartgeier gestellt, Anforderungen an die zu sammelnden Verhaltensdaten formuliert und einige Resultate aus meiner Praktikumsarbeit vorgestellt.

Das Ende des Aischylos

Gäbe es Schildkröten in unseren Alpen, müsste ich mir wohl ein Wässerchen zur Revitalisierung meines nach und nach spärlicher werdenden Haarwuchses kaufen. Denn trotz der publizitätsträchtigen Schlagzeile, die mir gewiss zuteil würde, möchte ich nicht dasselbe tragische Ende finden, wie es Aischylos ereilt hat. Dieser griechische Tragöde erster Stunde ist nämlich - so ist es von Aristophanes überliefert - Opfer seiner eigenen Glatze geworden. Prall, schön und rund soll diese an der Sonne gegläntzt haben, so dass ein vorbeifliegender Bartgeier

er sie mit hartem Fels verwechselte und die Schildkröte - die er in seinen Fängen hielt, und die er in mundgerechte Stücke zu zerschlagen trachtete - alsdann auf das edle Haupt des Aischylos fallen liess. Wer weiss, vielleicht wären wir um die eine oder andere antike Tragödie reicher, hätte Aischylos seinem Haarwuchs grössere Sorge getragen.

Aber irgendwie misstrauere ich der Authentizität dieser Historie ebenso, wie der Wirksamkeit von Haarwässerchen. Wie es auch immer sei; Aischylos ist auf jeden Fall tot, und der Bartgeier... , ja der Bartgeier, der fliegt wieder. Und so war es auch nicht Aischylos sondern der Bartgeier, mit dem ich mich im Sommer 1994 während meinem Praktikum im Schweizerischen Nationalpark auseinandersetzte.

Kompetente Bartgeier?

Bei der Wiederansiedlung von Arten in ihrem ursprünglichen Verbreitungsgebiet stellen sich viele Fragen.

Damit eine Freilassung erfolgreich verläuft, sind die folgenden Voraussetzungen unabdingbar. Zum einen müssen die ausgesetzten Tiere ihr „Metier“ beherrschen. Für ausgesetzte Bartgeier fragt sich entsprechend, ob sie in der Lage sind, das sicherlich ausreichend vorhandene Aas zu finden. Erkennen sie allfällige Gefahren und meiden sie diese? Setzen sie sich erfolgreich mit den örtlichen klimatischen Bedingungen auseinander? Diese ökologische Kompetenz, wie dies im Fachjargon auch genannt wird, ist Garant für den Selbsterhalt eines Bartgeiers in der Freiheit.

Doch sollen sich freigelassene Tiere natürlich nicht nur selbst erhalten, sondern auch vermehren! Die Fortpflanzung aber ist ein soziales Ereignis, und erfordert entsprechend eine soziale Kompetenz. Die Paarbildung und gemeinsame Aufzucht von Jungtieren ist eine komplexe Leistung, von der nicht zum vornherein angenommen werden kann, dass sie fix in den Bartgeiergenen programmiert sei. Möglicherweise ist hier die soziale Erfahrung, die ein Bartgeier während seiner Nestlings- und Jugendzeit macht, von grosser Bedeutung.

Um nicht andere Bartgeierpopulationen in ihrem Bestand zu ge-

* Dieser Artikel ist bereits in leicht veränderter Form im Bericht zum Bartgeierprojekt 1994/95 unter dem Titel „Fichierte“ Bartgeier – eine Pilotstudie im Val Stabelchod erschienen.

fährden, wurde entschieden, nicht Wildfänge, sondern Nachzuchtstiere aus Zoos auszuwildern. Um möglichst lern- und anpassungsfähige Tiere auszusetzen und eine Prägung auf den Aussetzungsort zu erzielen, werden die Junggeier jeweils kurz vor dem Flüge-Werden vom Aufzuchtspaar getrennt und am Aussetzungsort in einen Kunsthorst gesetzt. Wie ist diese Trennung vom Elternpaar zu bewerten?

Wie aus dem bisherigen Verlauf des Wiederansiedlungsprojekts zu ersehen ist, finden die ausgesetzten Junggeier schon nach wenigen Wochen genügend Aas, überdauern den Winter schadlos und streifen über weite Distanzen. Offenbar sind sie in der Erlangung ihrer ökologischen Kompetenz von den Alttieren weitgehend unabhängig. Ob dies für die soziale Kompetenz auch zutrifft, kann bisher nicht beantwortet werden, denn die erfolgreiche Fortpflanzung der ausgesetzten Bartgeier steht noch aus.

Als gelungen darf das Wiederansiedlungsprojekt erst bezeichnet werden, wenn sich eine selbsterhaltende Bartgeierpopulation gebildet hat. Zumindest bis dahin soll das Projekt wissenschaftlich begleitet werden.

Welche Daten?

Die Motivation zur wissenschaftlichen Begleitung des Wiederansiedlungsprojektes ist vielfältig. So soll das Wissen über die Biolo-

gie der Bartgeier erweitert werden, und Erkenntnisse, die auch anderen Wiederansiedlungsprojekten zugute kommen können, sollen gesammelt werden. Vor allem jedoch sollen Grundlagen geschaffen werden, um Ursachen für allenfalls auftretende Probleme zu finden.

Gerade dieser letzte Punkt stellt aber eine methodische Knacknuss dar. Welche Daten werden aufgenommen, wenn nicht klar ist, was alles für Schwierigkeiten auftreten könnten? Die Versuchung ist deshalb gross, alle irgendwie verfügbare Information zu sammeln, so dass im Nachhinein jedes nur denkbare Problem untersucht werden kann.

Daten sollten aber mit vernünftigem Aufwand zu erheben und, soll die ihnen innewohnende Information nicht verloren gehen, ebenso auszuwerten sein. Langfristigkeit und Vergleichbarkeit müssen gewährleistet sein. Deshalb empfiehlt es sich, mit einer einfachen, streng standardisierten Methode einen Grunddatensatz zu erarbeiten und weitere Daten nur dann systematisch zu erheben, wenn konkrete Fragestellungen anstehen.

Dieses Vorgehen bedeutet jedoch nicht, dass die bei der Arbeit mit Bartgeiern anfallenden mehr qualitativen als quantitativen Beobachtungen nicht gesammelt werden dürfen. Im Gegenteil, das Wechselspiel von „harten Daten“ und mehr qualitativen Beobach-

tungen ist von grossem Erkenntnisgewinn.

Die Bartgeier-Meldekarten stellen die Methode dar, mit der die Ausbreitung der ausgesetzten Bartgeier dokumentiert wird. Im Rahmen einer Pilotstudie wurde während der letzten Aussetzungsperiode getestet wie ein einfacher Grunddatensatz für langfristig angelegte Horstbeobachtungen aufzunehmen ist. Die Beobachtungssituation beim Horst ist ideal. Die frisch ausgesetzten Bartgeier können einen Grossteil des Tages direkt beobachtet werden. Zudem fliegen in dieser Zeit oft die in den vorigen Jahren ausgesetzten Bartgeier ein, so dass viele soziale Interaktionen auftreten. Es ist also möglich, mit relativ bescheidenem Aufwand für jeden Bartgeier ein Datenblatt - oder nennen wir es eine Fiche - anzulegen, die Auskunft über seine individuelle Entwicklung und über seine sozialen Aktivitäten Auskunft gibt.

Die Methode und erste Resultate

Vom 10. Juni bis zum 8. August 1994 wurden an insgesamt 18 Beobachtungstagen Daten erhoben. Es wurde von einer Krete aus beobachtet, die im Abstand von ca. 250 Meter parallel zur Aussetzungskrete verläuft. Der Beobachtungsposten befand sich auf gleicher Höhe wie die Aussetzungshöhle. Auf ein Tonsignal hin wurde alle fünf Minuten das mo-

SCHWERPUNKT
WIEDERANSIEDLUNG DES BARTGEIERS IN DER SCHWEIZ



FOTO: F. FILLI

Tab. 1: Absolute Häufigkeiten (N) und Prozentanteile der beobachteten Verhaltensweisen

Beobachtete Verhaltensweise	N	Prozentanteil
Inaktives Verhalten	2921	58.9%
Futteraufnahme	967	19.5%
Komfortverhalten (Gefiederpflege, Sich Schütteln, etc.)	557	11.2%
Fortbewegung zu Fuss	200	4.0%
Beschäftigung mit andern Objekten als Futter	97	2.0%
Fliegen	97	2.0%
Sozialverhalten	88	1.8%
Flugübungen	34	0.7%
Trinken	1	0.0%
Total der Beobachtungen mit Angabe zum Verhalten	4962	100.0%
Verhalten nicht sichtbar	1442	29.1%
Ausfall der Datenaufnahme	268	5.4%
Total	6672	134.5%

Geordnet nach abnehmender Häufigkeit. Zusätzlich sind die entsprechenden Zahlen für die Anzahl Ereignisse „Verhalten nicht sichtbar“ und „Ausfall der Datenaufnahme“ aufgeführt.

mentane Verhalten und der Aufenthaltsort aller vom Beobachtungsposten aus sichtbaren Bartgeier protokolliert. Es wurden 9 Verhaltensweisen (vgl. Tab. 1) und 7 Aufenthaltsbereiche (vgl. Tab. 2) unterschieden. Zudem wurden Daten zur momentanen Witterung erhoben. An der Datenaufnahme waren Parkwächter, Alex Llopis Dell, die Diplomandin Jacqueline Schmid und ich beteiligt. Von den beiden Junggeiern Pisoc und Valimosch konnten insgesamt 4962 Datenpunkte zum momentanen Verhalten und 5428 Datenpunkte zum Aufenthaltsort erhoben werden. Die Häufigkeiten und Prozentanteile aller beobachteten Verhaltensweisen sind in Tab. 1 aufgeführt. Inaktives Ver-

halten war mit Abstand die am häufigsten protokollierte Verhaltensweise. Die entsprechenden Daten für die Aufenthaltsorte sind in Tab. 2 dargestellt. Es fällt auf, dass die beiden Junggeier während der Beobachtungsperiode von der Aussetzungskrete nur die Aussetzungshöhle, deren unmittelbare Umgebung, die Futterplätze und den Grat nutzten. Die übrige Fläche der Aussetzungskrete schien für die Bartgeier von geringer Attraktivität zu sein. Weil sich die Bartgeier zuweilen zu weit vom Beobachtungsposten entfernt aufhielten oder ihr Körper durch Geländestrukturen ganz oder zumindest teilweise verdeckt wurde, konnte der Aufenthaltsort und / oder das mo-

mentane Verhalten der Bartgeier manchmal nicht protokolliert werden (vgl. Tab. 1, „Verhalten nicht sichtbar“, Tab. 2, „Aufenthaltsort unbekannt“). Weitere Datenpunkte fehlen, weil beim Auslegen von Aas und bei schlechten Sichtverhältnissen die Datenaufnahme unterbrochen werden musste (vgl. Tab. 1 und Tab. 2, „Ausfall der Datenaufnahme“).

Sowohl in der Aktivität als auch in der Raumnutzung liessen sich nur wenige Muster erkennen, die für Pisoc und Valimosch gleichermaßen zuträfen. In Tab. 3 ist beispielhaft dargestellt, wie stark sich die beiden Bartgeier im Auftreten der drei häufigsten Verhaltensweisen unterschieden. Diese Verhaltensunterschiede dürfen jedoch nicht vorschnell als individuelle Unterschiede klassiert werden. Ich beobachtete sehr oft, wie Valimosch Pisoc von einem Futterplatz vertrieb. Nie konnte ich eine als freundlich eingestufte Interaktion zwischen den beiden Vögeln beobachten. Möglicherweise ist die Verschiedenheit im Verhalten auch Ausdruck einer Dominanzbeziehung. Valimosch konnte sich vermutlich vermehrt die guten Futterbrocken sichern und musste so weniger Zeit mit der Futteraufnahme verbringen. Das vermehrte Komfortverhalten von Pisoc liesse sich dann als Ausdruck eines Motivationskonflikts zwischen Fressmotivation und Angriffshemmung interpretieren.

Tab. 2: Absolute Häufigkeiten (N) und Prozentanteile der beobachteten Aufenthaltsorte

Aufenthaltsort (geordnet nach zunehmender Distanz zur Aussetzungshöhle)	N	Prozentanteil
Aussetzungshöhle	1425	26.3%
unmittelbare Nachbarschaft der Aussetzungshöhle	2043	37.6%
Fütterungsstellen	1060	19.5%
Grat der Aussetzungskrete	511	9.4%
übriger Bereich der Aussetzungskrete	6	0.1%
ferner Bereich (in der Regel nur im Flug erreichbar)	286	5.3%
Luft	97	1.8%
Total der Beobachtungen mit Angabe zum Aufenthaltsort	5428	100.0%
Aufenthaltsort unbekannt	970	17.9%
Ausfall der Datenaufnahme	280	5.2%
Total	6672	122.9%

Zusätzlich sind die entsprechenden Zahlen für die Anzahl Ereignisse „Verhalten nicht sichtbar“ und „Ausfall der Datenaufnahme“ aufgeführt.

Tab. 3: Anteil der 3 häufigsten Verhaltensweisen am gesamthaft beobachteten Verhalten

	Pisoc	Valimosch
Inaktives Verhalten	51%	66%
Futteraufnahme	22%	17%
Komfortverhalten	16%	7%
Total	89%	90%

Ein weiterer Hinweis darauf, dass das Komfortverhalten nicht nur im Kontext der Körperpflege gesehen werden kann, bildet der Umstand, dass bei beiden Vögeln das Komfortverhalten mit zunehmendem zeitlichen Abstand zur letzten Fütterung in der Tendenz gehäuft aufzutreten ist.

Ein für beide Bartgeier gültiges Muster betrifft die Fressaktivität und die Häufigkeit des inaktiven Verhaltens im Tagesverlauf. Bei-

de Tiere zeigten vor sechs Uhr besonders häufig inaktives Verhalten. Zwischen sechs und neun Uhr wurden die minimalen Werte protokolliert. Nach neun Uhr nahm dann die Häufigkeit inaktiven Verhaltens bereits wieder zu und stieg bis zum Abend kontinuierlich an. In den Zeiten erhöhter Inaktivität hielten sich die Bartgeier vermehrt an einer ausgewählten Stelle auf (Pisoc: Freilassungshöhle; Valimosch: neben

der Aussetzungshöhle). Die Fressaktivität verlief genau gegenläufig und erzielte ihr Maximum zwischen sechs und neun Uhr morgens.

In der Zeit vor dem 20. Juni zeichnete sich bei beiden Bartgeiern eine Zunahme der Fortbewegung zu Fuss ab. In dieser Zeit wurden die Vögel nie auf dem oberhalb des Kunsthorst verlaufenden Grat beobachtet. Nach dem 23. Juni hielten sich die Bartgeier ausserordentlich häufig dort auf. Möglicherweise ist dieser Bereich für die nun flugfähigen Vögel wichtig als Start- und Landepunkt. Zudem lässt sich vom Grat aus das Tal gut überblicken, Sozialpartner oder mögliche Gefahren können früh erkannt werden. Vielleicht steht die Bevorzugung dieses Bereichs auch mit einer Prägung auf ihr Gebiet im Zusammenhang.

Und was weiter?

Wie schon erwähnt wurde, konnte qualitativ eine Dominanz von Valimosch gegenüber Pisoc beobachtet werden. Auch in ihrem Verhalten gegenüber älteren Geiern unterschieden sich die beiden Junggeier beträchtlich. Während sich Valimosch meist drohend einem älteren Geier annäherte, stiess Pisoc bei einer solchen Annäherung meist Bettellaute aus. Beide Arten der Annäherung hatten denselben Effekt. Die älteren Geier distanzten sich von der Futterstelle und liessen die Junggeier unbehelligt.

Die Methode der Datenaufnahme war jedoch zu grob, um diesbezüglich quantitative Aussagen machen zu können. Dies wäre bei einer Fortsetzung des Projekt aber unbedingt notwendig. Insbesondere sollten auch die Interaktionen zwischen den älteren Geiern quantitativ erfasst werden, da Fragen zur sozialen Kompetenz und demgemäss zum Paarbildungsprozess von besonderem Interesse sind.

Wie bereits angetönt, zielt dieses Projekt darauf ab, Grunddaten zu liefern, die zur Erstellung von „Bartgeierfichen“ verwendet werden können. Informationen zur Verhaltensentwicklung eines jeden Bartgeiers sollen einfach und schnell zugänglich gemacht werden. Es soll möglich sein, Aussagen darüber zu machen, wie sich ein Bartgeier entwickelte, was für soziale Interaktionen mit welchen Partnern beobachtet werden konnten und welche Verhaltenseigenschaften seine Individualität auszeichnen. In Verknüpfung mit den Informationen aus dem Herkunftszoo eines Bartgeiers und mit den Daten von den Meldekarten ergäbe sich ein detailliertes Bild der Lebensgeschichte eines Bartgeiers und könnte zu seinem späteren Erfolg bezüglich Selbsterhalt, Paarbildung und Fortpflanzung in Beziehung gesetzt werden. Um dies zu erreichen, muss die Methode der Datenaufnahme jedoch weiter ausgearbeitet werden. Dies gilt insbesondere für die Aspekte des sozialen Verhaltens.

Adresse des Autors

Daniel Hegglin, Goldbrunnenstr. 65, 8055 Zürich

RLa registrazion individuala dals giruns - ün stüdi preliminar in la Val Stabelchod

Per pudair profitar a lunga vista da la buna situaziun d'observaziun al lieu da recolonisaziun dals tschess-barbet, ha la SRT (Societad per la recolonisaziun dal tschess-barbet en las Alps svizas) inizià il 1991 in studi da pilot. Cün fotografias en intervalls da tschintg minuts han ins relevà datas davart il cumportament e l'utilisaziun dal spazi. Jau hai participà a

quest studi en il rom d'in praticum en il Parc naziunal svizzer. Dornadus tschess ch'èn vegnids recolonisads il 1994 maglavan e pussavan da las medemas uras. Per pussar preferivan els mingamai in lieu determinà. En la vegliadetgna da sgular sa trategnevan els savens sin il fil da la muntogna nua ch'els eran vegnids mess en libertad. Differenzas en il cumportament na paran dad esser be particularitads individualas, ma era l'expressiun d'ina relaziun da dominanza tranter ils dus utschels giuvens. Ils tschess recolonisads cuntanschan svelta la capacitat da surviver sulets en la natira. Fin hoz na s'han els però betg anc multipligads. La dumonda da lur cumpetenza sociala sto perquai en minga cas vegnir sclerida. La cuntinuaziun dal project duess damai resguardar en moda detagliada ils cumportaments socials dals utschels.

SSchedario dei gipeti - uno studio preliminare nella Val Stabelchod

Nell'ambito del supporto scientifico al reinsediamento del gipeto, allo scopo di utilizzare, a lungo termine, la buona posizione di osservazione del luogo di insediamento, nel 1994 la GWB (Società per il reinsediamento del gipeto nelle Alpi svizzere) ha intrapreso uno studio pilota. Con delle riprese istantanee, effettuate ad intervalli di cinque minuti, si sono prodotti dati relativi al comportamento e all'utilizzo del territorio. Ho preso parte a questo studio, nell'ambito di un tirocinio effettuato nel Parco Nazionale Svizzero. Entrambi gli esemplari di gipeto, insediati nel 1994, dimostravano di avere le medesime abitudini quotidiane, sia per il nutrimento, che per il comportamento nei momenti di inattività. Nei momenti della pausa essi prediligevano un posto in particolare. Col conseguimento della capacità di volare, entrambi gli uccelli, rannicchiandosi, si arrestavano sul filo posto presso la cresta di insediamento. Le diversità di comportamento osservate sembravano dimostrare non solo capacità individuali, bensì anche esprimere un rapporto di dominanza fra due giovani rapaci. I gipeti insediati ragglungevano in breve la capacità di sopravvivere autonomamente nella riserva libera. Ci si auspica ancora oggi, come sempre, la possibilità di ottenere una nidata. A questo proposito ci si pone il quesito circa la competenza sociale dei gipeti insediati. Nel caso di un proseguimento del progetto dovrebbe perciò seguire una più attenta osservazione dei comportamenti.

FEnregistrement individuel des gypaètes - une étude préliminaire dans le Val Stabelchod

La GWB (Société pour la réintroduction du gypaète dans les Alpes suisses) a lancé en 1994 une étude pilote pour assurer une surveillance scientifique de longue durée des gypaètes sur leur lieu de mise en liberté. Au moyen de prises de vue

faites à intervalles de 5 minutes ont acquis des données sur le comportement et l'emploi de l'espace. Dans le cadre d'un stage dans le Parc National Suisse, j'ai participé à cette étude. Les deux gypaètes réintroduits en 1994 montrent le même schéma du déroulement de la journée en ce qui concerne la prise de nourriture et le comportement inactif. Durant les phases de repos, ils préfèrent chacun un endroit précis. Dès le moment de leur aptitude au vol, les deux oiseaux se tiennent souvent sur l'arrête de la crête où ils ont été mis en liberté. Les différences de comportement qui ont été observées ne semblent pas être seulement des caractéristiques individuelles, mais plutôt l'expression d'une relation de dominance entre les deux jeunes gypaètes. Les jeunes gypaètes remis en liberté sont très vite capables de survivre de manière autonome, par contre, une couvée couronnée de succès manque encore. D'où la question sur la compétence sociale des gypaètes remis en liberté. C'est pourquoi il devrait s'ensuire une réception plus fine du comportement social lors de la poursuite du projet.

EIndividual records of bearded vultures - a pilot study in the Stabelchod valley

In order to make the most of the ideal observation conditions at the site of the point of release and to put these observations to good use for the long term scientific survey of the reintroduction of the bearded vulture, a pilot study was initiated in 1994 by the GWB (Society for the reintroduction of the Bearded Vulture in the Swiss Alps). Overall view pictures were taken every 5 minutes to collect data showing behavioural and habitat movements. The author took part in this study whilst on a practical training period in the Swiss National Park in 1994. Both bearded vultures released in 1994 followed the same behavioural time-patterns when eating and when inactive. During resting periods each bird had its own preferred place. As soon as they were able to fly the two birds were often to be seen on the ridge above their point of release. Behavioural differences observed seemed to be linked not only to individual particularities but also to attempts between the two young birds to achieve dominance. The released bearded vultures quickly become independent and are able to fend for themselves in the wild. However they have not bred successfully up till now. Their social competence remains in question. Any further continuation of the project should therefore be accompanied by closer observation of the birds' social behaviour.

Daniel Cherix

Une fourmi „coloniale“ au Parc national Suisse

Formica exsecta est une espèce de fourmi relativement abondante au Parc national suisse. Sa structure sociale est le plus souvent polygynique (plusieurs reines pondueuses dans une fourmière) et polycalique (plusieurs fourmières dans une colonie). L'auteur discute les avantages d'une telle organisation sociale compte tenu du fait que les jeunes reines sont incapables de fonder une nouvelle société sans faire appel au parasitisme social temporaire ou en étant acceptée après le vol nuptial dans une fourmière existante.

La faune des fourmis de la Suisse compte à ce jour quelque 130 espèces (Kutter, 1977). Ces espèces se répartissent en quatre sous-familles, dont celle des Formicinae, qui regroupe les fourmis sans aiguillon mais capable de projeter de l'acide formique. Cette sous-famille est riche de plus de 50 espèces, où dominent les genres Lasius, Camponotus et Formica. Suivant Kutter (1977), le genre Formica se subdivise en cinq sous-genres: Serviformica (Forel), Raptiformica (Forel), Proformica (Ruzsky), Formica sensu stricto L. (où se trouvent réunies les espèces de fourmis des bois - groupe Formica rufa) et Coptoformica (Müller). La systématique de ce dernier sous-genre a été revue et discutée récemment par Agosti (1989).

Suivant cet auteur la faune suisse compte quatre espèces, à savoir: Formica exsecta, F. bruni, F. pressilabris et F. forsslundi. Un certain nombre de caractéristiques morphologiques les différencient des autres Formica, comme la structure particulière du thorax des reines, une tendance au raccourcissement des palpes maxillaires, une diminution de la taille des reines et surtout une marge occipitale concave bien marquée. Du point de vue écologique, ces espèces se rencontrent principalement en terrains ouverts (steppes continentales) et relativement froids. Elles vivent dans des nids constitués de deux parties distinctes; une partie épigée constituée d'un amas de matériel végétal sec (brindilles, aiguilles de conifères, etc.) formant un dôme de petite taille

(comparativement à celui des fourmis des bois) et une partie hypogée creusée dans le sol. La recherche de nourriture semble se faire de manière individuelle, au moins pour les proies animales et les fourrageuses ne suivent pas de pistes marquées sur le sol, comme le font les fourmis des bois.

Si l'écologie des fourmis des bois est bien documentée (voir par exemple Cotti, 1966), il n'en va pas de même pour les espèces du sous-genre Coptoformica où nous ne disposons aujourd'hui que d'informations partielles et incomplètes sur leur biologie et écologie (Kutter, 1956, 1957; Czeckowski, 1975; Hilzensauer, 1980; Cherix et al., 1980; Pisarski, 1982; Feller 1985), complétées plus récemment par certains travaux plus particuliers comme ceux de Fortelius et al. (1987; dimorphisme des mâles chez F. exsecta), Pamilo (1991; durée de vie des reines de F. exsecta), Cherix (1994; durée de vie des colonies polycaliques chez F. exsecta) ou encore Schneider (1995; organisation sociale de F. pressilabris).

Même si par certains aspects ces espèces se rapprochent des fourmis des bois (groupe Formica rufa), elles en diffèrent suffisamment (milieux occupés, tailles des sociétés, comportement etc...) pour que l'on se penche en détail sur leur biologie et écologie tout particulièrement dans les milieux où elles ne subissent aucune pression humaine. C'est le cas de Formica exsecta, espèce bien représentée au Parc national Suisse (Cherix, non publié). Cette espèce se rencontre de 1600 à plus de 2200 m d'altitude.

Mis à part quelques cas où les stations recensées ne comptent qu'une seule et unique fourmière, la majorité des stations comprennent plusieurs nids, voire plusieurs dizaines de nids (Il Fuorn, Stabelchod, Ova Spin, Plan Minger etc.). L'existence de nids rapprochés montre que nous nous trouvons en présence de colonies polygyniques et polycaliques. Cela signifie que la majorité des nids contiennent plusieurs reines pondueuses (Schneider, 1995; Cherix, non publié) et que les individus d'un nid peuvent se déplacer d'une fourmière à l'autre sans rencontrer



**Sexués ailés
au sommet d'une
fourmilière**

**Vue de la colonie
d'*Il Fuorn* (les nids ont
des petits bâtons
et on voit que les
arbres sont tombés
à la lisière)**

d'agressivité. Dès lors on peut se demander si cette structure sociale particulière (polygynie et polycalisme) présente une stratégie adaptative liée aux conditions particulières de cet environnement alpin.

Essayons rapidement de figurer les avantages d'une telle organisation sociale. Pour commencer intéressons-nous à la présence de plusieurs reines pondueuses à l'intérieur d'une même fourmilière. Il est évident que cela réduit singulièrement les risques d'extinction de cette société, la perte d'une reine n'affectant guère le potentiel reproducteur de l'ensemble des individus reproducteurs. D'autre part les reines ont une durée de vie élevée. Pamilo (1991) a montré qu'en situation monogyne, les reines de *F. exsecta* pouvaient atteindre une vingtaine d'années. Même en admettant qu'en situation polygyne cette durée est réduite de moitié et que les reines n'ont pas le même âge, la durée de vie d'une fourmilière peut largement dépasser dix ans (voir Cherix, 1994). D'autre part l'existence même de la polygynie implique que les fourmilières sont susceptibles d'accepter de nouvelles reines après le vol nuptial permettant ainsi le renouvellement des reproducteurs. Enfin un nombre de reines élevé dans une colonie aura aussi comme principale conséquence d'augmenter la variabilité génétique entre les individus et de réduire la sensibilité aux parasites (Keller, 1995). Un dernier aspect favorisant la polygynie est le risque à la dispersion que doivent prendre les jeunes reines après le vol nuptial. Il faut savoir que *F. exsecta* est une espèce dont le mode de fondation d'une nouvelle société n'est pas indépendant. En effet les jeunes reines ne disposent pas suffisamment de réserves pour s'isoler et fonder une nouvelle société. Elles doivent faire appel au parasitisme social temporaire (Kutter, 1956, 1957; Collingwood, 1979). En effet après le vol nuptial, au cours duquel la jeune reine sera fécondée, elle devra se mettre en quête d'une société d'une espèce du sous-genre *Serviformica*. Ayant découvert le nid, elle doit pénétrer au cœur du nid, éliminer la reine en place et ainsi usurper sa place pour bénéficier de l'aide des ouvrières dupes qui

élèveront son premier couvain. Cette façon de procéder est très risquée pour plusieurs raisons. Tout d'abord cette jeune reine a de fortes chances de se faire mettre en pièces par les fourrageuses de l'espèce-hôte, même si, suivant Löfqvist et Bergström (1973), les espèces du groupe *Formica rufa* pratiquant de même bénéficieraient d'un certain mimétisme olfactif. D'autre part à ces altitudes, l'espèce du sous-genre *Serviformica* présente dans les milieux ouverts est *F. lemani* (voir Dethier et Cherix, 1982). Cette espèce est polygyne et par conséquent on voit mal une reine de *F. exsecta*, de taille inférieure, s'attaquer à plusieurs reines. Il semble donc raisonnable de penser que le parasitisme social temporaire soit peu fréquent dans ces conditions. De plus au cours de nos recherches au Parc national, nous n'avons jamais découvert de fourmilière de *F. lemani* avec une reine de *F. exsecta* (Cherix, non publié). On peut penser que même le vol nuptial est limité pour éviter aussi la prédation et qu'il est probablement moins risqué de se faire féconder à l'intérieur de la fourmilière ou juste à proximité.

L'un des moyens de reproduction d'une société est le bourgeonnement, soit la création d'une nouvelle fourmilière à proximité immédiate. Si ce mode de faire se répète il s'ensuit la constitution d'un groupe de nids qui, s'il conserve des relations étroites devient une colonie polycalique (Rosengren et Pamilo, 1983). On constate souvent (Cherix, 1981; non publié; Schneider, 1995) que le facteur limitant de croissance d'une fourmilière est la taille de la construction. En effet il y a des limites physiques et mécaniques à l'entassement de matériel végétal, et si la population augmente elle manquera d'espace. On remarque assez souvent qu'un nid de grande taille est entouré de nids de tailles inférieures (Cherix, 1980). Cette organisation sectorielle est probablement le résultat de la colonisation d'un milieu par les fourmis à partir d'une ou plusieurs fourmilières primaires. Non seulement elles disposent de place supplémentaire pour le couvain, mais en plus elles occupent le terrain et dominent plus facilement les



autres espèces (Cherix et Bourne, 1980). On a constaté aussi à plusieurs reprises qu'un événement catastrophique comme la chute d'un arbre en lisière sur une fourmilière provoque la construction de nombreuses petites fourmilières, certaines devenant rapidement permanentes. La présence d'une colonie polycalique évite l'anéantissement d'une société en cas de chutes d'arbres, d'éboulements, d'avalanches ou de toute autre catastrophe naturelle. Cela s'est d'ailleurs vérifié pour la colonie d'Il Fuorn où de nombreux arbres de lisière sont tombés sur des fourmilières et où le ruisseau situé entre l'hôtel et le laboratoire a entraîné des tonnes de pierres modifiant radicalement son cours et balayant plusieurs fourmilières sur son passage.

Il reste bien évidemment plusieurs points qu'il conviendrait de développer, mais nous terminerons ici en relevant deux points qui ne sont que pour partie liés au polygynisme et au polycalisme. Pour commencer il s'agit de la production de couvain. Compte tenu de la période d'activité limitée des fourmis à ces altitudes (longueur de la période hivernale), on constate que le premier couvain est constitué d'ouvrières et des sexués (mâles et femelles). Contrairement aux fourmis des bois qui produisent d'abord le couvain sexué, puis celui d'ouvrières. *F. exsecta* mélange les deux, ce qui permet probablement un gain de temps dans la période reproductive. Il faut toutefois signaler que les fourmis des bois, pendant la bonne saison thermorégulent leurs fourmilières, ce qui permet de diminuer le temps de développement du couvain, ce qui ne semble pas être le cas chez *F. exsecta*.

Enfin il existe chez plusieurs espèces du sous-genre *Coptoformica* (*F. exsecta*, *F. pressilabris*) un dimorphisme de taille chez les mâles (voir Fortelius et al., 1987; Schneider, 1995). Nous avons aussi découvert deux tailles de mâles dans la colonie d'Il Fuorn (Cherix, non publié). Fortelius et al. (1987) suggèrent que les mâles de grandes tailles représentent une stratégie de reproduction basée sur une dispersion minimale et devraient dominer au début de la constitution d'une colonie (même avant la polygynie),

alors que les mâles de petites tailles représentent une stratégie de dispersion associée avec l'augmentation de la population locale et un déclin des ressources. Schneider (1995) apporte quelques informations supplémentaires morphométriques, physiologiques et comportementales permettant de préciser les causes possibles des différences entre ces deux morphes. Il émet l'hypothèse que les grands mâles (macraners) féconderaient les femelles à proximité de la fourmilière et que les femelles qui n'auraient pas été fécondées gagneraient une zone plus éloignée où se trouveraient les petits mâles (micraners). Il s'agirait d'une double stratégie assurant la reproduction des femelles soit localement (inbreeding) soit pour la dispersion (outbreeding). A ce stade nous ne pouvons encore guère émettre d'autres hypothèses et encore moins vérifier celles que nous avons présentées, mais ce point devrait retenir toute notre attention dans les recherches futures.

D'une manière générale, on peut penser que la structure sociale dominante de *F. exsecta* au Parc national Suisse est pour partie adaptative et permet à cette espèce de survivre dans le milieu alpin. Mais il ne faut pas non plus négliger l'importance de certains facteurs écologiques (compétition, accès aux ressources alimentaires) qui favorisent les sociétés polygynes et polycaliques. Une étude comparative entre les différentes structures sociales rencontrées au Parc national permettrait de préciser l'importance des facteurs considérés.

Références

- AGOSTI, D., 1989. Versuch einer phylogenetischen Wertung der Merkmale der Formicini (Hymenoptera, Formicidae), Revision der *Formica exsecta*-Gruppe und Liste der Formicidae Europas. Diss ETH, Zurich, Nr 8774: 1-278.
 CHERIX, D., 1980. Note préliminaire sur la structure, la phénologie et le régime alimentaire d'une super-colonie de *Formica lugubris* Zett. Ins. Soc. 27: 226-236.
 CHERIX, D., 1981. Contribution à la biologie et à l'écologie de *Formica lugubris* Zett. (Hymenoptera, Formicidae) - le problème des super-colonies. Thèse, Université de Lausanne, 211 p.
 CHERIX, D., 1994. Etudes à long terme au Parc national Suisse: l'exemple des fourmis. *Cratschla* 2/2: 39-44.

CHERIX, D., & BOURNE J. D. 1980. A field study on a supercolony of the red wood ant *Formica lugubris* Zett. in relation to other predatory arthropods (spiders, harvestmen and ants). *Rev. Suisse Zool.* 86: 955-973.

CHERIX, D., WERNER, P., & CATZEFELIS, F., 1980. Organisation spatiale d'un système polycalique chez *Formica* (*Coptoformica*) *exsecta* Nyl. (Hymenoptera, Formicidae). *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.* 53: 163-171.

COLLINGWOOD, C.A., 1979. The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomol. Scand.* 8: 1-174.

COTTI, G., 1963. Bibliografia ragionata 1930-1961 del gruppo *Formica rufa*. *Collana Verde* 8: 1-413.

CZECKOWSKI W. 1975. Bionomics of *Formica* (*Coptoformica*) *pressilabris* Nyl. (Hymenoptera, Formicidae). *Ann. Zool.* 33: 104-125.

DETHIER, M., & CHERIX, D. 1982. Note sur les Formicidae du Parc National Suisse. *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.* 55: 125-138.

FELLER, C., 1985. Contribution à la biologie et à l'écologie de *Formica* (*Coptoformica*) *bruni* Kutter (Hymenoptera, Formicidae). Travail de diplôme, Université de Lausanne, 99 p.

FORTELIUS, W., PAMILO, P., ROSENGREN, R., & SUNDS-TROM, L. 1987. Male size dimorphism and alternative reproductive tactics in *Formica exsecta* ants (Hymenoptera, Formicidae). *Ann. Zool. Fennici* 24: 45-54.

HILZENSAUER, H.G., 1980. Zur Biologie und Oekologie von *Coptoformica exsecta* (Nylander, 1846), in der subalpinen Stufe des Patscherkofels (Tirol, Oesterreich). (Insecta: Hymenoptera, Formicidae). *Ber. Naturwiss. Med. Ver. Innsbruck*, 67: 173-183.

KELLER, L., 1995. Parasites, worker polymorphism, and queen number in social insects. *The American Naturalist* 145: 842-847.

KUTTER, H., 1956. Beiträge zur Biologie paläarktischer *Coptoformica* (Hym., Form.). *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.* 29: 1-18.

KUTTER, H., 1957. Zur Kenntnis schweizerischer *Coptoformica*-arten. 2. Mitteilung. *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.* 30: 1-24.

KUTTER, H., 1977. Hymenoptera - Formicidae. *Insecta Helvetica* 6. Schweiz. Ent. Ges., Zurich, 289 p.

LÖFQVIST, J., & BERGSTRÖM, G., 1973. Chemical congruence of the complex odoriferous secretion from Dufour's gland in three species of ants of the genus *Formica*. *Insect. Physiol.* 19: 877-907.

PAMILO, P., 1991. Life span of queens in the ant *Formica exsecta*. *Ins. Soc.* 38: 111-119.

PISARSKI, B., (ed.) 1982. Structure et organisation des sociétés de l'espèce *Formica* (*Coptoformica*) *exsecta* Nyl. (Hymenoptera, Formicidae). *Memorabilia Zool.* 38, 281 p.

ROSENGREN, R., & PAMILO, P., 1983. The evolution of polygyny and polydomy in mound-building *Formica* ants. *Acta Entomol. Fennica* 42: 65-77.

SCHNEIDER, M.-A., 1995. Organisation sociale d'une espèce de fourmis [*Formica* (*Coptoformica*) *pressilabris* Nyl.] dans une prairie valaisanne. Travail de diplôme, Université de Lausanne, 64 p. plus annexes.

Adresse de l'auteur

Daniel Chericx, Musée cantonal de Zoologie, Palais de Rumine, Case postale 448, 1000 Lausanne 17

D Eine kolonialisierende Ameise im Nationalpark

Die Ameisenart *Formica exsecta* ist im Nationalpark weit verbreitet. Ihre Sozialstruktur ist dadurch gekennzeichnet, dass meistens mehrere Königinnen in einem Nest leben und mehrere Nester eine Kolonie bilden. Der Beitrag diskutiert die Vorteile dieser sozialen Organisation. Dabei ist von besonderer Bedeutung, dass junge Königinnen keine neuen Gesellschaften gründen können, wenn sie nicht die Hilfe des bestehenden sozialen Gefüges in Anspruch nehmen oder nach dem Hochzeitsflug in einem bestehenden Nest akzeptiert werden.

R Ina formicla colonialisanta en il Parc nazional svizzer

La *Formica exsecta* è ina spezia da formicla fitg derasada en il Parc nazional. Sia structura sociale è il pli savens poliginica (pliras reginas en in gnieu) e policalica (plirs formiclers en ina colonia). L'autur discuta ils avantatgs d'ina tala organisaziun sociala, tegnend quint dal fatg che las giuvnas reginas nun èn capavias da fundar ina nova societad senza recurrer a l'agid da la structura sociala existenta e senza vegnir acceptadas suenter il sgol nuzial en in formicler existent.

I Una formica „coloniale“ nel Parco Nazionale

La *formica exsecta* è una specie di formica relativamente diffusa nel Parco Nazionale. La sua struttura sociale è il Più delle volte caratterizzata dal fatto che più regine vivono in un nido, e più nidi costituiscono una colonia. L'articolo mette in discussione i vantaggi di una tale organizzazione sociale, tenendo conto soprattutto del fatto che le giovani regine non sono in grado di fondare un nuovo agglomerato, se non servendosi dell'aiuto di strutture già esistenti (parassitismo), o facendosi accettare, dopo il volo nuziale, in un formicaio esistente.

E A colony-forming ant in the Swiss National Park

The ant species *Formica exsecta* is widely distributed in the National Park. Its social structure is in most cases characterised by the presence of several queens in one nest (polygynic) and colonies made up of several nests (polycalic). The author discusses the advantages of such a social structure, bearing in mind that it is only by temporarily taking advantage of the existing colonial structure or, following the nuptial flight, being accepted by an already existing colony, that the young queens are capable of founding a new colony.

Felix Keller und Hans Lozza

Erdstrommessungen am Munt Chavagl

Die Periglazialforschung (Periglazial: Höhenbereich mit dominierender Frostwirkung) im Schweizerischen Nationalpark hat eine lange, grosse Tradition. Beispielsweise wurde im Val Sassa der unseres Wissens längste Blockgletscher der Alpen bereits 1918 von A. Chaix untersucht. Im Jahre 1951 entstand im gleichen Gebiet eine erste photogrammetrische Auswertung des kriechenden Permafrostes. Beobachtungen über durch Frostwechsel verursachte Erdstrombewegungen oder kurz Solifluktion publizierte G. Furrer 1954. In den siebziger Jahren begann

M. Gamper mit der systematischen Erforschung von ausgewählten Erdströmen westlich des Munt Chavagl. Dabei konnte er einen Zusammenhang zwischen den Erdstrombewegungen und dem Zeitpunkt des Aufbaus der Schneedecke im Herbst aufzeigen. Diese sensationellen Forschungsergebnisse führten zu wichtigen Erkenntnissen über die Klimageschichte der vergangenen 8000 Jahre. In der Diskussion über die bevorstehenden natürlichen wie auch ev. vom Menschen beeinflussten Klimaschwankungen liefern solche Arbeiten Fakten.

FOTOS: H. LOZZA



Abb. 1: Übersicht über das Messfeld mit den Erdströmen am Munt Chavagl



Abb. 2: Messmast mit Datenerfassungsgerät. Das Solarpanel versorgt die Klimastation mit Strom und Wärme.

Im Sommer 1995 wurden mit Unterstützung der WNPK das Messfeld auf dem Munt Chavagl erneuert. In einem ersten Schritt baute der Parkdienst ein Fundament für einen 4m hohen Messmasten, womit die meisten bekannten Probleme mit der Stromversorgung und der starken Durchfeuchtung wegen der Schneeschmelze im Frühling in Zukunft behoben sein werden. Entwicklungen in der Technologie der automatischen Datenerfassung ermöglichten starke Verbesserungen hinsichtlich der Datensicherheit und -speicherung. Die neuen Geräte wurden in einem robusten Gehäuse zweckmässig und konzeptionell durchdacht aufgebaut (vgl. Abb. 1). Besonders wichtig erscheint uns die damit entstandene

Möglichkeit, dass diese Anlage z. B. als Beitrag für die integrierte Umweltbeobachtung mit anderen Klimastationen über Funk vernetzt werden kann. Seit September 1995 werden zur Beobachtung der winterlichen Frosteindringtiefen neben der Lufttemperatur, Bodentemperaturen in 10, 20, 40, 60 und 100 cm Tiefe gemessen. Zur Quantifizierung der von M. Gamper gemachten Erkenntnisse wäre die Erfassung von Energiebilanzkomponenten (Sonnenstrahlung, langwellige Strahlung, Schneehöhe) in Zukunft wünschenswert.

Dank der grosszügigen Unterstützung der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH-Zürich konnte das Messnetz für die Erdstrombewegungen erneuert und die Messgenauigkeit erhöht werden. Mit einem neu im Felsen verankerten Fixstativ lässt sich nun das Vermessungsinstrument millimetergenau positionieren. Von diesem Messort wurden am 26. Oktober 1995 40 alte Messmarken und ein Netz von 60 neugesetzten Messmarken eingemessen. Am gleichen Tag konnten Bruchkanten und weitere Geländepunkte des Untersuchungsgebietes aufgenommen werden. Es besteht die Absicht, basierend auf diesen Erhebungen ein hochauflösendes digitales Höhenmodell (DHM) zu berechnen. Durch den Einsatz eines geografischen Informationssystems werden somit bisher noch nicht eingesetzte Relieffanalysen zur Untersuchung der Erdstrombewegungen am Munt Chavagl möglich.

Der Aufbau der beschriebenen Anlagen und die wissenschaftliche Auswertung der Daten erfolgt in Zusammenarbeit mit dem über die Landesgrenzen bekannten Schneeforscher Dr. H.U. Gubler, Firma ALPUG, Davos. Durch die fachübergreifende Zusammenarbeit der Fachgebiete Geomorphologie, Geologie, Glaziologie und Schneephysik wird somit die traditionelle Periglazialforschung im Schweizerischen Nationalpark fortgesetzt.

Adresse der Autoren

Dr. Felix Keller, ILU alpin, Samedan; Hans Lozza, Chasa dal Parc, 7530 Zernez

Kurzfassungen der Tagungsbeiträge

Bereits zum fünften Mal konnten am 28. und 29. April die inzwischen traditionellen Zernezener Tage durchgeführt werden, ein Informationsangebot des Schweizerischen Nationalparks, das aus dem Terminkalender des Parkes, der Gemeinde Zernez und der Region kaum mehr wegzudenken ist. Wieder haben sich zahlreiche Spezialisten bereit erklärt, aus ihrem Erfahrungsschatz zu berichten. Den Referentinnen und den Referenten sei an dieser Stelle für ihre grosse Arbeit im Feld und am Computer ein herzlicher Dank ausgesprochen.

Ein spezieller Dank geht an die Crew im Hintergrund, an Erika Zimmermann und Dora Filli, Flurin Filli und Mario Negri, die sich im Organisationsteam dafür eingesetzt hatten, dass alles klappte, an Frau Rosmarie Müller, die, wie immer, für tadellose Sauberkeit im Haus besorgt war und an die Parkwächter, die zusammen mit den Gemeindeangestellten die Umgebung des Nationalparkhauses in Schuss gebracht hatten.

Schon heute steht fest, dass die Zernezener Tage auch unter der Direktion von PD Dr. H. Haller weitergeführt werden. Die 6. Zernezener Tage sind auf den 19. und 20. April 1996 angesetzt.

Dauerzäune im SNP: Übersicht

Thomas Scheurer

Anlässlich einer Klausurtagung der Wissenschaftlichen Nationalparkkommission (WNPCK) 1987 zu den Forschungsfragen des Nationalparks wurde im Zusammenhang mit Fragestellungen zum Huftiereinfluss die Einrichtung von Dauerzäunen vorgeschlagen und diskutiert. Vergleichende Erhebungen innerhalb und ausserhalb von Dauerzäunen wurden als geeignetes methodisches Hilfsmittel erachtet, um längerfristig Wirkungen des Huftiereinflusses auf die Waldentwicklung (Verbiss, Verjüngung, Waldgrenze, etc.), die Vegetationsentwicklung (Sukzession, Vegetationsstruktur, Blütenphänologie, Futter-

zusammensetzung und Futtermenge, Produktivität, Biodiversität, etc.), die Bodenentwicklung (Humusform, Bodensäure, etc.) und die Insektenfauna (Artenverschiebungen/Biodiversität bei ausgewählten Artengruppen wie Heuschrecken, Schmetterlinge, Laufkäfer, etc.) zu erfassen.

Angesichts der Bedeutung der Huftierfragen für den Nationalpark, wurden die mit der Einrichtung von Dauerzäunen verbundenen Eingriffe als tragbar erachtet. Seit 1987 wurde im bzw. unmittelbar ausserhalb des SNP im Rahmen verschiedener Projekte sukzessive ein Netz von nunmehr 28 Dauerzäunen in der Grösse von 3x3 m bis 12x20 m eingerichtet und bearbeitet.

Eine erste Serie von Dauerzäunen wurde 1987 in der Val Mingèr, auf Grimmels und Stabelchod sowie in der Brandfläche II Fuorn eingerichtet. 1990 folgten im Rahmen laufender Diplomarbeiten Dauerzäune in der Val Trupchun (Dschembrina Ost und West, Channels). Mit Beginn der Projektes UWIWA (Untersuchungen von Wildschäden am Wald) wurden sodann in der Val Trupchun weitere 18 Dauerzäune erstellt. 1994 folgten schliesslich drei Dauerzäune in subalpinen und alpinen Weiden bei Il Fuorn, auf Stabelchod und Margunet im Rahmen des Projektes Phytomasse alpiner Weiden.

Im Rahmen von zwei weiteren Klausurtagungen der WNPCK 1992 und 1993 wurde ein auf sämtliche Zäune anwendbares, fachübergreifendes Beobachtungsprogramm je für Zäune <10x10 m und >10x10 m erarbeitet und dabei die bereits gewonnenen Erfahrungen aus Erhebungen auf bestehenden Dauerzäunen berücksichtigt. Dabei wurden im wesentlichen folgende Erhebungen festgelegt: forstliche Kenngrössen (gemäss Kontrollzaun-Programm Graubünden), Vegetation (Vegetationsaufnahme, Vegetationsstruktur, Keimlinge, Foto), Pflanzenproduktion, Boden (pH, Humusform), Insekten (Heuschrecken, Schmetterlinge) und Klima (an ausgewählten Zaunflächen). Das Beobachtungsprogramm (Ersterhebung) wurde in der Folge vorerst in den Dauerzäunen der Val Trupchun ausge-

führt. In den übrigen Dauerzäunen wurden bisher nur ausgewählte Erhebungen (v.a. Vegetation) durchgeführt.

Aus den bisherigen Erfahrungen resultieren u.a. folgende, methodische Feststellungen:

- Das Durchführen eines fachübergreifenden Standard-Programms über alle Dauerzäune ist aus methodischen und finanziellen Gründen nicht realisierbar. Entsprechend stehen standortkundliche Untersuchungen für ausgewählte Fragestellungen im Vordergrund.
- Die gewählte Versuchsanlage (Standorte und Grösse der Zäune und Kontrollflächen) eignet sich primär für vegetationskundliche (Sukzession, Vegetationsstruktur, etc.) sowie für ausgewählte waldkundliche Fragen (Verjüngung, Standortfaktoren). Solche können über sämtliche geeigneten Zaunflächen durchgeführt werden. Problematisch ist in einigen Fällen die Vergleichbarkeit von Zaun- und Kontrollfläche.
- Für mikroklimatische, bodenkundliche und faunistische (Insekten) Erhebungen sind die meisten der vorhandenen Dauerzäune zu klein. Bei Zaungrössen von $10 \times 10 \text{ m}$ treten erhebliche Störungen und Rand- bzw. Inseleffekte auf. Fachübergreifende Erhebungen erfordern Zaungrössen von mindestens $10 \times 20 \text{ m}</math>.$
- Für die gezielte Erhebung wildbiologischer Daten zu den Zaunstandorten müssen automatische Erfassungsverfahren erprobt werden.

Erhebungen an Dauerzäunen im Rahmen der Projekte UWIWA und Kontrollzäune Graubünden

Walter Abderhalden

Einleitung

Im Kanton Graubünden gilt der Verbiss von Jungbäumen durch Schalenwild seit Jahren als eine der Hauptursachen für das Fehlen von Mischbaumarten oder Naturverjüngung überhaupt. Wo das Wild deutliche Spuren am Jungwald hinterlässt, wird dieser Sachverhalt nicht in Zweifel gezogen und kann durch die Erhebung der Verbissintensität, welche als Anteil verbissener Haupttriebe pro Jahr definiert ist (Eiberle und Nigg 1987), dokumentiert werden.

Wenn keine Verjüngung vorhanden ist, besteht in der Regel Unsicherheit über die Ursachen. Um den diesbezüglichen Einfluss des Schalenwildes zu untersuchen bzw. zu dokumentieren, wurde 1990 im Kanton Graubünden das Projekt Kontrollzäune lanciert (Bichsel et al. 1990).

Im Rahmen dieses Projektes war das Engadin als Extensivuntersuchungsgebiet vorgesehen. Das heisst, dass die entsprechenden Beobachtungen anhand bereits bestehender Zäune vorgenommen werden sollten. Die Ausscheidung von vergleichbaren Flächenpaaren inner- und ausserhalb bereits bestehender Zäune hat sich jedoch als kaum realisierbar erwiesen, da es in subalpinen Wäldern ohnehin sehr schwierig ist, zwei benachbarte Flächen von $5 \times 5 \text{ m}$ mit vergleichbarem Standortmosaik und ähnlichen Lichtverhältnissen zu finden.

Da im Projekt UWIWA (Stadler 1992), welches 1991 begann, ebenfalls die Erstellung von Kontrollzäunen vorgesehen war, konnten in der Folge mit den Mitteln aus zwei verschiedenen Projekten die Untersuchungen im Engadin/Münstertal intensiviert werden. Die Methodik wurde vom Projekt Kontrollzäune (Bichsel et al. 1990) übernommen und teilweise erweitert.

Adresse des Referenten

Thomas Scheurer, Oberdorfstr. 83, 3053 Münchenbuchsee

Beispiel einer Strukturaufnahme

In der Val Trupchun haben das Projekt UWIWA und die WNPk die Kosten für das Erstellen der Zäune getragen. Ausserhalb des Schweizerischen Nationalparks wurden die Zäune über Waldbauprojekte finanziert.

Zielsetzung

Das Kontrollzaunprojekt strebt folgende Ziele an:

Sachlicher Bereich

- Aufzeigen der Entwicklung natürlicher Verjüngung mit und ohne Einfluss des Schalenwildes
- Aufzeigen der Sämlingsabgänge auf unbeeinflusste, gezäunte Flächen in Abhängigkeit vom Standort
- Errichtung von Anschauungsobjekten
- Abklärung der Notwendigkeit von Schadenverhütungsmassnahmen in Projektgebieten (v.a. Waldbauprojekte)

Methodischer Bereich

- Koordination der Erstellung von Kontrollzäunen im Kanton Graubünden
- Vereinheitlichung der Aufnahme- und Auswertungsmethodik

Aufgrund der Zielsetzung wurden die Standorte der 5x5 m grossen Kontrollflächenpaare ausgewählt, oft in Kombination mit der Erhebung der Verbissintensität, wie z.B. in der Val Trupchun.

Für die Val Trupchun hat die WNPk die Untersuchungen erweitert und dazu einzelne Zäune grösser erstellen lassen. Mit folgenden Untersuchungen wurde begonnen:

- Detaillierte jährliche Erhebungen zur Vegetation
- Bodenkundliche Untersuchungen
- Entwicklung der Phytomasseproduktion
- Entomologische Aufnahmen

(s. Beiträge von P. Lüscher et al.; M. Camenisch; O. Holzgang, abgedruckt in gleicher Zeitschrift)
Die Vielfältigkeit der Untersuchungen erfordert



FOTOS: W. ABDERHALDEN

zwangsläufig teilweise problematische Kompromisse. So eignen sich Flächen von 5x5 m im Wald nur bedingt für Schmetterlingsuntersuchungen. Zudem können Forscher, welche die Flächen betreten ebenfalls einen wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung der Vegetations- und insbesondere der Waldentwicklung ausüben.

Aufnahmeparameter

Das Aufnahmeverfahren kann an dieser Stelle nicht im Detail wiedergegeben werden. Die folgende Liste ist deshalb als Zusammenfassung zu verstehen:

- Aufnahme der Waldverjüngung bis 130 cm Höhe. Besondere Ansprache und Markierung der 10 höchsten Bäumchen pro Baumart.
- Vegetationsaufnahme nach Braun-Blanquet auf der ganzen Fläche, im Trupchun auf 5 m²
- Aufnahme der Vegetationsstruktur, 4 Fotos von 120 cm Breite auf einem gutachtlich ausgewählten repräsentativen, hangparallelen Profil.
- Fischaugenaufnahmen zur Bestimmung der potentiellen Sonnenscheindauer sowie des diffusen Lichtes in der Mitte der Untersuchungsfläche (Kunz 1983)
- grobe Bodenansprache (im Trupchun detailliert durch Dr. P. Lüscher, A. Rigling, dipl. Forsting. ETH, L. Walthert, dipl. Forsting. ETH, WSL).
- Fotodokumentation

Stand der Arbeiten

Im Untersuchungsgebiet Engadin/Münstertal sind bisher 51 Kontrollflächenpaare eingerichtet worden. Sie sind wie folgt über die Teilgebiete verteilt: Brail 3 Kontrollflächen, Lavin 3, Münstertal 9, Ramosch 6, S-chanf 5, Scuol/Ftan 4, Val Trupchun 18, Zernez 3.

Zwei Zäune in der Val Trupchun wurden im Winter 92/93 bzw. 93/94 beschädigt und bisher leider nicht wieder aufgebaut.

Im Vorderrheintal und in der Bündner Herrschaft vorderes Prättigau sind zwei weitere Untersuchungsgebiete mit insgesamt 57 Zäunen, welche im



Auftrag des Forstinspektorates Graubünden erstellt wurden und vom Büro Atragene bearbeitet werden. Bei Scuol/Ftan und bei S-chanf werden in 6 Zäunen jährlich die Sämlinge ausgezählt.

In der Val Trupchun hat M. Camenisch 1994 und 1995 in allen Zäunen auf 5 m²/Zaun die Sämlinge gezählt.

Zur Abklärung des Einflusses eines dichten Reitgrasfilzes und der darunterliegenden Streuschicht wurde im God/S-chanf bei einem Kontrollflächenpaar die Vegetationsdecke vollständig entfernt. Da bei einigen der untersuchten Standorte der Verdacht besteht, dass Mäuse einen wesentlichen Einfluss auf die Sämlingsverluste ausüben, wurden diese im Sommer/Herbst 1995 unter der Leitung von Dr. J.P. Müller (Bündner Naturmuseum, Chur) durch Einfang qualitativ erfasst.

Ausblick

Zur Zeit wird eine Datenbank zur Verwaltung der umfangreichen Daten aufgebaut. In den Untersuchungsgebieten ausserhalb des Engadins ist eine Pilotinventur für die Zweitaufnahme im Gange. Die Pilotinventur soll 1996 abgeschlossen und bis im Frühjahr 1997 ausgewertet werden.

Im Engadin ist 1996 die Erstellung von einzelnen weiteren Kontrollzäunen im Rahmen von Waldbauprojekten vorgesehen.

Literatur

- BICHSEL, M., FREHNER, M. und FREY, H.U., 1990: Projekt Kontrollzäune. Untersuchung von Standorten und Wildschäden mit Hilfe von Kontrollzäunen. Pyrola, 19 S. unveröff.
EIBERLE, K. und NIGG, H., 1987: Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald. Sonderdruck aus: Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen 138 (9): 747-778.
KUNZ St. 1983: Anwendungsorientierte Kartierung der Besonnung in regionalem Massstab. Geographica Bernensia G19.
OPPERMANN, R. 1989: Ein Messinstrument zur Ermittlung der Vegetationsdichte in grasig-krautigen Pflanzenbeständen. Natur und Landschaft 64 (7/8): 332-338.
STADLER, M. 1992: UWIWA - Ein Wildschadenprojekt im Engadinerwald. Cratschla 0 (0): 62-63.

Adresse des Referenten

W. Abderhalden, ARINAS, 7530 Zernez

Sukzession und Wiederbewaldung: Erste Beobachtungen

Martin Camenisch

Vegetationsaufnahmen 1992 bis 1994 und Auswertung der Erstaufnahmen 1992

Die Vegetationsaufnahmen wurden jährlich im August auf 1m²-Dauerflächen erhoben. In jedem Zaun und auf jeder Kontrollfläche wurden in der Regel fünf Dauerflächen eingemessen. Die Schätzung der Artmächtigkeit erfolgt nach Braun-Blanquet. Die Auswertung der Erstaufnahmen der Dauerzäune in der Val Trupchun 1992 soll zum einen eine Zuordnung der Vegetationsaufnahmen zu Pflanzengesellschaften ermöglichen, zum andern einige Fragen beantworten: Haben wir verschiedene Vegetationstypen erfasst? Sind Zaun- und Kontrollflächen gleich? Wie ähnlich sind sich die einzelnen Aufnahmen eines Untersuchungsortes? Sind die erstellten Dauerflächen als solche geeignet? (vgl. Camenisch, 1994) In der Auswertung zeigt sich, dass verschiedene Vegetationstypen mit diesen Dauerflächen erfasst wurden. Die Nomenklatur richtet sich nach Zoller (1995).

Auf der Nordseite der Val Trupchun (In Klammern die deutschen Namen und die Anzahl der zugeordneten Untersuchungsorte): Rhododendro ferruginei-Pinetum cembrae calamagrostietosum (Arven-Lärchenwald mit Reitgras; 3), Rhododendro ferruginei-Pinetum cembrae (Arven-Lärchenwald; 2), Crepidofestucetum nigrescentis (Milchkrautweide; 3).

Auf der Südseite der Val Trupchun: Seslerio-Caricetum sempervirentis caricetosum humilis (Blaugras-Horstseggenhalde mit der Niedrigen Segge; 3), Seslerio-Caricetum sempervirentis mit Arten des Trifolio-festucetum violaceae (Blaugras-Horstseggenhalde mit Arten des Violettschwengelrasens; 6), Carici humilis-Pinetum silvestris (Erdseggen-Föhrenwald; 1) und Mischbestände Seslerietalia coeruleae/Piceetalia excelsae (Blaugrassrasen/Saure Nadelwälder; 2).

Blick in die offene Vegetation des Erdseggen-Föhrenwald ähnlichen Standortes 24 am Eingang der Val Trupchun drei Jahre nach Errichtung der Auszäunungen (links Zaunflächen, rechts Kontrollflächen)

Baumverjüngung 1994

Um die Baumverjüngung zu beurteilen, wurden 1994 die Keimlinge und 1 bis 3 jährigen Jungpflanzen von Arve, Lärche und Fichte in jeder Dauerfläche ausgezählt. Für die Keimlinge ergibt sich folgendes Bild:

	Zaunflächen (108x1m ²)	Kontrollflächen (78x1m ²)
Arve	42	23
Lärche	43	34
Fichte	1	8

Insbesondere in hohen Lagen wurde sehr wenig Verjüngung gefunden. Trotzdem können wir mit grosser Sicherheit festhalten, dass die relativ kleinen Zäune den Tannenhäher nicht abgehalten haben, in diesen Nahrungsverstecke mit Arvennüsschen anzulegen.

Auswertung der Vierjahresperiode 1992-1995

Diese Auswertung soll aufzeigen, was auf diesen offenen Stellen im potentiellen Waldbereich abläuft. Ist es Sukzession in Richtung Wiederbewaldung oder sind einfach Popuationsschwankungen feststellbar. Beäste Dauerflächen sollen mit eingezäunten, unbeästen verglichen werden.

- Wie gross ist der Einfluss der Megaherbivoren auf die Sukzession in diesen Dauerflächen?
- Wie einheitlich verläuft die Sukzession kurz- bis mittelfristig und kleinräumig?

Diese Aussagen sind äusserst wichtig für die Interpretation von Daten zeitlich weiter auseinanderliegender Vegetationsaufnahmen.

Vorgesehene Arbeiten

Vergleiche zwischen Zaun- und Kontrollflächen erlauben Aussagen über den Einfluss der Megaherbivoren auf die Stabilität und Sukzession der Vegetation der Krautschicht. Besonders wichtig wird dieser Vergleich für die Keimpflanzen der Baumarten sowie deren Überleben und möglicher Waldbildung sein.

Die Vergleiche zwischen einzelnen Teilflächen innerhalb eines Zaunes oder innerhalb einer Kontrollfläche ermöglichen Aussagen über jährliche Populationschwankungen einzelner Arten sowie die Einheitlichkeit der Sukzession.

Die Erkenntnisse aus den vorhängigen Punkten sollen mit den Ergebnissen der pedologischen, entomologischen und klimatischen Untersuchungen korreliert werden. Die Daten und Ergebnisse der anlaufenden Untersuchungen über das Raummuster und Verhalten der Huftiere sollen sobald vorhanden miteinander verglichen werden.

Literatur

- CAMENISCH, M. 1994: Dauerzäune SNP, Botanische Erstaufnahme der Dauerzäune in der Val Trupchun. Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung.
ZOLLER, H. 1995: Vegetationskarte des Schweizerischen Nationalparks, Erläuterungen. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 85: 1-108.

Adresse des Referenten

M. Camenisch, Palu 3, 7023 Haldenstein

Bodenkundliche Erhebungen im Bereich der Dauerzaunflächen in der Val Trupchun 1994

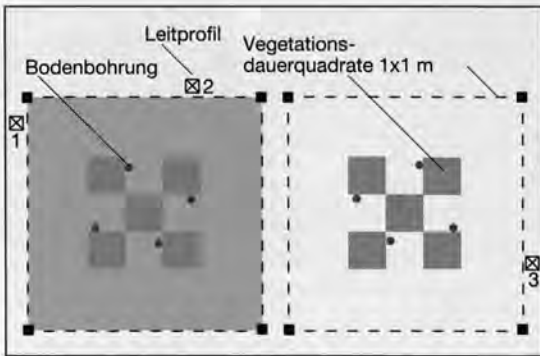
Peter Lüscher, Andreas Rigling, Lorenz Walther

Zielsetzung

Der bodenkundlichen Untersuchung liegt ein kombinierter Ansatz zugrunde: einerseits soll sie rein bodenkundliche Fragen beantworten, andererseits aber auch Aufschluss über die Baumverjüngung geben.

Innerhalb und ausserhalb ausgewählter Zaunflächen wird der Bodenzustand erfasst, wobei sich die Untersuchungen auf Kleinstandortstypen mit hypothetisch unterschiedlichen Eigenschaften bezüglich Baumverjüngung beschränken.

Anhand von Folgeaufnahmen wird die Entwicklung des Bodens unter Ausschluss des Wildes (im Zaun) und unter dessen Einwirkung (Referenzflächen) be-



Schematische Darstellung einer Untersuchungsfläche. Links: Untersuchungsfläche mit Zaun, rechts: Untersuchungsfläche ohne Zaun (Referenzfläche).

obachtet, wobei geklärt werden soll, auf welchen Kleinstandortstypen sich die Baumarten verjüngen.

Material/Methoden

Gesamthaft wurden elf DB-Flächen einschliesslich der dazugehörigen Referenzflächen bodenkundlich untersucht, und zwar vier grosse (ca. 10x10 m) und sieben kleine (5x5 m). Die Flächen wurden so ausgewählt, dass jede der von M. Camenisch ausgeschiedenen Vegetationseinheiten nach Möglichkeit mit zwei Flächen vertreten ist.

Kleinstandortstypen

Dem Ziel entsprechend sollen die Zaunfläche und die ungezäunte Referenzfläche bodenkundlich kartiert werden. Da die Frage nach der Baumverjüngung eine zentrale Rolle in den Dauerbeobachtungsflächen spielt, beschränken sich die Bodenuntersuchungen auf Kleinstandortstypen mit hypothetisch unterschiedlicher Verjüngungsgunst. Die Kleinstandorte unterscheiden sich in der Beschaffenheit des Oberbodens. Diese ist in der Verjüngungsphase der Bäume von grosser Bedeutung. Nach intensiver Geländebegehung schieden die Autoren die sechs folgenden Kleinstandortstypen aus:

- 1 mit organischer Auflage
- 2 ohne organische Auflage
- 3 mit roher Bodenoberfläche (unbewachsen)
- 4 Terrassenkante
- 5 podzoliert, mit organischer Auflage
- 6 podzoliert, ohne org. Auflage

Es wurden nur diese Standortstypen kartiert, die Kartierung ist also nicht flächendeckend.

Rahmenbedingungen – Auswirkungen auf das Untersuchungskonzept

M. Camenisch arbeitet mit Vegetationsdauerquadraten. Diese sind eingemessen, permanent markiert und werden zudem photographisch dokumentiert. Die Bodenuntersuchungen wurden, um von dieser Infrastruktur zu profitieren, auf die Vegetati-

onsquadrate ausgerichtet. Um die Störung der Vegetation auf ein Minimum zu beschränken, wurden die zu kartierenden Kleinstandorte im Randbereich der Quadrate aufgesucht und angesprochen. Als besonders bodenschonendes Gerät kam der Bodenbohrstock zum Einsatz. Er hinterlässt ein Loch von nur 2 cm Durchmesser. Bodenprofile wurden – wegen ihres destruktiven Charakters – nur ausserhalb der Dauerbeobachtungsflächen gegraben (siehe Abbildung oben).

Am Kleinstandort angesprochene Bodenparameter

Bohrkern in den Flächen: Art des Streueintrages/Art und Mächtigkeit der organischen Auflage/Tiefe der Kalkgrenze/Bodenfarbe, daraus Zuordnung zu einem Bodentyp.

Bodenprofile ausserhalb der Flächen: Alle in einer Untersuchungsfläche vorkommenden Kleinstandortstypen wurden anhand von Leitprofilen ausserhalb der Fläche detailliert beschrieben, und zwar gemäss Aufnahmeprotokoll der Forstlichen Bodenkunde WSL. Die Leitprofile geben uns zudem Aufschluss über den geologischen Untergrund und können für chemische Analysen beprobt werden.

Bodenprobenbearbeitung und Archivierung

Von elf Leitprofilen wurden im Labor die pH-Werte bestimmt. Die horizontweise und nach fixen Tiefen entnommenen Bodenproben der Leitprofile werden an der WSL archiviert.

Resultate / Diskussion

- Die Resultate liegen in den folgenden Formen vor:
- a Dokumentation des Zustandes 1994 anhand von 137 Bodenskizzen und einem Excel-Datensatz
 - b Bodenkundliche Dokumentation der Untersuchungsflächen
 - c Standortkundliche Dokumentation der Flächen unter Einbezug der Vegetation

Das geologische Ausgangsmaterial ist überwiegend kalkhaltig. Es besteht, je nach Untersuchungsfläche,

aus Mergel, Moräne oder Gehängeschutt. Das kalkhaltige Gestein führt dazu, dass die Böden allgemein wenig entwickelt sind. Die Bodenentwicklung ist am Nordhang aus klimatischen Gründen etwas weiter fortgeschritten als am Südhang. Hier überwiegen die Rohböden, am Nordhang finden sich stellenweise Podzole.

Die Humusformen sind im allgemeinen biologisch aktiv. Verantwortlich dafür sind die für die Bodenlebewesen meist günstigen pH-Verhältnisse der untersuchten Böden (neutral-basisch) und die günstige Zusammensetzung der anfallenden Streu (wenig Nadelstreu, da die Untersuchungsflächen meist ausserhalb des Waldes liegen).

Rohe Bodenoberflächen und Terrassierungen kommen vorwiegend am Südhang vor.

Der Säuregrad des Oberbodens entspricht in der Regel nicht den Verhältnissen, welche die Vegetationskunde anhand des mittleren Zeigerwertes (RZ) angibt.

Die ausgeschiedenen Vegetationseinheiten sind in Bezug auf den Boden sehr heterogen aufgebaut. Dies ist zu einem grossen Teil auf das kalkhaltige Ausgangsgestein zurückzuführen, welches im Gebirge, entsprechend den sehr unterschiedlichen, vor allem klimabedingten Kleinstandorten, unterschiedlich intensiver Verwitterung ausgesetzt ist. Dies entspricht einem Standortsmosaik, in dem die Beschaffenheit des Bodens und der Standorte selbst innerhalb einer Vegetationseinheit kleinflächig variiert.

Ausblick

Die Bodenproben aus den Leitprofilen werden in den Jahren 95/96 im Rahmen des LWF-Projektes an der WSL chemisch analysiert. Die in 5-10 Jahren geplanten Folgeaufnahmen sollen allfällige Veränderungen der beschriebenen Kleinstandorte zeigen.

Adresse der Referenten

Peter Lüscher, Andreas Rigling, Lorenz Walthert
Gruppe Forstliche Bodenkunde WSL, 8903 Birmensdorf

Zuwachsverlauf von beästen und unbeästen Wiesen im Ofenpassgebiet

Otto Holzgang

Aufgrund der hohen Huftierbestände im SNP stellt sich die Frage, ob genügend Futter für das Wild vorhanden ist oder nicht. Das Ziel dieses Projektes ist die Messung der Produktivität ausgewählter Pflanzengesellschaften im SNP unter herrschender und fehlender Beweidung. Hiermit sollen Erkenntnisse über den Einfluss von Huftieren auf die Produktivität subalpiner und alpiner Wiesen gewonnen werden, welche Rückschlüsse auf die tragbare Huftierbelastung erlauben.

Um das Wild (v. a. Hirsche und Gamsen) von der Äsung auszuschliessen, wurden Auszäunungen erstellt. In der Nähe befinden sich jeweils Kontrollflächen, die vom Wild weiterhin frei beweidet werden können. Die oberirdische Pflanzenmasse wurde mit der nicht-destruktiven Methode der spektralen Reflexion gemessen. Aufgrund dieser Messungen kann der Zuwachsverlauf gezeichnet und die Produktivität berechnet werden. Zusätzlich erhobene Verbisssdaten sollen die Einschätzung verschiedener Pflanzengesellschaften bezüglich der Weidequalität und der jährlich verfügbaren Futtermenge ermöglichen.

Bei Il Fuorn unterscheidet sich der Zuwachsverlauf im Zaun markant von jenem der beweideten Kontrollfläche. Zum Zeitpunkt der höchsten oberirdischen Pflanzenmasse steht im Zaun mit 600g Trockensubstanz (TS)/m² etwa 300g TS/m² mehr als in der Kontrollfläche. Im Zaun blühten mehr Pflanzenarten und auch viel mehr Individuen pro Art: z. B. Scharfer Hahnenfuss *Ranunculus acris*, Scheuchzers Glockenblume *Campanula scheuchzeri* und Berg-Margerite *Leucanthemum adustum*.

Bei Stabelchod ist der Zuwachsverlauf bei Zaun und Kontrollfläche sehr ähnlich. Hingegen steht im Zaun zum Zeitpunkt der höchsten oberirdischen Pflan-



**„Greifen“: eines der 52 beschriebenen Verhaltens-
elemente**

zenmasse mit 270g TS/ m² etwa 70g TS/m² mehr als auf der Kontrollfläche.

Bei Margunet zeigt sich sowohl im Zuwachsverlauf als auch in der oberirdischen Pflanzenmasse zwischen Zaun- und Kontrollfläche kein Unterschied. Hingegen blühten im Zaun viel mehr Individuen vom Wundklee *Anthyllis alpestris* als auf der Kontrollfläche.

Adresse des Referenten

Otto Holzgang, Geobot. Institut ETH, 8044 Zürich

ten, Wochen, Tagen und Stunden in der Entwicklung der Junggeier unterscheiden. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die zeitliche Entwicklung der definierten Verhaltenskategorien, die Entwicklung einzelner Verhaltens-
elemente in den Kategorien Nahrung und Komfort, die Ontogenese des Sozial- und Flugverhaltens, die Tagesläufe und das Aktivitätsmuster gelegt.

Als Basis der Arbeit diente ein Ethogramm, das die Definitionen, Beschreibungen und Bemerkungen von insgesamt 52 Verhaltens-
elementen enthält. Von den 52 beschriebenen Elementen konnten 46 quantifiziert werden.

Quantitative Erfassung des Verhaltens

Beide Junggeier zeigten am Tage 1 bereits 29 bzw. 31 der total 46 quantifizierten Verhaltens-
elemente. Jeder der beiden Junggeier zeigte einzelne Elemente, die ich beim anderen nicht beobachten konnte. Bei Felix fehlten ‚Trinken‘ und ‚Knochen brechen‘, bei Cic ‚Beissen‘, ‚Soz. Gefiederpflege‘ und ‚Rufen‘. Am 15. Beobachtungstag (4. Juli) trat bei Felix das Flugverhalten als letztes neues Verhaltens-
element auf (tot. 44). Zum selben Zeitpunkt zeigt Cic erst 39 Verhaltens-
elemente. Es dauerte noch 20 Tage (siehe Abbildung oben, Tag 18), bis er dieselben und gleich viele Verhaltens-
elemente wie Felix zeigte. Und weitere 21 Tage (14. August), bis ich bei ihm ‚Knochen brechen‘ beobachten konnte. Es vergingen zwei Monate vom Erstflug weg bis zur Beobachtung ‚Knochen brechen‘.

Häufigkeit der Verhaltenskategorien

Die Verhaltenskategorien Nahrung, Komfort und Körperstellungen bestimmten bei beiden Jungtieren die meiste Zeit des Tages. Die restlichen Verhaltens-
kategorien gingen mit einem Anteil von nur 5% oder weniger in das Total der beobachteten Verhalten in den drei Monaten ein. Die Verhaltenskategorie Lokomotion stand an vierter Stelle vor dem Flug-, Erkundungs-, Ruhe- (bei Tag) und Sozialverhalten. Die beiden Individuen zeigten deutliche Differenzen

**Aspekte der Verhaltens-
entwicklung junger wiederange-
siedelter Bartgeier**

Jacqueline Schmid

Im Schweizerischen Nationalpark wurden von 1991 bis 1994 insgesamt neun junge, noch nicht flugfähige Bartgeier mit dem Ziel ausgesetzt, den Bartgeier in den Alpen wiederanzusiedeln. Diese kontrollierte Aussetzung bot die Möglichkeit, die Entwicklung der Junggeier mit wissenschaftlichen Methoden zu verfolgen und dabei Einblicke in ihre ontogenetische Entwicklung zu erhalten. Die diesen Herbst erscheinende Arbeit, welche auf einer Feldstudie basiert, die in den Sommermonaten der Jahre 1993 und 1994 durchgeführt wurde, war auf dieses Thema ausgerichtet.

Es war mein Ziel, Entwicklungstrends beim jungen Bartgeier zu beschreiben und quantitativ zu erfassen. Die folgenden Fragen setzten den inhaltlichen Rahmen der Untersuchung:

- Welche Verhaltensweisen zeigen die wiederangesiedelten Junggeier?
- Wie verändert und erweitert sich das vom Zeitpunkt der Aussetzung Anfang Juni bis Ende August beobachtete Verhaltensrepertoire?

Detailliert wurde auf die Frage eingegangen wie sich die verschiedenen zeitliche Abschnitte von Mona-

FOTO: N. FROITZHEIM



Gefaltete Kalk-Mergel-Wechselfolge der Allgäuschichten in der Ortler-Decke, bei Ils Foruns in der Val Trupchun. Die Falten entstanden in der späten Kreidezeit, gleichzeitig mit der Stapelung der Decken („Trupchun-Phase“). Im Hintergrund, jenseits der Val Trupchun, ist die Trupchun-Braulio-Überschiebung zu sehen, die den hellen Hauptdolomit der Quaternals-Decke (oben) von den dunklen Allgäuschichten der Ortler-Decke (unten) trennt. Blick nach Norden.

in der beobachteten relativen Anzahl Verhaltensmerkmale im Nahrungs-, Komfort-, Flug- und Ruhe- und Sozialverhalten.

Adresse der Referentin

Jacqueline Schmid, Institut für Ethologie und Wildforschung der Universität Zürich, Winterthurerstr. 190, 8057 Zürich

Die Tektonik des Nationalparks: was wissen wir, worüber diskutieren wir?

R.Trümpy, S. M. Schmid, P.Conti, N. Froitzheim

1987 erschien die geologische Karte des Nationalparks von R. Dössegger. Die Erläuterungen zu dieser Karte, verfasst von den vier Autoren dieses Referats, sind nun endlich druckreif. Zum Teil etwas unterschiedliche Auffassungen der Autoren betreffen weniger den tektonischen Bau, wie er im Gelände erscheint, als dessen Entstehung und die Kinematik der Deformationen.

Der SNP gehört zu den oberostalpinen Engadiner Dolomiten, welche das Dreieck S-chanf–Unterengadiner Piz Lad–Ortler umfassen. Fünf Gesteinsgruppen sind daran beteiligt: die Gneise und anderen Kristallin-Gesteine des Grundgebirges, die Sandsteine und Konglomerate des Perm und der Untertrias, die meist gut gebankten Karbonate der Mitteltrias mit den gipsführenden Raibler Schichten in ihrem Dach, der bis zu 1500 m dicke, vegetationsfeindliche Hauptdolomit mit den überlagernden Kössener Schichten, sowie die „Jungschichten“ des Jura und der Kreide, die nur in der Val Trupchun den SNP erreichen.

Im grossen ist der geologische Bau für alpine Verhältnisse relativ einfach, doch wird seine Deutung dadurch erschwert, dass sich mehrere tektonische Phasen, mit unterschiedlichen Transportrichtungen, überlagern. Froitzheim, Schmid und Conti haben vor

kurzem (Eclogae geol. Helv. 87/2) versucht, die Phasenabfolge im Ostalpin Graubündens zu systematisieren.

In der Trupchun-Phase der frühen Oberkreide (100-80 Mio. J.) erfolgten Bewegungen von E nach W oder WNW. Die gewaltige Kristallin-Masse der Oetztal-Decke überfuhr die Engadiner Dolomiten, mindestens bis zu einer Linie Ofenpass-Scuol. In der darunter liegenden S-charl-Decke, welche den nördlich des Spöl gelegenen Teil des NP aufbaut, entstanden dabei Falten, die im Norden NE-SW, im Süden eher N-S verlaufen. In der Kette Piz Laschadurella - Piz Tavrü ist eine starke Dysharmonie zu sehen: das plastische Niveau der Raibler-Formation trennt den gefalteten Unterbau vom starren Hauptdolomit des Oberbaues, der von SE-fallenden Abschiebungen betroffen ist. Diese Abschiebungen sehen Schmid und Trümpy als gleichaltrig mit den Ueberschiebungen der Trupchun-Phase an, Froitzheim dagegen als jünger. NW einer Linie Ova Spin - Sur Il Foss zieht die Trennung zwischen Ober- und Unterbau in das Obertrias-Stockwerk hinein, so dass nun auch der Unterbau Hauptdolomit umfasst. Von der Val Mingè an gegen NE wird die Unterscheidung von Unter- und Oberbau eindeutig bis illusorisch. Südlich des Spöl dominiert die Obertrias der Quaternals-Decke, die nach den Untersuchungen von Conti ebenfalls gegen WNW (und nicht, wie man nach dem Kartenbild meinen möchte, gegen SW) auf die Jungschichten der Ortler-Decke überschoben ist. Die Innenstrukturen der Ortler-Decke (mit den spektakulären Falten bei Purchèr, in der Val Trupchun) sowie die basale Ueberschiebung der Ortler-Sedimente auf das Campo-Kristallin, längs der Zebrü-Linie, gehören ebenfalls der Trupchun-Phase an.

Die zweite oder Ducan-Ela-Phase fällt in die späte Oberkreide (80-65 Mio. J.) und ist von Dehnungstektonik dominiert. Froitzheim konnte zeigen, dass die heutige, scharfe Grenzfläche der Oetztal-Decke gegen die Engadiner Dolomiten zwischen Schlinig und dem Reschenpass (Schlinig-Linie), welche die Trupchun-Falten in der S-charl-Decke diskordant köpft,

nicht, wie bisher angenommen, einer Ueberschiebung, sondern einer späteren Abschiebung (oberer Teil gegen E) entspricht. In der Gegend von Glurns verbindet sich diese Schlinig-Abschiebung möglicherweise mit der Gallo-Abschiebung, welche südlich der Münstertaler Kuppel die nördliche Begrenzung der Quattervals-Decke und der Umbrail-Chavalatsch-Schuppen bildet. Die wichtigste Kontroverse geht um die Bedeutung der Gallo-Linie. R. Dössegger und Trümpy sehen die Quattervals-Decke als einen im W nur wenig dislozierten Teil der Scharl-Decke an; ihre Hauptmasse würde sich mit der Unterbau-Obertrias, die auf der Quattervals-Decke liegende Terza-Schuppe mit dem Oberbau verbinden. Demgegenüber deuten Schmid, Conti und Froitheim die Quattervals-Decke als eine höhere, weit aus E stammende Einheit. Diese Differenz in der Interpretation führt auch zu unterschiedlichen Ansichten über die ursprüngliche Anordnung der Ablagerungsräume. Sicher ist, dass S-charl-, Quattervals- und Ortler-Decke aus benachbarten Gebieten stammen.

In der Blaisun-Phase des älteren Tertiärs (60-40 Mio. J.) wurden die ostalpinen Decken über das Penninikum, bis an den Alpenrand hinaus, gegen N geschoben. In Mittelbünden gehören E-W bis SE-NW streichende Falten dieser Phase an. Schmid, Conti und Froitheim möchten die ESE-WNW streichenden Sesvenna- und Münstertaler Aufwölbungen sowie die dazwischenliegende Ofenpass-Einsenkung der Blaisun-Phase zuordnen; Trümpy sieht sie eher als ein Produkt der Ducan-Ela-Phase an. Um 30 Mio. J. erfolgten die Bewegungen (Absenkung der SE-Seite und linkssinniger Versatz) an der Engadiner Linie, welche die Engadiner Dolomiten im NW begrenzt.

Adresse des Referenten

Niko Froitheim, Geologisch-Paläontologisches Institut Universität Basel, Bernoullistr. 32, 4056 Basel

Waldbrandmodellierung mit Geographischen Informationssystemen

Reto Schöning

Waldbrände führen weltweit jedes Jahr zu sehr grossen ökologischen und sozioökonomischen Schäden. In den letzten Jahrzehnten wuchs aber auch die Erkenntnis, dass Brände in vielen Ökosystemen einen wichtigen Bestandteil der natürlichen Vegetationsdynamik darstellen. Beispielsweise führen intensive Waldbrände mit langen Wiederkehrzeiten zum Ersetzen von alternden Beständen und zu einem Mosaik aus Beständen unterschiedlichen Alters und Zusammensetzung. Häufige Brände geringerer Intensität andererseits können eine Gesellschaft auf Dauer in einem Gleichgewicht halten, indem feuertolerante Arten bevorzugt und das Risiko katastrophaler Brände reduziert werden.

Im Nationalpark scheint die Brandgefahr, bedingt durch die Vegetationsentwicklung, generell zuzunehmen. Es stellt sich deshalb je länger je mehr die Frage, wie mit Bränden im Parkgebiet umgegangen werden soll. Der Parkidee entsprechend soll die Natur sich selbst überlassen werden, folglich sollten Waldbrände wenn möglich nicht bekämpft werden. Andererseits erfordern Sicherheitsüberlegungen und die rechtliche Situation eine Bekämpfung von Bränden. Diese Problematik wurde 1991 an einer Klausurtagung der WNPK diskutiert. An der Tagung wurde festgehalten, dass Brände bekämpft werden müssen, wobei allerdings angepasste Bekämpfungsstrategien und -methoden zum Zug kommen sollen. Speziell wurde der Bedarf nach zusätzlichen Entscheidungsgrundlagen aufgezeigt, welche wenn möglich über ein Geographisches Informationssystem (GIS) zur Verfügung gestellt werden sollten. Ein langfristig erfolgreicher Umgang mit dem komplexen Phänomen Waldbrand erfordert eine umfassende Berücksichtigung der Ursachen und Randbe-



Resultat einer Ausbreitungs-Simulation, dargestellt auf einem schattierten Geländemodell des Schweizerischen Nationalparks

dingungen, des Verhaltens und der positiven und negativen Auswirkungen von Bränden, jeweils im Zusammenhang mit den übergeordneten Nutzungszielen für ein betrachtetes Gebiet. Dieser ganzheitliche Ansatz wird als Waldbrandmanagement bezeichnet. Diese Diplomarbeit ist Teil eines Projekts, welches die Bereitstellung von Entscheidungsgrundlagen für das Waldbrandmanagement zum Ziel hat. Das Projekt wird in Zusammenarbeit des Geographischen Instituts der Universität Zürich, des GIS Nationalpark und der Sottostazione Sud delle Alpi der Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft durchgeführt.

Ziele der Arbeit sind, erste Grundlagen für die Modellierung von Waldbränden in GIS aufzuarbeiten und ein GIS-basiertes Prototyp-System für die Waldbrandmodellierung zu entwickeln. In dieser ersten Projektphase werden somit noch keine gebietspezifischen Aussagen angestrebt, sondern lediglich einige der dazu nötigen Methoden untersucht. Dazu wurden bestehende Modellansätze für das Waldbrandverhalten evaluiert und ausgewählte Modelle in einem auf dem geographischen Informationssystem ARC/INFO basierenden Prototypsystem implementiert. Die Modelle erlauben die Berechnung der potentiellen Brandintensität an jedem Punkt in einem Untersuchungsgebiet sowie die Simulation der Ausbreitung einzelner Brände. Berücksichtigt werden dabei Geländeform, Brandgut, Wind, Brandgutfeuchtigkeit und Hindernisse. Der Prototyp enthält auch Methoden für die Visualisierung und interaktive Analyse der Eingangsdaten und Modellresultate, sowie für die Fehlermodellierung und Sensitivitätsanalyse. Eine Methode für die Berechnung des Schadenspotentials, welches von irgendeinem Punkt ausgeht, wurde entwickelt.

Weitere im genannten Projekt am Geographischen Institut der Universität Zürich ausgeführte Arbeiten befassen sich mit der Methodik der Erhebung von Brandgutdaten, mit Strategien für die Unterstützung des Waldbrandmanagements mit GIS und mit Methoden der adaptiven Ausbreitungsmodellierung.

Adresse des Referenten

Reto Schöning, Geographisches Institut Universität Zürich, Winterthurerstr. 190, 8057 Zürich, email: reto@gis.geogr.unizh.ch

Für folgende Referate wird auf die ausführlichen Beiträge an anderer Stelle der Cratschla verwiesen:

Der Steinbock: Geschichtliches und Symbolfigur in der staatlichen Entwicklung Graubündens

Martin Bundi (vgl. Cratschla 3/1/1995)

Die Entwicklung der Steinbock-Kolonie im Schweizerischen Nationalpark

Flurin Filli (vgl. Cratschla 3/1/1995)

Die Steinbock-Kolonie Churfürsten: eine Neugründung

Ch. Rulé, B. Looser und R. Tschirky (vgl. Cratschla 3/1/1995)

Niche spatio-temporelle du bouquetin des Alpes (*Capra ibex*)

Natalie Rochat (erscheint in Cratschla 4/1/1996)

Reaktionen von Steinböcken auf die kurzfristige Verminderung des Salzangebotes an künstlichen Salzlecken im Schweizerischen Nationalpark

Mathias Wüest (erscheint in Cratschla 4/1/1996)

Haben Steinböcke eine eigene Meinung?

Linda Catania (erscheint in Cratschla 4/1/1996)

Über die Herkunft der Schwermetalle in den Böden am Munt La Schera im Schweizerischen Nationalpark

Jean-Marc Obrecht, Mathias Schluemp (vgl. Cratschla 3/1/1995)

Vortragsreihe im Nationalparkhaus in Zernez: Nossa natüra alpina

Die 1993 begonnene Vortragsreihe Nossa natüra alpina wurde auch dieses Jahr fortgesetzt. Namhafte Fachreferenten konnten wiederum gewonnen werden. Die Vortragsreihe wird organisatorisch von Dorli Negri betreut. Nachfolgend findet der interessierte Leser das Programm der vergangenen Saison:

6. Juli 1995

Eine Landschaft erzählt – Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der Kulturlandschaft

Urs Frey, lic. phil. nat., Kulturgeograph, Soglio

13. Juli 1995

Der Alpensteinbock – Gestalt, Entwicklung und Verhalten

Klaus Robin, Dr. phil. nat., Direktor SNP, Zernez

20. Juli 1995

Welche Gesellschaft erträgt die Natur?

Hans Ruh, Prof., Dr., Professor für Sozialethik, Pfaffhausen

27. Juli 1995

Giftschlangen – Vergiftung durch Bisse einheimischer Giftschlangen

Donat Marugg, Dr. med., Co-Chefarzt Spital Samedan, Samedan

3. August 1995

Tonbildschau: Überlebenskünstler Alpenflora – Herbstgesang

Jetti Langhans, Fotografin, Pontresina

10. August 1995

Die Gletscher des Engadins im Wandel der Zeit

Stefan Felix, cand. phil. II, Brail

17. August 1995

Der Steinbock im Nationalpark – Ausrottung, Wiedereinbürgerung, Bestandesentwicklung

Flurin Filli, dipl. phil. II, Wiss. Adjunkt SNP, Zernez

24. August 1995

Keine Chance für den Fischotter

Klaus Robin, Dr. phil. nat., Direktor SNP, Zernez

31. August 1995

Das Engadin – Durchzugstal und Standort seltener Vogelarten

Bruno Badilatti, Dr. med. dent., Zahnarzt, Zuoz

7. Sept. 1995

Partnerschaft oder Ausbeutung – Wechselbeziehung zwischen Pflanzen und Tieren

Otto Holzgang, dipl. Natw. ETH, Botaniker, Zürich

14. Sept. 1995

Geologische Forschung – Dichtung oder Wahrheit?

Hans Lozza, dipl. Natw. ETH, Pädagoge SNP, Zernez

21. Sept. 1995

Wald 2000

Markus Stadler, dipl. Forsting. ETH, Kreisförster, Zernez

28. Sept. 1995

Amphibienschutz im Kanton Graubünden – Schutz der Frösche, Kröten und Molche vor dem Strassenverkehr

Marco Brandt, dipl. phil. II, Biologe, Arosa

5. Okt. 1995

Eine Landschaft erzählt – Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der Kulturlandschaft von Soglio

Urs Frey, lic. phil. nat., Kulturgeograph, Soglio

12. Okt. 1995

Vogelzug im Alpenraum

Felix Liechti, Dr. phil. II, Zoologe, SVW Sempach, Schachen

**Die Valletta, ein botanisch
hochinteressantes Gebiet**



FOTO: H. LOZZA

Lehrerfortbildung 1995 im SNP

Hans Lozza

In der zweiten Augustwoche führte der SNP zum zweiten Mal eine Lehrerfortbildung durch. Der einwöchige Kurs stand im Zeichen der Ökologie, die Kursausschreibung lautete „Ökologie der Alpen am Beispiel des Schweizerischen Nationalparkes“. Organisiert wurde diese Veranstaltung durch die Bündner Lehrerfortbildung und den SNP. Der neue Pädagoge SNP, Hans Lozza, übernahm die Leitung des Kurses. Ihm zur Seite standen abwechslungsweise der Direktor, Dr. Klaus Robin und der Wissenschaftliche Adjunkt, Flurin Filli.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer haben in diesem Kurs Ökologie praktisch erlebt, Einblicke in bestimmte ökologische Abläufe gewonnen und die Möglichkeiten der pädagogischen Arbeit im Park kennengelernt.

Gegenseitiges Beschnuppern

Am Montag, 7. August erreichten 13 angemeldete Lehrer, eine Lehrerin und eine Psychomotorikerin das Nationalparkhaus in Zernez. Natürlich hat uns die Teilnahme von drei Solothurner Lehrern gefreut, die offensichtlich mit Erfolg Zugang zu diesem Bündner Kurs gefunden haben.

Nach einer kurzen Begrüssung durch den Nationalparkdirektor Dr. Klaus Robin ging es sofort an die Arbeit. Die Vorstellungsrunde zeigte, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer das Spektrum der Bündner Regionen gut abdecken, waren doch neben Engadinern auch Lehrpersonen aus dem Prättigau, dem Avers, dem Churer Rheintal und dem Bündner Oberland anwesend. Ebenso waren die verschiedenen Schulstufen mit Primar-, Sekundar- und Realstufe gut vertreten. Erlebniszählungen, Wünsche und Hoffnungen rundeten die Vorstellungsrunde ab. Nach der Besichtigung des Bartgeiervideos und der Ausstellung durfte die Kursleitung von der reichen Erfahrung der Pädagogen profitieren. Die konstruktive Kritik an der Ausstellung wird

bestimmt in die Neugestaltung der Ausstellung einfließen.

Schnuppern im Grünen

Die Wanderung über Margunet bietet sich als Einstieg in das Thema Ökologie an. Hier sind die Zeugen der Zeit vor der Parkgründung sehr gut dokumentiert. Die gleichförmigen Wälder im Ofenpassgebiet erzählen die Geschichte von Kahlschlägen in vergangenen Jahrhunderten. Kaum ein Baum ist älter als 150 Jahre. Die ehemaligen Köhlerplätze sind als Folge der Bodenvergiftung und Nährstoffarmut auch nach hundert Jahren beinahe vegetationsfrei. Die Lichtung von Stabelchod hat Zeiten mit Rindern, Schafen und Hirten erlebt. Auch heute ist diese Lichtung nicht bewaldet.

Unterhalb Margunet wurden die Feldstecher zum künstlichen Bartgeierhorst gerichtet. K. Robin schilderte die Wiederansiedlung der Bartgeier, die seit 1991 in SNP stattfindet. Trotz erwartungsvollen Blicken liessen sich leider keine Bartgeier entdecken. Ein Blick auf die entsprechende Tafel des Natulehrpfades musste genügen. Neben der Bartgeierwiederansiedlung interessierten sich die Lehrerinnen und Lehrer besonders für das eventuelle Wiederscheinen von Bär, Wolf und Luchs. Diese Raubtiere bildeten früher einen sehr wichtigen Teil dieses Ökosystems. Wie lange wird es noch dauern, bis diese ehemals ausgerotteten Tiere ihren Platz wieder einnehmen? Stellen Sie sich vor, Sie entdecken im Bachbett Spuren von Bärenatzen...

Spuren des Menschen

Am Mittwoch stieg die Gruppe auf über 2500 Meter über Meer. Der Grat des Murtaröl am Eingang zur Val Cluozza war das Ziel. Nachdem auf ausdrücklichen Wunsch der Lehrerschaft die Aufbruchzeit von 7.00 auf 6.00 Uhr vorverlegt wurde, profitierten alle von der kühlen Morgenluft. Die blieb dann allerdings kühl, mit Neigung zu feuchtkühl. Doch das musste so sein, Tiere lassen sich bei trübem Wetter ohnehin besser beobachten. Wirklich! Die 50 Gemsen mit



Abstieg vom Murtaröl

zahlreichen Kitzen liessen sich durch die Pädagogenschar kaum stören. Auch am Murtaröl sind die Anzeichen früherer menschlicher Präsenz offensichtlich. Die über 150jährigen Trockenmauern, die als Lawinengebäude dienten, haben den Zahn der Zeit grösstenteils überstanden und trotzen beharrlich den vielfältigen Einflüssen des Gebirgsklimas.

Jahrtausende

Auf dem höchsten Punkt des Grates stand das Thema Geologie im wahrsten Sinne des Wortes im Vordergrund. Dieser wunderschöne Aussichtspunkt erlaubt atemberaubende Blicke in die Täler Tantermozza und Cluozza, hinunter nach Zernez, hinüber zur Silvretta, zum Piz Linard, an den Munt Baselgia und weitere mehr. Die Engadiner Linie, eine der grossen geologischen Verschiebungslinien in Graubünden, lässt sich gut erkennen. Der Geologe Hans Lozza schilderte die Ursprünge dieser Gesteine, die Geschichte ihrer Faltung im Rahmen der alpinen Gebirgsbildung und ihr heutiges Schicksal, das besonders durch die Erosion geprägt wird. Beeindruckend ist auch, dass das heutige Zernez vor 12 000 Jahren – in der letzten Eiszeit – unter einer etwa einen Kilometer mächtigen Eisdecke gelegen hat.

Im Kern des Nationalparks

Die folgenden zwei Nächte verbrachten wir im Blockhaus Cluozza im gleichnamigen Tal. Der Seminarräum ermöglichte uns in idealer Weise Diskussionsrunden, Gruppenarbeiten und Vorträge. Als Hilfsmittel standen Hellraum-, Diaprojektor und Leinwand zur Verfügung. Dieser Raum ist besonders bei schlechtem Wetter von grossem Nutzen. Nach zwei Tagen mit reichen Einblicken in das ökologische System Nationalpark erhalten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Möglichkeit, in Kleingruppen ökologische Themen aufzuarbeiten, die sich mit Schülerinnen und Schülern durchführen lassen. Einzige Bedingung: Die Schüler sollen das Thema möglichst über alle Sinne erfahren können.

Strategien

Eigentlich war nach der anstrengenden Wanderung auf den Murtarölgrat ein lockerer Tag angesagt. Der Aufstieg in die dem Blockhaus Cluozza gegenüberliegenden Valletta ist zwar kurz aber sehr steil. Eingangs Valletta sind einige Urwaldflächen erhalten geblieben. Sehr alte Arven und Lärchen und die fehlenden Anzeichen menschlicher Nutzung zeugen davon. Urwälder sind im SNP rar und befinden sich meistens an den höchstgelegenen und unzugänglichsten Stellen. Schon eindrücklich, dass eine Arve Temperaturen von -40°C zu überstehen vermag. Hauptthemen dieses Tages waren einerseits die Anpassungsstrategien der Pflanzen an das rauhe Klima und andererseits die Biologie des Steinwildes. Die Artenvielfalt der Pflanzenwelt auf über 2400 m ist erstaunlich. In einer halben Stunde konnten wir über zwei Dutzend Arten bestimmen. Sogar die seltene Mont-Cenis Glockenblume wächst auf dem steinigen Untergrund der Valletta. Die vielseitigen Strategien der Pflanzen gegen Hitze, Kälte, Nährstoffmangel, kurze Vegetationszeit und intensive UV-Strahlung sind verblüffend. Mancher Teilnehmer fragte sich, wie eine zierliche Glockenblume in dieser Höhe Frost, Schnee und Sturm überstehen kann. Von unserem Pausenstandort aus konnten wir mehrere Steingeissen beobachten. Gleichzeitig erzählte uns Flurin Filli Spannendes über das Leben des Steinwildes. Besonders faszinierte die Zuhörerinnen und Zuhörer, mit welchen Strategien die Steingeissen ihre Böcke auswählen. Es sind nur vermeintlich die Steinböcke, die die Wahl treffen.

Ausbeute

Die zweite Hälfte des Nachmittags war für die Gruppenarbeiten reserviert. Nach dem Nachtessen stellten die fünf Gruppen ihre Konzepte dem Plenum vor. Folgende Themen wurden ausgearbeitet: Arven an der Baumgrenze, Vegetationsstufen erleben, Anpassungsmechanismen der Alpenpflanzen, der Bergwald und Nutzungskonflikte im Gebirgswald. Diese gelungenen Grobkonzepte können wir gut in

die Erarbeitung neuer Unterrichtsmaterialien aufnehmen. Die Erfahrungen und Ratschläge der Lehrerschaft erlauben es uns, mehr auf die Bedürfnisse der Schulklassen einzugehen.

Perspektiven

Nach zwei schönen Tagen im Cluozzatal nahmen wir am Freitag den Weg zum Murter-Sattel unter die Füsse. Wir beobachteten: Einen Adlerhorst, den Blockstrom Val Sassa – ein eindrückliches Permafrostphänomen, versteinerte Spuren von Dinosauriern, Schneenziane. Auf 2400 Metern erwartete uns eine uneingeschränkte, herrliche Aussicht. Hirsche, Steinböcke und Gamsen hatten wir praktisch gleichzeitig im Blickfeld.

Auch vom Murter-Sattel aus sind die prägenden Einflüsse des Menschen auf die Landschaft augenfällig. Nachdem wir am Dienstag in Stabelchod mitten in den Ofenpasswäldern standen, erlebten wir die Gleichförmigkeit der Wälder aus der Vogelperspektive noch eindrücklicher. Der Mensch fährt und braucht Energie – auch im Nationalpark. Der Ausblick auf die Kantonsstrasse und das Kraftwerk Ova Spin bestätigen diesen Eindruck einmal mehr.

Zum Abschluss des Wochenprogramms trafen wir uns am Samstag Morgen in Zernez für eine Dorfführung unter der Leitung des Lokalhistorikers Gion Filli. In der anschliessenden Schlussrunde zogen wir über die gemeinsame Woche Bilanz. Das positive Echo aller Beteiligten zeigte, wie wichtig gezielte Information und Betreuung vor Ort sind und wie sehr diese Art von erlebnisorientierten Intensivkursen von der Lehrerschaft gewünscht und geschätzt wird. Wir erachten diese Form der Lehrerfortbildung als wichtigen Beitrag zur Vermittlung ökologischer Zusammenhänge. Wir werden diese Veranstaltung institutionalisieren und gesamtschweizerisch ausschreiben, damit möglichst zahlreiche Lehrpersonen die Möglichkeit erhalten, den Nationalpark und seine Ökologie aus erster Hand kennenzulernen.

Digitales Besucherinformationssystem DIBIS

Hans Lozza

Am 31. August 1995 wurde in einer Vernissage das neue digitale Besucherinformationssystem DIBIS des Schweizerischen Nationalparks der Öffentlichkeit vorgestellt. Dieses Multimedia-Computersystem bietet die Möglichkeit, spielerisch und interaktiv Informationen über den Nationalpark, seine Landschaften, die Tier- und Pflanzenwelt, die Wandermöglichkeiten und die menschlichen Einflüsse abzurufen.

Diese Form der Informationsvermittlung ergänzt das breite Medienangebot des „Center d'infuormaziun Chasa dal Parc“ und stellt einen innovativen Weg in der Öffentlichkeitsarbeit dar. In seiner Absicht, den Nationalpark möglichst objektiv darzustellen – Schönheiten und kritische Aspekte – leistet dieses System einen sinnvollen Beitrag zum Europäischen Naturschutzjahr '95.

Konzept und Realisation

Der Aufbau dieses Systems geht zurück auf eine Diplomarbeit an der Höheren Fachschule für Gestaltung Basel. Der damalige Diplomand Hans Krenn, heute Visueller Gestalter HFG in der Firma GRID Basel, legte im Frühjahr '94 das grafische und inhaltliche Konzept in einem Prototypen fest, der nun in einem zweiten Schritt in der vorliegenden Form realisiert wurde. Dabei wurde er massgeblich unterstützt durch folgende Personen und Institutionen: Urs Graf, Martin Heller, Michael Renner, Höhere Fachschule für Gestaltung Basel; Britta Allgöwer, Hansruedi Bär, Geographisches Institut der Universität Zürich; Flurin Filli, Curdin Florineth, Hans Lozza, Alfons à Porta, Klaus Robin, Schweizerischer Nationalpark.

Die technische Realisierung von DIBIS erfolgte mit der handelsüblichen Software Direktor 4.0 von Macromedia und läuft auf einem Apple Power-Macintosh der Firma Industrade AG, Wallisellen.



FOTO: H. LOZZA

Die Gäste im Nationalparkhaus in Zernez erhalten über einen 17-Zoll-Bildschirm und einen grossen „Trackball“ (Turbo-Maus) Zugang zum System. DIBIS kommt ohne Tastatur aus, die Bedienung erfolgt über die Maus. Der Computer ist in eine Holzkonstruktion mit integrierter Sitzgelegenheit verpackt, die von Hans Krenn entwickelt und von den Parkwächtern Alphons à Porta und Curdin Florineth gebaut wurde.

Aufbau

DIBIS ist graphisch „ruhig“ gestaltet. Die klare Struktur zieht sich durch das ganze System und trägt wesentlich zur Benutzerfreundlichkeit bei. Der am linken Rand des Bildschirms gelegene Teil ist für die Menüs reserviert, auf die jederzeit zugegriffen werden kann. Dies erlaubt einen sehr gezielten Zugang zu den einzelnen Informationen.

DIBIS ist primär in drei Bereiche unterteilt: Wandern – Beobachten – Verstehen. Diese einfache und logische Gliederung bildet das Gerüst des Systems. Sie geht vom Verhalten der meisten Nationalparkbesucher aus: Gäste wandern durch den Park, machen vielfältige Beobachtungen und versuchen Zusammenhänge zu verstehen.

Wandern (gelb) umfasst die Angaben, die Gästen im Nationalpark bei der Planung ihrer Wanderungen unterstützen. Dieser Teil informiert über die verschiedenen Routen, die eine Gesamtlänge von 80 km aufweisen. Die einzelnen Routen können individuell angeklickt werden, worauf das System Ausgangspunkte, Wanderzeiten, Ausrüstung und Sehenswertes bekanntgibt. Angaben über die Lage des Nationalparkes, die Verkehrsmöglichkeiten – inklusive Postautofahrplänen – decken das Informationsbedürfnis der Gäste ab. Als besondere Attraktion überrascht das dreidimensionale Geländemodell des Parkes. Die Kartenansichten und Vogelschau-perspektiven führen den Besuchern den gebirgigen Charakter des Parkes vor Augen. Diese spannenden Darstellungen wurden mit dem geographischen Informationssystem (GIS) des Schweizerischen Na-

tionalparkes an der Universität in Zürich erstellt. Beobachten (grün) ist unterteilt in die Bereiche „Tiere“ – „Alpine Flora“ – „Gewässer“ – „Landschaft“ – „Wald“ und „Gebirge“. In diesen Abschnitten werden Schwerpunkte behandelt, die für den Nationalpark von Bedeutung sind. Die farbigen Fotos werden von knapp gehaltenen, informativen Texten begleitet. Kurze Video-Ausschnitte untermalen die Themen „Bartgeier“ und „Saurierfahrten im Nationalpark“. Die bildschirmfüllenden Fotos finden bei den Besuchern besonderen Anklang.

Verstehen (blau) beinhaltet Themen wie „Parkgeschichte“, „Wirtschaftliche Nutzung“ und „Was ist ein GIS?“. Benutzerinnen und Benutzer erfahren Einzelheiten über die Zeit vor der Gründung des Nationalparkes, über seine Gründer, die seitherige Entwicklung, die Forschung und über die Verwaltung des Parkes. DIBIS zeigt die Vielfalt und Schönheit des Parkes, thematisiert aber auch kritischen Aspekte wie Nutzungskonflikte und Umweltbelastungen.

Keine Angst vor Computern

Der neue Info-Kiosk soll primär ein Erlebnis sein, der Lerneffekt und die Informationsvermittlung sind gewünschte Begleiterscheinungen. Computer wecken Interesse, sind generell neutral und wirken nicht belehrend. Das System richtet sich an ein breites Publikum verschiedenster Altersstufen. Die spielerische Art und Weise der Wissensvermittlung spricht sicher vor allem jüngere Besucherinnen und Besucher an. Doch die bisherige Erfahrung zeigt, dass sich durchaus auch ältere Gäste an den „Trackball“ wagen. Ein so einfaches System hilft mit, der älteren Generation die Angst vor Computern zu nehmen und ihnen zu Erfolgserlebnissen zu verhelfen. DIBIS erweist sich durchaus als kommunikationsfördernd, indem erfahrener Computeranwenderinnen und –anwender diejenigen Personen unterstützen, die sich noch nie an ein solches System herangewagt haben. DIBIS kann uneingeschränkt von allen Gästen benutzt werden und wird mit etwas Geduld



FOTO: H. LOZZA

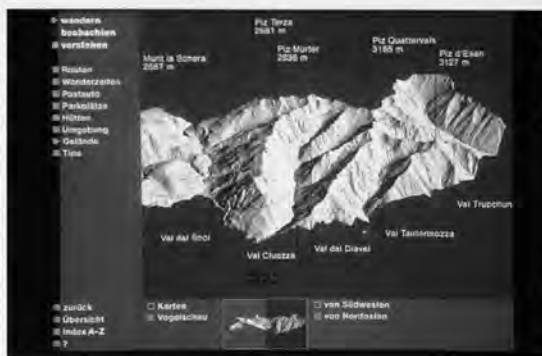


FOTO: H. KRENN

auch informatisch Uninteressierten besondere Ergebnisse bieten.

Spielen, sehen, verstehen

Gerade das Spielerische bietet didaktische Vorteile. Das System hält immer wieder Überraschungen bereit, sowohl inhaltlicher wie graphischer Art. Die Spannung bleibt erhalten, weil das nächstfolgende Ereignis nicht vorauszusehen ist. Im Gegensatz zu einer konventionellen Ausstellung mit klar definiertem Anfang und Ende erlaubt DIBIS jeder Besucherin und jedem Besucher, einen individuellen Weg durch die Informationen zu finden. Je nach persönlichen Interessen können Prioritäten gesetzt werden. Das System erlaubt ein sehr selektives Vorgehen, ohne dass ein Zwang besteht, weniger interessierende Themen durcharbeiten zu müssen.

Dieses Gerät soll nicht den Infoschalter ersetzen. Es darf diesen aber durchaus von alltäglichen Fragen entlasten. DIBIS ermöglicht einen anderen, visuell orientierten Zugang zum Nationalpark und ergänzt die vorhandenen Medien wie Video, Tonbildschau und Ausstellung. Es ist nicht einfach eine Bilderbüchse, die die Besucher wie eine bunte Illustrierte durchblättern. Im Vordergrund stehen Erlebnis und Information. Diese Information ist umfassend und macht nicht Halt vor ökologisch weniger erfreulichen Tatsachen. Die heile Welt gibt es auch im Schweizerischen Nationalpark nicht.

Weitere DIBISSE?

DIBIS läuft seit Ende August beinahe fehlerfrei. Die wenigen Kinderkrankheiten werden laufend eliminiert. Das System ist praktisch dauernd besetzt; täglich werden bis zu 1500 Themenbereiche angewählt. Da alle Manipulationen durch einen „Spion“ aufgezeichnet werden, kann die Wahl der Themen und die Dauer der Betrachtung statistisch erfasst werden.

Diese Daten bilden die Grundlage für Anpassungen und die weitere Entwicklung des Systems. Änderungen sind jederzeit möglich, da DIBIS offen ist und

demzufolge den Gästewünschen angepasst werden kann.

Bis Ende Januar 1996 wird die deutsche Version nochmals ergänzt und verbessert, worauf dann die Übersetzungen in die übrigen Landessprachen und Englisch vorgenommen werden. Somit steht zu Saisonbeginn am 1. Juni der neue Info-Kiosk mehrsprachig zur Verfügung. Zudem wurde uns von der Firma Industrade grosszügigerweise eine weitere Computerstation zugesprochen. Dadurch kann die stark beanspruchte Station im Nationalparkhaus entlastet werden.

Ohne die Hilfe der folgende Institutionen, Organisationen und Firmen wäre die Realisierung des Projektes DIBIS nicht möglich gewesen:

Eidgenössische Nationalparkkommission, Wissenschaftliche Nationalparkkommission, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Geographisches Institut der Universität Zürich, Höhere Fachschule für Gestaltung Basel, Schweizerischer Bund für Naturschutz, Industrade AG, Wallisellen.

Allen sei an dieser Stelle ganz herzlich gedankt.



Die neue Ausstellung im Blockhaus Cluozza

Hans Lozza

Seit Juni 1994 steht im Blockhaus Cluozza die erste dezentrale Informationsstelle des Schweizerischen Nationalparks der Öffentlichkeit zur Verfügung. Der dem Hauptgebäude vorgelagerte „Pavillon“ beinhaltet eine permanente Ausstellung, die den Besuchern verschiedenste Informationen zum Nationalpark vermittelt. Die Ausstellung gliedert sich in zwei Teile:

Die Stellwände mit Text und zahlreichen Fotos vermitteln einen Einblick in die Geschichte des Parkes und der Cluozza-Hütte, die Tier- und Pflanzenwelt, die Entstehung der Saurierfährten in der nahegelegenen Val dal Diavel, die Forschung und die Wiederansiedlung der Bartgeier im SNP. Die Texte sind zurzeit in deutsch und romanisch gehalten, Italienisch, Französisch und Englisch werden später noch in Form von Faltschirmen angeboten werden. Der zweite Teil der Ausstellung umfasst eine grosse Anzahl von Vitrinen mit parkspezifischen Fundstücken, Kuriositäten und Spezialitäten. Die Sammlung enthält beispielsweise Hörner und Geweihe, versteinerte Fische und Korallenstöcke, die Pfote eines Schneehasen, Hintergründe zur Ausrottung des Steinbockes, die Menüpläne von Gemse, Steinbock, Reh und Hirsch und vieles mehr.

Während der Saison betreuen drei Umweltnaturwissenschaftlerinnen abwechselungsweise die Gäste in der Ausstellung. Sie nehmen die zahlreichen Objekte aus den Vitrinen, reichen sie herum und liefern dazu viele nützliche Informationen. Die Besucherinnen und Besucher, im Speziellen auch Kinder, schätzen diese Information vor Ort sehr und gehen danach mit offeneren Augen durch den Nationalpark.

Unter Betreuung können die verschiedenen Gegenstände auch draussen vor dem Blockhaus gezeigt werden. Dies ist insbesondere bei der Arbeit mit Klassen zu empfehlen, da das Platzangebot in der Ausstellung beschränkt ist.

Während der Saison betreuen Umweltnaturwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler die Gäste. Dann darf auch einmal eine Hasenpfote nicht nur angeschaut, sondern mit den Händen begriffen werden.

Die Ausstellung ist noch im Aufbau begriffen. In der nächsten Saison wird die Attraktivität für Kinder noch gesteigert werden. Dies in Form von Tasträtchen und einem Zeichenwettbewerb.

Ebenfalls seit einem Jahr ist der Seminarraum im Blockhaus Cluozza in Betrieb. Dieser mit wunderschönem Täfer gestaltete Raum befindet sich im Dachgeschoss des Gebäudes. Er verfügt über 30 Plätze und ist mit einem Hellraumprojektor, einem Diaprojektor und zugehöriger Leinwand ausgerüstet. Dieser Raum steht für Gruppen und Schulen jederzeit zur Verfügung.

Die Kombination von Ausstellung und Arbeitsraum stellt gerade bei schlechtem Wetter attraktive Möglichkeiten zur Verfügung.

Ziel dieser Ausstellung ist die Betreuung der Besucherinnen und Besucher vor Ort. Nach einer Wanderung in die Val Cluozza oder über den Murter-Sattel tauchen Fragen über das Leben von Tieren, die Struktur des Waldes oder den Aufbau des Nationalparks auf. Diese häufig auftretenden Fragen möchte die Ausstellung und ihre Betreuer und Betreuerinnen beantworten.

Vielleicht haben die Gäste schon Tiere beobachtet und sich Gedanken zu deren Leben gemacht. Die Ausstellung findet bei den Besuchern Anklang und ist bereits zu einem festen Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit im Schweizerischen Nationalpark geworden.



Alfons à Porta, der neue Ganzjah- resparkwächter

Im August dieses Jahres hat der Präsident der ENPK, Dr. Martin Bundi, auf Antrag des Direktors SNP den bisherigen Sommerparkwächter Alfons à Porta (41), La Punt, zum neuen Ganzjahresparkwächter gewählt. Der Gewählte wird per 1. Januar 1996 seine Tätigkeit aufnehmen.

Alfons à Porta stammt aus Ftan. Er erlernte den Schreinerberuf und erwarb sich einen ausgezeichneten Namen als Restaurateur alter Möbel und als Intarsienschreiner. Die Natur ist ihm Quelle der Freude und Begeisterung. Er durchkletterte zahlreiche klassische Routen im Alpengebiet und durchlief als begeisterter Alpinist die Ausbildung zum Bergführer, die er mit dem Patent abschloss. Dieser Zweitberuf bildete seit 1987, dem Jahr des Eintritts in den Dienst des SNP als Sommerparkwächter, jeweils im Winter das wirtschaftliche Rückgrat, wenn er seine Gäste auf Hochtouren führte.

Im Laufe der Jahre absolvierte er mit Erfolg den Interkantonalen Grundkurs für Wildhüter in Lyss und den Fortbildungskurs für Lawinenspezialisten in Davos. Seine besonderen Fähigkeiten als wintergewohnter Fachmann nutzt der SNP in Fortbildungskursen für die Park-

wächterkollegen. Ausserdem ist er im Winterdienst des Flüela-Passes engagiert. Nach Einsätzen in der Val Trupchun und am Ofenpass übernahm Alfons à Porta im Herbst 1994 die Val Trupchun und ist seither als Gebietsverantwortlicher tätig. Ihm zur Seite steht sein Kollege Fadri Bott.

Neben seiner eigentlichen Parkwächertätigkeit hat Alfons à Porta in seiner Eigenschaft als Schreiner zahlreiche Türen und Fenster, Gestelle und Kästen, Holzböden und Dachrinnen hergestellt und in die vielen Hütten des SNP eingebaut.

Wir danken dem Neugewählten für seinen bisherigen Einsatz als Sommerparkwächter. Wir wünschen im viel Freude und Erfolg in seiner nunmehr vollamtlichen Tätigkeit zum Wohl der Natur im SNP und zur Freude der vielen grossen und kleinen Besucher, die in Alfons à Porta einer freundlich und dennoch bestimmt auftretenden Auskunftsperson mit breiten Kenntnissen und einem vielfältigen Erfahrungsschatz begegnen dürfen. (ro)

Nationalpark Bayerischer Wald

Am 7. Oktober 1970 wurde das heiss umstrittene Projekt Nationalpark Bayerischer Wald mit einer feierlichen Eröffnung in die Tat umgesetzt. Heute feiert der erste Nationalpark Deutschlands sein 25jähriges Jubiläum.

„Der Nationalpark“, so zieht Direktor Hans Bibelriether Bilanz, „hat den Naturschutzgedanken tief verändert“. Man hat gelernt, dass die Natur dynamisch ist.

Die ersten Überlegungen, in Deutschland einen Nationalpark nach amerikanischem Vorbild einzurichten, sind schon 1911 aufgekommen,

GIS-SNP

Seit 1992 wird am Geographischen Institut der Universität Zürich (GIUZ) das Geographische Informationssystem für den Schweizerischen Nationalpark (GIS-SNP) aufgebaut. Das GIS-SNP soll die Arbeiten der Forschung aber auch des Nationalparks im Bereich der Information unterstützen. Die Datenbeschaffung und

Aufbereitung ist so weit fortgeschritten, dass erste Anwendungen möglich waren. In ihrer Frühjahrssitzung 1995 hat die ENPK einen Kredit zur Anschaffung der nötigen Hard- und Software für den Betrieb des GIS-SNP im Nationalparkhaus in Zernez bewilligt. Die Software ist am GIUZ installiert worden und die Anlage wird im Dezember 1995 in Betrieb genommen. (fi)

also in einer Zeit, in der man auch in der Schweiz den gleichen Gedanken hatte. Dieser Nationalpark konnte nicht realisiert werden. Erst 1965 haben Naturschützer diese Idee wieder aufgenommen.

Das Gebiet des jetzigen Nationalparks war jahrhundertlang unerschlossen. Das Klima ist sehr rau und die Wälder reichen bis zum Horizont. In der Mitte des letzten Jahrhunderts fanden Förster bei einer ersten Waldinventur im Gebiet zwischen Rachel und Lusen auf rund drei Viertel des Gebietes noch Urwälder vor. Die Holznutzung wurde daraufhin im grossen Stil vorangetrieben und der Wald wurde Stück für Stück Wirtschaftswald. Trotzdem sind bis in die sechziger Jahre hinein die natürlichen Waldgesellschaften erhalten geblieben. Die Nationalparkidee konnte diese vor der Umwandlung bewahren. Der Nationalpark als Touristenattraktion konnte die wirtschaftlich schwache Region stärken.

Widerstand erwuchs vor allem aus der Staatsforstverwaltung und von Förstern, die sich nicht vorstellen konnten, dass der Wald auch ohne sie gedeihen könne.

Heute ist der Nationalpark für die einheimische Bevölkerung eine Touristenattraktion, mit der sich gute Geschäfte machen lassen. Viele haben jedoch mit der Tatsache Mühe, dass hier tote Bäu-

me nicht weggeräumt werden, sondern kreuz und quer liegen bleiben. Diese Haltung sei vor allem auf falsche Waldbilder zurückzuführen, wie sie auch heute noch jungen Forststudenten beigebracht werden, meint der Nationalparkdirektor.

Die Nationalparkidee konnte sich in den 1980er Jahren richtig durchsetzen. Als in einer Augustnacht 1983 rund 30 000 Kubikmeter Holz zu Boden geworfen wurden, liess man die Baumleichen auf einer Fläche von rund 100 Hektar liegen. Als daraufhin der Borkenkäfer sich breit machte, war der Proteststurm sehr gross. Entgegen allen Erwartungen nahm der Nationalpark keinen Schaden und wo Sturm und Borkenkäfer gewütet haben, wächst heute ohne Dazutun wieder natürlicher Jungwald.

Beim Festakt im Freilichtmuseum Finsterau sprach sich der Bayerische Ministerpräsident Edmund Stoiber in seiner Festrede für die geplante Nationalparkerweiterung aus. Es sei eine Chance, ein in Mitteleuropa einzigartiges Waldgebiet dauerhaft zu schützen. Dieser Nationalparkerweiterung ist vor allem aus Forstkreisen Opposition erwachsen. Der Nationalpark Bayerischer Wald und der angrenzende tschechische Nationalpark Sumava seien ein Symbol für grenzüberschreitende Zusammenarbeit, meinte der tschechische Um-

weltminister Benda in seiner Grussrede. „Wir müssen wieder lernen, dass man die Natur nicht nur nutzt, sondern auch sich selbst überlassen kann“, sagte der deutsche Bundespräsident Roman Herzog in seiner Ansprache. In dieser Beziehung müssten wir als Vorbilder wirken, um

ausereuropäische Länder von der Notwendigkeit und Durchführbarkeit der Naturschutzidee zu überzeugen. Der Schweizerische Nationalpark gratuliert dem Nationalpark Bayerischer Wald und wünscht ihm für die Zukunft ein gutes Gedeihen. (fi)

Klausurtagung WNP

Vom 14.–16. September 1995 führte die Wissenschaftliche Nationalparkkommission ihre Klausurtagung in der Chamanna Cluozza durch. 20 Teilnehmer diskutierten Probleme und Forschungsfragen im Zusammenhang mit hohen Huftierdichten im SNP (Stabilität, Naturgefahren, Erosion, Waldentwicklung, Biodiversität). Als zusätzlichen Punkt haben Spezialisten den weiteren Verlauf der Untersuchungen an den Wirbellosen im Dauerzaunprojekt besprochen. Die Themen sind im Feld und im neuen Seminarraum der Chamanna

Cluozza besprochen worden. Für die Zukunft sollen unter anderem folgende Schwerpunkte verfolgt werden:

- regelmässige Luftbildaufnahmen
- das Dauerzaunprogramm soll weitergeführt und ausgebaut werden
- die Untersuchungen an Huftieren sollen intensiviert werden
- regelmässige forstliche Aufnahmen
- Einbezug der Wirbellosen in die Untersuchungen

Das Ergebnis der Klausurtagung wird in einem Arbeitsbericht der WNP veröffentlicht. (fi)

Neues von den Bartgeiern

Leider war der Bruterfolg der Bartgeier im Aufzuchtprogramm 1995 nicht sehr ergiebig. Nur im französischen Nationalpark Mercantour konnten zwei Vögel freigelassen werden.

In der Schweiz wurden weniger Beobachtungen als in den vorhergegangenen Jahren gemeldet, obwohl Bartgeier regelmässig im Bereich des Aussetzungsortes und seiner Umgebung zu beobachten gewesen wären.

Regelmässig konnten zwei nicht markierte Bartgeier beobachtet werden. Vielleicht handelt es sich um Sett-schient und Jo, die schon früher zusammen beobachtet werden konnten. CIC (BG 186) hielt sich regelmässig im Gebiet auf. Der Abschluss der Mauser konnte verfolgt werden, zum jetzigen Zeitpunkt kann er nicht mehr individuell identifiziert werden. Pisoc (BG 210) ist nach seinem Aufenthalt in der Grenzregion Italien-Slowenien im Mai 1995 wieder ins Aussetzungsgebiet zurückgekehrt. Dazwischen hat er einen kurzen Ausflug ins Wallis unternommen. Valimosch (BG 220) verhält sich demgegenüber heimlicher. In der Zeit vom 4. November 1994 bis zum 24. September 1995 liegen keine Beobachtungen vor. Jetzt konnte er in der näheren Umgebung des Aussetzungsgebietes beobachtet werden.

Im Sommer 1995 ist die Meldekarte neu gestaltet worden und nimmt so Rücksicht auf die verschiedenen Bauchfärbungen der Vögel.

Im internationalen Bereich wird versucht, die Beobachtungsdaten in eine einheitliche Datenbank zusammenzuführen und die Zusammenarbeit in diesem Gebiet zu vertiefen.

Am 20. Mai 1995 ist im Natur- und Tierpark Goldau die grösste Volière der Schweiz eingeweiht worden. Diese Zeitkonstruktion bietet zwei Bartgeiern eine Fläche von rund 600 m² und rund 4500 m³ Volumen. Darin können zwei Bartgeier ihrem natürlichen Verhalten in einem grossem Ausmass nachgehen. Von verschiedenen Startplätzen aus können sie sogar kurze Segelflüge unternehmen und so den Besuchern ihre eindruckliche Spannweite von rund 3 m vorführen. In einer künstlichen Felswand sind zwei Horste eingebaut worden. Sobald sich die Bepflanzung gefestigt hat, wird die Volière mit weiteren Tieren, voraussichtlich Schneehasen, bereichert, so dass für alle klar zu erkennen ist, dass der Bartgeier keine Tiere schlägt, sondern sich nur von Aas ernährt.

Bei ihrem Besuch im Natur- und Tierpark Goldau stellten die Parkwächter des Schweizerischen Nationalparks fest, dass sich die Bartgeier hier fast wie im Nationalpark verhalten. (fi)

FOTO: F. FILLI



Führungen von Schulklassen finanzschwacher Gemeinden

Für das Projekt Führungen von Schulen finanzschwacher Gemeinden hat die Firma Boehring Ingelheim Schweiz GmbH, Basel, dem Schweizerischen Nationalpark einen Betrag von Fr. 5000.– überwiesen. Die Spende ermöglicht es Klassen finanzschwacher Gemeinden, für eine Führung in den Nationalpark einen privaten Wanderleiter mit BAW-Wanderleiter-Diplom zu beanspruchen, ohne dafür in vollem Umfang aufkommen zu müssen. Die Klasse hat demnach nur einen Teil des üblichen Honorars zu entrichten, der Rest wird vom nun gegründeten

Spendenkonto abgebucht. Der begleitende Lehrer erteilt bereits bei der Anmeldung für eine derartig subventionierte Führung verbindlich Auskunft über die finanzielle Situation der Herkunftsgemeinde.

Kontaktperson in der SNP-Direktion ist der Pädagoge, dipl. natw. ETH Hans Lozza. Dieses Projekt wird vielen Schülerinnen und Schülern einen unvergesslichen Einblick in das Geschehen des Nationalparks ermöglichen. In deren Namen danken wir den Herren Dr. R. Ermini und Leo E. Holliger der Firma Boehring herzlich für ihre Grosszügigkeit. (ro)

Europarc 95

Unter der Bezeichnung Europarc 95 fand in Bled (Slowenien) vom 26. September bis zum 1. Oktober 1995 die Jahresversammlung der Federation of Nature and National Parks of Europe (FNNPE) statt. Als Vertreter des Schweizerischen Nationalparks nahmen Direktor Dr. Klaus Robin und der wissenschaftliche Adjunkt Flurin Filli an dieser Veranstaltung teil. Das Tagungsthema war die Zusammenarbeit in der Ausbildung von Mitarbeitern, denn ein Nationalpark kann nur so gut wie seine Belegschaft sein. Eine Zusammenarbeit auf diesem Gebiet hat viele Vorteile: Einerseits können die begrenzt-

ten Mittel für die Aus- und Weiterbildung optimal ausgenutzt werden und die Isolation der Schutzgebiete durchbrochen werden. Andererseits können sich die Schutzgebiete bei der Lösung von Problemen gegenseitig unterstützen. Die Zusammenarbeit der Natur- und Nationalparke in Europa und auch Partnerschaften mit Parken aus anderen Kontinenten werden stark gefördert und durch die FNNPE koordiniert. Auf der Exkursion durch den Triglav Nationalpark konnten sich die Teilnehmer an den Schönheiten dieser Gegend erfreuen und das grosszügige Informationszentrum besuchen. (fi)

FOTO: H. LOZZA



Mam Tor wird jährlich von 2 Millionen Personen bestiegen. Die Erosion bis zur Sanierung betrug 20 cm im Jahr.

Wieviel Tourismus ertragen geschützte Gebiete?

Hans Lozza besuchte vom 10.–15. Oktober 95 das Seminar „Sustainable Tourism in Protected Areas“ im Peak National Park in England. Wieviel Tourismus erträgt die Natur? Was sind die Auswirkungen von Massentourismus? Wie kann Massentourismus in geordnete Bahnen gelenkt werden? Solche und ähnliche Fragen standen im Zentrum des Seminars. Anhand von Beispielen aus dem jährlich von 22 Millionen Besuchern frequentierten Peak National Park wurden die vom Tourismus hervorgerufenen Probleme dokumentiert, Problemlösungsstrategien entworfen und bereits getroffene Massnahmen beurteilt.

Die Teilnehmer aus 13 verschiedenen Ländern Europas trugen eine grosse Palette von unterschiedlich erfolgreichen Besucherlenkungs-massnahmen zusammen. Obwohl die durch den Tourismus verursachten Probleme lokal voneinander abweichen, sind auch viele Gemeinsamkeiten vorhanden. Gerade die Auswirkungen des Individualverkehrs stellen vielerorts das Hauptproblem dar.

Der Schweizerische Nationalpark galt in diesem Seminar als gesamteuropäischer Spe-

zialfall. Dies wegen der strengen Parkordnung, den vergleichsweise geringen menschlichen Nutzungen und den speziellen Eigentums- und Pachtverhältnissen. Verglichen mit anderen Nationalparks ist die Belastung durch den Tourismus punktuell und kontrollierbar. Das Ausbildungszentrum Lohsehill Hall bot den richtigen Rahmen für das Gelingen des Seminars. Es umfasst neben Seminarräumen auch Aufenthaltsräume und Unterkunftsmöglichkeiten. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer knüpften vielseitige Kontakte mit Vertreterinnen und Vertretern aus anderen europäischen Parks. (lo)

Nächste Ausgabe der Cratschla

Die Sommerausgabe der Cratschla erscheint im Juli 1996. Die Beiträge befassen sich mit Fragen des Parkmanagements sowie mit dem Steinbock im Nationalpark – als Nachklang zur diesjährigen, 75 Jahre zurückliegenden Wiederansiedlung. Zudem werden Sie sich über die Entwicklung der Parknatur 1995 informieren können. (ts)

FOTO: F. FILLI



IMPRESSUM

Herausgeber:

Eidgenössische
Nationalparkkommission ENPK
Wissenschaftliche
Nationalparkkommission WNP

Redaktion:

Dr. Klaus Robin, Leitung
Dr. Thomas Scheurer

Übersetzungen:

R Lia Rumantscha
I Cristina Cavalli
F Laurence Badilatti
E Katherine Gilly

Adresse:

Chasa dal Parc
CH-7530 Zerne
Tel. 082 8 13 78
Fax. 082 8 17 40

Produktion:

Gestaltung, Satz und Lithos:
Vollenweider AG
Konzeption und Herstellung
von Zeitschriften
8640 Rapperswil
Druck, Ausrüsten und Versand:
Engadin Press AG
7503 Samedan

Cratschla erscheint
2mal jährlich
Abonnement:
Fr. 24.- (12.- Stud.)

ISSN-1021-9706

