

Erholung & Walddynamik

**Belastung und Belastbarkeit
der Erholungswälder in der
Region Bern**

**A. Bernasconi, U. Schroff und Ch. Zahnd
November 2003**

Impressum

Herausgeber:

Arbeitsgemeinschaft für den
Wald (AfW) und
Bundesamt für Umwelt, Wald
und Landschaft (BUWAL)
Eidgenössische Forstdirektion

Autoren:

Andreas Bernasconi
Urs Schrott
Christof Zahnd
Pan Bern
Hirschengraben 24
3011 Bern

Fotos:

Heinz Jost, Rümligen

Bezug:

Arbeitsgemeinschaft für den
Wald, Postfach 931, 8029 Zürich
www.afw-ctf.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	2
2	Die Begriffe „Freizeit“ und „Erholung“	4
3	Allgemeine Ausgangslage	5
3.1	Einwohner und Waldfläche	5
3.2	Modell zur Schätzung des Erholungsaufkommens.....	6
4	Belastbarkeit und Belastung des Lebensraumes	9
4.1	Konzept.....	9
4.2	Belastbarkeit des Lebensraumes Wald	11
4.2.1	Allgemeines	11
4.2.2	Festlegung der Belastbarkeit auf regionaler Ebene.....	12
4.3	Belastung des Lebensraumes Wald.....	13
4.3.1	Allgemeines	13
4.3.2	Herleitung der Belastung im Fallbeispiel.....	14
4.4	Überlagerung von „Belastbarkeit“ und „Belastung“	17
5	Fazit.....	19
	Literatur.....	20

1 Einleitung

Der vorliegende Bericht ist ein Ergebnis der Fallstudie „Erholung und Walddynamik“. Diese Studie wurde im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft für den Wald und der Eidgenössischen Forstdirektion in den Jahren 2000 bis 2003 durchgeführt.

Die allgemeine Ausgangslage präsentiert sich stark zusammengefasst wie folgt: In einer gesamtschweizerischen Umfrage konnte die grosse Bedeutung des Waldes für die Erholung (BUWAL, 1999) nachgewiesen werden. Untersuchungen in Fallstudien haben gezeigt, dass die Belastung des Ökosystems Wald durch Erholung und Freizeit enorm gross ist und in gewissen Gebieten zu Veränderungen der Artenzusammensetzung führt (vgl. etwa Baur et al., 1999 und 2003). Schliesslich ist bekannt, dass die Waldeigentümer in stark frequentierten Waldgebieten Mehraufwendungen und Mindererträge im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung der Wälder zu tragen haben (vgl. dazu Becker und Rätz, 1994; Dahm et al., 1999; Zundel und Völksen, 2002). Einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der deutschsprachigen Walderholungsforschung ist bei Zundel und Völksen (2002) zu finden.¹ Die spezifische Ausgangslage für die Schweiz wird im Bericht der Arbeitsgruppe „Erholung und Freizeit“ des Waldpolitischen Programms WAP (BUWAL, 2003) erörtert.

Der Themenkomplex „Erholungswald“ lässt sich anhand der drei Subsysteme „Ökosystem Wald“, „Freizeitnutzende“ und „Bewirtschafter“, welche sich wechselseitig beeinflussen, näher untersuchen. Im Rahmen der vorliegenden Fallstudie wurde das System „Erholung und Walddynamik“ mit spezieller Berücksichtigung der skizzierten Wechselwirkungen untersucht (vgl. Abbildung 1-1).

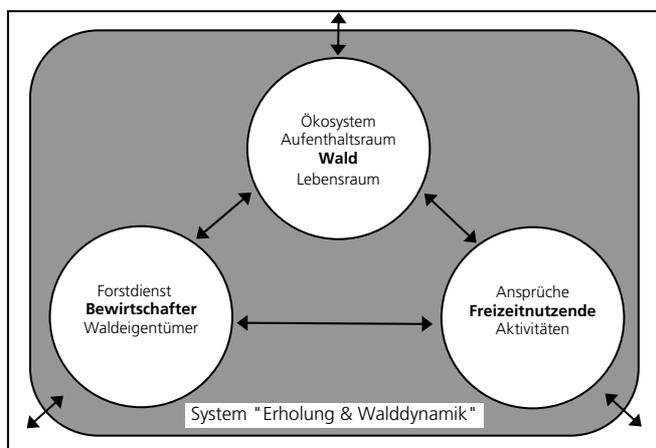


Abb. 1-1: Das System ‚Erholung und Walddynamik‘.

Mit der Fallstudie wurden folgende drei Ziele verfolgt:

- Erarbeitung von Grundlagen zur besseren Einschätzung der Auswirkungen der Freizeitaktivitäten im Wald auf das Ökosystem.
- Analyse der Erwartungen der Waldbesucher an den Wald und die Waldbewirtschaftung in der Region Bern sowie Ausarbeiten von Grundlagen zur Einschätzung der Zahlungsbereitschaft der Waldbesucher im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung der Erholungsfunktion des Waldes.
- Erarbeitung von Grundlagen zur zweckmässigen Analyse der Kosten, welche bei der Bewirtschaftung von Erholungswäldern entstehen.

¹ Bei Schmithüsen et al. (1996) ist eine umfassende Analyse von Literatur zu Waldbefragungen zu finden.

Als Fallbeispiel wurde die Region Bern ausgewählt. Ausschlaggebend für die Wahl dieses Gebietes waren folgende Gründe: Die Region Bern weist viele stadtnahe Wälder auf mit unterschiedlich intensiven Aktivitäten der Erholungsnutzung. Gleichzeitig mit der Fallstudie liefen zwei Planungen an, welche beide einen starken Bezug zur Erholungsthematik hatten, die Regionale Waldplanung Bern und die Teilrichtplanung „Naherholung und Landschaft“. Ausserdem wurde als Grundlage für die Regionale Waldplanung ein Waldnaturschutzinventar erstellt; diese Informationen konnten für die Einschätzung der Belastbarkeit der Wälder verwendet werden.

Der Ablauf der Fallstudie wurde in insgesamt fünf, sich teilweise stark überlappende Phasen unterteilt.

Phase	Zeitraum	Erläuterungen
(I)	Juli 2000 – April 2001	Durchführung von Werkstattgesprächen mit VertreterInnen verschiedener Disziplinen zur Einschätzung der Ausgangs- und Problemlage
(II)	Mai 2001 – Februar 2003	Analyse der Ausgangslage in der Region Bern; Erstellung eines groben Modells der Erholungsnutzung in der Region; Einschätzung der Belastungen durch Erholung und Freizeit; Ermittlung der Kosten für die Erholungswaldbewirtschaftung; Vergleich von Belastung durch Freizeit und Erholung und Belastbarkeit der Wälder
(III)	Oktober 2001 – Mai 2003	Qualitative Befragung von Waldbesuchern und Durchführung von Experteninterviews im Raum Bern
(IV)	Januar 2002 – Juli 2003	Begleitung der Planungsprozesse; Durchführung von Workshops zu ausgewählten Fragen rund um die Erholungsthematik (mit verschiedenen Interessenvertretern aus der Region); Erarbeitung von Vorschlägen für Ziele und Massnahmen zur Förderung der Erholungsfunktion des Waldes; Analyse der Ergebnisse der Mitwirkung
(V)	Juli 2002 – August 2003	Auswertung der Ergebnisse, Berichterstattung und Erarbeitung einer Synthese aus den verschiedenen Teilresultaten

Tabelle 1-1: Durchführung der Fallstudie „Erholung und Walddynamik“ in fünf Phasen.

Die Ergebnisse der Fallstudie sind in folgenden Berichten dargestellt:

Bernasconi, A., Knauer, G., 2001: Dokumentation zu drei Werkstattgesprächen.

Bernasconi, A., Schroff, U., Zahnd, C., 2003: Belastung und Belastbarkeit der Erholungswälder in der Region Bern.

Schroff, U., Bernasconi, A., 2003: Verhalten, Erwartungen und Zahlungsbereitschaft von Waldbesucherinnen und Waldbesuchern in der Region Bern.

Bernasconi, A., Mohr, C., Weibel, F., 2003: Herleitung von Grundlagen zur Kostenermittlung im Erholungswald am Beispiel der Region Bern.

Bernasconi, A., 2003: Die Erholungsfunktion der Wälder im Rahmen des regionalen Planungsprozesses.

Der vorliegende Bericht fasst die wichtigsten Ergebnisse der zweiten Phase (vgl. Tabelle 1-1) zusammen.

2 Die Begriffe „Freizeit“ und „Erholung“

Im Zusammenhang mit der sogenannten Erholungsfunktion des Waldes werden in der forstlichen Literatur die beiden Begriffe *Freizeit* und *Erholung* oft in ähnlichem oder gar synonymen Sinn verwendet. Ammer und Pröbstl (1991) schreiben dazu:

"Es hat sich eingebürgert, von Freizeit und Erholung zu sprechen und beide Begriffe synonym zu verwenden, obwohl der Begriff Erholung eigentlich als Bezeichnung für die Wiedererlangung der durch Beanspruchung verlorengegangenen physischen und psychischen Leistungsfähigkeit (Agricola, 1989), also als eine Regeneration im medizinischen Sinne definiert ist ... Man spricht also besser und richtiger von Freizeit, ... d.h. also jenen Teil der arbeitsfreien Zeit, der nicht unter dem Zwang von Normen, auch biosozialer Art, steht."
(Ammer und Pröbstl, 1991)

"Freizeit" ist somit der umfassendere Begriff. Nach Müller et al. (1997) entspricht Freizeit den Zeitabschnitten mit relativ hoher (Ausübung ist an fremde Zeitvorgaben gebunden) oder sehr hoher Zeitautonomie (an keinen vorgegebenen Zeitrahmen gebunden).

Demgegenüber ist "*Erholung*" ein etwas enger gefasster Begriff (s. Zitat von Ammer und Pröbstl oben). Nach Jacsman (1990) ist der Begriff zwar umstritten, hat sich aber in der Terminologie der Raumplanung durchgesetzt. So gehören die Ausdrücke "Erholungsraum", "Erholungsgebiet" und "Erholungsplanung" zum Alltagsvokabular der Raumplanung.

"Als eine Kategorie des Verhaltens und Handelns wird sie, meist als Freizeitbetätigung verstanden, von Soziologen, Pädagogen und Psychologen angenommen. Als landschaftsbeanspruchende Nutzung berührt schliesslich die Erholung andere Bodennutzungen und ist daher ein Gegenstand der Raumordnung." (Jacsman, 1990)

Jacsman definiert im speziellen die sogenannte "freiraumbezogene" Erholung, wobei er (1) die allgemein landschaftsorientierte, (2) die wassergebundene und (3) die schneebezogene Erholung unterscheidet.

"Hauptmerkmal dieser Freiraumerholung ist das zeitlich begrenzte, periodische Nutzen des Freiraums durch Erholungsaktivitäten. Entscheidend ist dabei die tatsächliche Beanspruchung des Freiraumes."

Die *Erholung im Wald* ordnet der Autor der allgemeinen landschaftsorientierten Erholung zu.

"Die Walderholung ist nämlich - soweit man von den wenigen schneebezogenen Aktivitäten im Winterwald (Skiwandern, Langlauf, Variantenski fahren) absieht - eine typische allgemein landschaftsorientierte Erholung in naturnahen Gebieten. Der Begriff ist vermutlich aus der anglo-amerikanischen Fachliteratur übernommen worden, in der der Terminus "forest recreation" seit langem geläufig ist."

Da die Untersuchung im Kontext der regionalen Waldplanung angesiedelt ist, wird vorgeschlagen, die beiden Begriffe *Erholung* und *Freizeit* weiterhin synonym zu verwenden. Einerseits soll in Anlehnung an die Freizeitforschung also „Freizeit im Wald“ als die Summe der frei bestimmten Aktivitäten, welche im Wald stattfinden, verstanden sein. Andererseits ist mit „*Erholung im Wald*“ jede Form von Aktivitäten der allgemeinen Freiraumerholung gemeint, welche im Wald stattfindet.

3 Erholungsaufkommen

3.1 Einwohner und Waldfläche

Die Fallstudie wurde im Perimeter der Regionalen Waldplanung (RWP) Bern durchgeführt. Der Planungssperimeter umfasst insgesamt zwölf politische Gemeinden, wobei die Gemeinden Frauenkappelen, Mühleberg und Neuenegg nicht vollständig im Planungssperimeter enthalten sind. Wird die Waldfläche des Bundesamtes für Statistik zugrundegelegt, so weisen die zwölf Gemeinden zusammen eine Waldfläche von 7'356 ha aus (vgl. Tabelle 3-1). Die Waldfläche des Waldplanungssperimeters ist demgegenüber rund 1'000 ha kleiner (Quelle: Waldabteilung 5, Kanton Bern).

Gemeinden resp. Gebiete	Einwohner ²	Gesamtfläche (ha) ³	Waldfläche (ha) ²	Waldanteil (%)	Einwohner / ha Wald
Bern	125'936	5'161	1'709	33	72
Bolligen	6'104	1'656	723	44	8
Frauenkappelen	1'159	931	376	40	3
Ittigen	10'866	421	52	12	206
Kehrsatz	3'661	444	101	23	36
Köniz	36'258	5'098	1'556	31	23
Mühleberg	2'782	2'621	866	33	3
Muri	12'658	764	167	22	76
Neuenegg	4'150	2'187	841	38	5
Ostermundigen	15'557	596	145	24	106
Stettlen	2'802	352	88	25	32
Vechigen	4'361	2'482	732	29	6
Perimeter RWP Bern	226'294	22'713	7'356	32	31
Kanton Bern	941'747	596'127	183'701	31	5
Kleinstädte (*)	1'455'860 (*)		50'384 (*)		28,9 (*)
Grossstädte (*)	934'772 (*)		5'929 (*)		157,2 (*)
Ländliche Gemeinden (*)	4'163'396 (*)		1'182'960 (*)		3,5 (*)
Schweiz	7'019'019	4128'419	1'252'279	30	6

Tabelle 3-1: Einwohner und Waldfläche im Perimeter der Regionalen Waldplanung Bern (*: Angaben nach Jacsman, 1998).

Der Waldflächenanteil schwankt je nach Gemeinde beträchtlich zwischen 12% (Ittigen) und 44% (Bolligen). Der Waldflächenanteil im gesamten Perimeter entspricht dem schweizerischen Durchschnitt.

Die Einwohnerdichte pro ha Wald ist in den Randgemeinden (Frauenkappelen, Mühleberg, Neuenegg, Vechigen) klein, respektive sie entspricht dem schweizerischen Durchschnitt. In Ittigen (206 Einwohner pro ha Wald), in Ostermundigen (106 E./ha) und in Muri (76 E./ha) ist die Einwohnerdichte sehr hoch. Mit 31 Einwohnern pro ha Wald ist die Dichte im ganzen Planungssperimeter sechs Mal grösser als im Schweizer Durchschnitt.

² Bundesamt für Statistik, 1996, zitiert in BEKB/BCBE 2000.

³ Bundesamt für Statistik, 1990, zitiert in BEKB/BCBE 2000.

3.2 Modell zur Schätzung des Erholungsaufkommens

Um das erwartete Erholungsaufkommen im betrachteten Planungssperimeter zu schätzen, wurde ein einfaches Modell aus der Literatur hergeleitet.⁴ Dabei standen die Anzahl Waldbesuche pro Jahr und die durchschnittliche Aufenthaltsdauer im Wald als Modellgrößen im Zentrum.

Literatur	Studiengebiet	Durchschnittl. Aufenthaltsdauer (Min.)	Durchschnittl. Besuchszahl pro Jahr und Person
Baur et al, 1999	Allschwilerwald, Stadtnaher Wald Basel	90	141 (w)
BUWAL, 1991	Stadtnaher Wald, San Bernardo Wald, Tessin	114	79 (w)/ 42 (a)
BUWAL, 1999	Ganze CH	106	64 (a)
Karameris, 1982	Stadtnaher Wald München	90	
Karameris, 1982	Wochenenderholungsgebiet, Deutschland	240	
Kettler, 1970	Stadtnahe Wälder in Deutschland	84 - 114	
Loesch, 1980	Ganz Deutschland		25 (a)
Volk, 1989	Stadtnahe Wälder in Deutschland	132	
Volk, 1989	Wochenenderholungsgebiet Naturpark Schönbuch, Deutschland	186	56
Wild-Eck, 2000	Stadtnahe Wälder Zürichberg- und Adlisbergwald		47 (a)
Weidenbach 1971	Naturpark Schönbuch bei Stuttgart, Deutschland		45
Weidenbach 1973	Wochenenderholungsgebiet, Deutschland	138	
Zundel, Roether 1978	Wochenenderholungsgebiet, Deutschland	144 - 180	
Zundel, Roether 1978	Ferienenerholungsgebiet, Deutschland	198 - 240	
Zürcher Kantonalbank, 1988	Stadtnahe Wälder Zürichberg- und Adlisbergwald	106	74 (w)/ 52 (a)

Tabelle 3-2: Angaben aus der Literatur zur durchschnittlichen Aufenthaltsdauer im Wald und zur Anzahl Waldbesuche pro Jahr (a: Sample umfasst Bevölkerung allgemein; w: Personen wurden im Wald befragt).

Die durchschnittlichen Aufenthaltsdauer pro Waldbesuch schwankt zwischen 84 und 240 Minuten. In der Übersicht (vgl. Tabelle 3-2) wird allerdings deutlich, dass die Besuchsdauer in stadtnahen Wäldern deutlich kürzer ist als in Wochenend- oder Ferienenerholungsgebieten. Werden nur die stadtnahen Wälder als Referenz beigezogen, so liegt die durchschnittliche Besuchsdauer bei rund 90 bis 100 Minuten.

Zum Vergleich: In seiner Studie ermittelte Jacsman (1990) in der Literatur durchschnittliche Wochenbelastungen von 5 bis 99 Besucherstunden pro Woche und ha.

⁴ Eine ausführliche Auslegeordnung der Literatur sowie ein umfassendes Modell zur Ermittlung des Erholungsaufkommens finden sich bei Jacsman (1990).

Bei der *durchschnittlichen Anzahl Waldbesuche pro Jahr* schwanken die Werte zwischen 25 und 141 Besuchen. Die hohen Unterschiede lassen sich damit erklären, dass die Studien mit den höchsten Werten (141, 79 und 74) bei Befragungen, die im Walde stattgefunden haben, erfolgt sind (w: Personen wurden im Wald befragt; vgl. Tabelle 3-2). Bei den Umfragen, die nicht im Walde stattgefunden haben, schwanken die durchschnittlichen Werte zwischen 25 (Deutschland, 1980) und 64 (Gesamtschweiz, 1999) Besuche pro Person und Jahr.

$$\begin{aligned} & \text{„Erholungsaufkommen im Wald“} \\ & = \\ & \text{Dauer der Waldbesuche pro ha Wald innerhalb einer Woche} \\ & = \\ & (\text{Anzahl Waldbesuche pro Woche}) \times (\text{Dauer der Waldbesuche}) / \text{Waldfläche} \end{aligned}$$

Abbildung 3-1: Modell zur Herleitung des „Erholungsaufkommens“.

Gestützt auf die Angaben aus der Literatur (vgl. Tabelle 3-2) wurden für das Fallbeispiel mit folgenden Werten gerechnet.

Anzahl Waldbesuche pro Jahr: Es wird mit rund 50 Besuchen pro Jahr gerechnet (etwas tieferer Wert als der Durchschnittswert aus der gesamtschweizerischen Umfrage) oder rund einem Besuch pro Woche.

Besuchsdauer der Waldbesuche: Hier wird mit einer eher etwas kürzeren Besuchsdauer von rund 90 Minuten gerechnet (stadtnahes Gebiet).

Damit ergibt sich auf den gesamten Perimeter bezogen ein Total von 326'386 Besucherstunden pro Woche (vgl. Tabelle 3-3).

Gebiete	Einwohner	Waldbesuche (WB) pro J.	WB pro Woche	Dauer WB pro Woche	Erholungsaufkommen (Dauer WB pro Woche u. ha)
Bern	125'936	6'296'800	121'092	181'638	106
Bolligen	6'104	305'300	5'871	8'804	12
Frauenkappelen	1'159	57'950	1'114	1'672	4
Ittigen	10'866	543'300	10'448	15'672	301
Kehrsatz	3'661	183'050	3'520	5'280	52
Köniz	36'258	1'826'400	35'123	52'295	34
Mühleberg	2'782	139'100	2'675	4'013	5
Muri	12'658	632'900	12'171	18'257	109
Neuenegg	4'150	207'500	3'990	5'986	7
Ostermundigen	15'557	777'850	14'959	22'438	155
Stettlen	2'802	140'100	2'694	4'041	46
Vechigen	4'361	218'050	4'193	6'290	9
RWP Bern	226'294	11'314'700	217'590	326'386	44
Kanton Bern (*)	941'747	47'087'350	905'526	1'358'289	7
Schweiz (*)	7'019'019	350'950'950	6'749'057	10'123'585	8

Tabelle 3-3: Schätzung des Erholungsaufkommens (Dauer der Waldbesuche pro Woche und ha Wald in Minuten) in der Region Bern sowie vergleichende Hochrechnungen (*) für den Kanton Bern und die Schweiz.

Werden diese Waldbesuchsstunden auf die Waldfläche umgelegt, so ergibt sich das oben definierte Erholungsaufkommen (Dauer der Waldbesuche pro Woche und ha Wald). Obschon diese Werte theoretischer Art sind, weil sich die Waldbesucher ja nicht regelmässig auf den ganzen Wald verteilen, ergeben sie doch einen interessanten Hinweis auf die potenzielle Bedeutung der Walderholung in einem ausgewählten Gebiet.

Hinweis : Gemäss Baur et al. (1999), BUWAL (1991) und BUWAL (1999) leben die meisten der Waldbesucher (70 bis 85 %) in der näheren Umgebung der Wälder, das heißt weniger als 5 km vom besuchten Walde entfernt.

Nach Baur et al. (1999) besteht ein direkter Einfluss des Infrastrukturenangebotes auf die Besuchsintensität eines Waldgebietes. Gebiete mit Feuerstellen, Rastplätzen und Sportanlagen werden häufiger besucht als Wälder mit weniger Infrastrukturen. Wichtig ist auch die Distanz zum nächsten Parkplatz. Je weiter die Parkplätze von den Erholungsorten sind, desto weniger Besucher wurden beobachtet.

Das ermittelte Erholungsaufkommen ist rund 5 mal höher als im schweizerischen Durchschnitt. In den Gemeinden mit hohen Einwohnerzahlen pro Waldfläche (Ittigen, Ostermundigen, Muri, Bern) sind auch die Schätzwerte für das Erholungsaufkommen sehr hoch.

4 Belastbarkeit und Belastung des Lebensraumes

4.1 Konzept

Als Grundlage für die mittel- bis langfristige Ausrichtung der Waldbewirtschaftung von stadtnahen Erholungswäldern sind Informationen zur Belastung und zur Belastbarkeit der Wälder massgebend. Es handelt sich dabei um zwei verschiedene Zieldimensionen, welche es gegeneinander abzuwägen gilt:

- *Zieldimension Erholung und Freizeit:* Indikator „Belastung“ - Wo besteht ein grosser Erholungsdruck im Wald? Wo halten sich WaldbesucherInnen häufig auf?
- *Zieldimension Natur- und Ökosystemschutz:* Indikator „Belastbarkeit“ - Wo bedarf es Schutz- oder Lenkungsmassnahmen zugunsten des Ökosystems? Wo können die Ziele der Erholungsnutzung gefördert werden?

Die Abwägung der beiden Zieldimensionen geschah durch Gegenüberstellung der beiden Indikatoren „Belastung“ und „Belastbarkeit“ (vgl. Abbildung 4-1).

Mit dieser Gegenüberstellung der Belastung des Lebensraumes Wald durch die Freizeitnutzung mit der Belastbarkeit respektive Störungsanfälligkeit des Ökosystems Wald auf derartige Belastungen wurde die Bildung von Bewirtschaftungsschwerpunkten auf übergeordneter regionaler Ebene bezweckt.

Belastung des Waldes durch Freizeitnutzungen

gross	C	D	G	H
eher gross	C	D	G	G
eher klein	B	B	F	F
klein	A	B	E	E
	gross	eher gross	eher klein	klein
				Belastbarkeit des Waldes

Abbildung 4-1: Gegenüberstellung von „Belastbarkeit“ und „Belastung“.

Jedes Feld in der Matrix wurde einem Massnahmentyp zugeordnet (vgl. Tabelle 4-1). Die Massnahmentypen sind auf den regionalen Planungskontext ausgerichtet. Während die Massnahmentypen der beiden Spalten auf der linken Seite der Matrix tendenziell auf die Förderung der Zieldimension „Erholung“ ausgerichtet sind, dienen die Massnahmentypen der beiden Spalten auf der rechten Seite der Förderung der Zieldimension „Natur- und Ökosystemschutz“.

Massnahmentyp	Planungsrelevanz	
	Massnahmen zur Förderung der Freizeitnutzung	Massnahmen zum Schutz des Lebensraumes
A	Keine speziellen Massnahmen sinnvoll	Keine speziellen Massnahmen nötig
B	Fördermassnahmen möglich	Keine speziellen Massnahmen nötig
C	Fördermassnahmen vorsehen	Keine speziellen Massnahmen nötig
D	Fördermassnahmen prüfen	Eventuell punktuelle Schutzmassnahmen prüfen
E	Keine Massnahmen sinnvoll	Schutzmassnahmen nur im Ausnahmefall nötig
F	Lenkungsmassnahmen prüfen	Schutzmassnahmen prüfen
G	Lenkungsmassnahmen vorsehen	Schutzmassnahmen vorsehen
H	Lenkungsmassnahmen vorsehen; Prüfen ob Konflikt bezüglich der Freizeitnutzungsziele besteht	Schutzmassnahmen vorsehen; Prüfen ob Konflikt bezüglich der Schutzziele besteht

Tabelle 4-1: Gegenüberstellung von „Belastung“ und „Belastbarkeit“.

Insgesamt wurden acht Massnahmentypen (A bis H, vgl. Tabelle 4-1) ausgeschieden. Dabei wurde unterschieden zwischen *Fördermassnahmen* (Massnahmen zur Förderung spezifischer Erholungsziele, beispielsweise Erstellung von Freizeitinfrastruktur), *Lenkungsmassnahmen* (Massnahmen zur Lenkung von Waldbesuchern, z.B. Anbringen von speziellen Informationstafeln) und *Schutzmassnahmen* (Massnahmen zum direkten Schutz des Ökosystems, beispielsweise Abzäunen von Jungwald).

Nachfolgend wird die Methodik zur Bestimmung von „Belastbarkeit“ (Kapitel 4.2), „Belastung“ im regionalen Kontext (Kapitel 4.3) sowie die Ergebnisse der Gegenüberstellung (Kapitel 4.4) erläutert.

4.2 Belastbarkeit des Lebensraumes Wald

4.2.1 Allgemeines

Allgemein wird mit *ökologischer Belastbarkeit* die Fähigkeit des Waldes bezeichnet, gewisse Belastungen bis zu einem bestimmten Grad ohne Schaden aufnehmen zu können (ERLBECK, 2002). Dabei stellt sich die Frage, welche Arten von Belastungen gemeint sind und was als „Schaden“ verstanden wird.

Bei der Festlegung von Grenzen der *ökologischen Belastbarkeit* ergeben sich zahlreiche Schwierigkeiten. Als Beispiele - im Zusammenhang mit der Erholungsnutzung - seien folgende erwähnt (nicht abschliessende Liste)⁵:

- Die Empfindlichkeit der verschiedenen Tier- und Pflanzenarten auf Belastungen (Störungen) kann sehr unterschiedlich sein. Erwähnt sei beispielsweise die unterschiedliche Trittempfindlichkeit verschiedener Pflanzengesellschaften.
- Insbesondere bei Tieren ist die Störungsanfälligkeit wesentlich von Tages- und Jahreszeiten abhängig. Kritisch sind insbesondere die Zeit der Nahrungsaufnahme, die Balz-, Brut- und Setzzeit sowie die Aufzuchtperiode.
- Während sich bei Pflanzen Belastungen in erster Linie am Ort, wo die Erholungsnutzung stattfindet, auswirken, sind bei Tierpopulationen Grösse und Qualität des Lebensraumes entscheidend für das Ausmass der Störung.
- Bei den Pflanzen ist die gesamte Anzahl von Personen und Fahrzeugen von Bedeutung. Bei den Tieren ist hingegen die Anzahl Ereignisse wichtiger, d. h. beispielsweise, dass 10 Einzelpersonen in der Regel eine grössere Störung verursachen als eine Gruppe von 10 Personen.
- Tiere können sich an Störungen gewöhnen. Solche Gewöhnungseffekte sind jedoch schwierig vorherzusagen.
- Die Art der Freizeitaktivität spielt eine wesentliche Rolle. So führen beispielsweise Aktivitäten abseits von Infrastrukturen - beispielsweise Pilze sammeln - oder freilaufende Hunde in der Regel zu höheren Belastungen als Spaziergänger oder Jogger auf Wegen. Dennoch ist es möglich, dass dieselbe Aktivität in einem Wald als verträglich, in einem andern Wald hingegen als problematisch zu beurteilen ist. Entscheidend ist die Gesamtbelastung des Raumes.

Allgemein lässt sich folgendes festhalten: Der grösste Einfluss auf die **Flora** hat der Flächenverlust durch den Bau von Infrastrukturanlagen. Abseits sind in der Regel nur punktuell Beeinträchtigungen festzustellen. Diese hängen insbesondere von der Nutzungsintensität und der Empfindlichkeit der betroffenen Pflanzengesellschaften ab. Diese Feststellung wird untermauert durch die Ergebnisse des zweiten Landesforstinventares (WSL, BUWAL, 1999), wonach es durch die Freizeitnutzung gerade auf 0.6 % der Schweizer Waldfläche zu Störungen, Schäden an Bestand, Bodenvegetation oder Waldboden kommt.

Bei der **Fauna**⁶ tritt eine Belastung nicht durch die Infrastrukturanlagen selbst, sondern erst durch deren Nutzung durch Personen ein. Wesentliche Faktoren sind der Zeitpunkt, die Intensität oder Anzahl Ereignisse, die Dauer sowie das Ausmass und die Qualität der betroffenen Fläche.

Zahlen über ein gesamtschweizerisches Ausmass liegen zur Zeit keine vor. Untersuchungen zu Einzelfällen existieren (z. B. Weber & Schnidrig-Petrig, 1997 oder Baur et al., 2003), der Aufwand für die exakte Herleitung der Belastbarkeit ist aber sehr gross und dürfte nur für ausgewählte Fallstudien überhaupt möglich sein. Zudem ist anzunehmen, dass noch zahlreiche Lücken bestehen betreffend Vorkommen von Arten (Bodenbrüter, Kleinsäuger etc.) und deren Verhalten.

⁵ Vgl. etwa Ammer und Pröbstl (1991), Weber und Schnidrig (1997), Zangger et al. (2002) oder Hochschule für Technik HSR (2002).

⁶ Exkl. Kleintiere; die Wirkungen auf Kleintiere sind vergleichbar mit denjenigen auf die Flora.

4.2.2 Festlegung der Belastbarkeit auf regionaler Ebene

Aufgrund der in Kapitel 4.2.1 skizzierten Problematik wurde für die Festlegung der Belastbarkeit im Rahmen der Regionalen Waldplanung ein pragmatisches Vorgehen gewählt.

Es wurde die vereinfachende Annahme getroffen, dass die in der Regel besonders reizvollen, meist seltenen, naturnahen Flächen wie beispielsweise Auenwälder meist zu den empfindlichen und die mittleren Standorte eher zu den belastbaren gehören. Da diese Vereinfachung sowohl für die Flora als auch die Fauna gemacht werden kann, wurde für die Festlegung der Belastbarkeit auf regionaler Ebene folgender Grundsatz definiert: *Gebiete, die als ökologisch wertvoll bezeichnet sind und allenfalls bereits einen Schutzstatus geniessen, werden als weniger belastbar eingestuft als die übrigen Wälder.*

Je nach Bedeutung des Inventars resp. des existierenden Schutzstatus wurde die Belastbarkeit in vier Kategorien eingeteilt (vgl. Tabelle 4-2).

Belastbarkeit	Erläuterungen
klein	<ul style="list-style-type: none"> • Hochmoore von nationaler Bedeutung • Flachmoore von nationaler Bedeutung • Auengebiete von nationaler Bedeutung • Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung
eher klein	<ul style="list-style-type: none"> • Kantonale Naturschutzgebiete • Moorlandschaften von nationaler Bedeutung • Eidgenössische Jagdbanngebiete • Kantonale Wildruhegebiete • Kantonales Wald-Naturschutz-Inventar
eher gross	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN)
gross	<ul style="list-style-type: none"> • Wald des Kantons Bern

Tabelle 4-2: Vier Kategorien der „Belastbarkeit“ von Wäldern⁷.

⁷ Der Datensatz "Wald des Kantons Bern" wurde mit den Datensätzen der übrigen Belastbarkeitskategorien verschnitten, so dass jede Waldfläche einer Belastbarkeitsstufe zugeordnet werden konnte; Waldflächen, welche in mehreren Kategorien enthalten waren, wurden der höheren Empfindlichkeit (= geringere Belastbarkeit) zugeordnet.

4.3 Belastung des Lebensraumes Wald

4.3.1 Allgemeines

Der Begriff "Belastung" wird von Jacsman (1990) in Anlehnung an die Ökosystemforschung folgendermassen definiert:

„Die Belastung ist ein komplexer Vorgang, in dessen Rahmen ein Verursacher in einem System Veränderungen hervorruft, die oder deren Folgen als anormal oder unerwünscht empfunden werden. Unter „Belastung“ versteht die Ökosystemforschung konkret die nicht zum normalen Landschaftshaushalt gehörige, meist durch den Menschen ausgelöste Einwirkung eines Faktors oder eines Komplexes von Faktoren.“ ... „Bezogen auf die Freiraum- und Walderholung entspricht die Erholungsnutzung dem Verursacher und die freie Landschaft bzw. der Wald dem betroffenen System.“

Die Belastung durch die Freizeitnutzung erfolgt dabei gemäss Jacsman (1990) beispielsweise durch Begehen, Befahren, Emissionen, Abfall oder Vandalismus. Die Folgen zeigen sich als Bodenschäden (Verdichtung, Erosion, Eutrophierung), Vegetationsschäden (Veränderung, Selektion, Verletzung, Tötung) und Schäden am Tierbestand (Störung, Verdrängung, Isolierung, Verletzung, Tötung), Behinderung von anderen Bodennutzungen, Beeinträchtigungen von Raumfunktionen oder Störung von Besuchern.

Voigt (1988, zitiert in Ammer und Pröbstl, 1991) unterscheidet bei den Belastungen durch Freizeit und Erholung zwischen Belastungen für die Erholungssuchenden, für die Landnutzer (Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Jagd und Fischerei) und für den Naturhaushalt. Für uns von Interesse ist die Belastung für den Naturhaushalt, bei der zwischen direkten (Zerschneidung von Lebensräumen, Entnahme von Materialien etc.) und indirekten Auswirkungen (Bodenverbrauch, Verkehrsbelastung etc.) unterschieden werden kann.

Die Belastungen des Naturhaushalts können in stark besuchten Wäldern beträchtlich sein, wie dies im Falle des Allschwiler Waldes eindrücklich untersucht worden ist (Baur et al., 1999, Baur et al., 2003, Rusterholz et al., 2000).

Was die Kriterien zur Erfassung des Ausmasses der Belastung des Naturhaushalts durch Erholung und Freizeit betrifft, so ist nach Jacsman (1990) der *Besucherdruck* (Zahl der Waldbesuche sowie Dauer der Waldbesuche pro Flächeneinheit) geeignet, um die Belastung durch die Erholungsnutzung zuverlässig zu kennzeichnen⁸.

Der Besucherdruck kann direkt (beispielsweise durch Frequenzmessungen) oder indirekt (beispielsweise Modellrechnungen aufgrund von Infrastrukturangebot und Nähe zu Siedlungsgebiet) ermittelt werden.

⁸ Für eine gesamträumliche Betrachtung mag diese Aussage sicher stimmen; es sind jedoch die Einschränkungen zu beachten, welche in Kapitel 4.2.1 ausgeführt wurden.

4.3.2 Herleitung der Belastung im Fallbeispiel

Zur Einschätzung der aktuellen Belastung des Waldes durch Erholung und Freizeit wurde im Fallbeispiel in drei Schritten vorgegangen:

- 1) Allgemeine Einschätzung der Situation „Erholung und Freizeit im Wald“ durch die betroffenen Waldfachleute
- 2) Erfassung der Infrastruktur für Erholung und Freizeit im Wald
- 3) Gutachtliche Einschätzung der Belastung des Waldes durch die zuständigen Waldfachleute (Revierförster und Betriebsleiter).

Aus Zeit- und Kostengründen musste auf eine umfassende Erhebung der Erholungsintensität im Gebiet (z.B. durch Messung des Besucheraufkommens) verzichtet werden.

a) Allgemeine Einschätzung der Situation „Erholung und Freizeit im Wald“

In der allgemeinen Einschätzung der betroffenen Waldfachleute wird deutlich, dass sich die Freizeit- und Erholungsaktivitäten stark auf die forstlichen Tätigkeiten auswirken. In Einzelfällen treten Schädigungen an Boden oder Ökosystem auf. Häufig werden die Massnahmen der Waldbewirtschaftung durch die Freizeitnutzungen erschwert (z.B. Holzerei). Im stadtnahen Gebiet gibt es eine ganze Reihe von Problemfällen wie beispielsweise unbewilligte Grossanlässe, Drogenumschlagplätze oder wilde Motocross-Fahrten.

b) Erfassung der Infrastruktur für Erholung und Freizeit im Wald

Gemeindeweise wurde das gesamte Infrastrukturangebot für Erholung und Freizeit im Wald erfasst. Für die kartographische Darstellung wurden neun Infrastrukturtypen ausgeschieden (vgl. Tabelle 4-3).

Infrastrukturtyp	Anzahl	Zuordnung von Objekten
Sportanlagen	25	Kiesgrube, Schiess- und Sprengausbildung; Reitweg; Fitnessanlage, Vitaparcours, Fit-Zwäg-Wäg; Polizeihundehütte; Platzgeranlage; Radweg; Laufträffs (2.1, 7.4, 17.3 km); Fit-Zwäg-Parcours; Finnenbahn; Reitweg; Sportanlagen; Fitnessparcours, Schermenwald; Hundeausbildungsplatz; Bike-Route (stark befahren); Bikegebiet, Downhillstrecke; Galoppstrecke
Parkplätze	30	Parkplatz, altes Forsthaus; Parkplatz Rehag; Parkplatz Knabenheimgrube; Parkplatz Bantigerkohlgrube
Feuerstellen	22	Feuerstelle mit Unterstand; Brätlistellen; Feuerstelle bei Lehmgrube; Feuerstelle mit Bänken ohne Bauten; Brätelgebiet; Brätliplatz Reitli (eingrichtet); eingerichteter Brätliplatz; Spielwald, Feuerstelle
Wald- und Jagdhütten	16	Waldhütte Brucherer; Öffentliche Waldhütte; Holzschopf, Werkhof; Waldhütte Knabenheimgrube; Münsterbauhütte, Steinbruch; Waldhaus; Waldfest Süri; Forsthaus Schönenbrunnen; Hütte (Grauholz); Waldhaus Sädelbach
Bildungsanlagen	7	Rollstuhlgängiger Fussweg am Gäbelbach; Tierpark Dählhölzli; Naturlehrpfad, Waldlehrpfad; Waldlehrpfad Erlen; Waldlehrpfad, Köniztal (nicht unterhalten); Waldlehrpfad Neuenegg
Kulturelle und spirituelle Objekte	7	Mittelalterliche Burg Riedburg; Ruine Bubenberg; Erdburg Tschuggen; Frühmittelalterliche Gräber; Mittelalterliche Bergruine; Grabhügel Mengestorfberg; archä. Anlagen
Aussichtspunkte	6	Aussichtspunkt Turm; Aussichtspunkt Weidli
Brunnen, Gewässer	10	Weiber, Naturschutzgebiet Jordan; Glasbrunnen; Halenbrunnen; Park mit Brunnen; Taubentränkibrunnen; Autobahnweiher, Brunnen; Fuchsbrunnen
Spielplätze	5	Kinderspielplatz; Familien- oder Robinsonspielplatz; Abenteuerspielplatz; Robinsonspielplatz

Tabelle 4-3: Ausmass des Infrastrukturangebotes für Freizeit und Erholung in den Wäldern der Region Bern.

Im gesamten Perimeter existieren insgesamt 128 Anlagen, welche für Freizeit und Erholung genutzt werden. Genau die Hälfte der Anlagen stehen auf Boden der Gemeinde Bern.

c) Einschätzung der Belastung des Waldes durch Freizeit und Erholung

In einem dritten Schritt wurde im Rahmen einer Umfrage bei den betroffenen Revierförstern und den Betriebsleitern und eines Workshops die Belastung des Waldes durch Freizeit und Erholung ermittelt. Dabei handelte es sich um eine gutachtliche Einschätzung der betroffenen Waldfachleute.

Eine einheitliche direkte Einschätzung der Belastung erwies sich als sehr schwierig, respektive erste Ergebnisse führten zu nichtvergleichbaren Ergebnissen. Deshalb wurde eine indirekte Einschätzung vorgenommen, welche sich primär auf die Ziele und Massnahmen der Waldbewirtschaftung abstützt. Die Einschätzung geschah anhand von sieben Kriterien:

- 1) Hauptziele der Waldbewirtschaftung
- 2) Besondere Erholungseignung für ausgewählte Erholungsaktivitäten (z.B. besondere Anlagen) sowie wahrgenommenes Ausmass der Nutzungen durch Erholung und Freizeit
- 3) Entfernung zu bevölkerungsreichen Siedlungen
- 4) Erschliessung mit öffentlichem Verkehr
- 5) Mehrkosten für den Forstbetrieb als Folge der Erholungsnutzungen
- 6) Ausmass der besonderen Massnahmen zugunsten von Waldbesuchern
- 7) Vorkehrungen bezüglich Erhöhung von Sicherheitsstandards

Aufgrund der Einschätzung der Fachleute wurde eine Einteilung der Wälder in vier Belastungskategorien vorgenommen (vgl. Tabelle 4-4).

Belastung	Erläuterungen
Klein	<ul style="list-style-type: none"> • Keine oder geringe Bedeutung für die Erholung • Keine spezielle Eignung für Erholung und Freizeit, keine besonderen Anlagen/Erholungseinrichtungen/Anlagen • Nicht oder schlecht erschlossen
Eher klein	<ul style="list-style-type: none"> • Nur vereinzelte Aktivitäten im Wald • punktuelle Bedeutung für die Erholung • Einzelne Erholungseinrichtungen vorhanden von eher geringer Benutzung • Erschlossen, wobei sich Erholungsnutzungen primär auf Wege/Waldstrassen/Anlagen konzentrieren
Eher gross	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmässige Aktivitäten auf der ganzen Waldfläche • Ganzflächige Bedeutung für die Erholung • Viele Erholungseinrichtungen vorhanden von mittlerer bis grosser Benutzung • Gut erschlossen, wobei sich die Erholungsnutzungen mehrheitlich auf Wege/Waldstrassen/Anlagen konzentrieren
Gross	<ul style="list-style-type: none"> • Dauernde Aktivitäten auf der ganzen Waldfläche • Ganzflächige Bedeutung für die Erholung • Sehr viele Erholungseinrichtungen von sehr starker Benutzung vorhanden • Sehr gut erschlossen, wobei sich die Erholungsnutzung nur zum Teil auf Wege/Waldstrassen/Anlagen konzentrieren

Tabelle 4-4: Vier Kategorien der „Belastung“ von Wäldern.

Die Ergebnisse wurden auf einer Karte dargestellt und flossen als Grundlage in die Regionale Waldplanung ein.

4.4 Überlagerung von „Belastbarkeit“ und „Belastung“

In einem nächsten Schritt wurden die auf der Karte ausgedehnten Belastbarkeits- und Belastungsstufen digital erfasst und überlagert. Die aus der Überlagerung resultierenden acht Kategorien der Planungsrelevanz (vgl. Kapitel 4.1) wurden ausgewertet (vgl. Tabelle 4-4) und dargestellt (vgl. Kartenausschnitt in Abbildung 4-2).

	Massnahmen zur Förderung der Freizeitnutzung	Massnahmen zum Schutz des Lebensraumes	Anteile (%)
A	Keine speziellen Massnahmen sinnvoll	Keine speziellen Massnahmen nötig	23%
B	Fördermassnahmen möglich	Keine speziellen Massnahmen nötig	62%
C	Fördermassnahmen vorsehen	Keine speziellen Massnahmen nötig	9%
D	Fördermassnahmen prüfen	Eventuell punktuelle Schutzmassnahmen prüfen	0%
E	Keine Massnahmen sinnvoll	Schutzmassnahmen nur im Ausnahmefall nötig	3%
F	Lenkungsmassnahmen prüfen	Schutzmassnahmen prüfen	2%
G	Lenkungsmassnahmen vorsehen	Schutzmassnahmen vorsehen	1%
H	Lenkungsmassnahmen vorsehen; Prüfen ob Konflikt bezüglich der Freizeitnutzungsziele besteht	Schutzmassnahmen vorsehen; Prüfen ob Konflikt bezüglich der Schutzziele besteht	0%
Total			100%

Tabelle 4-5: Auswertung der Gegenüberstellung von „Belastung“ und „Belastbarkeit“.

Es gab keine Waldgebiete, welche aufgrund der Überlagerung in die Konfliktstufe H eingeordnet worden sind. Die Kategorie B, wo Fördermassnahmen zugunsten von Freizeit und Erholung möglich und keine speziellen Schutzmassnahmen nötig sind, macht mit 62% den Hauptanteil aus.

Die Waldgebiete, in welchen die Ziele der Freizeitnutzung gefördert werden können (Kategorien B, C und D) umfassen einen Flächenanteil von insgesamt 71%, jene Gebiete, in denen der Schutz des Ökosystems gegenüber den Erholungszielen Vorrang hat (Kategorien E, F und G), machen lediglich 6% aus.

Es erstaunt zu Recht, dass keine Waldflächen in die Kategorie H (Konfliktgebiete) eingestuft wurden. Der Grund hierfür liegt in der gewählten Methodik zur Einschätzung der Belastung: die Waldfachleute, welche die Einschätzung vorgenommen haben, waren in ihrem Urteil sehr vorsichtig und wiesen grösseren Waldgebieten mit wenig Ausnahmen kaum eine grosse Belastung zu.

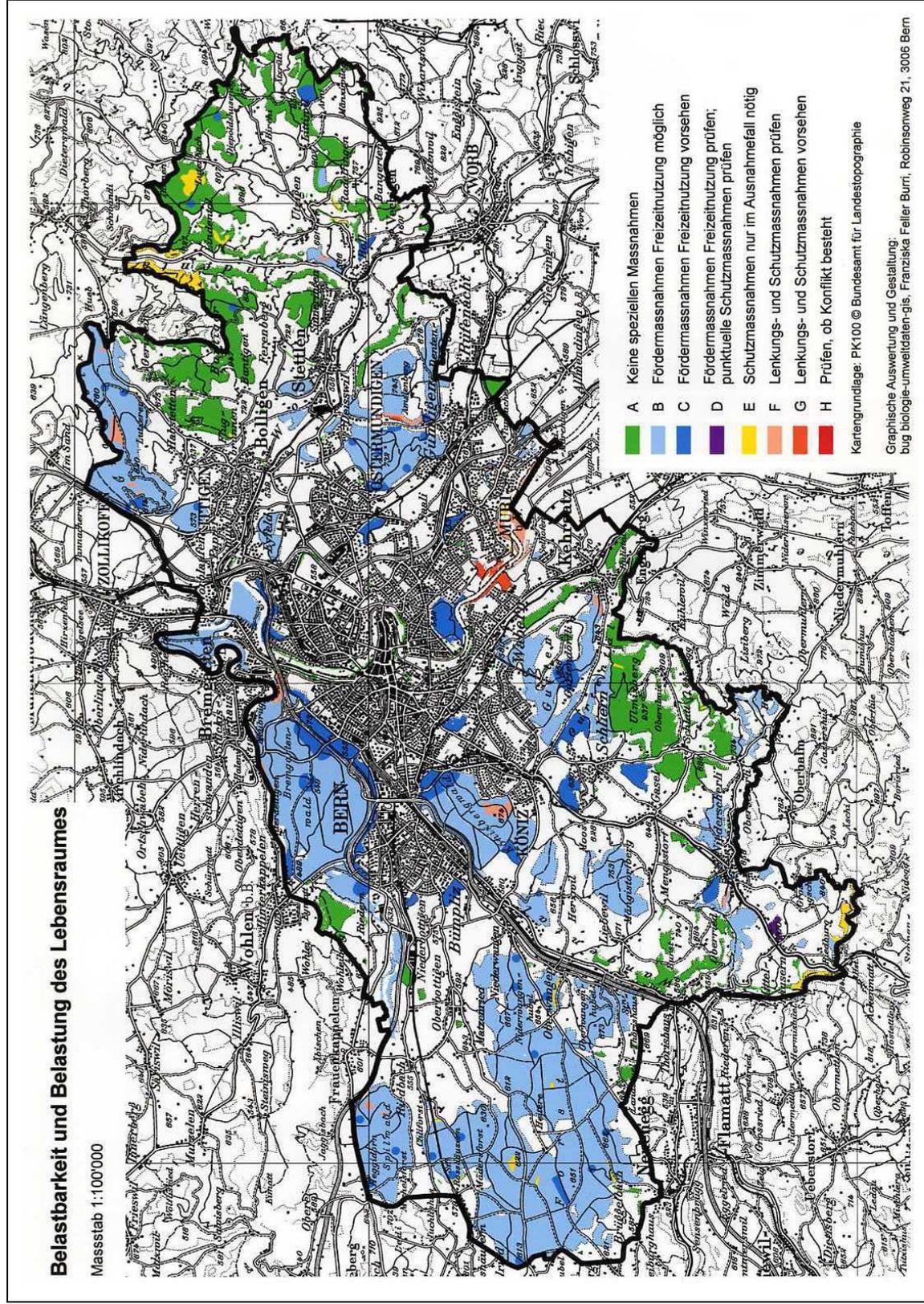


Abbildung 4-2: Kartenausschnitt Region Bern – Vergleich von Belastbarkeit und Belastung.

5 Fazit

In stadtnahen Gebieten ist das Erholungsaufkommen sehr gross. Entsprechende Hochrechnungen geben einen für die Waldpolitik wichtigen Hinweis über das bestehende Potenzial. Wenn die Modellrechnungen einigermaßen der Realität entsprechen, so besteht akuter walddynamischer Handlungsbedarf.

Die regionale Waldplanung (Waldentwicklungsplanung) bietet einen idealen Kontext zur Herleitung von Grundlagen für eine angemessene langfristige Waldpolitik, welche die ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Interessen berücksichtigt.

Was die Priorisierung von Zielen der Freizeit- und Erholungsnutzung im Wald anbelangt, so gilt es, diese einerseits gegenüber den übrigen Bewirtschaftungszielen der Waldeigentümer und andererseits gegenüber den Zielen des Natur- und Landschaftsschutzes abzustimmen. Dieser Abstimmungsprozess kann idealerweise im Rahmen des Mitwirkungsverfahrens durchgeführt werden. Die im Rahmen der Fallstudie entwickelte Methodik diente der Überlagerung von Belastung und Belastbarkeit und damit der speziellen Abstimmung von Zielen der Freizeit- und Erholungsnutzung mit Zielen des Natur- und Landschaftsschutzes.

Für die Anwendung auf regionaler und überregionaler Ebene hat sich die Methode als geeignet erwiesen (Nachvollziehbarkeit, Praktikabilität, Aufwand). Dabei ist nochmals darauf hinzuweisen, dass es sich bei "Freizeit/Erholung und Ökosystem" um ein vielschichtiges und komplexes Thema handelt, welches auf der lokalen Ebene (z.B. auf der Ebene eines einzelnen Biotopes) durch die verwendeten Indikatoren "Belastung" und "Belastbarkeit" nur ungenügend abgedeckt werden kann. Für die strategische Diskussion auf der regionalen Ebene sind die ermittelten Ergebnisse jedoch genügend genau.

Ausschlaggebend für die Erreichung der angestrebten Bewirtschaftungsziele in den Erholungswäldern ist die Sicherstellung der Finanzierung der dazu notwendigen Massnahmen. Diese Massnahmen sollten im Erholungswald explizit ausformuliert werden, das heisst sie sollten nicht stillschweigend und im Kielwasser von anderen Bewirtschaftungsmassnahmen erfolgen, sondern bewusst und mit einer klaren Vorstellung dafür, aus welchen Quellen die Aufwände (Mehrkosten und Mindererträge, vgl. Bernasconi, Mohr und Weibel, 2003) zu decken sind. Kann die Kostenfrage nicht gelöst werden, so sind die Bewirtschaftungsziele im Erholungswald entsprechend abzuschwächen.

Literatur

- Agricola, S., 1989: Freizeit und Erholung als notwendiger Ausgleich zum beruflichen Schaffen und als Folge des verlängerten Wochenendes. Deutscher Rat für Landespflege, H. 57, 579 - 587.
- Ammer, U., Pröbstl, U., 1991: Freizeit und Natur. Probleme und Lösungsmöglichkeiten einer ökologisch verträglichen Freizeitnutzung. Pareys Studientexte 72.
- Baur, B. et al, 1999: Der Allschwilerwald. Allschwiler Schriften, Heft 11, Verkehrs- und Kulturverein Allschwil.
- Baur, B., Heer, C., Rusterholz, H.-P., 2003: Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald: Ökologische Auswirkungen und deren Wahrnehmung durch die Besucher. In: Basler Zeitschrift für Geographie Regio Basilensis, 44/1, 2003: Der Baselbieter Wald im Wandel. S. 81-90.
- Becker, T., Rätz, T., 1994: Die Erfassung der Kosten aus den Infrastrukturleistungen des Waldes. Am Beispiel der Forstämter Johanniskreuz und Pirmasens. In: Oesten, G. und Roeder, A. (Hrsg.): Zur Wertschätzung von Infrastrukturleistungen des Pfälzerwaldes. Mitteilungen aus der Forstlichen Versuchsanstalt Rheinland-Pfalz Nr. 27/94.
- Bernasconi, A., Mohr, C., Weibel, F., 2003: Herleitung von Grundlagen zur Kostenermittlung im Erholungswald am Beispiel der Region Bern.
- Berner Kantonalbank, 2000: Der Kanton Bern in Zahlen. 138 S.
- BUWAL, 1991: Der Erholungswert stadtnaher Wälder im Kanton Tessin. Schriftenreihe Umwelt Nr. 146.
- BUWAL, 1999: Gesellschaftliche Ansprüche an den Schweizerwald – Meinungsumfrage. Schriftenreihe Umwelt Nr. 309.
- BUWAL, 2003: Waldprogramm Schweiz – Bericht Schwerpunkt Freizeit im Wald. Arbeitsdokument der Arbeitsgruppe „Freizeit und Erholung im Wald“.
- Dahm, S., et al., 1999 : Belastungen der Forstbetriebe aus der Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes. Schriftenreihe BELF angewandte Wissenschaft, H. 478, Landwirtschaftsverl. Münster / Hiltrupp.
- Erlbeck, R. et al., 2002: Das Kosmos Wald und Forst Lexikon. Franck-Kosmos Verlags GmbH & Co., Stuttgart.
- Hochschule für Technik Rapperswil HSR, 2002: Werkzeugkasten LEK. Eine Arbeitshilfe zum Erarbeiten von Landschaftsentwicklungskonzepten (LEK).
- Jacsman, J., 1990: Die mutmassliche Belastung der Wälder durch die Erholungssuchenden. Eine makroanalytische Studie zur Schätzung der Nutzungsintensitäten der Walderholung in der Schweiz. Berichte zur Orts-, Regional- und Landesplanung, 79/1990.
- Jacsman, J., 1998: Konsequenzen der intensiven Erholungsnutzung für die Wälder im städtischen Raum. In: Schweiz. Z. Forstwes., 149, 6: 423-439.
- Karameris, A., 1982: Analyse und Prognose der Erholungsnachfrage in Wäldern als forstlicher Beitrag zur Raumplanung. Forstliche Sitzungsberichte München, Nr. 50.
- Kettler, D., 1970: Die Erholungsnachfrage in stadtnahen Wäldern. Mitteilungen der Baden - Württ. forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Freiburg, H. 27.
- Loesch G., 1980: Typologie der Waldbesucher. Betrachtung eines Bevölkerungsquerschnittes nach dem Besucherverhalten, der Besuchermotivation und der Einstellung gegenüber dem Wald, Diss. Göttingen.
- Müller, H.R., Kramer, B., Ferrante, C. L., 1997: Facts and Figures aus 10 Jahren Freizeitforschung. Berner Studien zu Freizeit und Tourismus, Nr. 35.
- Rusterholz, H.P., Stingelin, K., Baur, B., 2000: Freizeitnutzung des Allschwiler Waldes: Einfluss auf Bodenvegetation, Strauchschicht und wirbellose Tiere. In: Schweiz. Z. Forstwes., 151, 4: 117 - 126.
- Schmithüsen, F., Kazemi, Y., Seeland, K., 1996: Perceptions et attitudes de la population envers la forêt et ses prestations sociales - Analyse des enquêtes sélectionnées et des articles dans les principales revues forestières de l'Allemagne, l'Autriche et la Suisse entre 1960

- et 1995. Professur für Forstpolitik und Forstökonomie, ETH Zürich. Arbeitsberichte, Allgemeine Reihe, 37 S.
- Schroff, U., Bernasconi, A., 2003: Verhalten, Erwartungen und Zahlungsbereitschaft von Waldbesucherinnen und Waldbesuchern in der Region Bern.
- Volk, H., 1989: Der Schönbuch und seine Waldbesucher. AFZ, 44 Jg., H. 51/52.
- Weber, D., Schnidrig-Petrig, R., 1997: Praxishilfe Hängegleiten - Wildtiere – Wald.
- Weidenbach, P. 1971: Naherholungsgebiet Schönbuch. Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden -Württ., Bd. 34, Stuttgart.
- Weidenbach, P. 1973: Regionale Planung in Naherholungsgebieten am Beispiel des Naturparks Schönbuch. AFZ, 24. JG., H. 2.
- Wild-Eck, 2000: Wozu denn Wald? Der Wald und die Qualität des Lebens in der Stadt. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Nr. 3/01, Zürich.
- Wild-Eck, S., 2002: Statt Wald - Lebensqualität in der Stadt. Seismo Verlag, 454 S.
- WSL, BUWAL, 1999: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993 – 1995. Verlag Haupt.
- Zangger, A. et al., 2002: Früherkennung im Naturschutz des Kantons Bern - Tourismus- und Freizeitaktivitäten und deren Auswirkungen auf Flora und Fauna. Wirkungsmechanismen.
- Zundel, R. und Roether, V., 1978: Verhalten und Wünsche von Erholungssuchenden in walddreichen Ferien- und Wochenenderholungsgebieten - untersucht am Beispiel der Baden -Württ. Gemarkungen Baiersbronn und Todtnauberg sowie des Welzheimerwaldes und des Stromberges, unveröffentlicht.
- Zundel, R., Völksen, G., 2002: Ergebnisse der Walderholungsforschung. Eine vergleichende Darstellung deutschsprachiger Untersuchungen. Universität Göttingen.
- Zürcher Kantonalbank 1988: Wertvolle Umwelt.