

3 Methoden

Im Laufe des Projektes wurden verschiedene Methoden aus verschiedenen Fachdisziplinen angewendet. Um sicherzustellen, dass die Forschungsziele erreicht werden, kamen einige Methoden gleichzeitig zum Einsatz.

3.1 Stakeholderbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

3.1.1 Expertinnen- und Experteninterviews

Die Auswahl der Interviewpartnerinnen und -partner wurde nach folgenden Kriterien vorgenommen (Tab. 3-1):

- Personen aus verschiedenen Fachdisziplinen und aus relevanten Nutzergruppen (die Radfahrer sind die größte Nutzergruppe in der Lobau)
- Personen aus privatwirtschaftlichen wie öffentlichen Bereichen
- Personen mit Lokalkennntnis der Lobau
- Personen, mit einer Sicht von „außen“ auf die Lobau
- Personen aus Wien und Niederösterreich

Bereiche	Anzahl	Bundesland	Privat	Öffentlich
Stadt-/ Gemeindeplanung	2	Wien/NÖ		X
Landwirtschaft	1	Wien	X	
Wissenschaft (Ökologie, Raumplanung)	3	Wien/NÖ		X
Tourismusanbieter	2	Wien/NÖ	X	
Tourismus	1	Wien		X
Radfahrer	1	Wien	X	

Tab. 3-1: Charakteristika der ExpertInnen, mit denen Tiefeninterviews geführt wurden

Die Ziele der Tiefeninterviews waren:

- Kenntnisstand des Projektteams erhöhen
- Konflikte identifizieren, Funktionierendes darstellen (in und um die Lobau)
- Synergien und Problembereiche aufzuzeigen
- Künftige Entwicklungen abzuschätzen
- Grundlage für nachfolgende Befragungen der Bevölkerung zu schaffen

Insgesamt wurde anhand eines Leitfadens mit 10 Expertinnen und Experten ein Tiefeninterview geführt. Die Dauer der Interviews reichte von 45 Minuten bis zu über 2 Stunden, meist dauerten sie etwas über eine Stunde. Die Interviews wurden vom Befrager protokolliert. Die Befragten wurden vor Beginn des Interviews in Kenntnis gesetzt, dass ihre Aussagen anonym gehalten werden.

Der Leitfaden beinhaltete die folgenden Themenkomplexe:

- Persönlicher Zugang zur Lobau (beruflich/privat) und eigene Besuchserfahrungen mit der Lobau, sowie wahrgenommene Änderungen innerhalb der letzten 10 Jahre in der Lobau (Obere und Untere Lobau)
- Rolle der Lobau für Erholung und Naturschutz, Konflikte, Gefährdungen
- Expertenteil (z.B. tourismusspezifische oder stadtplanerische Fragestellungen)
- Kenntnis vom Biosphärenpark und die Rolle des Biosphärenparks
- Die Lobau in 10 Jahren: Trends, Gefährdungen, Hoffnungen

3.1.2 Workshops

Die Ziele und Ergebnisse des Projektes wurden im Rahmen von zwei halbtägigen Workshops (Dezember 2005 und November 2008) in Groß-Enzersdorf präsentiert und diskutiert. Im Rahmen des ersten Workshops wurden die Ziele des Projektes und die Ergebnisse der Experteninterviews vorgestellt. Da es keine geeignete Diskussionsplattform für diese Region Wiens und Niederösterreichs gibt, wurde auf die Struktur des Arbeitskreises (AK) Besucherlenkung des Nationalparks zurückgegriffen. Dieser AK existierte zwar seit einigen Jahren, tagte aber nicht sehr regelmäßig. Daher wurde die Gelegenheit zur stärkeren Einbindung genutzt. Da in diesem Ausschuss bisher nicht alle VertreterInnen von Fachdisziplinen vertreten waren, wurde der Ausschuss beim ersten Workshop um VertreterInnen der Stadtplanung erweitert. Ein eingeladenen Vertreter aus dem Bereich Tourismus konnte nicht teilnehmen. Insgesamt waren 10 Personen bei dem Workshop anwesend.

Beim zweiten Workshop wurden die Projektergebnisse diskutiert. Wieder wurde der inzwischen in den AK Raumplanung umbenannte AK Besucherlenkung als Plattform genutzt. Zur Präsentation und Diskussion der Projektergebnisse wurden neben den Mitgliedern des AK Vertreter der Jagd, Gemeinde, Naturschutz, Landwirtschaft und Raumplanung eingeladen. Rund 25 Personen nahmen am Workshop teil.

3.1.3 Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit setzte sich aus mehreren Komponenten zusammen. Ziel war und ist es sowohl die beteiligten Personen, lokale und regionale EntscheidungsträgerInnen, die lokale Bevölkerung und die Wissenschaft (national und international) über das Projekt und die Projektergebnisse anhand von Artikeln und Vorträgen zu informieren.

3.2 Befragungen

3.2.1 Postalische Befragung der lokalen Bevölkerung

3.2.1.1 Ziele der postalischen Befragung

Mit der postalischen Befragung wurden u.a. die folgenden Fragestellungen untersucht:

- Wie bedeutend ist die Lobau für die Anwohner und Anwohnerinnen? Wie hoch ist der Anteil der Befragten, die die Lobau besuchen? Wie hoch sind die Besuchsintensitäten?
- Wie verbunden fühlen sich die Befragten mit dem Gebiet? Erhöht die Lobau die Wohnqualität und Wohnzufriedenheit der Bewohnerinnen und Bewohner?
- Wie zufrieden sind die Befragten mit der Lobau als Erholungsraum? Gibt es Störfaktoren?
- Wie werden die Besuchermengen in der Lobau empfunden? Wie reagieren die Befragten darauf? Welche Ausweichstrategien werden angewendet? Weicht die lokale Bevölkerung auf andere Bereiche der Lobau aus, indem sie bspw. von der stärker besuchten Oberen Lobau in den Biosphärenpark (BR) wechselt?
- Wie zufrieden ist die lokale Bevölkerung mit dem Grünraumssystem im Bezirk/Gde.? Steht die Bewertung des Grünraumssystems in Relation zu der Rolle der Lobau? Wie stehen die Befragten zu den Naturschutzgebieten im Bzk./Gde. und wie zu Managementmaßnahmen?
- Wie steht die lokale Bevölkerung zu einer stärkeren touristischen Bewerbung des National- und Biosphärenparks?

Dazu wurden schwerpunktmäßig die folgenden vier sozialpsychologischen Konzepte der Erholungsforschung angewendet:

- Ortsverbundenheit (Bricker & Kerstetter, 2000; Kyle et al., 2004, 2005; Williams & Roggenbuck, 1989; Warzecha & Lime, 2001).
- Gebietserfahrung (Arnberger & Brandenburg, 2007; Hammitt & McDonald, 1983; Hammitt et al., 2004; McFarlane et al., 1998; Schreyer et al., 1984; Watson et al. 1991; Williams et al., 1990).
- Empfindung des Besucheraufkommens (Absher & Lee, 1981; Andereck & Becker, 1993; Arnberger & Mann, 2008; Arnberger & Haider, 2007a,b; Fredman & Hörnsten, 2001; Gramann, 1982; Mann, 2006; Manning, 2007; Graefe et al., 1984; Shelby & Heberlein, 1986). Bei der Erfassung der Wahrnehmung des Besuchsaufkommens wurden anderen Skalen zur Anwendung gebracht als im nordamerikanischen Raum üblich, da diese für den städtischen Bereich nicht zielführend sind (Arnberger & Mann, 2008).
- Ausweichverhalten (Arnberger, 2006; Arnberger & Haider, 2007b; Arnberger & Brandenburg, 2007; Hall & Shelby, 2000; Kuentzel & Heberlein, 1992; Manning & Valliere, 2001; Robertson & Regula, 1994).

3.2.1.2 Methode

Für die Befragung wurde die Stichprobe geschichtet. Die Hälfte der Fragebögen ging an die Bewohner und Bewohnerinnen des 22. Bezirkes, die andere Hälfte an die der Gde. Groß-Enzersdorf. Diese Schichtung ist durch die direkte Lage der Gde. Groß-Enzersdorf zur Unteren Lobau und durch eine vermutete höhere Besuchshäufigkeit der Groß-Enzersdorfer begründet.

Die Adressenlisten für die postalische Befragung wurden dankenswerterweise von der Gemeinde Groß-Enzersdorf und für den 22. Gemeindebezirk von der Stadt Wien in digitaler Form zur Verfügung gestellt (Personenadressen, keine Haushaltsadressen). Die Adressenlisten wurden in eine Datenbank eingespielt. Da die Daten teilweise nicht in der erforderlichen Form vorlagen, mussten diese überarbeitet werden. Aus jedem der Datensätze wurde dann mittels statistischer Software eine Zufallsstichprobe gezogen. Basierend auf den Erkenntnissen eines Prätests wurde der 6-seitige Fragebogen adaptiert. Der für die postalische Befragung erforderliche Reminder in Form einer Postkarte wurde entwickelt und gedruckt.

Die postalische Befragung lief nach dem für postalische Befragungen üblichen Schema (Dillman, 1983) ab:

- Ankündigungsschreiben (erhielt jeder 2. zufällig ausgewählte Haushalt)
- 1. Fragebogenzusendung (Anfang Februar)
- 1. Erinnerungsschreiben (Reminder) – Aussendung (Februar)
- 2. Fragebogenzusendung (Ende Februar/Anfang März)
- 2. Erinnerungsschreiben (erhielten Mitte März jene Haushalte, die kein Ankündigungsschreiben erhalten hatten)



Abb. 3-1: Erinnerungspostkarte Vorderseite (Foto Arnberger)

Insgesamt 1216 Adressen wurden zufällig ausgewählt, davon waren rund 56 nicht zustellbar. Von den 1160 zugestellten Fragebögen wurden 611 ausgefüllte per Nachnahme

zurückgeschickt, davon waren 602 brauchbar. Die Rücklaufquote betrug somit 53% und kann damit als recht zufrieden stellend angesehen werden. Nahezu die Hälfte der Fragebögen kam aus der Gde. Groß-Enzersdorf. Drei Viertel der Antwortenden reagierten auf die erste Fragebogenaussendung. Die ausgefüllten Fragebögen wurden in einer Datenbank erfasst und mit einem Statistikprogramm ausgewertet.

Die Befragung inkludierte beide Bereiche der Lobau, die Obere Lobau als auch den BR. Der Begriff Biosphärenpark wurde aber nicht verwendet, da der Wissensstand darüber als extrem niedrig angesehen werden kann, wie durch die Vor-Ort Befragung auch bestätigt wurde (Kap. 4.2). Um dennoch eine Unterscheidung in Besucherinnen und Besucher und ihrer Evaluation zu den beiden Lobauteilen vornehmen zu können, wurden sie befragt, welchen Lobaubereich sie häufiger aufsuchen. Dies erlaubt einen Vergleich beider Gruppen.

Eine Analyse abgefragter Variablen zwischen jenen Befragten, die auf die erste Fragebogenaussendung antworteten zu jenen, die erst auf die zweite Aussendung antworteten, brachte keine Unterschiede hinsichtlich Besuchshäufigkeiten, Ortsverbundenheit und Empfinden des Besucheraufkommens sowie soziodemographischer Faktoren. Dies könnte ein Hinweis sein, dass die Antwortverweigerer nicht weniger oft die Lobau besuchen, bzw. sich von den Antwortenden nicht unterscheiden. Es konnte auch kein Zusammenhang zwischen Besuchshäufigkeiten und Antwortgeschwindigkeit (Tage des Einlagens des Fragebogens nach der Aussendung) festgestellt werden. Allerdings kann hier nur eine Nicht-Antworteranalyse eine endgültige Klärung bringen, ob die Nicht-Antworter weniger oft die Lobau besuchen. Da der Fragebogen komplett anonym gehalten war, war eine Nicht-Antworteranalyse im Rahmen des Projektes nicht möglich.

3.2.2 Vor Ort-Befragung der Besucher und Besucherinnen

3.2.2.1 Ziele der Vor Ort-Befragung

Mit der Vor-Ort Befragung wurden ähnliche Ziele wie bei der Anwohnerbefragung verfolgt. Dies erlaubt in weiterer Folge auch einen Vergleich zwischen den Gruppen. Forschungsfragen, die beantwortet werden sollten, waren:

- Wie bedeutend ist die Lobau für die Besucher und Besucherinnen als Erholungsraum? Wie hoch sind die Besuchsintensitäten? Aus welchen Gründen besuchen sie die Lobau? Wie verbunden fühlen sich die Befragten mit dem Gebiet?
- Wie zufrieden sind die Befragten mit der Lobau als Erholungsraum? Inwieweit stören bestimmte Freizeitaktivitäten und Besucherverhalten?
- Wie werden die Besuchermengen in der Lobau generell bzw. zum Befragungszeitpunkt empfunden? Wie reagieren die Besucher und Besucherinnen darauf? Welche Ausweichstrategien werden angewendet?
- Welches Wissen haben die Befragten um die Naturschutzkategorien der Lobau?
- Hat aus Sicht der Befragten die Erholungsnutzung einen Einfluss auf Wildtiere?
- Ist die Routenwahl vom Besucherempfinden beeinflusst?

Dazu wurden sechs sozialpsychologische Konzepte der Erholungsforschung angewendet:

- Besuchsmotivationen (Beard & Ragheb, 1983; Ryan & Glendon, 1998).
- Ortsverbundenheit (Bricker & Kerstetter, 2000; Kyle et al., 2004, 2005; Williams & Roggenbuck, 1989; Warzecha & Lime, 2001).
- Gebietserfahrung (Arnberger & Brandenburg, 2007; Hammitt & McDonald, 1983; Hammitt et al., 2004; McFarlane et al., 1998; Schreyer et al., 1984; Watson et al. 1991; Williams et al., 1990).
- Empfindung des Besucheraufkommens (Absher & Lee, 1981; Andereck & Becker, 1993; Arnberger & Mann, 2008; Arnberger & Haider, 2007a,b; Fredman & Hörnsten, 2001; Gramann, 1982; Mann, 2006; Manning, 2007; Graefe et al., 1984; Shelby & Heberlein, 1986). Bei der Erfassung der Wahrnehmung des Besuchsaufkommens wurden anderen Skalen zur Anwendung gebracht als im nordamerikanischen Raum üblich, da diese für den städtischen Bereich nicht zielführend sind (Arnberger & Mann, 2008).
- Ausweichverhalten (Arnberger, 2006; Arnberger & Haider, 2007b; Arnberger & Brandenburg, 2007; Hall & Shelby, 2000; Kuentzel & Heberlein, 1992; Manning & Valliere, 2001; Robertson & Regula, 1994).
- Nutzerkonflikte (Carothers et al., 2001; Cessford, 2003; Ramthun 1995; Ruddell & Gramann, 1994; Vitterso et al., 2004; Watson et al., 1991; Watson et al., 1994).

3.2.2.2 Methode

Die 5-seitigen Fragebögen wurden im Frühjahr 2006 in der Lobau getestet und adaptiert. Die Vor-Ort-Befragung der Lobaubesuchenden wurde dann zwischen April und September 2006 an 8 zufällig ausgewählten Tagen, vier Werk- und vier Sonntage, durchgeführt. Es wurde sowohl an Eingängen der Oberen wie Unteren Lobau befragt, um das Ausweichverhalten von der Oberen in die Untere Lobau erfassen zu können. Standorte der Befragung waren Uferhaus und Mühlleiten sowie Esslinger Furt, Saltenstraße, Dechantweg

und der Donau-Oder-Kanal beim Hubertusdamm. Die Befragungen dauerten je nach Jahreszeit von 7 (8) Uhr bis 20 (19; 18) Uhr. Um eine reibungsfreie Erhebung sicherzustellen, befand sich an allen Erhebungstagen eine Aufsichtsperson im Gebiet. Die Interviewpersonen wurden für die Befragung sorgfältig eingeschult.

605 Personen konnten befragt werden. Eine Befragung dauerte ca. 10 Minuten. Zusätzlich wurde auch die von den Befragten gegangene Route miterfasst und digitalisiert. Die Antwortrate lag bei rund 50%. Radfahrer und Jogger verweigerten häufiger als Fußgänger. Die ausgefüllten Fragebögen wurden in einer Access-Datenbank erfasst und mit einem Statistikprogramm ausgewertet.

3.2.2.3 Routenbefragung und -analyse

Ein weiterer Bestandteil der Vor-Ort-Befragung war die Erhebung von Besucher Routen im Untersuchungsgebiet. Die Erhebung der Routen wurde, analog zur Befragung, an acht Tagen an den sechs verschiedenen Standorten der Oberen und Unteren Lobau durchgeführt. In der Regel befand sich der Routenendpunkt am Erhebungsstandort, da bevorzugt Personen befragt wurden, die das Untersuchungsgebiet bereits verließen, also ihre Route bereits abgeschlossen hatten. Die Befragten wurden gebeten, ihre gegangene Route bzw. ihre, in seltenen Ausnahmefällen, erst geplante Route in eine Karte im Maßstab 1:35000 einzuzichnen. Die Grundlage dieser Karte bildete die ÖK 50. Zur besseren Orientierung und Lesbarkeit wurden die vorhandenen Wege zusätzlich durch schwarze Linien besser sichtbar gemacht sowie einige Punkte wie Haltestellen des ÖPNVs auf der Karte grafisch herausgehoben (Abb. 3-2).

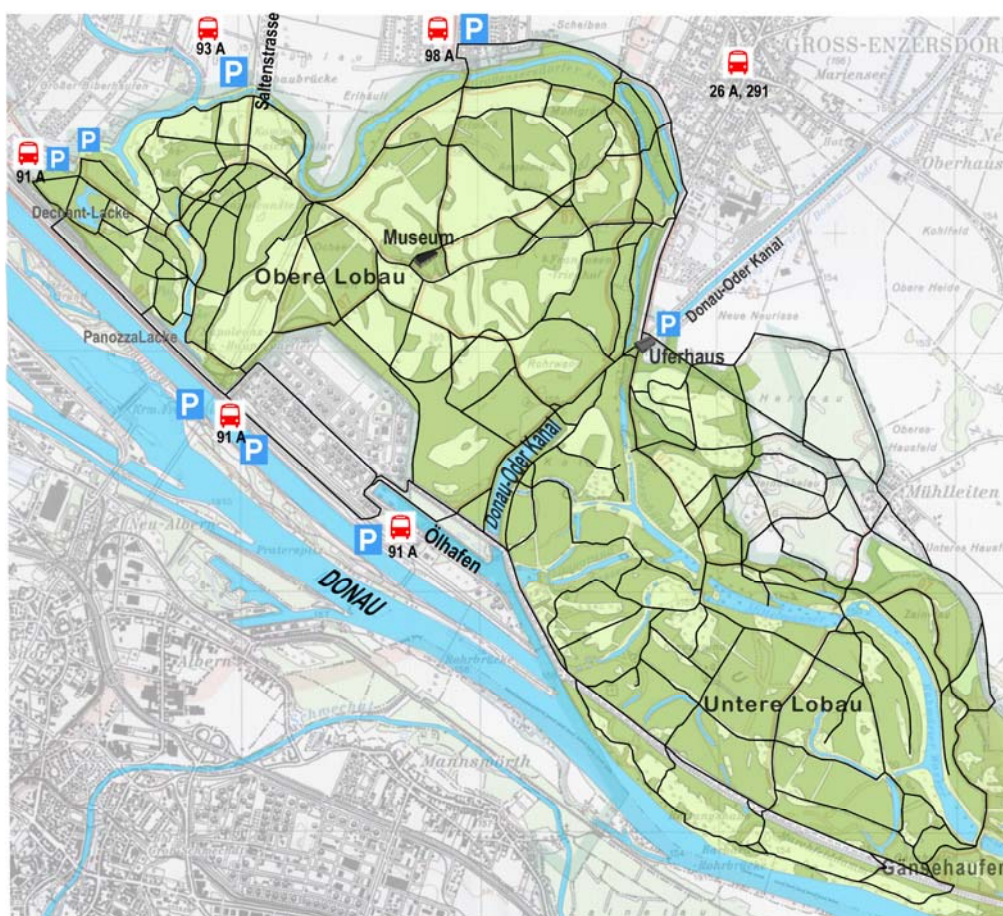


Abb. 3-2: Kartengrundlage für die Routenerfassung: ÖK 50

Erhebungsziel war die Visualisierung und Analyse der räumlichen Verteilung der Besucher(dichten) in der Lobau. So können sowohl Aussagen über die Anzahl an Befragten pro definierten Wegabschnitt getroffen werden, als auch über die Verknüpfung der Fragebogeninhalte mit den erhobenen Routen räumliche Verhaltensmuster analysiert werden. Diesen Verhaltensmustern können beliebige Fragebogeninhalte (z.B. Demografie, soziale Faktoren, Einstellungen,...) zu Grunde gelegt werden (Bsp.: Visualisierung und Analyse all jener Routen, die von Joggenden gelaufen wurden). Wichtig in diesem Zusammenhang war das Ausweichverhalten. So sollten die Karten Auskunft darüber geben, inwieweit Personen, die die Besuchermengen als hoch einschätzen und diesen ausweichen, dies auch tatsächlich tun bzw. in welche Bereiche der Lobau sie ausweichen.



Foto 3-1: Routenbefragung (Foto ILEN)

Die Kenntnis über die räumliche Verteilung verschiedener Besuchergruppen und –typen im Untersuchungsgebiet ist weiters wichtig, um Konfliktpotentiale zwischen den verschiedenen Nutzergruppen sowie in Bezug auf sensible Lebensräume zu erkennen. Aufbauend auf diese Erkenntnisse können Maßnahmen zum Besuchermanagement formuliert werden. Die Kenntnis über die räumliche Verteilung der Besucher stellt daher eine zentrale Planungsgrundlage für zukünftige Entwicklungen im Biosphärenpark dar.

Die Probanden wurden gebeten, weitere Informationen über ihre zurückgelegte Route in der Karte einzuzeichnen. So wurde die Gehrichtung mit Pfeilen eingezeichnet, der Startpunkt der Route mittels Quadrat gekennzeichnet und der Endpunkt durch ein Kreuz dargestellt. Das Erhebungspersonal war angehalten die Probanden beim Einzeichnen der Route zu unterstützen, um die Fehlerquote gering zu halten. Nichtsdestotrotz stellten sich 29 Routen als nicht konsistent heraus. Die häufigsten Ursachen dafür waren das Fehlen von Richtungsangaben, Ungenauigkeiten beim Einzeichnen der gegangenen Route sowie das Verwenden von kleinräumigen Verbindungswegen und Trampelpfaden, die nicht im, auf der Karte dargestellten, Routennetz enthalten waren.

38 Personen konnten (Hineinkommende) bzw. wollten (Verweigerer) keine Route einzeichnen. Somit lagen 571 auswertbare Routen für die Analyse vor (Abb. 3-3). Von

diesen 571 verbliebenen Routen hatten 90% der Befragten (513 Personen) ihre Route bereits komplett abgeschlossen, während 10% der Befragten (58 Personen) nur Angaben über den geplanten Verlauf ihrer Route machen konnten. Im Rahmen der weiteren Auswertungen wird zwischen bereits gegangenen und geplanten Routen nicht unterschieden.

Zur Digitalisierung der erhobenen Routen war ein digitales Wegenetz der gesamten Lobau notwendig. Dieses basierte auf der ÖK 50 96 93 und wurde, im Vergleich zu vorangegangenen Forschungsarbeiten im Gebiet, leicht abgeändert. Diese Abänderungen waren aufgrund neu entstandener Wege notwendig. Dennoch konnten nicht alle der neuen Wege aufgenommen werden. Insgesamt ist das Routennetz aus 523 Wegabschnitten aufgebaut. Jedem Wegabschnitt wurde im GIS (verwendete Software: ArcGis 9.1) eine eindeutige Nummer zugewiesen. Diese Abschnittsnummern wurden in weiterer Folge verwendet, um die erhobenen Routen in eine Access Datenbank zu übertragen. In der Datenbank besteht eine Route somit aus einer Abfolge von Zahlen, die die Abschnittsnummern aus dem digitalen Wegenetz darstellen. Die Routendaten wurden weiters mit der Fragebogennummer (=Primärschlüssel) ergänzt, um in weiterer Folge eine eindeutige Beziehung (1:1) zwischen der gegangenen Route und den übrigen Befragungsdaten eines Probanden herstellen zu können.

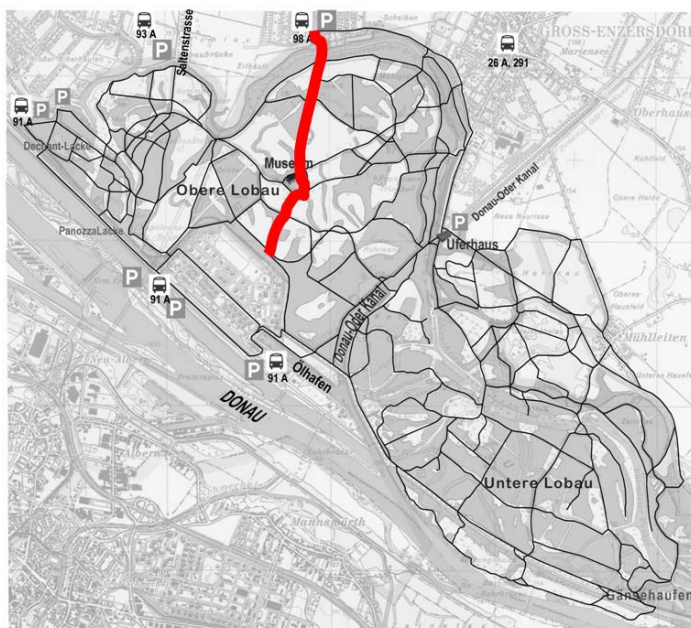


Abb. 3-3: Beispiel einer Route einer befragten Person (Kartengrundlage: ÖK 50)

Die vollständige Datenbank wurde einer umfassenden Prüfung unterzogen, um Eingabefehler zu minimieren. Die Überprüfung der eingegeben Daten erfolgte auf Basis eines entwickelten Algorithmus (Hinterberger et al., 2002). Durch eine Verknüpfung der Routendaten mit den Fragebogendaten via Primärschlüssel war es möglich, spezifische Abfragen und somit unterschiedliche thematische Karten zu erstellen.

Um trotz stark divergierender Anzahl an Befragten je thematischer Karte eine optimale Vergleichbarkeit der einzelnen Karten zueinander zu gewährleisten, wurden die Besucherdichten in Form relativer Besucherfrequenzen dargestellt. Der dargestellte Prozentsatz beruht auf folgender Berechnung: Für jede thematische Karte wurde festgestellt, welche Besucheranzahl (=G) je Wegabschnitt die höchste ist und diese Besucheranzahl mit 100% festgelegt. Die Besucherzahlen aller anderen Wegabschnitte

(=A) wurden nun jeweils in Relation mit dem Wegabschnitt der höchsten Besucheranzahl gesetzt ($A \cdot 100 / G = p$).

3.3 Monitoring der Erholungsnutzung

Zur Erfassung der Erholungsnutzung wurden automatisierte und halb-automatisierte Erfassungsverfahren (Arnberger et al., 2006; Arnberger, 2007) eingesetzt. Oberstes Ziel der Zählungen war es, permanent die Besucherströme auf relevanten Wegabschnitten aufzuzeichnen, um diese dann mit den Wildtiernutzungsmustern zu verschneiden. Die ausgewählten Wegabschnitte in der Unteren Lobau waren entweder

- hochfrequentierte Eingangssituationen,
- Wegabschnitte und Trampelpfade, die in der Nähe der Besenderungsstandorte für Reh- oder Rotwild lagen,
- Wegabschnitte, die tief in die Untere Lobau führten.

Damit sollten sowohl alle relevanten Wege im BR erfasst werden, als auch Wege mit unterschiedlichen Belastungsstärken untersucht werden können. Weiters wurden an einzelnen Erfassungsstationen Informationen über die Besucherstruktur gewonnen. Ein Standort war der gleiche wie bei einem Besuchermonitoring in den Jahren 1998/99 (Arnberger et al., 2000). Dies erlaubte – wenn auch eingeschränkt - Vergleiche hinsichtlich Besucherzahlen und Besucherzusammensetzung zu ziehen. Mit dem Einsatz von Zählgeräten anstelle von Zählpersonen werden auch die Störwirkungen auf den Naturraum minimiert.

3.3.1 Bildgestützte Besucherzählung

Die bildgestützte Besucherzählung ist ein halb-automatisiertes Erfassungsverfahren in Form einer nicht teilnehmenden Beobachtung und ermöglicht eine permanente quantitative Erfassung des Besucherstromes und dessen Zusammensetzung. Gerade für städtische Erholungsgebiete eignet sich dieses Erfassungsverfahren sehr gut, da damit einerseits die vielfältige Nutzung dieser Gebiete abgebildet wird, andererseits der hohe Besucherdruck über einen langen Zeitraum sehr genau erfasst werden kann (Arnberger et al. 2006). Mit diesen Daten werden somit Jahres-, Saison-, Wochen- und Tagesgänge, Jahresmaxima, Tagesmaxima, -mittelwerte und -minima der Besuche ermittelt. Die zeitliche Verteilung des Besuchsaufkommens kann in Hinblick auf Nutzerarten wie Radfahrer, Fußgänger, Skater, Langläufer, mitgeführte Hunde, motorisierter Individualverkehr usw. ausgewertet werden. Weitere Informationen über Besucherverhalten, Nutzerkonflikte oder über neue Trendsportarten können gewonnen werden. Die Aufnahmestationen wurden so eingerichtet, dass auf den Bildern keine Personen oder Autokennzeichen identifiziert werden konnten. Dies wurde durch eine maximal mögliche Kameraentfernung, SW-Aufnahmen und eine geringe Auflösung der Bilder sichergestellt.

Beim Uferhaus und Forststützpunkt Untere Lobau wurden fixe Beobachtungsstationen installiert. Die Geräte waren in Vogelhäuschen integriert, welche auf einem 4m hohen Holzsteher (Uferhaus) und an der Wand eines Gebäudes (Forststützpunkt) montiert wurden (Foto 3-2). Die Ausstattung jeder Beobachtungsstation bestand aus zwei Teilen: aus einer Kamera und zwei angeschlossenen Time-Lapse-Videorekordern. Die Rekorder arbeiteten mit einem Aufnahmeintervall von 1,6 Sekunden, das heißt alle 1,6 Sekunden wurde ein Bild vom Erholungsgeschehen aufgenommen. Die Aufnahme begann bei Tagesanbruch und endete mit der Dämmerung. Der Wechsel der Kassetten erfolgte in einem zwei- bis dreiwöchigen Rhythmus.

Im Zeitraum vom Dezember 2005 bis Juli 2008 wurden die Besucherströme erfasst. Da aufgrund der nicht befriedigenden Fangerfolge (Reh- und Rotwild, siehe Kap. 3.4) in den ersten beiden Wintern eine weitere Wintersaison zum Fangen benötigt wurde, musste die Aufnahmedauer um fast ein dreiviertel Jahr verlängert werden.



Foto 3-2: Installation einer halb-automatischen Zählstation an einem BR Eingang

Die bespielten Videobänder wurden an einer Auswertestation, bestehend aus einem Time-Lapse-Rekorder, einem Fernsehapparat sowie einem Computer durch geschulte Personen ausgewertet. Die Abspiel- bzw. Auswertegeschwindigkeit der Bänder war einerseits von der Besucherdichte der jeweiligen Station, andererseits von der Routine der Auswerter und Auswerterinnen abhängig. Die beim Abspielen der Bänder gewonnenen Daten wurden zeitgleich in ein angefertigtes Formular einer Excel-Arbeitsmappe eingetragen.

Bei der Auswertung der Videobänder wurde jedes Ereignis registriert. Ein „Ereignis“ ist dabei definiert als eine zusammengehörige Besuchergruppe oder ein einzelner Besucher bzw. ein Fahrzeug. In die Datenbank aufgenommen wurde:

- Datum, Wochentag, Uhrzeit, Station,
- Bewegungsrichtung,
- Anzahl der Personen in einer Gruppe sowie Unterscheidung nach Erwachsenen bzw. Kindern bzw. Fahrzeuge (LKW, PKW, Traktor etc.),
- Unterscheidung zwischen Mann und Frau (wenn erkennbar),
- Nutzerart (Radfahrer, Fußgänger, Jogger, Badende, Inlineskater etc.),
- Anzahl der Hunde sowie Anteil der angeleiteten Hunde (wenn erkennbar),
- Kommentare über Auffälligkeiten,
- Sichtung von Wildtieren (z.B. Feldhasen, Rehe).

Während des Aufnahmezeitraums vom ersten Jahr (Dez. 2005 – Dez. 2006) gab es bei beiden Aufnahmestationen keinen Datenausfall. In den Aufnahmen bis Juni 2008 waren

allerdings immer wieder Datenausfälle zu verzeichnen. Diese sind auf Renovierungsarbeiten im Uferhaus Anfang 2007, schadhafte Kabel, Fehlfunktionen der Rekorder o.ä. zurückzuführen.

Für das erste Aufnahmejahr wurde eine Vollausswertung durchgeführt, d.h. jedes auf Band aufgezeichnete Ereignis wurde auch digital erfasst. Bei der Auswertung der folgenden Zeitperioden kam es zur Reduktion der auszuwertenden Zeiteinheiten. Für diese Zeitkörnung wurden nur jeweils 15 Minuten einer Stunde ausgewertet. Diese Zeitkörnung beruht auf Ergebnissen einer vorangegangenen Studie in der Lobau (Brandenburg, 2001). Die Zeitkörnung ermöglicht eine Reduktion der Auswertungsdauer ohne Informationsverlust.

3.3.2 Erfassung durch Dauerzählgeräte

Im Rahmen des Besuchermonitorings wurden an weiteren sechs Standorten automationsunterstützte Frequenzzählungen vorgenommen (Abb. 3-4). An fünf Standorten kamen Infrarot-Lichtschranken zum Einsatz und an einem Standort wurden die Daten mittels einer Druckmatte erfasst. Die Standorte der Infrarot-Lichtschranken waren in der Unteren Lobau: links und rechts von der Kreuzgrundtraverse, bei der Gänsehaufentraverse, ca. 2 km südöstlich des Uferhauses und an einem Forstweg oberhalb des Mühleitner Furth (nördlich Mittelwasser). Der Standort der Druckmatte befand sich in der Nähe des Forststützpunkts Untere Lobau an einem Trampelpfad entlang dem Kühwörther Wasser.

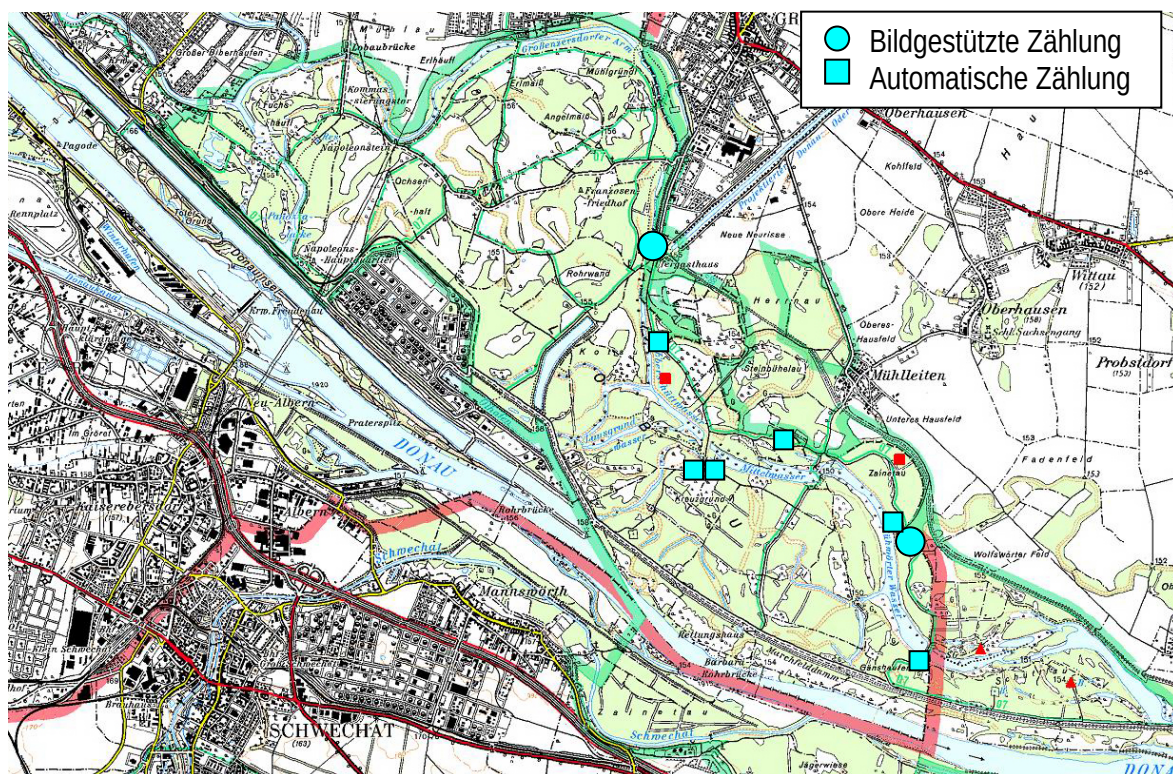


Abb. 3-4: Überblick über die Zählstation in der Unteren Lobau (Kartengrundlage ÖK 50)

Die Lichtschrankenstationen bestehen aus einem Infrarotsender, der durch einen 12 V Bleiakku gespeist wird, einem Reflektor und einem Datenlogger. Mittels Relais und verbundenem Datenlogger werden die Ereignisse, die zur Unterbrechung des Lichtschranken führten gezählt, und die registrierten Ereignisse pro Stunde aufsummiert.

Mit Ausnahme des Reflektors wurden alle Geräte in einem verschließbaren Metallgehäuse untergebracht, das – zur Vermeidung von Vandalismus – in einem transportablem, ca. 1,5 Meter hohlen Baumstamm montiert war. Der Vorteil der Unterbringung der Geräte in hohlen Baumstämmen liegt darin, dass diese gut in die Landschaft integriert sind und nur von aufmerksamen Besuchern als „Attrappen“ entlarvt werden. Die Aufstellung erfolgte dankenswerterweise unter Mithilfe der MA 49 (s. Foto 3-3).



Foto 3-3: Aufstellung einer in einem Baumstamm integrierten Lichtschranke unter Mithilfe der MA49

Aus dem Baumstamm wurde eine kleine Öffnung geschnitten, damit der Lichtstrahl den Reflektor auf der anderen Seite des Weges treffen kann. Somit wird an dieser Stelle des Forstwegs jede Bewegung (Personen, Fahrzeuge, Tiere), die zur Unterbrechung der Lichtschranke führt, gezählt. Die Wartung der Lichtschranke besteht im Wesentlichen darin, den Akku des Lichtschrankensensors alle 14 Tage zu wechseln, sowie im Sommer durch regelmäßiges Zurückschneiden der Vegetation die freie Sicht auf den Reflektor zu gewährleisten. Die Funktion des Datenloggers ist über die Versorgung von drei Mono-Batterien über drei Monate hinweg gewährleistet. Um das Zählverhalten der Geräte zu optimieren, wurden von Zählpersonen mehrmals Kalibrierungszählungen an den Lichtschranken durchgeführt.

Leider waren an den Stationen immer wieder Datenausfälle zu verzeichnen. An einigen Standorten gab es viele Datenausfälle infolge von Vandalismus (regelmäßiges Stehlen des Reflektors, „Verstopfen“ der Sensoröffnung mittels Blättern, Taschentüchern oder ähnlichem), wobei die Vandalismusanfälligkeit abhängig vom Standort ziemlich unterschiedlich war. Aufgrund des sehr langen Einsatzzeitraumes von knapp 2,5 Jahren

mussten auch schadhafte Sensoren ausgewechselt werden. Ein Zählstandort musste wegen Hochwassergefahr kurzfristig abgebaut werden. Im Sommer 2008 kam es außerdem zum Diebstahl einer ganzen Erfassungseinheit, die nicht mehr ersetzt werden konnte. Die Lichtschranken mussten daher häufig kontrolliert werden, um die durch schadhafte Batterien, zu neugierigen Besuchern und Vandalismus hervorgerufenen Schäden zu beseitigen (Foto 3-4). Dennoch ließen sich an einzelnen Lichtschrankenstandorten hohe Datenausfälle von bis zu einem Drittel der Laufzeit nicht vermeiden.



Foto 3-4: Austausch der Batterie und Datenauslesen einer Lichtschranke

Als weitere Methode zur Besucherzählung kam eine Druckmatte zum Einsatz. Diese wurde direkt am Weg in den Boden vergraben (Fotos 3-5). Mittels Kabel wurden die Daten auf einen in unmittelbarer Umgebung versteckten Datenlogger übertragen. Durch Betreten der für den Besucher nicht sichtbaren Druckmatte wird ein Impuls an den Logger geleitet, der diesen Impuls aufzeichnet und speichert. Der Logger wird mittels 3 AA Batterien betrieben, die eine Lebensdauer von rund drei Monaten haben. Probleme durch Vandalismus gab es nicht. Allerdings kam es durch ein schadhafes Zählgerät am Beginn der Erhebungen zu Datenausfällen. Im Winter musste die Erfassung aufgrund des gefrorenen Bodens zeitweise eingestellt werden.



Fotos 3-5: Einbau der Druckmatte (links); Trampelpfad nach Einbau der Druckmatte (rechts)

Weder der Einsatz von Infrarot-Lichtschranken noch jener von Druckmatten erlaubt eine Feststellung, um welche Art der Nutzung es sich beim registrierten Ereignis handelt. Es ist daher nicht möglich zu unterscheiden, ob der Impuls durch ein Auto, einen Fußgänger, einen Radfahrer oder ein Tier ausgelöst wurde. Gehen mehrere Personen nebeneinander, wird die Lichtschranke häufig nur einmal unterbrochen und nur ein Impuls wird zum Logger weitergeleitet. Bleiben Personen vor der Lichtschranke stehen, um sich beispielsweise den Aufbau näher anzuschauen, werden diese Personen oft mehrmals registriert. Ebenso war es bei diesen Geräten nicht möglich die Geh- bzw. Fahrtrichtung zu erfassen. Kleinkinder werden beim Durchschreiten der Lichtschranke nicht aufgenommen, da sich die Lichtschranken in einer Höhe von rund 1,2 Meter befanden. Verglichen mit der bildgestützten Besucherzählung liefert diese Erfassungsmethode eine weitaus geringere Datenqualität, bei etwas geringeren Kosten (Arnberger et al., 2006).

3.3.3 Besucherbeobachtungen

Für die Erfassung der Besucherströme abseits der Hauptwege („Querfeldeingeher“) wurden Beobachtungen durchgeführt. Diese sollten hauptsächlich im Winter über Kartierungen von Besucherspurten erfolgen. Allerdings waren alle Winter sehr schneearm und die wenigen Kartierungen im ersten Winter erbrachten keine ergiebigen Ergebnisse. Im Rahmen der Kalibrierungszählungen der Lichtschranken wurden ebenfalls Besucherzählungen durchgeführt, um einen Überblick über die Nutzerzusammensetzung an den einzelnen Wegen zu erhalten. Zusätzliche, nicht systematische Gebietsbegehungen seitens der beteiligten Forscherteams erbrachten weitere Erkenntnisse über die Erholungsnutzung in der Unteren Lobau.

3.4 Wildtiermonitoring

Die Lobau stellt ein in Österreich einzigartiges Biotop dar. Es handelt sich dabei um eine der größten Aulandschaften Mitteleuropas die gleichzeitig in unmittelbarer Verzahnung mit der Großstadt Wien steht. Demzufolge ist die Lobau ein Schutzgebiet höchster Priorität, das aber gleichzeitig intensivstem Einfluss durch die Erholungsnutzung der umliegenden BewohnerInnen unterliegt. Dieser Einfluss bleibt nicht ohne Auswirkungen. Es ist davon auszugehen, dass die Erholungsnutzung limitierend auf die Raum-Zeit Nutzung der Wildtiere wirkt. In diesem Projekt wurde versucht, den Einfluss der Erholungsnutzung auf verschiedenen Wildarten objektiv darzustellen und zu quantifizieren, um - darauf aufbauend - Prognosen und Managementvorschläge für das Gebiet abgeben zu können.

Im Folgenden sind drei kurze Biografien der im vorliegenden Projekt untersuchten Indikatorarten Rotwild, Rehwild und Biber angeführt, die neben der allgemeinen Biologie auch Nachweismethoden, Aktivitätszeiten, Jahreszyklen und Feindvermeidestrategien enthalten, da sich aus diesen Grundlagen die potenzielle Störanfälligkeit der jeweiligen Tierart bzw. auch die gewählte Untersuchungsmethodik ergibt.

3.4.1 Rothirsch (*Cervus elaphus* L.)

Ursprünglich war Rotwild ein typischer Vertreter der Steppen und Galeriewälder der Flussniederungen. Infolge von Kultivierungsmaßnahmen und Lebensraumverlusten wurde der Rothirsch zum Bewohner von ausgedehnten Wäldern. Diese Entwicklung wurde durch Jahrhunderte langer Einbürgerungen und Hege in den Wäldern Mitteleuropas unterstützt. Seine eigentlichen Habitatansprüche, hierzu gehören auch ausgedehnte saisonale Wanderungen, findet das Rotwild in vielen Gebieten kaum mehr erfüllt. Es lebt heute meist sehr standorttreu in den Wäldern der Mittelgebirge, der Alpen und Auen.

Generell können Lebensraumverluste des Rotwildes auf quantitative und auf qualitative Aspekte zurückgeführt werden: durch die Reduktion geeigneter Flächen, die Behinderung des Aufsuchens geeigneter Einstände, die Verbauung des Lebensraumes, durch land- und forstwirtschaftliche Nutzung sowie durch touristische und jagdliche Beunruhigung. So wird der Rothirsch zunehmend in Waldkomplexe zurück gedrängt, wo keine oder fast keine Gras- und Krautschicht als Äsung zur Verfügung steht, es an mastspendenden Baumarten mangelt und verbissangepasste Sträucher und Bäume fehlen. Durch die habitatbedingte, erzwungene Standorttreue und die Einengung und Störung der Tageseinstände wird die physiologisch bedingte Tagesrhythmik des Rotwildes stark beeinträchtigt. Dies kann in Kombination mit einseitigem Äsungsangebot zu einem erhöhten Schäl- und Verbissbedürfnis führen.

Innerhalb des Streifgebietes benutzt das Rotwild über Generationen hinweg tradierte Pfade (Wechsel). Selbst für das tägliche Aufsuchen von verschiedenen Plätzen, um dort zu äsen, suhlen oder ruhen, werden mehr oder weniger regelmäßig dieselben Wechsel genutzt. Während der Brunft wechseln Hirsche über größere Strecken, während weibliche Tiere standorttreuer sind. Im Winter scheint die Standorttreue größer zu sein als im Sommer.

Das Rotwild unterliegt als Wiederkäuer einem strengen 24-Stunden-Rhythmus mit mehreren Phasen der Nahrungsaufnahme und des Wiederkäuens sowie des Ruhens. Die

aktivsten Zeiten fallen in die Morgen- und Abenddämmerung. Bezüglich des Nahrungsangebotes ist Rotwild sehr anpassungsfähig. Bei Unruhe (Verkehr, Touristen, Forstwirtschaft, Jagd) verändert Rotwild seine Raum-Zeit-Muster. Dann nutzt es kaum noch offene Äsungsflächen, sondern bleibt auch tagsüber in seinen Eständen, wodurch ein vermehrter Verbiss- und Schäldruck entsteht. Neben der Tagesrhythmik im Nahrungserwerb zeigt das Rotwild eine deutliche jahreszeitliche Periodik: Im Winter wird der Energiestoffwechsel so stark reduziert, dass der Äsungsbedarf und der Aktionsradius beträchtlich gedrosselt sind.

Die Lebensweise des Rotwildes wird durch die Rudelbildung stark beeinflusst. Meist sind es Familienverbände (Muttertier und dessen Nachkommen bis zum 2. Lebensjahr), die sich aber für die Äsungsaufnahme und Kälberaufzucht zu größeren Interessensgemeinschaften zusammenschließen können. Daneben bilden die männlichen Tiere ebenfalls häufig Rudel, die je nach Jahreszeit und getrennt von den Familienverbänden, unterschiedlich groß sein können.

Die Größe der Streifgebiete des Rotwilds wird von vielen Faktoren bestimmt und kann nur schwer verallgemeinert werden. Nur wenige Ergebnisse von GPS-Telemetriestudien aus Tieflagen liegen zur Zeit vor. So beispielsweise eine aus dem mit verschiedenartigen Stillgewässern durchsetzten Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin in Brandenburg: dort durchstreifen Hirsche im Durchschnitt 6500 ha und weibliche Tiere 3500 ha (Tottewitz, 2005). Kleinere Gebiete wurden im Bayerischen Wald ermittelt (über 3000 ha für Hirsche und 760 ha für weibliche Alttiere; Fietz & Heurich, 2004). In den walddreichen, belgischen Ardennen bevorzugte das Rotwild oft die flachwelligen Heidebereiche. Hier registrierte Lycoppe & Lievens (2007) für weibliches Rotwild eine Streifgebietsgröße zwischen 200 ha und 450 ha.

3.4.2 Reh (*Capreolus capreolus* L.)

Das Reh ist der kleinste Vertreter der europäischen Hirschartigen. Als typischer Kulturfolger ist Rehwild sehr anpassungsfähig und besiedelt Tiefebene ebenso wie Hochgebirge. Im Unterschied zu vielen anderen Tierarten, die unter den einschneidenden Veränderungen der Landschaften am Ende des 20. Jahrhunderts gelitten haben, hat das Reh in ganz Europa seine Lebensräume erweitert. Dementsprechend verzeichnet diese Tierart fast überall einen Populationsanstieg. Die zugrunde liegenden Ursachen sind in der heutigen Art der Landschaftsnutzung zu suchen. Auf landwirtschaftlichen Flächen besteht im Vergleich zur ursprünglichen reinen Waldvegetation ein üppiges Nahrungsangebot. Außerdem nehmen „rehwildtaugliche“ Biotope wie Nieder- und Hochwald zu.

Rehe sind territoriale und sehr standorttreue Einzelgänger, die ihr Leben auf nur wenigen Hektar Wald verbringen können. Die Größe der Territorien hängt stark von der Lebensraumkapazität (v.a. dem Äsungsangebot) und der Bestandesdichte ab. In einem inselartigen Waldstück auf der Schwäbischen Alb errechneten Pegel & Briemle (2000) an telemetrierten Tieren eine durchschnittliche jährliche Streifgebietsgröße von 16 ha. In einem gezäunten Bergrevier wurden ähnliche Größen registriert (Wotschikowsky & Schwab, 1994). Andere Autoren (Überblick in Stubbe, 2008) ermittelten an besenderten Rehen in Waldrevieren bis doppelt so große oder noch größere Territorien. Es gibt allerdings nur wenige reine Waldrehe. Die meisten ziehen zumindest gelegentlich (z.B. im Winter) auf die Felder hinaus.

Abwechslungsreiche Lebensräume mit ausreichender Deckung gegenüber Feinden aber auch Sichtbarrieren gegenüber Artgenossen werden bevorzugt. Außerdem bieten artenreiche Vegetationsstrukturen ein breites Nahrungsspektrum, das dem Reh als so genanntem „Konzentratsselektierer“ (Hofmann & Schnorr, 1982) zugute kommt. Die größte Aktivität der Nahrungsaufnahme findet üblicherweise während des Tages statt. Zum Äsen bzw. Wiederkäuen werden je etwa 7 Stunden aufgewendet, die sich in 8-11 Äsungsperioden aufteilen. Die Dauer der Futteraufnahme variiert allerdings jahreszeitlich. Rehwild zeigt - ebenso wie Rotwild - bei erhöhtem Störungsdruck und entsprechenden lokalen Konzentrationen einen erhöhten Einfluss auf die Vegetation durch Verbiss.

3.4.3 Eurasischer Biber (*Castor fiber* L.)

In Österreich wurden zwischen 1976 und 1982 an mehreren Stellen in den östlichen Donau-Auen ca. 45 Biber unterschiedlicher Herkunft – auch Kanadier - vor allem aber polnischen Ursprungs, freigelassen (Koenig & Krebs 1979). Auch am Inn erfolgten Freilassungen. Der derzeitige Verbreitungsschwerpunkt der österreichischen Biber befindet sich an der Donau, March, Inn und Salzach. Von ca. 130 Tieren Ende der 80er Jahre hat sich heute der Bestand in Österreich mittlerweile auf ca. 2800-3000 Tiere ausgeweitet (Parz-Gollner & Vogl 2006).

Der Biber dürfte im Gegensatz zu Rot- und Rehwild, die durch anthropogene Störung von ursprünglicher Tag- in die Nachtaktivität gedrängt wurden, schon immer wegen seinen natürlichen Feinden dämmerungs- und nachtaktiv gewesen sein. Im Sommer kann er jedoch gelegentlich lange vor Sonnenuntergang angetroffen werden. Üblicherweise halten sich die Tiere generell tagsüber und sowohl bei starkem Wind als auch bei sehr tiefen Temperaturen im Bau auf.

Biber leben sozial in Familiengruppen. Ein Paar bleibt lebenslang zusammen, die Jungtiere verbringen mindestens zwei Jahre im elterlichen Revier. Die Nachkommen wandern meist im dritten Lebensjahr ab, um sich ein eigenes Territorium zu suchen. Die Ausdehnung des Streifgebietes einer Familie ist dem Nahrungsangebot angepasst und kann 1 bis zu 15 km Uferlänge umfassen. Die Aktionsräume benachbarter (wahrscheinlich verwandter) Familien können sich überschneiden, das Nestrevier wird aber ernsthaft verteidigt (Djoshkin & Safonov, 1972; Nolet & Rosell, 1994; Wilsson, 1971).

Als reine Vegetarier fressen Biber im Sommerhalbjahr vorwiegend weiche Grünpflanzen (im Wasser junges Schilf, See- und Teichrosen, allerlei Wasserpflanzen, am Ufer sind über hundert verschiedene Nahrungspflanzen bekannt). Wo Kulturen in Gewässernähe vorhanden sind, werden auch gerne Obst, Mais, Zuckerrüben und gewisse Getreidearten „abgeschleppt“. Baumrinde, hauptsächlich von Weichholzarten wie Weiden und Pappeln, bildet die Winternahrung. Häufig wird davon ein Vorrat unmittelbar vor den Baueingängen unter Wasser angelegt, der als Nahrungsquelle bei starker Vereisung dient. Welche Baumarten im jeweiligen Gebiet vorzugsweise als Nahrung gefällt werden, hängt u.a. von Faktoren wie Abstand zum Ufer, Erschließungsmöglichkeit durch Kanäle, Deckungsmöglichkeiten in Ufernähe und ebenso individuelle oder koloniegebundene Vorlieben ab. Erst zu Herbstanfang beginnen Biber mit umfangreicheren Fällungen. Im Sommer werden Bäume nur zum Ausbessern von Dammanlagen, der Burgen und zur Herstellung von „Einstreumaterial“ in den Schlafkammern (Holzspäne) gefällt. Der Biber frisst bevorzugt in seichtem Wasser sitzend, wo er bei Gefahr sofort abtauchen kann.

Häufig wird dazu derselbe Ort über längere Zeit benutzt (Djoshkin & Safonov, 1972; Heidecke & Klenner-Fringes 1992; Zahner et al., 2005).

Biber besiedeln sowohl fließende als auch stehende Gewässer. Neben dem Biber gibt es nur wenige Lebewesen, die im Stande sind, ihren Lebensraum für ihre Bedürfnisse derart stark umzugestalten. Limitierend für Biberansiedlungen sind nur zwei Faktoren: erstens muss ganzjährig nicht allzu rasch fließendes Wasser vorhanden sein, das im Winter nicht vollständig zufrieren darf; und zweitens muss genügend Winternahrung zur Verfügung stehen. Die nötige Wassertiefe (etwa 50 cm) und -ausdehnung wird durch Stauhaltungen erreicht. Schlechte Wasserqualität beeinträchtigt Biber nicht wesentlich.

Gegenwärtig spielen vor allem Hochwässer und der Mensch als Antagonisten (Lebensraumzerstörung, Strassenverkehr) des Bibers eine Rolle. Er besitzt bei uns, wie etwa der Seeadler, nur wenige natürliche Feinde. Zumal erwachsene Biber mit ihren Zähnen durchaus recht wehrhaft sind. Erwachsene Biber sterben manchmal an den Folgen der Verletzungen aus Kämpfen mit Artgenossen. Die Bestandesgröße von Bibern scheint somit in erster Linie durch ihre Dichte reguliert zu werden (Nolet & Rosell, 1994; Nolet & Rosell, 1998; Rosell & Czech, 2000).

Die intensive Nutzung und Umgestaltung der Landschaft (nicht zuletzt der Gewässerräume) in der heutigen Kulturlandschaft hat in Kombination mit der Geschichte der Biber ausgerottung und Wiederansiedlung zu einem stark zerstückelten Verbreitungsbild des Bibers in großen Teilen Europas geführt. Früher erfolgte die Ausbreitung von Bibern auf der Suche nach geeigneten, freien Territorien flächig über Feuchtgebiete und Wasserscheiden hinweg, heute muss ihre Ausbreitung linear entlang der Gewässer durch vielfach bereits besetzte Territorien hindurch erfolgen (Halley & Rosell, 2002). Vernässungen, Trockenlegungen, das Fressen von Feldfrüchten, die Unterminierung von Feldwegen und Fällungen (z.B. Schäden an Obstkulturen) in Biber-Vorkommensgebieten führen in der heutigen Kulturlandschaft oftmals zu Konflikten mit menschlichen Interessen. Diese soziale Dimension gewinnt mit der Ausbreitung der Biber zunehmend an Bedeutung. Eine wesentliche Gegenmaßnahme ist daher in der Wiederherstellung breiterer Uferbereiche zu suchen (Heidecke & Klenner-Fringes, 1992; Nolet & Rosell, 1998; Rosell & Parker, 1995).

Großflächige, stete Beunruhigung der Gewässer wie z.B. Bootfahren und Wassersportarten können Biber verdrängen, wenn Rückzugsgebiete fehlen (Rahm & Baettig, 1996; MUNR, 1999). Allerdings mangelt es bislang an publizierten Studien, welche die Störungsanfälligkeit des Bibers untersuchten oder entsprechende Vertreibungseffekte durch menschliche Erholungsnutzung belegten. Aus diesem Grund wurde diese Tierart auch als zu untersuchende Indikatorart für das vorliegende Projekt ausgewählt. Zum Bestätigung des Vorkommens bzw. der Aktivität von Bibern dienen zumeist indirekte Nachweise wie Nagetätigkeiten (typisches Fraßbild), Biberbaue, Dämme, Dufthügel und Spuren. Beobachtungen an Bauen in der Dämmerung können darüber hinaus Hinweise auf die Größe von Biberfamilien geben (Schwab & Schmidbauer, 2001). Im vorliegenden Projekt wurden sowohl direkte als auch indirekte Nachweise herangezogen, um etwaige Zusammenhänge zwischen Biberaktivitäten und Besucheraufkommen im Untersuchungsgebiet aufzudecken.

3.4.4 Datenerhebung Rot- und Rehwild

Um ein störungsarmes Monitoring der Raum-Zeit Nutzung bzw. eventueller Reaktionen auf unterschiedliche Besucheraufkommen zu gewährleisten, wurden an Rotwild GPS-Halsbandsender (Kap. 3.4.4.4) und an Rehwild sowohl GPS- wie auch VHF-Halsbandsender eingesetzt. Die eingesetzten GPS-Sender führten alle drei Stunden eine Positionsbestimmung mittels GPS-Technik durch und übermittelten die erhaltenen Daten direkt via SMS. Die Positionsbestimmung des einen VHF-Senders erfolgte konventionell mit einer Handantenne. Hierzu wurden die Positionen mit Kreuzpeilungen (telemetrisches Verfahren) bestimmt. Um die Tiere mit Sendern auszustatten, wurden sie in den Wintermonaten mit unterschiedlichen Fangmethoden gefangen. Rotwild wurde an Lenkfütterungsstellen durch Distanzimmobilisation (mit Narkosepfeilen, Kap. 3.4.4.1) gefangen, der Rehfang erfolgte mittels Kastenfallen (Kap. 3.4.4.2).

3.4.4.1 Fang des Rotwildes

Zum Fang der ursprünglich geplanten fünf weiblichen Rothirsche (jägerspr. Rothirschtier) wurden etablierte Lenkfütterungsstellen genutzt. Diese befanden sich im Wiener Teil und im direkt angrenzenden niederösterreichischen Teil des Nationalparks. Die hierfür notwendigen Ansuchen zur Bewilligung des Projektes wurden an die verschiedenen zuständigen Behörden eingereicht. Die amtlichen Zustimmungen zum Vorhaben (Befundnummern: MA 22 - 3566/05, MA22 - 4059/07, LF1-J-136/011-2005, WUL2-J-0723/001) erfolgten innerhalb einer angemessenen Frist. Nur von einer Behörde (Bezirkshauptmannschaft Gänserndorf) traf auch nach mehrmaligem Ansuchen keine Antwort ein.

Die etwas abseits liegenden Lenkfütterungsstellen sind offene, unterschiedlich große Wiesenflächen. In der Mitte befinden sich mehrere Futtertische und am Waldsaum ist mindestens ein Hochsitz aufgestellt. Dieser kann über einen schmalen Pfad, von einer nahe vorbeiführenden Waldstraße aus, erreicht werden. Für die Besenderung des Rotwildes wurden genau diese Hochsitze verwendet. Da jedoch die Entfernung zu den Futtertischen die Reichweite der Narkosepfeile übertraf (s.u.), mussten speziell für das Projekt Karotten- oder Zuckerrübenhaufen etwa 25m vor den Hochsitzen platziert werden. Nur dadurch gelang es, die scheuen Tiere möglichst nahe heranzulocken. Weil das extrem vorsichtige Rotwild auf kleinste Störungen reagiert, wurde die Hinterseite der Hochsitze mit Tarnnetzen verblendet. Dadurch hob sich die Gestalt des Schützen nicht so stark vom hellen, dahinterliegenden Hintergrund ab.

Alle Ansätze für die Fangversuche wurden mindestens eine Stunde vor Sonnenuntergang begonnen. Die Wahl der Orte, an denen angesessen wurde, hing in erster Linie von der Windrichtung ab: der Wind durfte nicht vom Schützen zum Futterhaufen blasen - aber auch nicht in die Richtung wehen, wo die Tiere sich vermutlich befanden, bevor sie die Fütterungsstelle aufsuchten. Andernfalls hätte der Geruch des Schützen die Tiere verscheucht. Überdies wurden bei übermäßig wechselndem oder stürmischem Wind keine Fangversuche durchgeführt, da in solchen Fällen die Tiere gar nicht (oder erst nachts) ihre Tageseinstände verlassen. Bei Hochwässern und starken Niederschlägen wurde ebenfalls auf den Fang verzichtet. Denn eine tiefere Lache reicht bereits aus, dass ein narkotisiertes Rothirschtier ertrinken kann, wenn seine Nasenöffnungen sich darin befinden und das Tier nicht innerhalb kurzer Zeit entdeckt wird.

An den Fangversuchen beteiligten sich immer mehrere Personen (Wildbiologen, Tierärzte, Personal der Forstverwaltung). Die Vorbereitung erfolgte bereits am späteren Nachmittag, so z.B. das wiederkehrende Einschießen. Zum Abschießen der Narkosepfeile (3cc, Transmitter Dart, Typ C, Nadellänge 1,8cm, Pneu-Dart Inc., USA) wurden Injektionsgewehre (JM.SP.25, Dan-Inject Smith GmbH, Dänemark) benutzt. Bei solchen Betäubungsgewehren werden die Pfeile durch Kaltgasdruck beschleunigt. Das Gas (CO₂) stammt von einer am Gewehr befestigten Kartusche. Von dieser gelangt das Gas, geregelt über ein Manometer, in eine gasdichte Kammer, worin der Überdruck aufgebaut wird. Die Schussdistanz wird grundsätzlich über den aufgebauten Druck eingestellt. Die effektiv noch erfolgversprechende maximale Reichweite liegt nur bei 35 m (Gasdruck 18 bar). Das ist insbesondere auf die 20 cm langen, relativ schweren Pfeile (Durchmesser 13 mm) zurückzuführen. Allerdings kann der gewählte Pfeiltyp, der am Tier haften bleiben sollte, mit einem kleinen Peilsender (Pneu-Dart Inc., USA) bestückt werden. Das war absolut nötig, um die beschossenen Tiere meist während der Dämmerung im sehr dichten Unterwuchs aufzufinden. Ein weiterer Nachteil dieser Pfeile besteht in der enormen Windanfälligkeit, weshalb trotz der kurzen Reichweite viele Fehlschüsse vorkamen. Eigene Versuche mit Modellen von anderen Firmen zeigten noch schlechtere Eigenschaften. Des Weiteren muss der Pfeil möglichst senkrecht am Tier auftreffen, da der Pfeil ansonsten am dichten Fell abprallt. Oder die Pfeilspitze dringt zwar ein und injiziert das Narkotikum, aber der Pfeil mit dem Sender löst sich vom Tier. In diesem Fall muss das Tier ohne telemetrisches Verfahren gesucht werden. Im hier beschriebenen Projekt lag dieser Fall drei Mal vor, ohne dass das Tier gefunden werden konnte.

Zum Fangteam gehörten verschiedene Tierärzte, die langjährige Erfahrungen mit dem Fang und Narkotisieren von Wildtieren besitzen. Diese Fachkräfte traten ebenfalls als Schützen auf und übten zusätzlich die von den Behörden vorgeschriebene veterinärmedizinische Aufsicht aus. Als Narkotikum wurde die Hellabrunner Mischung verwendet: 500 mg Trockensubstanz Rompun (585 mg Xylazinhydrochlorid; Rompun® ad. Us. Vet. TS, Bayer Leverkusen, Deutschland) in 4 ml 10% Ketamin (Ketamidol®, 10%-ige Injektionslösung; Richter Pharma AG, Wels, Österreich) aufgelöst. Die Dosierung für Rotwild betrug 1,5 - 3,5 ml Hellabrunner Mischung pro Tier bzw. 0,2 - 0,3 ml pro 10 kg Lebendmasse. Hergestellte Arzneimittelmischungen wurden sofort verwendet.

Wenn ein Rothirschtier erfolgreich mit einem Pfeil beschossen wurde, kam nach etwas mehr als zehn Minuten der Rest des Fangteams beim Schützen an. Während dieser Zeit konnte sich das Tier ungestört entfernen. Diese Wartezeit war unerlässlich, damit die Wirkung des Betäubungsmittels schnell eintrat. Bevor die Suche nach dem Tier begann, wurde mit einem Telemetriegerät (B+R Empfänger, Imetron GmbH, Deutschland) eruiert, ob das Tier bereits ruht. Das konnte an Hand der Eigenschaft des empfangenen Signals, das vom kleinen Sender im Pfeil ausgesandt wurde, bestimmt werden. Konnten keine Ortsveränderung mehr festgestellt werden und traten gleichzeitig kaum noch Schwankungen in der Signalstärke auf, durfte davon ausgegangen werden, dass das Betäubungsmittel tief gehend wirkte.

Konnten noch keine solchen Hinweise ermittelt werden, wurde gleichwohl zwanzig Minuten nach dem Beschuss die Suche behutsam gestartet. Denn, wie die Erfahrung aus anderen Projekten zeigte, kann leicht narkotisiertes Rotwild innerhalb kürzester Zeit weite Strecken hinter sich lassen. Das kommt vornehmlich dann vor, wenn ein Tier erschreckt wegflüchtet und der Rudelzwang alle anderen Tiere mitreißt. In diesem Fall kann das Sendersignal so schwach werden, dass Peilungen nur begrenzt durchzuführen sind. Die dichte Vegetation der Au hemmt ohnehin die Ausbreitung des Signals. Diese Schwierigkeit wird wesentlich verstärkt, wenn der Bewuchs nass ist.

Aus diesen Gründen blieb anfangs der Suchtrupp zusammen und nutzte so lange wie möglich vorhandene Wege, um sich dem Tier möglichst geräuscharm nähern zu können. Die Richtung wurde durch "Tracking" ermessen. Bei dieser Methode wird grob ermittelt, woher das stärkste Signal kommt und in diese Richtung wird vorangegangen. Mit Erfahrung kann aus der Signalstärke auch die Distanz zum Tier ungefähr abgeschätzt werden. Befand sich die Gruppe etwas mehr als hundert Meter vor dem betäubten Tier, wurde die vermutete Stelle ein wenig umgangen, um von einem anderen Standort aus erneut die Richtung des Tieres zu bestimmen. Ab dann durchstreiften alle Beteiligten in einer Linie leise das Gelände. Mit Hilfe des Ortungsgerätes und ausgerüstet mit Taschenlampen näherte sich der Trupp dem am Boden liegenden Tier.

Wurde das Tier aufgefunden, trat vorerst nur der Tierarzt zum Tier und überprüfte den Narkosezustand. In einem Fall musste zur Vertiefung der Narkose etwas Ketamin nachgespritzt werden. Erst nach Anweisung des Veterinärmediziners traten die anderen vom Team zum Tier heran. Als erstes wurden die Augen mit einem Tuch abgedeckt, dann der Pfeil entfernt und der allgemeine Zustand des Tieres kontrolliert. Mitunter musste das Tier zur Verhinderung von Blähungen mehr in Brustlage verbracht werden. Außerdem wurde der Kopf bzw. der Hals so hingelegt, dass allenfalls hochsteigender Pansensaft ungehindert ausfließen konnte (was jedoch nie vorkam).

Mit vorher abgesprochenen Handgriffen wurden das Senderhalsband und die jeweils mit einer Adresse versehenen, farbigen Ohrmarken montiert. Letztere dienten zur zusätzlichen deutlichen Markierung der mit Arzneimitteln behandelten Tiere, die innerhalb einer Zeitspanne von 28 Tagen nicht in die menschliche Nahrungskette gelangen dürfen. Die Jägerschaft von den an die Lobau angrenzenden Revieren wurde bereits im Voraus während einer speziell für sie abgehaltenen Orientierungsversammlung über diese Vorgangsweise informiert.

Üblicherweise hält die Narkosewirkung bis gegen vierzig Minuten an. Zum Schluss verblieb nur noch der Tierarzt beim Tier, der das Gegenmittel (Tolazolin) injizierte und nachher von fern den weiteren Verlauf beobachtete. Die Prozedur am Tier dauerte maximal eine Viertelstunde (Foto 3-6).



Fotos 3-6: Besenderung eines immobilisierten Rotwildtiers.

3.4.4.2 Fang des Rehwildes

Im Gegensatz zum Rotwild wurden die Rehe mit zwei, an verschiedenen Orten aufgestellten Fangkästen (Foto 3-7) gefangen. Die Konstruktion der eintürigen Kästen wurde in Anlehnung an Wotschikowsky (1981) angefertigt, wobei die im vorliegenden Projekt eingesetzten Fallen eine größere Länge (156 cm) aufwiesen. Damit die Tiere eher bereit waren, in die Kästen zum vorgelegten Futter zu treten, war es wichtig, dass eine gewisse Durchsicht geboten wurde. Deshalb wurde die Stirnseite nur lückenhaft mit Sparren versperrt. Zusätzlich wurden die Fangkästen mit Sendern ausgestattet, die es erlaubten, von fern (z.B. im Forsthaus) den Zustand der Falle zu kontrollieren: war die Falle fängisch (fangbarer Zustand) ertönte beim Empfänger nur gelegentlich ein Signal (bzw. es blinkte nur selten) - löste aber die Falltür aus, verkürzte sich das Intervall des Signals beträchtlich. Die darauf folgende Überprüfung (durch das Personal der Forstverwaltung) gab die Gewissheit, ob in der abseits von den Wegen aufgestellten Kastenfalle etwas gefangen wurde.

Um den Fangerfolg zu erhöhen, wurden die Fallen zur Gewöhnung der Rehe zunächst über einige Wochen offen gelassen, aber gleichwohl Futter dargereicht. Später wurden die Fallen wegen den häufig vorkommenden Wildschweinen nur tagsüber fängisch gestellt. Trotz dieser Vorsichtsmaßnahme wurden vereinzelt Schweine gefangen, was jedes Mal die Verwüstung der Kästen zur Folge hatte. Da sich beiläufig auch Futter unter die Fallen schob, wurde ein Kasten vom Schwarzwild kurzerhand umgeworfen. Deshalb wurden die Kastenfallen mit Ketten an Bäumen gesichert. Die Fremdeinwirkung durch Menschen konnte erfolgreich mit einer kleinen Informationstafel, die direkt an den Fallen befestigt

war, abgewendet werden, indem über den Zweck und den Sinn des Projektes informiert wurde.



Fotos 3 -7: Kastenfalle für Rehfang (Fotos IWJ).

Nach vorherigen Absprachen wurden die Kästen durch das Forstpersonal an einzelnen Tagen fängisch gestellt. Gelang es ein Reh zu fangen, wurde zur Stressreduktion die halboffene Stirnseite vollständig abgedeckt. Infolgedessen verblieben die Rehe sehr ruhig und schliefen teils sogar ein. Die in Bereitschaft stehenden Personen (Tierarzt, Wildbiologen) wurden sogleich telefonisch verständigt und reisten in weniger als zwei Stunden an. Bei einem Reh wurde dieselbe Narkosemischung wie bei den Rothirschtieren verwendet, allerdings mit geringerer Dosierung und die Applizierung erfolgte mit Hilfe eines Blasrohrs.

Auf Grund von eigenen Erfahrungen aus anderen Forschungsprojekten wurde das Rehwild in der Folge nicht mehr betäubt, zumal jede Narkotisierung ein gewisses Mortalitätsrisiko beinhaltet. Bei der alternativen Methode wurde vor der Fallentür ein großer, weißer Transportsack (Big-Bag, Firma Sifor GmbH, Österreich) aufgespannt. Beim Öffnen der Tür begab sich das Reh in diesen zwar sightdichten, aber hellen Sack. Darin konnte es leicht fixiert werden. Zuerst wurden wiederum zum Ruhigstellen die Augen mit einem Tuch abgedeckt und schließlich der Halsbandsender und die Ohrmarken angebracht (Foto 3-8). Das Reh musste hierfür knapp über fünf Minuten fixiert werden. Anschließend können die auf diese Weise behandelten Tiere ohne Nachwirkungen des Betäubungsmittels sogleich freigelassen werden.



Foto 3-8: Besenderung eines Rehbocks.

3.4.4.3 Fangbedingungen

Der Zeitrahmen des Projektes fiel in eine Periode mit ungewöhnlich milden Wintern. Aus diesem Grund gestalteten sich die Fangaktionen äußerst schwierig. Beide Tierarten suchten generell die Fütterungsstellen nur sporadisch auf, weshalb der Fangerfolg trotz erhöhtem Aufwand deutlich unter den Erwartungen blieb. Anfangs wurde jede mögliche Gelegenheit für eine Besendungsaktion genutzt. Durch den hohen Personenaufwand von mindestens fünf Personen pro Besendungsaktion erschien es nach dem ersten Projektjahr nötig, sich auf Situationen mit erhöhter Fangwahrscheinlichkeit - wie Vollmond oder Witterungseinbrüche - zu konzentrieren. Das kalkulierte Budget wäre ansonst zu stark überschritten worden. In Summe ergaben sich durch die Besenderung bereits höhere Kosten, da der Tierarzt häufiger als geplant präsent sein musste. Zudem musste über einen längeren Zeitraum beträchtlich mehr Futter zur Anlockung an die Fangorte bereitgestellt werden, das wegen den milden Wetterbedingungen außerdem relativ schnell verdarb. Entsprechend wurde das Lockfutter (Karotten, Zuckerrüben, Apfeltrester, Mais etc.) vom Rot- wie auch Rehwild kaum angenommen. Überdies wurde frisch dargebotenes Futter häufig von Wildschweinen gefressen. Folglich konnten während der Projektlaufzeit drei Rotwildtiere und ein Rehbock mit GPS-Sendern ausgestattet werden, ein weiterer Rehbock erhielt einen VHF-Halsbandsender (Tab. 3-2).

Sender ID	Tierart	Geschlecht	geschätztes Alter	Besenderung	Sender	Laufzeit bis
1926	Rothirsch	weiblich	9-10 Jahre	09.02.2006	GPS	15.07.2007
11	Reh	männlich	2-3 Jahre	20.03.2006	VHF	bis 31.12.2008
2320	Reh	männlich	> 4 Jahre	01.03.2008	GPS	bis 31.12.2008
1927	Rothirsch	weiblich	> 6 Jahre	04.03.2008	GPS	bis 31.12.2008
2201	Rothirsch	weiblich	> 6 Jahre	26.03.2008	GPS	bis 31.12.2008

Tab. 3-2: Im Projektzeitraum besenderte Individuen

3.4.4.4 Beschreibung der Halsbandsender

Die GPS-Halsbandsender (GPS Plus-2, Firma Vectronic Aerospace GmbH, Deutschland) bestanden aus einem GPS-GSM-Modul und einem separaten Batterieteil, die an einem rund 6 cm breiten, wetterfesten und seitlich verstärkten Kunststoffgurt befestigt waren (Foto 3-9). Um diesen farbigen Gurt am Tier zu befestigen, waren an einem Ende in regelmäßigen Abständen jeweils zwei Löcher eingestanz. Bei der Montage am Tier wurde entsprechend der Halsweite ein Lochpaar ausgewählt und darin zwei Schrauben eingesetzt. Diese wurden in den am anderen Ende des Gurtes fixierten Batterieteil hineingedreht. Auf diese Weise wurde der Gurt am Tier so verschlossen, dass der Batterieteil an der Halsunterseite anlag.

Infolgedessen platzierte sich das GPS-GSM-Modul, das mittig fest an der Außenseite des Gurtes angebracht war, an die Halsoberseite des Tieres. Die Aufteilung zwischen dem Modul und dem schwereren Batteriesatz gewährleistete nur geringfügiges Verschieben des GPS-Teils. Das war wichtig, damit das GPS (Global Positioning System) für die Positionsbestimmungen möglichst viele Satelliten empfangen konnte. Andernfalls hätte der Körper des Tieres die Verbindung zu den Satelliten zu stark abgeschirmt, zumal die dichte Vegetation in der Au die Qualität der Lokalisationen ohnehin drastisch einschränkte (Maronde, 2008). Eine ausreichende Ortungsgenauigkeit lag vor, wenn mindestens vier Satelliten die Lokalisation bestimmten. In solchen Fällen betrug die Abweichung von der tatsächlichen Position im Mittel rund 20 m. Das konnte an Hand von Halsbandsendern ermittelt werden, die im Untersuchungsgebiet an verschiedensten Orten ausgelegt wurden (Maronde, 2008).

Neben dem GPS-Teil ist ein GSM-Modul (Global System for Mobile Communication) eingebaut. Dieses übertrug die erhaltenen Daten als verschlüsselte SMS-Nachricht (Short Message Service) an die Lieferfirma der Halsbandsender. Entsprechend war in diesem Modul eine handelsübliche SIM-Karte eines Mobiltelefon-Anbieters (Telekom Austria, A1 Data Tarif) integriert. Von der Lieferfirma gelangten die Positionsbestimmungen mit Angabe der Qualität (u.a. NAV, DOP) per E-Mail ans Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft, wo sie mit einem dafür vorgesehenen Programm (GPS Plus, Vectronic Aerospace GmbH, Deutschland) aufbereitet wurden. In weiterer Folge wurden die Daten an Hand von Karten (ÖK 50, Austria Map, BEV, Österreich) und einem Geographischen Informationssystem (Arc Gis, ESRI Inc., USA) ausgewertet.

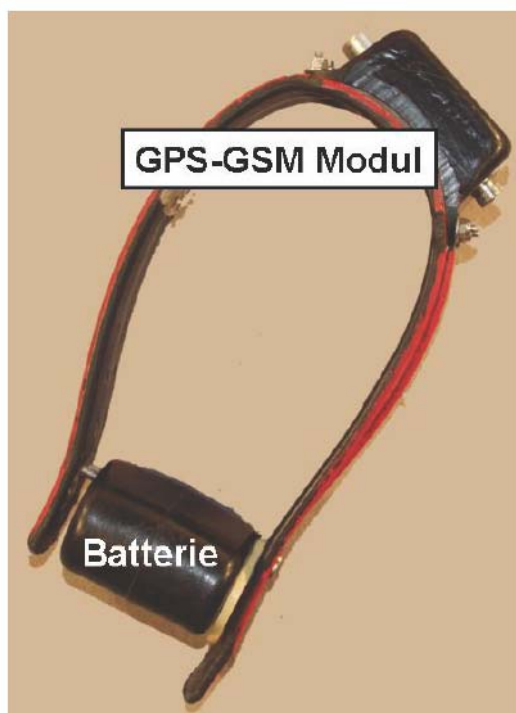


Foto 3-9: GPS-Halsbandsender (Foto Institut für Wildtierkunde und Ökologie, Wien).

Der gesamte Zeitraum, in welchem GPS-Ortungen durchgeführt werden konnten, hing von der vorgegebenen Batterieleistung ab. Diese wurde auf zwei Jahre veranschlagt. Somit konnte alle drei Stunden eine Lokalisation, die vorerst im Modul abgespeichert wurde, ausgeführt werden. Erst wenn sieben solcher Datensätze vorlagen, d.h. alle 21 Stunden, wurden sie per SMS verschickt. Da hauptsächlich hierfür viel Energie aufgewendet werden musste, wurde nur während zehn Sekunden versucht die Nachricht abzusenden. Bei momentan fehlender GSM-Abdeckung wurden die gespeicherten Daten später bei besserem Empfang, nachgesendet. Im Übrigen kann der Betrieb des Halsband, solange es fassbar ist, jederzeit durch Anbringen eines Magneten abgestellt bzw. durch dessen Entfernen aktiviert werden. Dieser Magnet muss selbstredend bei der Halsbandmontage am Tier entfernt werden.

Im Weiteren war es standardmäßig möglich, den Zeitplan der Ortungen zu verändern. Hierfür wurde die geänderte Konfiguration mittels SMS an das Modul am Halsband verschickt. Das ging natürlich nur, wenn eine sichere GSM-Abdeckung vorlag (was im Auwald stellenweise nicht gewährleistet war). Diese Option wurde nur am eigentlichen Betriebsbeginn eines jeden Senders eingesetzt, um zu kontrollieren, wie die Tiere während der ersten Tage auf das Halsband reagierten. In dieser Zeit erfolgten die Lokalisationen stündlich.

Neben dem GPS-GSM-Modul enthielten die Halsbänder auch einen VHF-Sender (Very High Frequency, 142 MHz). Dieser ermöglicht (analog des Senders im Narkosepfeil) mit einer Handantenne und einem Empfänger vor Ort das Auffinden des Halsbandes. Das wäre praktiziert worden, falls ein Halsband abgefallen oder ein Tier verstorben wäre. Beide Fälle können von der Technik im Halsband registriert werden: sobald innerhalb von einem vollen Tag keine Bewegungen mehr festgestellt werden, wird das mit einer SMS-Nachricht mitgeteilt. Überdies entsendet der VHF-Sender ein so genanntes „Mortalitätssignal“. Solange der Sender nicht wieder bewegt wird, erscheint fortan das Signal am Empfänger

doppelt so häufig. Die derart ausgerüsteten GPS-Halsbandsender für das Rotwild wogen insgesamt 900 g. Somit lag das Gewicht der Halsbänder mit weniger als 2 % des Lebendgewichtes eines weiblichen Tieres (mit über 60 kg) deutlich unter dem allgemeinen Richtwert von maximal 5 % bis 10 % (MacDonald & Amlander, 1980; Kenward 1987). Dieselben Verhältnisse konnten auch bei den Rehwildsender (300 g) bewerkstelligt werden.

Reine VHF-Halsbandsender (Firma Vectronic Aerospace GmbH, Deutschland) ohne GPS-Funktion kamen nur beim Rehwild zum Zuge. Bei diesem leichteren Typ (220 g) wurde der Sender direkt in den Batterieteil eingearbeitet. Dieser wurde bei der Montage am Tier an dessen Halsunterseite platziert.

Die Position des Tieres wurde ausschließlich vom bestehenden Wegenetz aus bestimmt. Dabei wurden verschiedene Stellen genutzt, die in einer Karte (ÖK 50) eindeutig zuzuordnen waren. Von dort wurde mit dem telemetrischen Verfahren, also mit Handantenne, Empfänger und Präzisionskompass (mit Einteilung in Gon, KB-14, Suunto, Finnland), die Richtung mit dem stärksten Sendersignal festgehalten. Darauf wurde zu einer Stelle gegangen, von wo aus die neue Peilrichtung, im Vergleich zur vorherigen, um etwa 90 Grad abwich (Prinzip der Kreuzpeilung). Die zweite Peilung erfolgte spätestens nach einer Viertelstunde.

Zur Erfassung des lokalen Einflusses der Besucherinnen und Besucher auf das Verhalten des Rehs mit VHF-Sender wurden an Donnerstagen (niedrige Besucherfrequenz) und an den darauf folgenden Sonn- bzw. Feiertagen (hohe Besucherfrequenz) mit gleich guten Wetterbedingungen die Positionen der besenderten Tiere bestimmt. Die Daten wurden mindestens alle halbe Stunde von den frühen Nachmittagsstunden bis mindestens eine Stunde nach Sonnenuntergang aufgenommen. Unterschieden sich die Wetterbedingungen der Vergleichstage (Donnerstag zu Sonntag bzw. Feiertage) beträchtlich, wurde gegebenenfalls der nachfolgende Dienstag herangezogen. Das allerdings nur, wenn ebenfalls vergleichbare Wetterkonditionen herrschten.

3.4.4.5 Raumnutzung Rot- und Rehwild

Die gewonnenen Raumnutzungsdaten wurden in Hinblick auf jahres- und tageszeitliche Nutzungsmuster dargelegt und den entsprechenden Besucherfrequenzen gegenüber gestellt. Dabei war es zunächst notwendig, die generelle Raumnutzung zu analysieren. Nach eingehendster Literatursuche scheinen bisher noch keine derartigen Untersuchungen für Rehe und Rothirsche, die in ausgedehnten Auenwaldbereichen leben, zu bestehen. Im vorliegenden Forschungsvorhaben wurden die Streifgebietsgrößen eines Tieres anhand der GPS-Daten durch die Minimum-Konvex-Polygon Methode (MCP) erhoben. Hierzu wurden zur Bildung des kleinstmöglichen Polygons die vom Zentrum am entferntesten Lokalisationen (10 % aller Ortungen eines Tieres) nicht berücksichtigt (MCP 90).

Anschließend wurde die jahreszeitliche Nutzung der Tiere untersucht, indem die Peilungen von 1. April bis 30. September als Sommerpeilungen zusammengefasst wurden. Die Peilungen von 1. Oktober bis 31. März flossen als Winterpeilungen in die Untersuchung ein. An diesen Datensätzen wurden 50 % Kernel Analysen durchgeführt, um Aussagen zur jahreszeitlichen Änderungen der Kernstreifgebiete treffen zu können.

In weiterer Folge wurden die gewonnenen Datensätze in Tag- und Nachtpeilungen aufgeteilt. Die registrierten Lokalisationen von 10:00 und 13:00 sowie 15:00 Uhr wurden

als Tagpeilungen herangezogen; jene von 22:00, 01:00 und 04:00 Uhr als Nachtpeilungen. Die um 19:00 Uhr erhaltenen Ortungen wurden nur in den Wintermonaten als Nachtpeilungen geführt. Um den Besuchereinfluss qualitativ zu beleuchten, wurden besucherstarke Tage bzw. besucherschwache Tage zusammengefasst und davon je eine 50 % Kernel Analyse berechnet.

Durch die Vor-Ort-Befragung war die Nutzungsintensität der einzelnen Wege im Gebiet bekannt. Darauf basierend wurden die Wege in fünf Nutzungskategorien eingeteilt (Tab. 3-3, Abb. 3-5). Ferner wurde der Abstand jedes Ortungspunktes zum nächstgelegenen Weg jeder Nutzungskategorie ermittelt. Dadurch konnte untersucht werden, ob die einzelnen Wegekategorien verschiedene Störeinflüsse aufweisen. Da davon ausgegangen werden kann, dass mit zunehmender Entfernung von den Wegen der Besuchereinfluss abnimmt, wurde ein Pufferradius von 250 m gewählt. Folglich wurden Wege, die weiter als 250 m von den Peilungspunkten weglagen, nicht in die Auswertung einbezogen.

Klasse	Nutzungsintensität in % der maximalen Wegnutzer	Bezeichnung der Nutzungsintensität
1	0-10	geringfügig
2	11-21	mäßig
3	22-35	mittel
4	36-55	hoch
5	56-100	sehr hoch

Tab. 3-3: Einteilung der Wege in Nutzungskategorien

Weiters wurde mittels Chi² Test überprüft, ob die Sendertiere Wege mit der Störungsklasse 1 (geringfügige Nutzungsintensität), die im Untersuchungsgebiet deutlich überwogen, während der Tag- und Nachtstunden unterschiedlich stark mieden.

Da die Anzahl der Wege der einzelnen Störungsklassen ungleich war, erfolgte eine Renormierung der Peilungen in den einzelnen Wegekategorien. Darauf konnten die renormierten Häufigkeiten der Peilung bezüglich Entfernungs- und Störungsklassen zur Gleichverteilung getestet werden (Chi² Test).

Danach wurde mit parameterfreien Verfahren (zunächst Kruskal-Wallis und Median Test sowie bei vorliegen signifikanter Ergebnisse paarweise Vergleiche mit Mann-Whitney-U Test) analysiert, inwiefern sich die Peilungsdistanzen zu Wegen hinsichtlich der Nutzungsintensität signifikant unterschieden. Mögliche Korrelationen der Anzahl an Peilungen mit der Distanz zu Wegen unterschiedlicher Nutzungsintensität wurden mit Hilfe des Kendalls-Tau Test ermittelt.

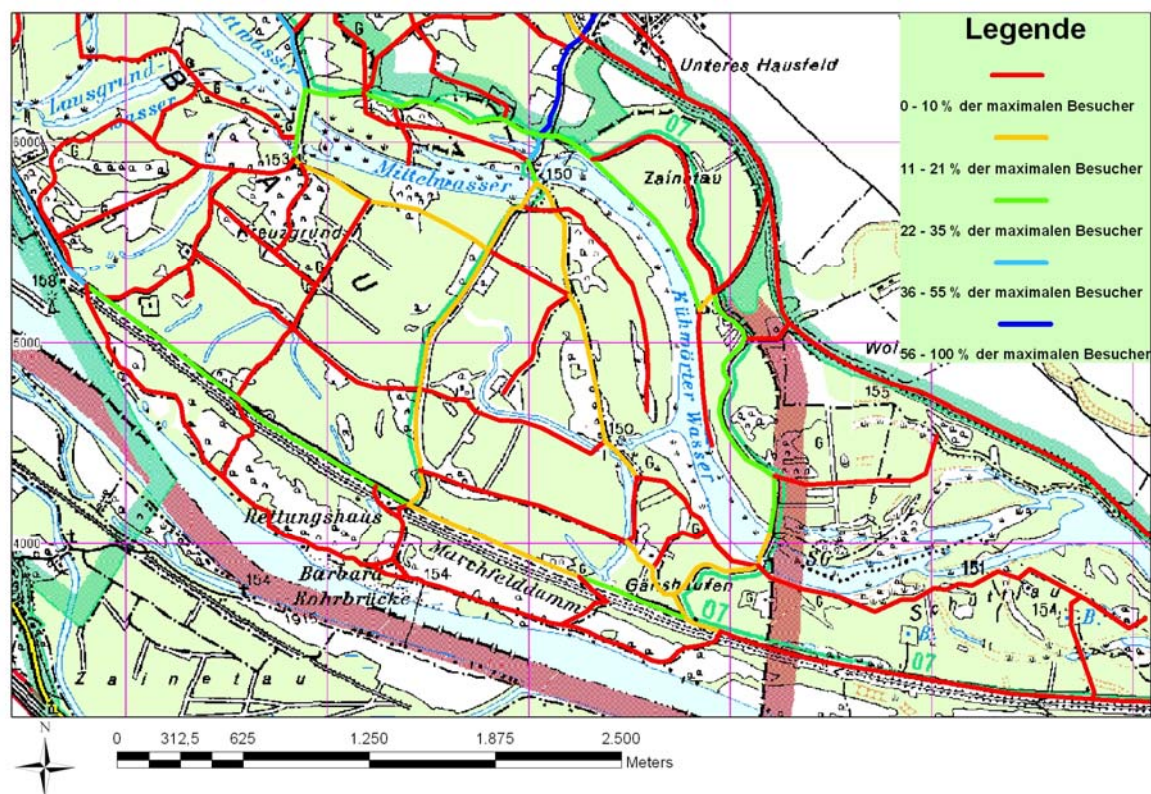


Abb. 3-5: Gebiet der Wilduntersuchung mit Wegenetz, die Farben der Wege entsprechen der Nutzungsintensität (blau = sehr stark, grün bzw. gelb = mittel, rot = geringfügig, s. Legende, Kartengrundlage: ÖK 50).

3.4.5 Datenerhebung Biber

3.4.5.1 Winter – Verbissflächenmonitoring

Für ein störungsarmes Monitoring der winterlichen Biberaktivitäten und der Reaktionen auf unterschiedliche Besucheraufkommen wurden indirekte Nachweise des Bibers in ihrer raum-zeitlichen Entwicklung erfasst und den entsprechenden Besucherfrequenzen gegenüber gestellt. Dieses Monitoring erfolgte teils im aber auch im Grenzbereich des Biosphärenparks (Abb. 3-6, links).

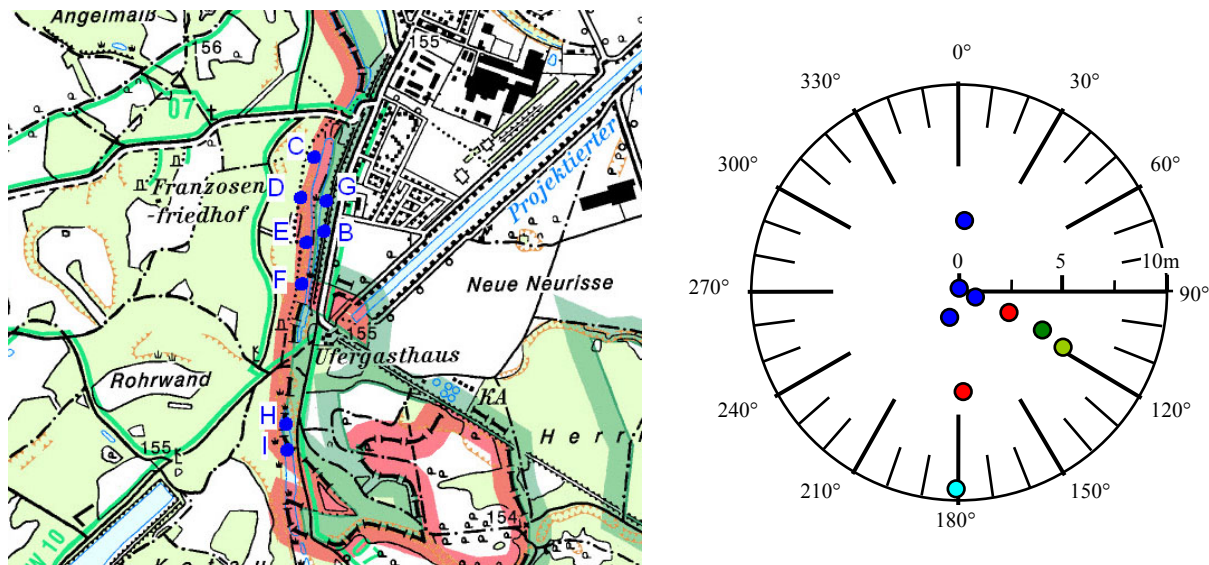


Abb. 3-6: Links: Lage der Monitoring-Flächen (Verbissflächen) für winterliche Biberaktivitäten; Kartengrundlage ÖK 50. Rechts: Beispiel Entwicklung einer Verbissfläche durch einzelne Randbäume; Distanz zum Hauptbaum in Meter, Exposition in Altgrad.

Die Auswahl der Verbissflächen erfolgte nach folgenden Kriterien: 1) aktuelle Biberaktivität bzw. Fraßspuren, 2) Bereich mit hohem Besucherdruck, 3) Nahbereich von Wegen für möglichst störungsfreie Erhebung. An diesen Standorten wurde die räumlich-zeitliche Ausdehnung von zusammenhängenden Verbissflächen aufgenommen. Dazu wurden zu verschiedenen Zeitpunkten flächenbegrenzende Bäume (Brusthöhendurchmesser ≥ 20 cm) mit klar ersichtlichen Fraßspuren des Bibers mittels Polarkoordinaten eingemessen (Abb. 3-6, rechts). Zusätzlich wurden an jedem Beobachtungstag der Vereisungszustand der jeweiligen Wasserfläche sowie sonstige Beobachtungen (indirekte Nachweise, Sichtungen) vermerkt.

Dieses Monitoring der Verbissflächenentwicklung erfolgte über die Winterperioden 2005/06, 2006/07 und 2007/08. Eine anfänglich eingeplante Beobachtungsfläche (mit „A“ bezeichnet) beim Großenzerdsorfer Arm konnte nach dem ersten Jahr der Aufnahmen aufgrund mangelnder Verbissaktivität nicht in der Auswertung einbezogen werden. Das Gleiche gilt für eine Fläche im Bereich der Gänsehaufentraverse, weil einerseits das Wegegebot die Bearbeitung der Fläche nur schwerlich zu ließ und andererseits der zu lange Anmarschweg die Aufnahme der übrigen Flächen aus Zeitgründen beeinträchtigt hätte.



Fotos 3-10: Erhebungsflächen mit Biberverbisspuren (Foto IWJ)

Um die zeitliche Entwicklung der Verbissflächen zu erfassen, wurde der Flächenzuwachs der jeweiligen Verbissfläche in Prozent der bei der Letzterhebung eingemessenen Fläche berechnet. Dieses Flächenzuwachsprozent wurde dem beobachteten Besucheraufkommen gegenüber gestellt. Es wurden fünf Belastungssituationen bezüglich des Besuchsaufkommens unterschieden: (1) Besuchsspitze nach einem ruhigen Tag und vorangegangenen weiteren Besuchsspitzen, (2) Tag nach einem Spitzentag, (3) Wochenintervall mit Spitzentag, (4) Spitzentag kurz nach ruhigen Tagen und (5) Periode (7 bis 10 Tage) ohne Spitzentag. Dabei wurden nicht absolute Besuchsspitzen berücksichtigt, sondern saisonale, relative Maxima. Damit sollte zum einen der jahreszeitlich unterschiedlichen Besucherbelastung und der damit zusammenhängenden unterschiedlichen Ausgangslage für eine etwaige Habituation der Tiere Rechnung getragen werden. Zum anderen sollten dadurch die Phänologie bzw. der Begrünungsgrad der Vegetation Berücksichtigung finden, die beide die Sichtschutzeigenschaften und die Fernwirkung von Beunruhigungen beeinflussen können. Die beobachteten Flächenzuwachsprozente wurden mittels parameterfreier Verfahren zwischen den unterschiedlichen Belastungssituationen verglichen (Kruskal-Wallis Test). Darüber hinaus wurde die Verbissflächenentwicklung in drei Klassen geteilt ($\leq 33\%$, 34% bis 66% , $> 66\%$) und die Häufigkeiten aller vorliegenden Beobachtungsfälle ($n = 42$) den unterschiedlichen Zuwachs- und Belastungsklassen zugeordnet. Signifikante Häufigkeitsunterschiede wurden dabei mit dem χ^2 -Test getestet.

3.4.5.2 Direktbeobachtungen

Im Zeitraum von Mai bis Dezember 2006 fanden jede Woche an zwei unterschiedlichen Wochentagen an einem von drei Standorten (Großenzersdorfer Arm, am Beginn des Eberschüttwassers und in der Mitte des Eberschüttwassers) abends Beobachtungen statt, um den Aktivitätsbeginn der Biber vor Ort festzustellen. Die Verteilung der Reviere wurde dabei vor allem über indirekte Nachweise wie Baue, Fährten, Markierungshügel und Fraßspuren (Foto 3-10) abgegrenzt. Auf dieser Basis wurden Aktivitätszentren definiert und die entsprechenden Örtlichkeiten für die abendlichen Ansitze, die nach Sonnenuntergang begonnen wurden, gewählt. Parallel dazu fanden tagsüber Begehungen der Reviere statt und es wurde vom regelmäßig im Gebiet arbeitenden und somit mit dieser Lokalität besonders vertrauten Forstpersonal versucht, am Tage Aktivitäten von Bibern zu registrieren und gleichzeitig Meldungen von Bibersichtungen untertags zu sammeln.