

EGBERT GLEICH, Eberswalde

## **Vorteile enger Ortungsintervalle bei der Arbeit mit GPS-Sendertechnik an Wildtieren**

Schlagworte/key words: Damwild, GPS-Sender, Senderhalsbänder, enge Ortungsintervalle, fallow deer, GPS-transmitter, Collar, short location intervals

### **1. Einleitung**

Die Anwendung von Sendertechnik in der wissenschaftlichen Praxis hat längst das Stadium der „Nur-Standortbestimmung“ von Wildtieren hinter sich gelassen. Zwar spielt das Verhalten in Raum und Zeit noch immer eine große Rolle jedoch sind es immer mehr Verschneidungen mit z. B. spezifischen Requisiten des Gesamtlebensraumes, klimatischen Eigenschaften eines Areals und wirtschaftlichen Besonderheiten die mittels Besenderung von Wildtieren überwacht und festgestellt werden. Gegenüber der Radiotelemetrie bei der mit großem Arbeitskräfteaufwand je Zeiteinheit nur eine begrenzte Anzahl Messungen vorgenommen und auch nur eine geringe Grundgesamtheit beobachtet werden konnte ist die Einführung der GPS-Technik ein großer Fortschritt. Mit dieser Sendertechnik ist es möglich Standortbestimmungen in großer Anzahl, in kurzen Zeitabständen und an vielen Einzelindividuen gleichzeitig vorzunehmen. Künstlich durch den manuellen Messvorgang hervorgerufene Bewegungsimpulse treten bei der GPS-Telemetrie ebenfalls nicht auf.

Die Entwicklung dieser Technik kommt der modernen Projektführung, die in der Wissenschaft immer mehr praktiziert wird sehr entgegen. Kurze Projektzeiträume deren Notwendigkeit

mehr an die wirtschaftliche Verwaltungsführung als an wissenschaftlich begründeten wildtierökologische Zeitansprüche gebunden sind, sind die Praxis der Gegenwart. Daraus ergibt sich zwangsläufig eine Problematik bezüglich der Absicherung der Ergebnisse und Aussagen. Eine fortschreitende „Mathematisierung“ biologischer Vorgänge ist das Resultat.

Aus diesem Grund ist es sehr wichtig möglichst viele Erkenntnisse je Zeiteinheit zu ermitteln. Dabei sind die technischen Entwicklungen auf dem Gebiet der Sendertechnik eine große Hilfe. Im Folgenden wird an Hand von Ergebnissen aus einer Telemetriestudie an Damwild eine Möglichkeit aufgezeigt wie man durch eine höhere Ortungsintensität mehr Erkenntnisse in kürzeren Zeiträumen ermitteln kann. Zur Beweisführung wird die Nutzung der Habitatelemente unter den verschiedenen Ortungsintervallen herangezogen.

Dabei steht außer Frage das kurze Beobachtungszeiträume für die Beurteilung wildtierökologischen Zusammenhänge nur bedingt geeignet sind. Die wirtschaftlichen Einflüsse auf die Durchführung von wissenschaftlichen Arbeiten erfordern jedoch immer mehr die Findung von Kompromissen und die Kompensation bürokratisch hervorgerufener Zwänge.

## 2. Material und Methode

Es handelt sich bei der vorliegenden Studie um einen Telemetrieversuch an 17 Stücken Damwild bei denen bei 10 Stücken ein Ortungsintervall im 4-Stundentakt und bei 7 Stücken ein 10-minütiger Ortungsintervall vollzogen wurde.

### 2.1. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet ist ein Wald-Feldlebensraum im Biosphärenreservat „Schorfheide-Chorin“. Es liegt im Norden des Landes Brandenburg im südlichen Bereich des Landkreises Uckermark. In seiner landschaftlichen Ausbildung hat es einen pleistozänen Ursprung mit den klassischen Merkmalen dieser Beeinflussung. Diese Landschaft ist infrastrukturell von agrar- und forstwirtschaftlichen Strukturen geprägt. Zusammenhänge Waldareale gehen in großflächige Agrarlandschaften über. Die Besiedlung dieser Landschaft ist weiträumig und extensiv. Der Industriestandort Schwedt/Oder ist die einzige Anhäufung von industriellen Wirtschaftsstrukturen und ist territorial begrenzt.

Das Untersuchungsgebiet beinhaltet folgende gebietsprägende Landschaftsbestandteile:

Wälder und Forsten	36,3 %
Flurgehölze	2,8 %
Unbewirtschaftetes Offenland	7,5 %
Agrarwirtschaftl. genutztes Offenland	47,0 %
Gewässer	3,8 %
Siedlungsbereiche, Verkehrswege etc.	2,6 %

Im Wald überwiegen M- und K-Standorte, auf denen Rotbuchen (*Fagus sylvatica*), Kiefern (*Pinus sylvestris*), Eichen (*Quercus spp.*), Lärchen (*Larix decidua*), Fichten (*Picea abies*), Erlen (*Alnus glutinosa*) und Douglasien (*Pseudotsuga menziesii*) oft in Mischbeständen stocken.

In wesentlich geringeren Bestandeszahlen kommen Weiden (*Salix spp.*), Pappeln (*Populus spp.*) und Rosskastanien (*Aesculus hippocastanum*) vor. Je nach Licht- und Wasserversorgung sind diese Waldbestände mit den verschiedensten Strüchern, Kräutern und Gräsern vergesellschaftet.

Den größten Anteil am Untersuchungsgebiet bilden die Flächen des Offenlandes. Der Schalenwildbestand umfasst neben dem Damwild (*Cervus dama dama* L.) die Wildarten Rotwild (*Cervus elaphus* L.), Muffelwild (*Ovis ammon musimon* Schreber), Schwarzwild (*Sus scrofa* L.) und Rehwild (*Capreolus capreolus* L.). Dabei nimmt das Muffelwild eine zahlenmäßig untergeordnete Rolle ein. Die Damwildbestände im östlichen Gebiet resultieren weitgehend aus Einbürgerungen aus den Damwildgebieten Serrahn und Nedlitz in der Mitte des vorigen Jahrhunderts und im westlichen Bereich aus den Gebieten der Schorfheide.

Weitere vorkommende Haarwildarten sind Hase (*Lepus lepus* L.), Fuchs (*Vulpes vulpes* L.), Dachs (*Meles meles* L.), Waschbär (*Procyon lotor* L.) und Marderhund (*Nyctereutes procyonoides* Gray). Der Wolf (*Canis lupus* L.) ist in der Gegenwart mehrmals nachgewiesen worden. Im Zeitraum der Versuchsdurchführung 2005–2011 kam es zu einem einmaligen Nachweis im Jahr 2008.

#### 2.1.1. Habitatausstattung

Insgesamt wurden 111 Habitatelemente von den Versuchstieren aufgesucht. Entsprechend der Frequentation durch die besenderten Stücken Damwild ergaben sich die in Anlage 4 dargestellten prozentualen Nutzungsanteile innerhalb der Habitatelemente.

Die zehn am häufigsten frequentierten Habitatelemente beinhalten mit 69,4 % über zwei Drittel aller angelegten Messpunkte. Damit konzentriert sich die Hauptnutzung der Untersuchungsfläche auf folgende zehn Habitatelemente (Tabelle 1).

Es handelt sich um sechs Waldhabitats und vier agrarwirtschaftlich genutzte Habitatelemente.

Diese zehn Habitatelemente die in unterschiedlichen Größenordnungen im Untersuchungsgebiet vorkommen sollen einer näheren Betrachtung unterzogen werden. Die Nutzung der darüber hinaus gehenden Habitatelemente wird auf Grund der geringen Nutzungsintensität nicht zur Bearbeitung heran gezogen. In der Tabelle 2 sind die Anteile der weiteren Habitats prozentual aufgeführt.

Die Katalogisierung der Habitatelemente erfolgte entsprechend HOFMANN et al. (2008).

Tabelle 1 Aufstellung der am häufigsten genutzten Habitatelemente

	Habitatelement	Nutzungssintensität	Vorkommen in
1.	Pflanzenarmer Kiefern-Buchen-Schattwald	18,4 %	Waldflächen
2.	Nadelbaum-Dichtwald	12,8 %	Waldflächen
3.	Flächen mit Eiweißpflanzen und Ackerfutter	8,0 %	Agrarflächen
4.	Wintergetreide-Schlag	5,1 %	Agrarflächen
5.	Blaubeer-Lockerdecken-Kiefern-Lichtwald	5,1 %	Waldflächen
6.	Blaubeer-Kiefern-Buchen-Schattwald	4,9 %	Waldflächen
7.	Himbeer-Drahtschmielen-Kiefern-Lichtwald	4,6 %	Waldflächen
8.	Pflanzenarmer Buchen-Schattwald	4,2 %	Waldflächen
8.	Sommergetreide-Schlag	4,2 %	Agrarflächen
10.	Frischwiese, Grasland	2,2 %	Agrarflächen

Tabelle 2 Anteile der untergeordnet genutzten Habitatelemente

Anzahl Habitatelemente	Nutzung in Prozent
11	< 2 - 1 %
11	< 1 - 0,5 %
25	< 0,5 - 0,1 %
31	< 0,1 - 0,01 %
23	< 0,01 %
<b>Gesamt 101</b>	

Durch die Verschneidung der Ortungsdaten der Tiere mit der Datenbank der Wildökologischen Lebensraumbewertung konnte ein direkter Bezug auf die Habitatnutzung durch die Sendertiere hergestellt werden.

## 2.2. Versuchstierbestand

Von Dezember 2005 bis August 2006 erfolgten Immobilisation und Besenderung von zehn Versuchstiere. Dabei handelte es sich um sechs Damhirsche und vier Alttiere deren Aufenthaltsorte im Abstand von vier Stunden aufgezeichnet wurden (Tabelle 3).

Da sich mit den Aufzeichnungen im 4-Stunden-Takt die Grünbrückenquerungen nicht abklären ließen, wurden im Juli/August 2008 sieben weitere Stücken Damwild mit Sendern versehen die im 10-Minutentakt die Aufenthaltsorte aufzeichneten (Tabelle 4).

Diese Problematik bei der Ermittlung der Wildbrückenpassagen erwies sich bei der Ermittlung der vorliegenden Nachweisführung als ausgesprochen hilfreich.

GLEICH (2008) berichtete über das Auftreten methodischer Grenzen längerer Taktungsintervalle. Mit der Besenderung der im 10-Minutentakt georteten Tiere konnten nicht nur alle Passagen der Sendertiere über die BAB11, sondern darüber hinaus gehende detaillierte Erkenntnisse ermittelt werden.

## 2.3. Beobachtungzeiträume

Um die Vergleichbarkeit der Datensätze der verschiedenen Stücken zu gewährleisten wurden ausschließlich Daten verwandt die von allen Stücken im identischen saisonalen Zeitraum aufgezeichnet wurden.

Somit waren die Hirsche H\_2073\_BP(4h) und H\_2075\_BL(4h) mit dem Hirsch H\_5656\_3(10Min) und die Alttiere T\_2076\_X(4h) und T\_5634\_3(10Min) vergleichbar.

Tabelle 3 Übersicht der Grunddaten der im 4-Stundentakt georteten Stücken

Sender-Nr.	Halsband	Alter	Sex	Ort	Besenderung	Erlegung/Tod
2057	CM	4-5	♂	Forst-Abt.931a	08.04.2006	12.11.2008
2058	BK	5-6	♂	Forst-Abt. 914 b3	25.12.2005	27.10.2008
2059	CX	1	♂	Hütte a. Haussee	01.12.2006	24.01.2009
2073	BP	4-5	♂	Forst-Abt. 732b3	25.12.2005	26.10.2008
2074	BC	3	♂	Forst-Abt. 913a1	19.12.2005	18.03.2009
2075	BL	1	♂	Forst-Abt. 615a4	10.08.2006	04.04.2011
2118	U	2-3	♀	Forst_Abt. 619	01.08.2006	04.05.2009
2119	S	8-10	♀	Garten Glambeck	10.04.2006	25.01.2008
2120	C	2	♀	Forst-Abt. 813b5	14.03.2006	17.03.2009
2076	X	6-8	♀	Forst-Abt. 615a4	04.08.2006	21.11.2009

Tabelle 4 Übersicht der Grunddaten der im 10-Minutentakt georteten Stücken

Sender-Nr.	Halsband	Alter	Sex	Ort	Besenderung	Erlegung/Tod
5641	0	1	♂	Forst-Abt.732	12.07.2008	05.12.2008
5667	1	5-6	♂	Forst-Abt. 731	08.08.2008	25.11.2008
5635	2	2	♂	Forst-Abt. 729	17.07.2008	27.10.2008
5656	3	4-5	♂	Forst-Abt. 732	06.08.2008	28.10.2009
5659	0	3-4	♀	Forst-Abt. 918	18.07.2008	16.02.2009
5634	1	2-3	♀	Forst-Abt. 904	24.07.2008	03.03.2009
2119	-	4-5	♀	Forst_Abt. 909	28.07.2008	15.02.2009

### 3. Ergebnisse

Durch die Verschneidung der Habitatelemente mit den Ortungsdaten konnte die Anzahl der genutzten Habitatelementen ermittelt werden. Eine Auszählung der frequentierten Habitatelemente ermöglichte eine quantitative Aussage bezüglich der Anzahl dieser Habitatelemente.

In den folgenden grafischen Abbildungen (Abb.1-3) ist eine höhere quantitative Ausbeute bezüglich der Nutzungsintensität zu Gunsten der im engen Taktungsintervall georteten Tiere erkennbar. Die Grafiken dokumentieren dabei

alle genutzten Habitatelemente, was auch die Anzahl der Wechsel zwischen den Habitatelementen beschreibt.

Bis auf den Monats März liegt die Anzahl der dokumentierten Habitatelemente des Hirsches der im 10-Minutentakt erfasst wurde sichtbar über denen des im 4-Stundentakt georteten Hirsches. In der Summierung aller erfassten Habitatelementewechsel wird der Unterschied noch deutlicher. Im gesamten Zeitraum wurden bei dem aller 4 Stunden georteten Damhirsch 254 Wechsel erfasst. Bei dem im 10-Minutentakt erfassten Hirsch ergab sich die Summe von

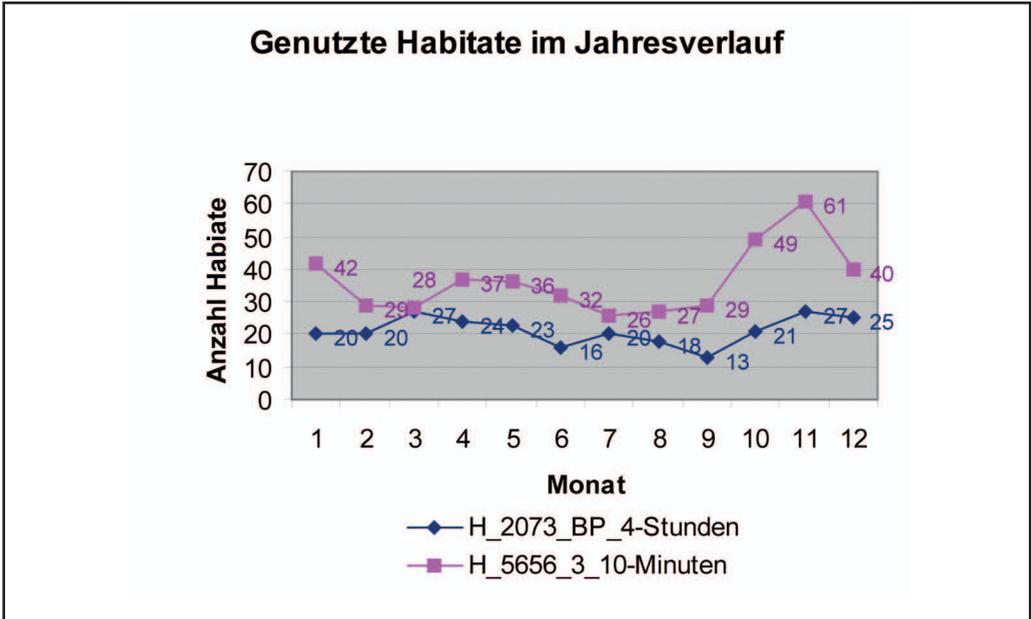


Abb. 1 Anzahl der genutzten Habitate der Hirsche H\_2073\_BP und H\_5656\_3 im Vergleich

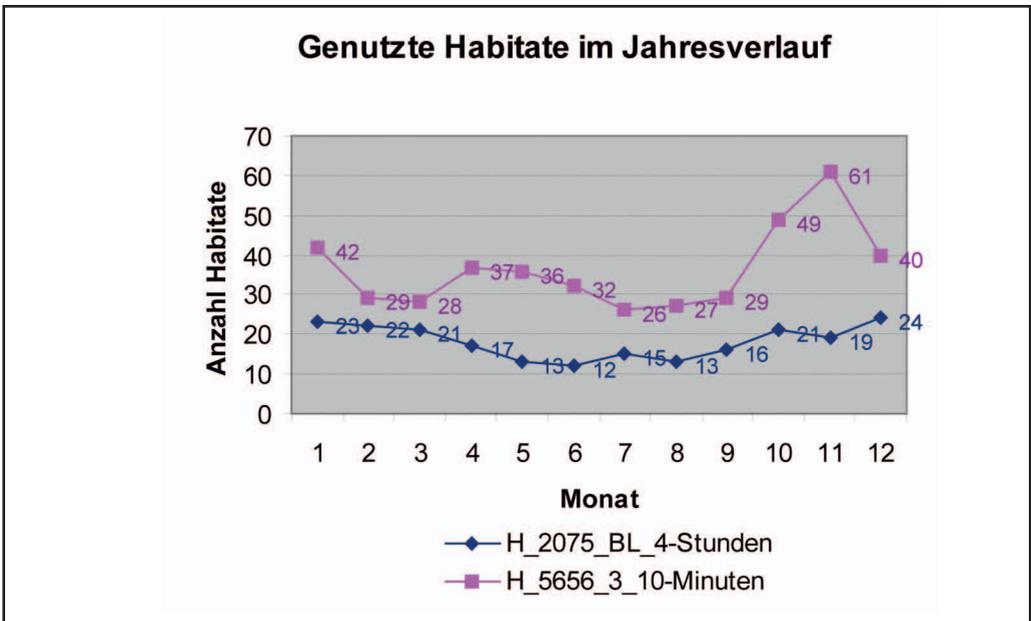


Abb. 2 Anzahl der genutzten Habitate der Hirsche H\_2075\_BL und H\_5656\_3 im Vergleich

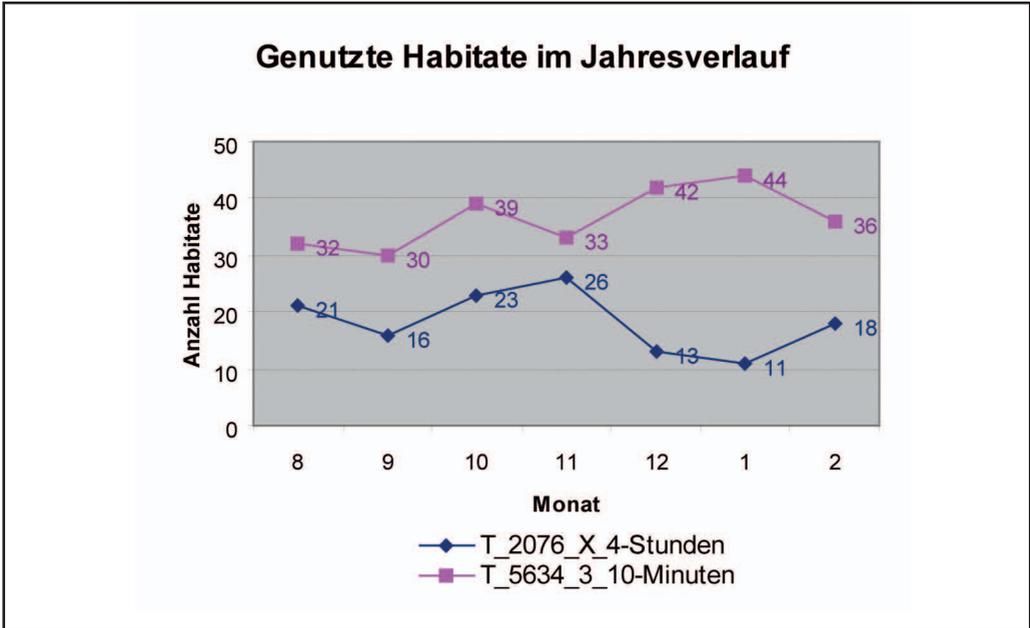


Abb. 3 Anzahl der genutzten Habitate der Alttiere T\_2076\_X und T\_5634\_3 im Vergleich

436 Habitatelementewechseln. Somit ermöglichte die eng getaktete Erfassung über ein Drittel mehr Einblick in die Nutzungsgewohnheiten des so erfassten Hirsches.

Noch deutlicher unterscheiden sich die beiden Hirsche in Abb. 3. Ein deutlicher Mehrertrag an Erkenntnissen ist hier mit hoher Sicherheit zu erwarten. Die Summe der erfassten Wechsel liegt mit 436 : 216 doppelt so hoch wie es bei dem im 4-Stundentakt erfassten Hirsch ist.

Da weibliche Stücken nachweislich kleinflächige Streifgebiete beanspruchen, ist die absolute Anzahl der genutzten Habitatelemente geringer. Das im 4-Stundentakt erfasste Alttier wechselte insgesamt 128 mal in ein anderes Habitatelement. Im 10-Minutentakt ist eine Verdoppelung der erfassten Habitatelementewechsels mit 256 dokumentiert.

Ob diese Überlegenheit der Erfassung einer mathematischen Überprüfung standhalten würde, wurde in einem Regressionstest nach STORM (2001) überprüft. Naturgemäß mangelt es bei vielen derartigen Untersuchungen an ausreichend Grundgesamtheit, um mit Hilfe statistischer Tests eine mathematische Beweisführung zu vollziehen.

Im Wissen, dass das bereitgestellte Datenmaterial nicht alle Verfahrensvoraussetzungen für eine Regression gemäß z. B. WEBER (1964) erfüllt, wurden die behelfsmäßig konstruierten linearen Ausgleichsgeraden mit Hilfe des Unterschiedlichkeitstests von STORM (2001) auf Signifikanz geprüft. Dabei offenbarten sich statistisch sehr gut gesicherte (+++) Abweichungen in den empirischen Reststreuungen und den Regressionskoeffizienten (Abb. 4).

Somit konnten die Vorteile den Umfang der Datenausbeute betreffend auch auf diesem Weg eine Bestätigung finden. Die Beweisführung in Anbetracht des vorliegenden Stichprobenumfangs tiefgründiger mathematisch zu testen erscheint wenig sinnvoll. Leider standen nicht mehr Einzelindividuen die sich für eine derartige Beweisführung geeignet hätten in diesem Versuch zur Verfügung.

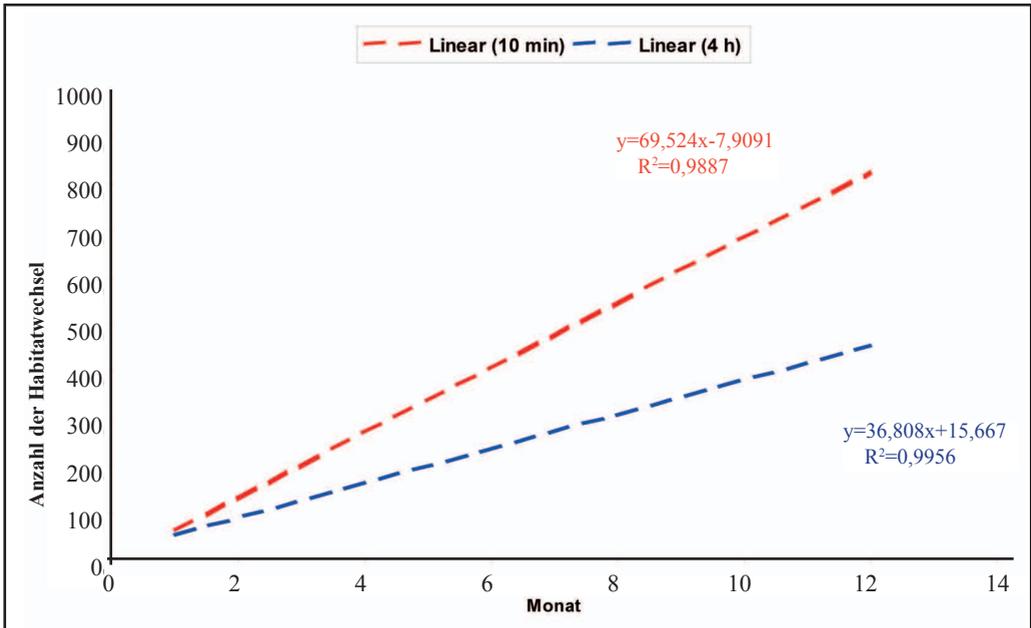


Abb. 4 Die Regressionsgeraden (nach STORM 2001) und deren signifikante Wahrscheinlichkeit bestätigen die Überlegenheit kurzer Erfassungsintervalle.

#### 4. Diskussion

Wie die wenigen Ergebnisse während dieser Versuchsdurchführung zeigten ist ein sehr viel höherer Ergebniserfolg innerhalb kurzer Zeiträume zu erwarten wenn man in kurzen Zeitabständen die Standortmessungen durchführt.

Wie GLEICH (2008) bereits ausführte sind auch in den Ausdehnungen der Streifgebiete Defizite während langer Ortungsintervalle zu erwarten. Wenn von 24 vollzogenen und durch eine Kamera bestätigten Grünbrückenquerungen nur eine Querung im 4-Stundenintervall durch Ortung erfasst wurde fehlen eindeutig die benutzten Flächenanteile auf der Gegenseite der Brücke in 23 Fällen.

Erfasst man wie in der vorliegenden Arbeit nur etwa die Hälfte aller benutzten Habitatelemente im Verlaufe eines Jahres so ist ein noch viel größeres Erkenntnisdefizit in den folgenden Jahren zu erwarten. Die Berechnung der lineare Regression bestätigt einen derartigen Trend.

Wie bei allen Vorteilen hat natürlich auch eine Erfassung in kurzen Zeitabständen Nachteile. Wird in kurzen Zeitabständen geortet ist eine frühere Erschöpfung der Energieversorgung

des Senders zu erwarten. Somit sinkt die Zeit der Datenerfassung. Überträgt man dann noch eine nachweislich höhere Anzahl von Ortungen über das GSM-Modul, weil man auf Grund der Projektlaufzeit die Daten umgehend benötigt, wird sich auch hier ein höherer Energiebedarf ergeben.

Derartige Nachteile sind aber durch die gegenwärtige Ausstattung der Sendertechnik bereits kompensierbar. So ist es möglich nur eine Teilmenge der Ortungsdaten an den Anwender zu versenden.

Zum Beispiel wäre es möglich einmal in der Woche eine Bestätigung des gegenwärtigen Standortes zu erhalten und alle weiteren Daten erst einmal auf dem Speicher des Halsbandsenders zu archivieren. Verfügt der Anwender über ein UHF/VHF-Handheld-Terminal kann er alle auf dem Speicher des Halsbandsender befindlichen Daten abrufen. Er muss zu diesem Zweck den Standort des besenderten Tieres kennen und sich dem Tier nähern bis er ein Signal auf dem Handheld erhält.

Es ist sinnvoll wenn man eine derartige Speicherauslesung in einer Tagesphase durchführt in der eine hohe Wahrscheinlichkeit besteht das

sich das Tier in Ruhe befindet. Das Fernablesen sich bewegender Stücke ist schwieriger.

Bei kurzen Ortungsintervallen, insbesondere bei denen in Abständen weniger Minuten, ist das GPS-Gerät permanent auf Empfang.

Dieser technische Vorgang kann sich positiv auf die Validierung der Ortungspunkte auswirken. Das kann man bei den handelsüblichen GPS-Geräten am Besten ersehen. Je länger ein derartiges Gerät Verbindungen aufbaut um so genauer werden die Standortdaten.

Im beschriebenen Projekt war die Ausbeute der verwertbaren hochwertigen Datensätze bei den kurz getakteten Sendern nachweislich höher. Da es sich bei der kurz getakteten Version um eine Weiterentwicklung handelte, ist nicht sicher zu bewerten, ob es sich um einen technischen Fortschritt oder um die Auswirkung einer permanenten Aufrechterhaltung der Satellitenverbindung handelte. Eine Kombination aus beiden Möglichkeiten ist denkbar.

## Zusammenfassung

Zwei unterschiedliche Zeitintervalle zur Messung der Standorte von besendertem Damwild werden verglichen.

Die Menge an Habitatnutzungen liegt bei Ortungsintervallen deren Erfassung im 10-Minutentakt erfolgte ist doppelt so hoch wie bei denen die im 4 Stundentakt erfasst werden.

Dieser Trend wird durch eine mathematische Überprüfung bestätigt.

## Summary

### Advantages shorter location intervals while working with GPS transmitter technology in wildlife

Two different time intervals to measure the locations of collared fallow deer are compared.

The amount of habitat utilization is locating intervals whose recording in 10-minute intervals were performed twice as high as those detected in a 4 hour.

This trend is confirmed by mathematical analysis.

## Literatur

GLEICH, E. (2008): Methodische Grenzen einer GPS-Telemetriestudie am Damwild im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. – Beitr. Jagd- u. Wildforsch. **33**: 143–151.

WEBER, E. (1964): Grundriss der biologischen Statistik. Fünfte Auflage. – VEB Gustav Fischer-Verlag, Jena.

STORM, R. (2001): Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle. – 11. Auflage. – Fachbuchverlag Leipzig. S. 253 ff.

### *Anschrift des Verfassers:*

Dr. EGBERT GLEICH  
Landesbetrieb Forst Brandenburg  
Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde  
Forschungsstelle für Wildökologie und  
Jagdwirtschaft  
Alfred-Möller-Str. 1  
D-16225 Eberswalde  
E-Mail: [egbert.gleich@lfb.brandenburg.de](mailto:egbert.gleich@lfb.brandenburg.de)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Jagd- und Wildforschung](#)

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Gleich Egbert

Artikel/Article: [Vorteile enger Ortungsintervalle bei der Arbeit mit GPS-Sendertechnik an Wildtieren 81-88](#)