

Unterstützung der Berichtspflichten zu Natura 2000 durch den Einsatz von Daten der Colorinfrarot-Luftbildbefliegung in Sachsen-Anhalt¹

FELIX GLASER



1 Einleitung

Im Abstand von sechs Jahren ist der EU-Kommission gemäß Art. 17 der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie) ein umfassender nationaler Bericht im Sinne einer Erfolgskontrolle des Erhaltungszustands für alle gemeldeten FFH-Lebensraumtypen (FFH-LRT) und Arten der FFH-Richtlinie zu übermitteln. Im Jahr 2013 ist der nächste nationale Bericht für die Berichtsperiode von 2007 bis 2012 an die EU-Kommission zu liefern.

Die einzelnen Bundesländer übergeben dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) die entsprechenden Daten, die dort – nach den biogeografischen Regionen aufgeschlüsselt – zum nationalen Bericht Deutschlands aggregiert werden.

Da absehbar ist, dass nicht aller sechs Jahre die gesamten Natura 2000-Schutzgebiete Sachsen-Anhalts terrestrisch kartiert werden können und darüber hinaus außerhalb der Schutzgebietskulisse nur lückenhafte Informationen zu Vorkommen von FFH-LRT vorliegen, sind alternative Lösungsansätze notwendig. Da für Sachsen-Anhalt flächendeckend historische und aktuelle ColorInfrarot-(CIR-)Luftbilder und daraus interpretiert Biotypen- und Nutzungstypen (BTNT) vorliegen, liegt es nahe, diese unterstützend für die Berichtspflichten zu Natura 2000 heranzuziehen.

Die entwickelten Methoden können und sollen die naturschutzfachliche Geländekartierung nicht ersetzen. Der Einsatz ist in Gebieten vorgesehen, für die aus zeitlichen, personellen oder finanziellen Gründen im jeweiligen Berichtszeitraum keine oder nur veraltete terrestrisch erhobene Informationen vorliegen. Großes Augenmerk wurde dabei auf die Erfassung tatsächlich berichtsrelevanter und vor allem naturschutzfachlich belastbarer Informationen unter Verwendung der

CIR-Luftbilddaten und der BTNT-Daten gelegt. Darüber hinaus wurden neben den fachlichen und zeitlichen Aspekten auch die Kosten-Nutzen-Effekte des Einsatzes der CIR-Luftbilddaten und der BTNT-Daten im Rahmen der Berichtspflicht für Natura 2000 näher untersucht.

2 Für die Untersuchungen verwendete Fernerkundungsdaten

An dieser Stelle wird zum Gesamtverständnis in Kürze auf die wichtigsten Grundlagen und Parameter der den Auswertungen zugrunde liegenden Fernerkundungsdaten eingegangen.

Das Bundesland Sachsen-Anhalt verfügt seit 1992 über regelmäßig aktualisierte ColorInfrarot-Fernerkundungsdaten aus flächendeckenden Luftbildbefliegungen. Diese CIR-Befliegungen berücksichtigen mit ihrer hohen Bodenauflösung (mind. 20 cm) und ihrem Aufnahmezeitpunkt während der Vegetationsperiode die speziellen Anforderungen des Naturschutzes, aber auch weiterer umweltrelevanter Anwendungsbereiche. Aus den analogen Luftbildfotos der Erstbefliegung 1992/93 erfolgte mittels stereoskopischer Luftbildinterpretation eine flächendeckende Biotypen- und Nutzungstypenkartierung (BTNT-Kartierung) der gesamten Landesfläche. Diese Daten wurden zur weiteren Nutzung digitalisiert. In den Jahren 2006 und 2010 sind auf der Grundlage jeweils aktueller Bildflüge von 2005 und 2009 Aktualisierungsinterpretationen mittels Bildschirmauswertungen von digitalen CIR-Orthofotos (CIR-DOP) erstellt worden. Federführend verantwortlich für die Durchführung der Befliegungen, die Aktualisierungen der BTNT-Daten sowie für die Nutzung

¹ Das Projekt wurde gefördert durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds zur Entwicklung des ländlichen Raumes (ELER). Genehmigung-Nr.: 407.11–60128/323011000070.

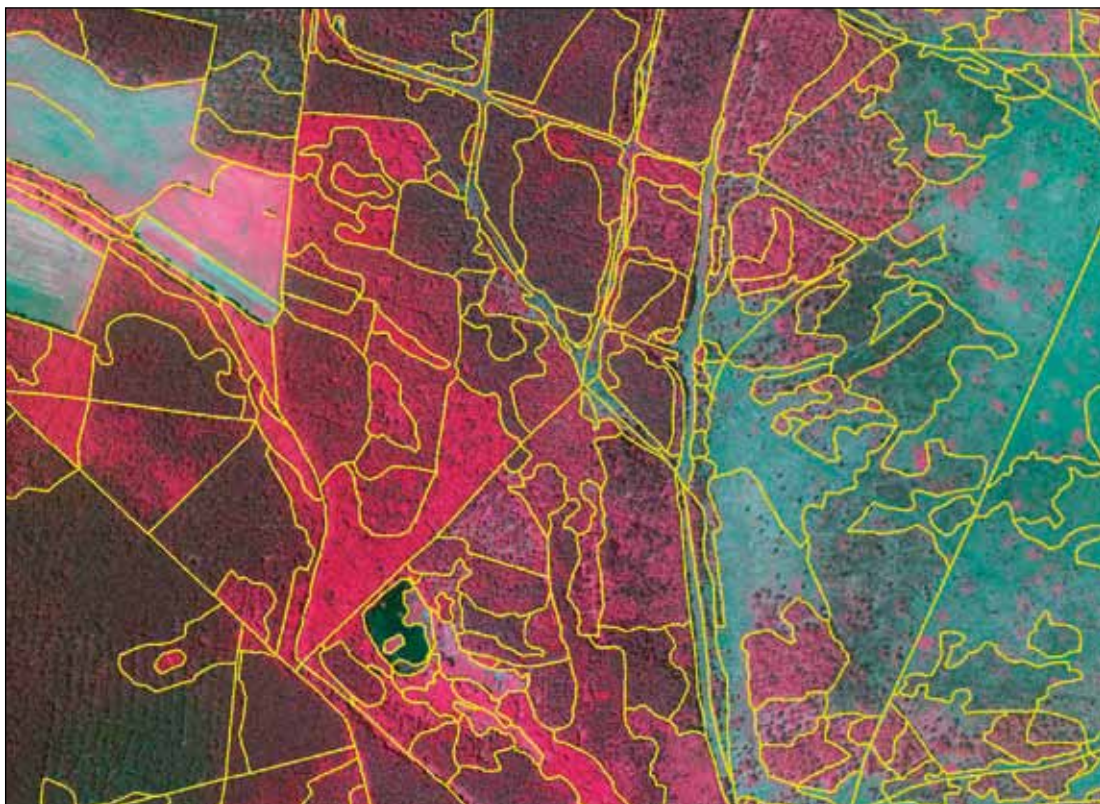


Abb. 1: CIR-Luftbild 2005 und BTNT (Grenzen in gelb), landesweite Erfassung von Biotop- und Nutzungstypen im digitalen Landschaftsinformationssystem (Ausschnitt).

der Daten im Bereich Naturschutz ist das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU).

Der Naturschutzverwaltung in Sachsen-Anhalt liegen mit den CIR-Luftbilddaten und den BTNT-Daten detaillierte Informationen zur aktuellen Landschaftsausstattung und zum Landschaftswandel vor. Aufgrund der regelmäßigen Aktualisierung der BTNT-Daten über nunmehr 20 Jahre und die Datenhaltung in Geografischen Informationssystemen (GIS) verfügt Sachsen-Anhalt damit im Landschaftsinformationssystem über einen flächendeckenden Datenbestand in mehreren Zeitschnitten, der die teils gravierenden Veränderungen seit der Wiedervereinigung dokumentiert. Die CIR-Luftbilddaten und die aus diesen entstandenen BTNT-Daten finden für unterschiedliche Aufgabenbereiche vielfältige Verwendung. Sie haben sich u. a. als digitales Grundgerüst für Vor-Ort-Untersuchungen und als Arbeitsgrundlage und Erleichterung vielfältiger Planungsaufgaben bewährt. Für die naturschutzfachli-

che Feldarbeit bilden die aktuellen CIR-Luftbilder z. B. bei der Kartierung von nach Paragraph 22 NatSchG LSA geschützten Biotopen und von FFH-LRT nach Richtlinie 92/43/EWG ein mittlerweile unverzichtbares Hilfsmittel.

Die Methodenentwicklung, deren beispielhafte Erstanwendung und die Darstellung der Ergebnisse werden im Folgenden in zwei Teilen dargestellt:

Teil A – Dokumentation von berichtsrelevanten Veränderungen von bereits terrestrisch kartierten FFH-LRT im Schutzgebietssystem Natura 2000 unter Anwendung der CIR-Luftbilder und der BTNT-Daten.

Teil B – Ergänzung der Angaben zu den Vorkommen (Distribution) von ausgewählten FFH-LRT außerhalb des Schutzgebietssystems Natura 2000 unter Anwendung der CIR-Luftbilder und der BTNT-Daten.

Teil A – Dokumentation von berichtsrelevanten Veränderungen von bereits terrestrisch kartierten FFH-LRT im Schutzgebietssystem Natura 2000 unter Anwendung der CIR-Luftbilder und der BTNT-Daten

A1 Ausgangslage und methodische Vorüberlegungen

Bis zum Jahresende 2012 wird das Schutzgebietssystem Natura 2000 des Landes Sachsen-Anhalt zum größten Teil terrestrisch kartiert sein. Die terrestrischen Kartierungen sowie die Ergebnisse des vom LAU entwickelten landesweiten Monitoringkonzeptes nach Artikel 11 der FFH-Richtlinie bilden bezüglich der FFH-Lebensraumtypen die wesentliche Datengrundlage für die Meldung zum nationalen Bericht 2013 und für die Folgeberichte. Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung 2013 werden die ältesten Kartierungsergebnisse von FFH-Gebieten bereits mehr als 10 Jahre alt sein. Es liegt deshalb nahe, zur Überwachung des Schutzgebietssystems in Bereichen, in denen nur veraltete terrestrische Kartierungen vorliegen, die CIR-Luftbilder und die Daten der BTNT-Kartierung unterstützend zur Aktualisierung berichtsrelevanter Informationen zu verwenden.

Für die Meldung sind die wesentlichen Grundlagen nach wie vor die detailliert im Gelände erfassten FFH-LRT, deren Daten im Erfassungsprogramm BioLRT verwaltet werden. Die Datenhaltung erfolgt getrennt von den Luftbild basierten Informationen.

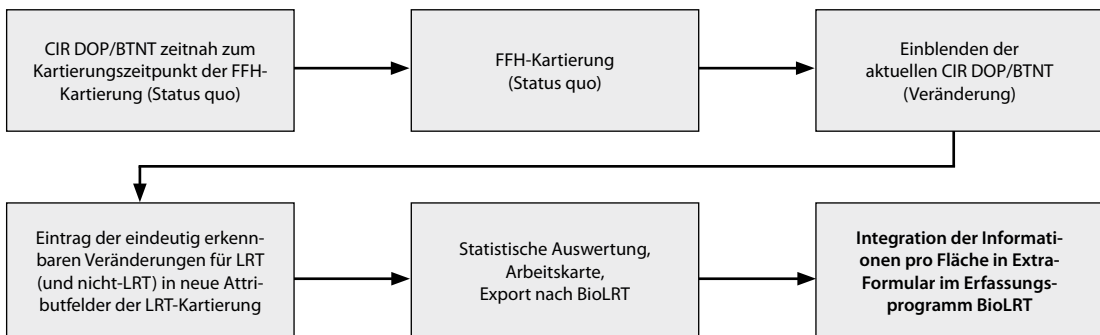
Die Einsatzmöglichkeiten von CIR-Luftbild- und BTNT-Daten im Rahmen der Berichtspflichten sind abhängig von der Belastbarkeit der erzielbaren Ergebnisse. Die Erfassung ist auf luftbildsichtbare Parameter sowie auf jene Inhalte der BTNT-Daten zu beschränken, die tatsächliche Veränderungen im Berichtszeitraum

oder über mehrere Berichtszeiträume repräsentieren. Unsichere Aussagen mit statistisch berechneten „Wahrscheinlichkeiten“ sind für die Berichtspflichten ungeeignet und werden nicht herangezogen.

Eine effektive Unterstützung der Berichtspflicht ist nicht nur von der kurzfristigen Bereitstellung der Luftbild basierten Daten abhängig. Die Entscheidung, wie mit den erkannten Veränderung im Einzelfall umgegangen wird, muss der fachlichen Einschätzung des für die Meldedaten verantwortlichen Fachbearbeiters vorbehalten bleiben. Die Informationen müssen deshalb so aufbereitet werden, dass der Fachbearbeiter mit seinem Instrumentarium die Veränderung im terrestrisch erfassten Grunddatenbestand fortschreiben und bei der Meldung berücksichtigen kann. Das Verfahren ist also nicht auf die Ersterfassung von Biotoptypen oder die Kartierung von „Verdachtsflächen“ mit Fernerkundungsmethoden ausgerichtet, sondern auf die notwendige Aktualisierung von mittlerweile veralteten terrestrischen Biotop- und LRT-Kartierungen mittels Interpretationsergebnissen aus aktuellen Luftbildern.

Da für alle Natura-Schutzgebiete für jeden Biotoptyp bzw. FFH-LRT die genauen, aber unter Umständen veralteten Daten der Vor-Ort-Erhebung zur Verfügung stehen, treten theoretisch-systematische Fragestellungen zu den Grenzen der Luftbildinterpretation oder der Zuordnung von FFH-LRT-Einheiten zu BTNT-Kartiereinheiten in den Hintergrund. Durch die Kombination der zwar relativ alten, aber inhaltlich genauen FFH-LRT-Kartierung mit den aktuelleren Daten der BTNT-Kartierung sowie dem Vergleich unterschiedlicher Luftbildjahrgänge können mittels analoger Luftbildinterpretation am Bildschirmarbeitsplatz direkt berichtsrelevante Veränderungsparameter im Schutzgebietssystem erfasst werden.

Abb. 2: Schematische Darstellung des Arbeitsablaufs bei der Kartierung luftbildsichtbarer Veränderungen zur Unterstützung der Berichtspflicht zu Natura 2000 in Schutzgebieten mit älteren FFH-Kartierungen.



A2 Umsetzung und Ergebnisse

Als Auswertungsmethode wurde die analoge Luftbildinterpretation mit Überlagerung der verschiedenen Fach- und Zeitebenen gewählt. Die Bearbeitung erfolgte am Bildschirmarbeitsplatz in einer Arbeitsumgebung mit ESRI ArcGIS ArcView 9.3.

Während der Methodenentwicklung, die gleichzeitig die Erstanwendung umfasste, ist untersucht worden, für welche berichtsrelevanten Parameter bzw. konkreten Felder im Programm BioLRT aus den CIR-Luftbild-Zeitreihen bzw. mit Hilfe der Daten der BTNT-Kartierung eindeutig erkennbare Veränderungsinformationen gewonnen werden können.

Durch den Vergleich mit den detaillierten Angaben aus den Geländekartierungen zu Biotoptypenbeschreibung, zu den Deckungsgraden usw. lassen sich, ohne Anspruch auf Vollständigkeit, luftbildsichtbare Veränderungen von Parametern feststellen, die direkt die Einstufung des Teilerhaltungszustandes „Struktur“ beeinflussen.

Die festgestellten Veränderungen innerhalb der bearbeiteten FFH-Gebiete wurden den betreffenden Biotoptypen- und LRT-Polygonen des exportierten BioLRT-Datensatzes direkt zugeordnet. Die Informationen aus den CIR-Luftbildern und den BTNT-Daten werden zukünftig in BioLRT in einem zusätzlichen Formularreiter pro FFH-LRT Fläche verwaltet. Die Originaldaten blei-

ben bis zur fachlichen Entscheidung unverändert. Erst nach Bestätigung durch den Fachbearbeiter werden die veränderten Informationen in den Datensatz und damit in die potenziellen Meldedaten übernommen. Für jedes bearbeitete FFH-Gebiet wurde eine Übersichtskarte zur Dokumentation der wesentlichen luftbildsichtbaren Veränderungen erstellt.

A3 Methodenkritik und Kosten-Nutzen-Analyse

Das angewendete Verfahren hat sich bewährt. Die Methodik ist von geübten Luftbildinterpreten nach kurzer Einweisung anwendbar. Die Arbeiten sind von Luftbildinterpreten durchgeführt worden, die über Erfahrungen in der Kartierung geschützter Biotope und FFH-LRT verfügen. Bei entsprechendem Erfahrungshintergrund können die Arbeiten von Fachbüros bzw. von geschulten Mitarbeitern der Verwaltung durchgeführt werden. Der Einsatz kostenintensiver „Expertensysteme“ oder die manuelle Nachbearbeitung halbautomatisierter Auswerteverfahren ist hierbei nicht notwendig.

Die Methodentests und die Erstanwendung sind von Mitarbeitern des Landesamtes für Umweltschutz in Hinblick auf eine langfristig praktikable Anwendung bereits frühzeitig entwickelt worden. Dabei zeigte sich, dass die Zeiträume zwischen „veralteten“ terrestrischen Kartierungen und aktuellen Luftbilddaten bzw. BTNT-

Tab. 1: Durch visuelle Überwachung mit CIR-Luftbild- und BTNT-Daten direkt ermittelbare Veränderungsparameter auf Biotoptypenebene im Schutzgebietssystem Natura 2000.

Veränderungsparameter	Feldname in BioLRT	Bemerkung
Gesamtfläche des abgegrenzten Biotoptyps bzw. FFH-LRT	GESFLAECHE	signifikante Größenveränderungen je LRT-Polygon (Einzelfläche) und für die Gesamtfläche des Schutzguts in m ² gegenüber der vorherigen Meldung (unabhängig von den nur zu vermutenden Ursachen)
Teilerhaltungszustand „Biotopstruktur“	STRUK_H	Sind Veränderungen der Struktur erkennbar, die den angegebenen Teilerhaltungszustand verändern? z. B. Sukzession, Pflegemaßnahmen, bei Wald-LRT auch die Entnahme von Bäumen im Oberstand, Auswirkungen von Extremereignissen (Windwurf, Waldbrand usw.)
luftbildsichtbare Beeinträchtigungen	BEEIN_H	Sind Beeinträchtigungen erkennbar, die den angegebenen Erhaltungszustand verändern? z. B. bauliche Maßnahmen, Flächenumwidmungen, auch im direkten Umfeld des Schutzgebietes
Verbuschungsgrad	BUSCH	bei Abweichung von mehr als 10 %: Angabe in Feld „BUSCHBTNT“ entweder aus BTNT oder CIR-DOP
Einzelbaumbestand	BAUMBEST	Angabe in Feld „BAUMBESTBTNT“
vegetationsfreie Fläche	OHNEVEG	Angabe in Feld „OHNEVEGBTNT“
Gesamterhaltungszustand	GESAMT_H	Feld wird rechnerisch ermittelt. Bei signifikanten, im CIR-DOP erkannten Veränderungen der o. g. Teilerhaltungszustände kann eine Änderung des Gesamterhaltungszustands vermutet werden. Entscheidung durch Fachbearbeiter im Rahmen der Meldung.



Abb. 3: LRT-Kartierung von 2005 (CIR-Luftbild 2005): Betroffene Flächen des LRT 9130 – Waldmeister-Buchenwald (*Asperulo-Fagetum*) sind durch grüne Pfeile gekennzeichnet.

Abb. 4: CIR-DOP des gleichen Ausschnitts aus dem Jahr 2009. Es ist eine deutliche Flächenveränderung durch Entnahme von Altbuchen erkennbar.

Daten bei der Erstanwendung der Methode noch relativ gering waren. Im CIR-Luftbild gut erkennbare Veränderungen z. B. durch Nutzungsaufgabe, fortschreitende Sukzession oder auch Pflegemaßnahmen werden bei größeren zeitlichen Abständen zukünftig besser und vermutlich noch häufiger feststellbar sein.

Die zur Verfügung stehenden Luftbilddaten der Jahrgänge 2005 und 2009 waren von unterschiedlicher Qualität. Während die CIR-Luftbilder von 2005 eine Bodenauflösung von 20 cm aufweisen und die Befliegung zu einem günstigen Befliegungszeitraum zwischen Ende Mai und September stattfand, besitzen die Luftbilddaten 2009 nur eine Bodenauflösung von 40 cm und wurden im Zeitraum von Ende April bis Ende Mai aufgenommen. Diese suboptimalen Eigenschaften der Luftbilder von 2009 führten zu deutlich schlechterer Erkennbarkeit von Sukzession, Pflegemaßnahmen und sonstigen Strukturveränderungen auf Flächen mit krautiger Vegetation wie Grünland, Heiden, Bergbaufolgelandschaften usw.

Die im CIR-Luftbild feststellbaren Veränderungen beziehen sich auf wenige sehr aussagekräftige Parameter, die direkt in die Berichtsdaten übernommen werden können. Die Erfassung kann jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Einige Teilparameter des Erhaltungszustands wie die Beurteilung des Arteninventars bleiben der Geländekartierung vorbehalten. Das vorgestellte Verfahren kann und soll die Geländekartierung nicht ersetzen.

Es liefert jedoch nachweislich wichtige und belastbare Zusatzinformationen für jene Natura 2000-Gebiete, für die aus unterschiedlichen Gründen nur veraltete Kartierungsdaten vorliegen.

Für die Methodenentwicklung und die Erstanwendung wurden insgesamt 24 FFH-Gebiete unterschiedlicher Größe mit älteren FFH-Kartierungen aus den Jahren 2000 bis 2004 ausgewählt und bearbeitet. Der Aufwand für die Bearbeitung der 24 FFH-Gebiete nach der beschriebenen Methode war in etwa mit den Aufwendungen für die terrestrische Kartierung eines großen FFH-Gebietes vergleichbar. Die einmaligen Aufwendungen der Methodenentwicklung wurden dabei nicht berücksichtigt. Inbegriffen waren die Informationsgewinnung, die digitale Aufbereitung, die Kartenerstellung und die Integration in das Programm BioLRT. Da es sich um eine Folgenutzung der regelmäßigen CIR-Luftbildebefliegungen des Landes Sachsen-Anhalt handelte, fielen auch keine Kosten für die Beschaffung geeigneter Fernerkundungsdaten an. Da eine Anwendung der Methodik nur einmal je Berichtszeitraum und nur in FFH-Gebieten mit veralteten terrestrischen Kartierungen erforderlich ist, können mit einem vergleichsweise sehr geringen Aufwand luftbildsichtbare berichtsrelevante Veränderungen für diese FFH-Gebiete dokumentiert und der abschließenden Beurteilung durch den Fachbearbeiter im Rahmen der Berichtspflichten zugeführt werden.

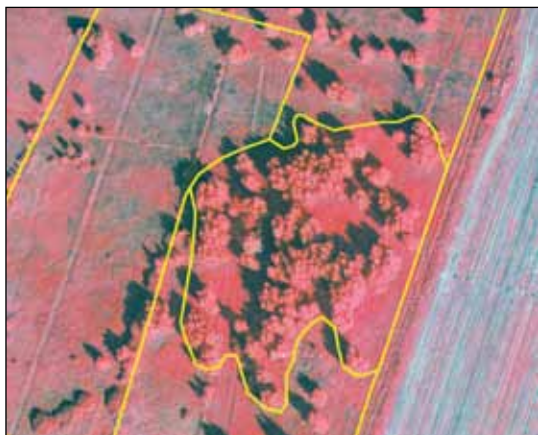


Abb. 5: LRT-Kartierung von 2005 (CIR-Luftbild 2005).

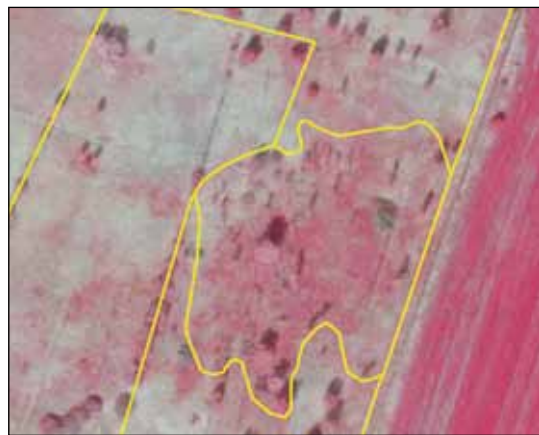


Abb. 6: CIR-Luftbild des gleichen Ausschnitts aus dem Jahr 2009. In der mittleren gelb umrandeten Fläche ist eine Änderung der Habitatklasse des Polygons sowie des Teilerhaltungszustands „Strukturgröße“ durch Entnahme von Birken auf Mosaik von Trockenrasen- und Heidelebensräumen (u. a. LRT 4030) erkennbar. Hier ist zu prüfen, ob die Veränderung mit einer Pflegemaßnahme in Verbindung steht.

Teil B – Ergänzung der Angaben zu den Vorkommen (Distribution) von ausgewählten FFH-LRT außerhalb des Schutzgebietssystems Natura 2000 unter Anwendung der CIR-Luftbilder und der BTNT-Daten

B 1 Ausgangslage, methodische Vorüberlegung und Test

Für den nationalen Bericht nach Art. 17 der FFH-Richtlinie sind für jeden aktuell in Deutschland vorkommenden LRT nach Anhang I (und für jede Art der Anhänge II, IV und V der FFH-Richtlinie) eine bundesweite Verbreitungskarte (Range) sowie eine Karte mit den Vorkommen (Distribution) im nationalen Messtischblatt-(MTB-) Raster bzw. zukünftig im 10x10-km-Giterraster der EU zu erstellen. Als Grundlage für diese Karten liefern die einzelnen Bundesländer Daten an das Bundesamt für Naturschutz (BfN).

Während die Vorkommen von FFH-LRT innerhalb des Schutzgebietssystems Natura 2000 in Sachsen-Anhalt durch die in den letzten Jahren durchgeführten Kartierungen flächendeckend bekannt sind, sind die Kenntnisse außerhalb der Schutzgebiete noch lückenhaft. Die Angaben zu den Vorkommen außerhalb der Natura 2000-Schutzgebiete stammen aus unterschiedlichen Kartierungen und Quellen. Die selektiven Kartierungen der geschützten Biotoptypen und der FFH-LRT liefern detaillierte Ergebnisse, liegen jedoch bisher nur für einige Gebiete vor. Die Bearbeitung wird sukzessive in den nächsten Jahren fortgesetzt.

Im Rahmen der Methodentests ist deshalb untersucht

worden, in wieweit die BTNT-Kartierung und die ihr zugrunde liegenden CIR-Luftbilder unterstützend für schnellstmögliche Aussagen zu den Vorkommen von FFH-LRT außerhalb der Natura 2000-Gebiete verwendet werden können.

Zu den Möglichkeiten und Grenzen der CIR-Luftbildinterpretation bei der Erfassung und Bewertung von Biotoptypen liegen sowohl umfangreiche Literatur sowie Erfahrungsberichte aus mehreren Bundesländern vor. Die BTNT-Kartierungen auf der Grundlage von CIR-Luftbildaufnahmen entfalten ihre Vorteile insbesondere bei der flächendeckenden Erfassung von Landschaftsstrukturen sowie bei deren lagegenauer Kartierung. Schwächen bestehen bei der fachlich-inhaltlichen Differenzierung der Biotoptypen. Im Unterschied zu Typisierungen wie etwa bei der Kartierung der BTNT ist die sichere Dokumentation von Biotopen oder FFH-LRT an die Beurteilung des gesamten Vegetationsinventars gebunden und bleibt deshalb in fast allen Fällen der Geländekartierung vorbehalten.

Die Kartiereinheiten der BTNT (nach PETERSON & LANGNER 1992) sind hierarchisch aufgebaut. Die Identifizierung der BTNT-Einheiten in den Luftbildern erfolgt durch die Wertung von luftbildsichtbaren Farb-, Textur- und Strukturmerkmalen sowie „typischen“ Verteilungs-

mustern. Zusätzlich können weitere Referenzinformationen herangezogen werden. Nach der BTNT-Kartierungsanleitung abgegrenzte Biotoptypen können potenziell einen oder mehrere FFH-LRT ganz oder teilweise repräsentieren. Da jedoch nur Vorkommen von bisher noch nicht gemeldeten FFH-LRT je Messtischblatt (MTB) für die Ergänzung der Meldekulisse relevant sind, reichen grobe Informationen, wie z. B. „potenzieller Buchenwald-LRT“, für eine kurzfristige und damit zeitsparende Überprüfung der Vorkommen durch schnelle Feldbegehungen in der Regel nicht aus. Um z. B. Verdachtsflächen des FFH-LRT 9110 – Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum) auf bisher nicht gemeldeten Messtischblättern (MTB) zu ermitteln, müssen die potenziellen Flächen anderer Buchenwald-LRT möglichst ausgeschlossen werden. Die Genauigkeit der Ermittlung von Verdachtsflächen aus der BTNT-Kartierung kann durch die Einbeziehung weiterer digital vorliegender Grundlagendaten (z. B. forstliche Standortkartierung oder Bodendaten) deutlich verbessert werden. Zu ähnlichen Einschätzungen kommen auch weitere vergleichbare Untersuchungen (s. a. LWF 2006).

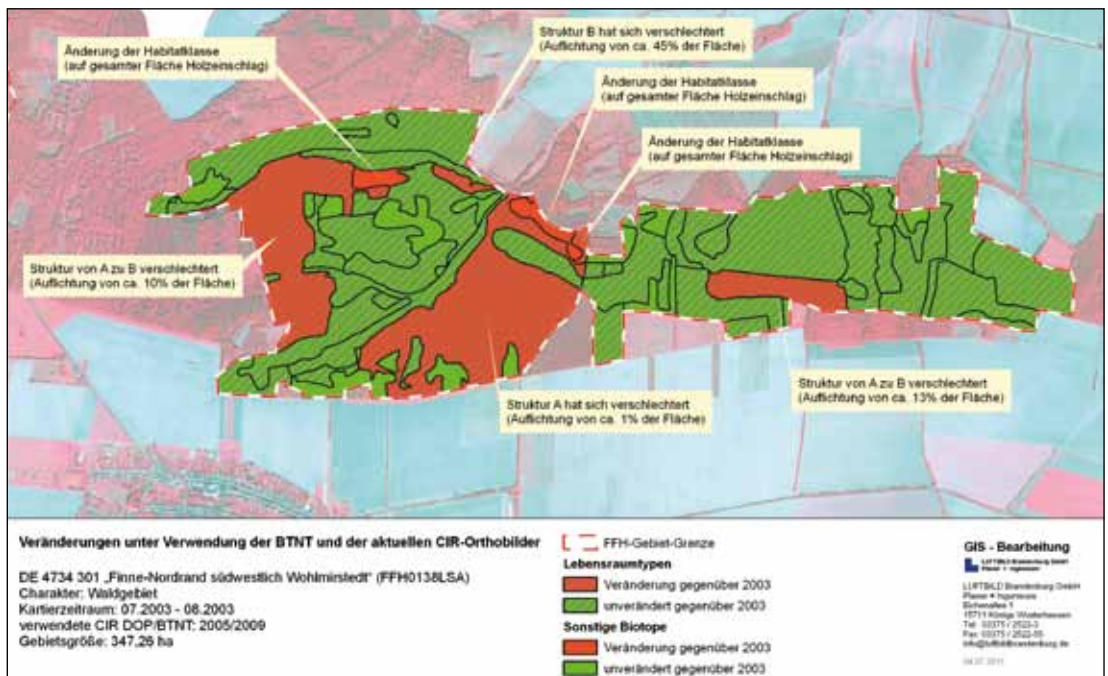
Als Methode zur Ergänzung der Meldedaten um Vorkommen von FFH-LRT in bisher noch nicht kartierten

und damit noch nicht gemeldeten MTB wurde daher eine Kombination von GIS-Analysen der flächendeckend vorhandenen BTNT und weiterer Fachdaten sowie von gezielten schnellen Feldbegehungen gewählt. Als Zusatzinformationen dienen insbesondere folgende digitalen Daten:

- Digitale Standortkarten im ESRI shape-Format und Sachdatenbank des Landesentrums Wald des Landes Sachsen-Anhalt (LZW)
- Vorläufige Bodenkarte 1:50.000 des Landesamtes für Geologie und Bergwesen des Landes Sachsen-Anhalt (Stand 30.6.2009).

Die Ermittlung der Verdachtsflächen für FFH-LRT aus der BTNT-Kartierung erfolgte durch Selektion der potenziell geeigneten Merkmalskombinationen aus dem BTNT-Katalog und Abgleich der digitalen Zusatzinformationen im GIS. Die Umsetzung erfolgte u. a. mit SQL-Abfragen in einer ESRI ArcGIS 9.3-Arbeitsumgebung. Der Test des Verfahrens erfolgte vor der Durchführung der schnellen Feldbegehungen anhand von Verdachtsflächen in FFH-Gebieten. Für diese Verdachtsflächen standen die terrestrischen Kartierungen von FFH-LRT zur Verfügung. Durch die Überlagerung der Abfrageergebnisse der Verdachtsflächen aus der BTNT-Kartie-

Abb. 7: Einfache Kartendarstellung zur Dokumentation von luftbildsichtbaren Veränderungen in Natura 2000-Gebieten (Beispiel).



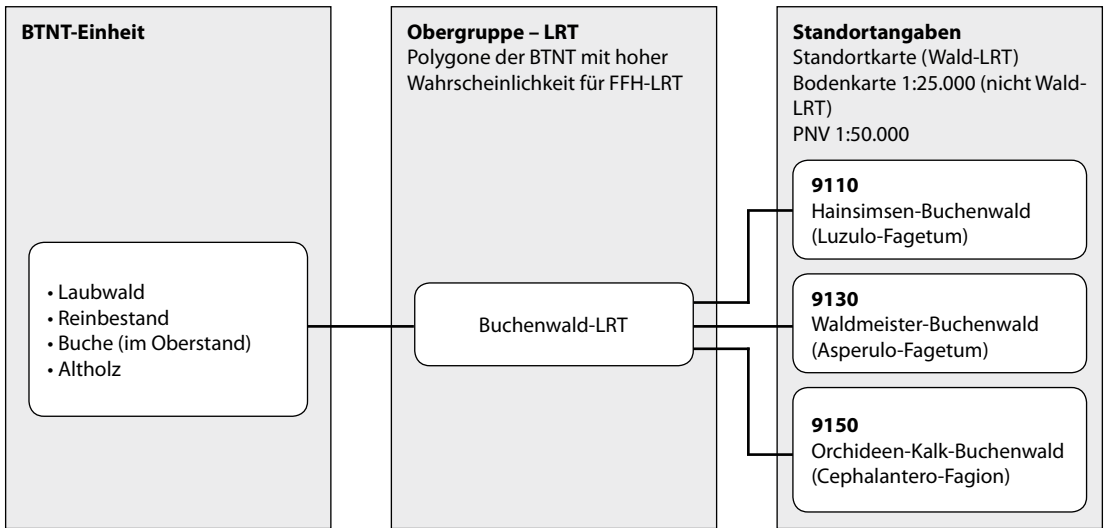


Abb. 8: Präzisierung von Verdachtsflächen für FFH-LRT in Buchenaltbeständen aus der BTNT-Kartierung durch Zusatzinformationen.

regung mit den Vor-Ort-Kartierungen in den FFH-Gebieten konnte die Genauigkeit der Verdachtsflächenermittlung für die einzelnen FFH-LRT-Einheiten geprüft und daraus eine Aufwand-Nutzen-Abschätzung für die schnellen Feldbegehungen außerhalb der Schutzgebiete

Abb. 9: Die Aufnahme von Verdachtsflächen erfolgte mit Tablet-PC und GPS-Anbindung. Foto: F. Glaser.



ermittelt werden. Wie zu erwarten, ergaben sich erhebliche Unterschiede in der Trefferquote von Verdachtsflächen und den im Gelände kartierten FFH-LRT. Für eine relativ große Anzahl von FFH-LRT-Einheiten konnte jedoch eine sehr hohe Trefferquote der Verdachtsflächen im Vergleich mit der selektiven Kartierung erzielt werden. Im Ergebnis des Tests sind Verdachtsflächen für 16 verschiedene FFH-LRT-Einheiten für die schnellen Feldbegehungen ausgewählt worden.

B2 Umsetzung und Ergebnisse

Zunächst wurden alle Verdachtsflächen für die in der Tabelle 3 aufgelisteten FFH-LRT-Einheiten nach dem beschriebenen Verfahren ermittelt.

Die schnellen Feldbegehungen erfolgten durch erfahrene Geländekartierer. Bei der Geländebegehung wurden für jede Fläche folgende Angaben erhoben:

- festgestellter FFH-LRT (lt. Kartieranleitung Offenland oder Wald) oder alternativ, wenn kein LRT, Angabe, ob ggf. geschütztes Biotop bzw. Biotoptyp nach Kartieranleitung der geschützten Biotop des Landes Sachsen-Anhalt
- Kartierdatum, Name des Kartierers, Dokumentationsfoto
- ggf. Bemerkung
- bei bestätigtem LRT-Vorkommen Aufnahme von mindestens zwei bis drei, den LRT charakterisierenden Pflanzenarten.

LRT	BTNT-Codierung	pnV	forstliche Standortsangaben	Angaben Bodenkarte
9110	WLu.m..., WLu.k..., WLu.a..., WLu.g..., WLu.h...	L10, L12, L20k, L20m, L20s, L22, L24, L30, L32, L50, L51, L53, M80, M83	Um, Uf, Uff, Mf, Mff mit Z1, Z2, M1, M2, M3, M3-, M3v und Tf, Tm, Um, Uf, Uff mit Z1, Z2, Z3, M3, M3-, M3v	Saure Braunerden, Pod- sole, Ranker

Tab. 2: Beispiel für die Ermittlung von Verdachtsflächen für FFH-LRT 9110 – Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum) aus der BTNT-Kartierung (Reinbestand Buche im Oberstand, Altholz) und weiterer digitaler Zusatzinformationen (Ausschnitt).

Zur effektiven Durchführung der schnellen Feldbegehungen sind für die Verdachtsflächen routingfähige Points of Interest (POI) für Auto-Navigationsgeräte erzeugt worden. Damit war eine optimale Wegführung zwischen den teilweise weit verstreut liegenden Verdachtsflächen möglich. Die Aufnahme Vor-Ort erfolgte per Tablet-PC mit GPS-Anbindung.

Insgesamt sind 434 Verdachtsflächen für FFH-LRT durch die schnellen Feldbegehungen überprüft worden. Bei 240 dieser Flächen konnte bestätigt werden, dass es sich um einen FFH-LRT handelt, für 185 Flächen war der LRT sogar exakt prognostiziert worden. Weitere 43 Flächen sind zumindest als LRT-Entwicklungsflächen einzuschätzen, gingen aber nicht in die Bewertung ein. Die Ergebnisse der schnellen Feldbegehungen sind nach nochmaliger Prüfung im LAU in die Meldung von Vorkommen im MTB/Q-Raster übernommen worden.

B3 Methodenkritik und Kosten-Nutzen-Analyse

Das Ziel, mit Hilfe der BTNT-Kartierung, weiterer vorhandener Daten und gezielter schneller Feldbegehungen Defizite bei den Kenntnissen von Vorkommen ausgewählter FFH-LRT in bisher noch nicht terrestrisch kartierten Gebieten zumindest zu verringern, konnte klar erreicht werden. Aufgrund der engen Fristen im Meldeverfahren an das BfN stand für die schnellen Feldbegehungen nur der Zeitraum von Anfang Mai bis Mitte Juni 2012 zur Verfügung. Die Geländearbeiten sind in diesem kurzen Zeitraum von erfahrenen Biotopkartierern nach der beschriebenen Methodik und mit der genannten Ausrüstung durchgeführt worden. Die landesweite Datenbasis zur Erstellung der Vorkommenskarten ausgewählter FFH-LRT im MTB-Raster konnte mit Unterstützung der BTNT-Daten außerhalb der bisher kartierten FFH-Gebiete deutlich verbessert werden.

Tab. 3: Die ermittelten FFH-LRT-Einheiten mit hoher Trefferwahrscheinlichkeit von Verdachtsflächen.

LRT-Name	LRT-Code
Dünen mit offenen Grasflächen mit <i>Corynephorus</i> und <i>Agrostis</i>	2330
Trockene europäische Heiden	4030
* Lückige basophile oder Kalk-Pionierrasen (<i>Alyso-Sedion albi</i>)	6110
Schwermetallrasen (<i>Violetalia calaminariae</i>)	6130
* Subpannonische Steppen-Trockenrasen	6240
* Kalkhaltige Schutthalden der collinen bis montanen Stufe Mitteleuropas	8160
Silikatfelsen mit Pioniervegetation des Sedo-Scleranthion oder des Sedo albi-Veronicion dillenii	8230
Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)	9110
Waldmeister-Buchenwald (<i>Asperulo-Fagetum</i>)	9130
Mitteleuropäischer Orchideen-Kalk-Buchenwald (<i>Cephalanthero-Fagion</i>)	9150
Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (<i>Carpinion betuli</i>)	9160
Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald <i>Galio-Carpinetum</i>	9170
Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit <i>Quercus robur</i>	9190
* Moorwälder	91D0
* Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) Teil: Erlen- und Eschenwälder an Fließgewässern (Alno-Padion) Teil: Weichholzaunenwälder an Fließgewässern (Salicion albae)	91E0
Hartholzaunenwälder mit <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> oder <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmion minoris</i>)	91F0

* prioritärer LRT



Abb. 10: Bestätigte Verdachtsfläche aus der BTNT-Kartierung: FFH-LRT 8230 (Silikatfelsen mit Pioniervegetation des Sedo-Scleranthion oder des Sedo albi-Veronicion dillenii) – Vorkommen im MTB/Q 4436NO. Foto: D. Wolf (8.5.2012).



Abb. 11: Bestätigte Verdachtsfläche: FFH-LRT 9110 (Hainsimsen-Buchenwald, Luzulo-Fagetum) – Vorkommen im MTB/Q 3737SO. Foto: E. Langer (3.5.2012).

Für die Wald-LRT sind die besten Ergebnisse bei zusätzlicher Verwendung der digitalen Standortskarten erzielt worden. Leider stehen diese Daten bisher noch nicht flächendeckend zur Verfügung. Alternativ wurde für die GIS-Analysen die vorläufige digitale Bodenkarte 1:50.000 verwendet. Diese Verfahrensweise hatte in den betreffenden Gebieten eine erhöhte Fehlerquote z. B. bei der Zuordnung der Buchenwaldverdachtsflächen zwischen den relativ häufigen Buchenwald-Lebensraumtypen 9110 – Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum) und 9130 – Waldmeister-Buchenwald (Asperulo-Fagetum) zur Folge. Eine weitere Ursache von nicht bestätigten Verdachtsflächen stellen gelegentliche Fehlinterpretationen bei den BTNT-Daten dar. Beide Fehlerquellen sind jedoch nicht der angewendeten Methodik anzulasten. Die insgesamt sehr guten Ergebnisse und die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens können bei flächendeckender Verfügbarkeit der digitalen Standortskarten weiter verbessert werden.

3 Fazit

Die Methodentests und die konkreten berichtsrelevanten Ergebnisse der Erstanwendungen zeigen, dass die BTNT-Daten und die ihr zugrunde liegenden CIR-Luftbilddaten, in Verbindung mit und in Ergänzung zu den bewährten detaillierten Geländekartierungen ei-

nen wertvollen Beitrag zur Überwachung des Schutzgebietssystems Natura 2000 in Sachsen-Anhalt leisten können. Die CIR-Luftbild- und BTNT-Daten unterliegen einer langjährigen regelmäßigen Aktualisierung. Die Anwendung des Verfahrens ist deshalb als eine Folgenutzung auch wirtschaftlich mit geringen Aufwendungen verbunden und liefert kurzfristig wertvolle Informationen zur Erfüllung der Berichtspflichten. In Vorausschau auf den Bericht 2019 kann davon ausgegangen werden, dass für einen Teil der FFH-Gebiete nicht mehr aktuelle Daten aus der detaillierten Geländekartierung der FFH-LRT vorliegen werden. Das angewendete Verfahren, mit Hilfe der CIR-Luftbild- und BTNT-Daten in FFH-Gebieten mit veralteten Kartierungen deutlich luftbildsichtbare Veränderungen zu dokumentieren und bei der Meldung zu berücksichtigen, hat sich aufgrund seiner einfachen Anwendbarkeit und überschaubaren Kosten bewährt.

In Gebieten mit bisher nicht im Gelände kartierten FFH-LRT, in der Regel außerhalb von Natura 2000-Gebieten, hat die Durchführung von gezielten schnellen Feldbegehungen auf der Grundlage von GIS-Analysen der luftbildgestützten BTNT-Kartierung und anderer digitaler Fachdaten die Datenbasis dokumentierter Vorkommen von FFH-LRT bereits deutlich verbessert. Auch hier liefert das angewendete Verfahren – bei vertretbarem Aufwand – berichtsrelevante Informationen, die aufgrund begrenzter finanzieller Mittel und

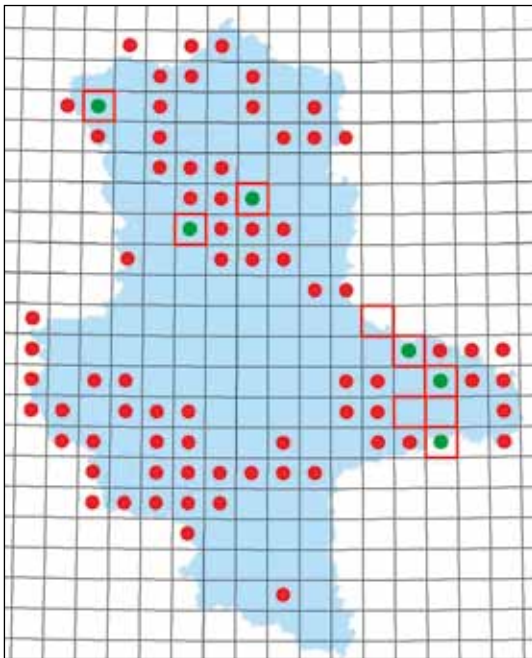


Abb. 12: FFH-LRT 4030: MTB mit Vorkommen aus dem Nationalen Bericht 2006 (roter Punkt), mit weiteren Verdachtsflächen aus der BTNT-Kartierung (rote Umrandung) und mit neu durch BTNT-Verdachtsfläche und Geländekontrolle belegtem Vorkommen (grüner Punkt).

der langfristig angelegten terrestrischen Kartierungen sonst nicht für die Erfüllung der Berichtspflicht 2013 zur Verfügung stehen würden.

Literatur und Quellen

AFL (2003): Luftbildinterpretation: Bestimmungsschlüssel für die Beschreibung von strukturreichen Waldbeständen im Color-Infrarot-Luftbild. – Pirna. – Schriftenreihe des Landesforstpräsidiums Sachsen: 48 S.

DÜVEL, M. & F. GLASER (1994): Kartiereinheiten und Interpretationsschlüssel der Biotypenkartierung des Freistaates Sachsen aus CIR-Luftbildern. – Radebeul (Landesamt für Umwelt und Geologie des Freistaates Sachsen): 178 S.

GLASER, F. (1996): Möglichkeiten und Grenzen der Interpretation vegetationsbedeckter, insbesondere naturschutzrelevanter Biotypen aus CIR-Luftbildern. – Tagungsband zur CIR-Biotypenkartierung und ihre Anwendungsmöglichkeiten in der Naturschutzpraxis. – Dresden (Sächsische Akademie für Umwelt) 91/96.

GÜNTHER, J. & U. LANGE (2005): Nutzung von Fernerkundungsdaten in der Naturschutzverwaltung Sachsen-Anhalts. – Zeitschrift für das Öffentliche Vermessungswesen des Landes Sachsen-Anhalt 11 (1): 57–64.

GÜNTHER, J., U. LANGE & H. NAGEL (1994): Color-Infrarot-Befliegung für das Land Sachsen-Anhalt – Luftbildeinsatz im Naturschutz. – Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 31 (1): 13–20.

LANDESAMT FÜR UMWELT UND NATUR MECKLENBURG-VORPOMMERN (1995): Biotypenkartierung durch CIR-Luftbildinterpretation in Mecklenburg-Vorpommern – Teil I: Methodische Grundlagen. – Schriftenr. d. Landesamtes für Umwelt und Natur 1: 99 S.

LAU – LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (2010a): Kartieranleitung Lebensraumtypen Sachsen-Anhalt, Teil Offenland, Stand: 11.5.2010. – [http://www.sachsen-anhalt.de/LPSA/fileadmin/Elementbibliothek/Bibliothek_Politik_und_Verwaltung/Bibliothek_LAU/Naturschutz/Natura2000/Kartierung_und_Bewertung/Dateien/Kartieranleitung-Offenland.pdf]: Download 16.2.2011.

LAU – LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (2010b): Kartieranleitung Lebensraumtypen Sachsen-Anhalt, Teil Wald, Stand: 18.5.2010. – [URL: http://www.sachsen-anhalt.de/LPSA/fileadmin/Elementbibliothek/Bibliothek_Politik_und_Verwaltung/Bibliothek_LAU/Naturschutz/Natura2000/Kartierung_und_Bewertung/Dateien/Kartieranleitung-Wald]: Download 16.2.2011.

LWF – BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT (Hrsg.) (2006): Erfassung von Waldlebensraumtypen in FFH-Gebieten – Fernerkundung am Taubenberg und am Angelberger Forst. – Berichte der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft 51: 39 S.

KENNEWEG, H. (1996): Biotypenkartierung mit CIR-Luftbildern in den neuen Bundesländern. – Allgemeine Forstzeitschrift 52 (2): 84–86.

NAGEL, H. (2007): Luftbildneubefliegung in Sachsen-Anhalt: Management sehr großer Raster- und Vektordatenmengen. – ESRI 2007. – Erfurt. – 13. Deutschsprachige Anwenderkonferenz.

PETERSON, J. & U. LANGNER (1992): Katalog der Biotypen und Nutzungstypen für die CIR-luftbildgestützte Biotypen- und Nutzungstypenkartierung im Land Sachsen-Anhalt. – Halle – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 4: 39 S.

RUNKEL, M. (1990): Einsatz von CIR-Luftbildaufnahmen zur Beurteilung von Waldbäumen – Verfahrensgrundlagen, Forstliche Interpretationsaspekte und Beurteilungsprobleme. – 8. Osnabrücker Baumpflegetage. – Tagungsband: 27 S.

SSYMANK, A., U. HAUKE, C. RÜCKRIEM & E. SCHRÖDER unter Mitarbeit von D. MESSER (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. – BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie. – Schriftenr. f. Landschaftspflege u. Naturschutz 53: 560 S.

Anschrift des Autors

Felix Glaser
 LB Planer + Ingenieure
 Luftbild Brandenburg GmbH
 Eichenallee 1 · 15711 Königs Wusterhausen
 E-Mail: info@luftbildbrandenburg.de