

**Regierungspräsidium Gießen
Obere Naturschutzbehörde**

Grunddatenerfassung für das FFH-Gebiet "Hangelstein"

FFH-Gebietsnummer 5318-301

Bearbeitung:

Dr. rer. nat. Bernd Nowak
Dipl.-Biol. Bettina Schulz

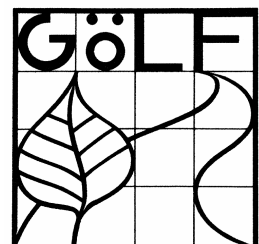
Fauna:

Dr. Markus Dietz (Fledermäuse)
Institut für Tierökologie und Naturbildung
Dipl.-Biol. Thomas Isselbacher (Vögel)
Planungsgruppe für Natur und Landschaft



Wetzlar,
im November 2007
korrigiert November 2008

Gesellschaft
für ökologische
Landschaftsplanung
und Forschung GbR
Dr. Bernd Nowak
Bettina Schulz
Heinestrasse 3
35584 Wetzlar-Naunheim
mail@goelf-online.de



Kurzinformationen zum Gebiet

Titel	Grunddatenerfassung zum FFH-Gebiet "Hangelstein" (FFH-Gebietsnummer 5318-301)
Ziel der Untersuchungen:	Erhebung des Ausgangszustands zur Umsetzung der Berichtspflicht gemäß Artikel 17 der FFH-Richtlinie der EU
Land:	Hessen
Landkreis:	Gießen
Lage:	1 km nordöstlich Gießen-Wieseck
Größe:	106,37 ha
FFH-Lebensraumtypen:	8220 Silikاتفelsen und ihre Felsspaltenvegetation 0,5 ha / Erh.-Zustand B 9130 Waldmeister-Buchenwald (Asperulo-Fagetum) 76,2 ha / Erh.-Zustand A-C 9170 Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum) 6,8 ha / Erh.-Zustand A-B *9180 Schlucht- und Hangmischwälder (Tilio-Acerion) 6,9 ha / Erh.-Zustand A-C
FFH-Anhang-II-Arten:	Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>) Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>) Grünes Besenmoos (<i>Dicranum viride</i>)
Naturraum:	D 46: Westhessisches Bergland
Höhe ü. NN:	200 bis 305 m
Geologie:	Basalt
Auftraggeber:	Regierungspräsidium Gießen; Abteilung LFN
Auftragnehmer:	Gesellschaft für ökologische Landschaftsplanung und Forschung GbR (GöLF), Wetzlar
Bearbeitung:	Dr. Bernd Nowak (Projektleiter), GöLF, Wetzlar Bettina Schulz, GöLF Wetzlar Dr. Markus Dietz, Institut für Tierökologie und Naturbildung Thomas Isselbacher, PNL Hungen
Bearbeitungszeitraum:	April bis November 2007

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	1
2	Einführung in das Untersuchungsgebiet	2
2.1	Geographische Lage, Klima, Entstehung des Gebietes.....	2
2.2	Aussagen der FFH-Gebietsmeldungen und Bedeutung des Untersuchungsgebietes.....	4
3	FFH-Lebensraumtypen (LRT)	10
3.1	LRT 8220 SILIKATFELSEN UND IHRE FELSSPALTENVEGETATION.....	10
3.1.1	Vegetation.....	10
3.1.2	Fauna.....	11
3.1.3	Habitate und Struktur.....	11
3.1.4	Nutzung und Bewirtschaftung.....	11
3.1.5	Beeinträchtigungen und Störungen.....	11
3.1.6	Bewertung des Erhaltungszustandes des LRT.....	12
3.1.7	Schwellenwerte.....	12
3.2	LRT 9130 WALDMEISTER-BUCHENWALD (ASPERULO-FAGETUM).....	12
3.2.1	Vegetation.....	12
3.2.2	Fauna.....	14
3.2.2.1	Fledermäuse.....	14
3.2.2.2	Vögel.....	14
3.2.3	Habitate und Struktur.....	14
3.2.4	Nutzung und Bewirtschaftung.....	15
3.2.5	Beeinträchtigungen und Störungen.....	15
3.2.6	Bewertung des Erhaltungszustandes des LRT.....	15
3.2.7	Schwellenwerte.....	15
3.3	LRT 9170 LABKRAUT-EICHEN-HAINBUCHENWÄLDER (GALIO-CARPINETUM)...	16
3.3.1	Vegetation.....	16
3.3.2	Fauna.....	17
3.3.2.1	Fledermäuse.....	17
3.3.2.2	Vögel.....	18
3.3.3	Habitate und Struktur.....	18
3.3.4	Nutzung und Bewirtschaftung.....	19
3.3.5	Beeinträchtigungen und Störungen.....	19
3.3.6	Bewertung des Erhaltungszustandes des LRT.....	19
3.3.7	Schwellenwerte.....	19
3.4	LRT *9180 SCHLUCHT- UND HANGMISCHWÄLDER (TILIO-ACERION).....	22
3.4.1	Vegetation.....	22
3.4.2	Fauna.....	24
3.4.2.1	Fledermäuse.....	24
3.4.2.2	Vögel.....	24
3.4.3	Habitate und Struktur.....	24
3.4.4	Nutzung und Bewirtschaftung.....	24
3.4.5	Beeinträchtigungen und Störungen.....	25
3.4.6	Bewertung des Erhaltungszustandes des LRT.....	25
3.4.7	Schwellenwerte.....	25
4	Arten (FFH-Richtlinie, Vogelschutz-Richtlinie, sonstige bemerkenswerte Arten)	26
4.1	FFH-Anhang-II-Arten.....	26
4.1.1	Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>).....	26
4.1.1.1	Darstellung der Methodik der Arterfassung.....	26
4.1.1.2	Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen.....	27
4.1.1.3	Populationsgröße und -struktur.....	29
4.1.1.4	Beeinträchtigungen und Störungen.....	30
4.1.1.5	Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Art (Teilpopulationen)...	30

4.1.1.6	Schwellenwerte.....	30
4.1.2	Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>).....	31
4.1.2.1	Darstellung der Methodik der Arterfassung.....	31
4.1.2.2	Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen.....	31
4.1.2.3	Populationsgröße und -struktur	31
4.1.2.4	Beeinträchtigungen und Störungen.....	31
4.1.2.5	Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Art (Teilpopulationen)...	32
4.1.2.6	Schwellenwerte.....	32
4.1.3	Grünes Besenmoos (<i>Dicranum viride</i>).....	32
4.1.3.1	Darstellung der Methodik der Arterfassung.....	32
4.1.3.2	Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen.....	33
4.1.3.3	Populationsgröße und -struktur	34
4.1.3.4	Beeinträchtigungen, Störungen und Gefährdungen.....	35
4.1.3.5	Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Art	35
4.1.3.6	Schwellenwerte.....	35
4.2	Arten der Vogelschutzrichtlinie.....	36
4.3	FFH-Anhang-IV-Arten.....	38
4.4	Sonstige bemerkenswerte Arten.....	39
5	Biotoptypen und Kontaktbiotope.....	39
5.1	Bemerkenswerte Biotoptypen.....	39
5.2	Kontaktbiotope des FFH-Gebietes.....	40
6	Gesamtbewertung.....	40
6.1	Vergleich der aktuellen Ergebnisse mit den Daten der FFH-Gebietsmeldung.....	40
6.2	Vorschläge zur Gebietsabgrenzung.....	42
7	Leitbilder, Erhaltungsziele.....	42
7.1	Leitbilder.....	42
7.2	Erhaltungsziele.....	42
8	Erhaltungspflege, Nutzung und Bewirtschaftung zur Sicherung und Entwicklung von FFH-LRT und -Arten.....	43
8.1	Nutzungen und Bewirtschaftung, Vorschläge zur Erhaltungspflege.....	43
8.2	Vorschläge zu Entwicklungsmaßnahmen.....	44
9	Prognosen zur Gebietsentwicklung.....	45
10	Offene Fragen und Anregungen.....	45
11	Literatur	45
12	Anhang	
12.1	Ausdrucke der Reports der Datenbank	
12.2	Fotodokumentation	
12.3	Kartenausdrucke	
12.4	Gesamtliste bemerkenswerter Tier- und Pflanzenarten	
12.5	Gesamtlisten der erfassten Tierarten	
12.6	Bewertungsbögen	

Kartenausdrucke (jeweils Maßstab 1 : 5 000)

Karte 1: FFH-Lebensraumtypen, Lage der Vegetationsaufnahmen

Karte 3: Verbreitung von Anhangs-Arten

Karte 5: Biotoptypen und Kontaktbiotope

Karte 6: Nutzungen

Karte 7: Beeinträchtigungen für LRT, Arten und Gebiet

Karte 8: Vorschläge zu Pflege-, Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen

Karte 9: Punktverbreitung bemerkenswerter Arten und Polygonnummern.

Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Dauerbeobachtungsfläche zum LRT 8220
- Tab. 2: Vegetationsaufnahme zum LRT 8220
- Tab. 3: Gefährdete Pflanzenarten des LRT 9130
- Tab. 4: Bemerkenswerte Pflanzenarten des LRT 9170
- Tab. 5: Vegetationsaufnahmen zum LRT 9170
- Tab. 6: Vegetationsaufnahmen der Eichen-Hainbuchen- und Hangmischwälder am Hangelstein
- Tab. 7: Gefährdete und bemerkenswerte Pflanzenarten des LRT *9180
- Tab. 8: Vegetationsaufnahmen zum LRT *9180
- Tab. 9: Übersicht über die Begehungstermine zur akustischen Erfassung der Fledermäuse
- Tab. 10: Übersicht der Netzfangstandorte und Fangnächte
- Tab. 11: Übersicht der Detektornachweise der Bechsteinfledermaus
- Tab. 12: Übersicht der Netzfangnachweise der Bechsteinfledermaus
- Tab. 13: Bewertung des Erhaltungszustandes der Bechsteinfledermaus
- Tab. 14: Übersicht der Detektornachweise des Großen Mausohrs
- Tab. 15: Übersicht der Netzfangnachweise des Großen Mausohrs
- Tab. 16: Bewertung des Erhaltungszustandes des Großen Mausohrs
- Tab. 17: Vorkommen von *Dicranum viride* in FFH-Gebiet "Hangelstein"
- Tab. 18: Bemerkenswerte Vogelarten im FFH-Gebiet "Hangelstein"
- Tab. 19: Übersicht der Netzfang- und Detektorergebnisse zu den Anhang IV-Fledermausarten im FFH-Gebiet "Hangelstein"
- Tab. 20: Gegenüberstellung der Angaben zu FFH-Lebensraumtypen im Standarddatenbogen (SDB) mit den Ergebnissen der Grunddatenerhebung (GDE)
- Tab. 21: Gegenüberstellung der Angaben zu FFH-Anhang-II-Arten im Standarddatenbogen (SDB) mit den Ergebnissen der Grunddatenerhebung (GDE)
- Tab. 22: Gegenüberstellung der Angaben zu FFH-Anhang-IV-Arten im Standarddatenbogen (SDB) mit den Ergebnissen der Grunddatenerhebung (GDE)

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Übersichtslageplan des FFH-Gebietes "Hangelstein"
- Abb. 2: Übersicht über die Flächenanteile der verschiedenen Waldformationen an der Gesamtfläche des FFH-Gebietes "Hangelstein", aufgetrennt nach den vier Altersklassen
- Abb. 3: Übersicht über die Flächenanteile bei den Schichtungen in den beiden älteren Laubwaldbeständen im FFH-Gebiet "Hangelstein"
- Abb. 4: Übersicht über die Flächenanteile mit unterschiedlichem Kronenschluss in den beiden älteren Laubwaldbeständen im FFH-Gebiet "Hangelstein"

1 Aufgabenstellung

Das vorliegende Gutachten behandelt Lebensräume, Vegetation, Gefäßpflanzen, Fledermäuse, Vögel und die Vorkommen des Mooses *Dicranum viride* im FFH-Gebiet "Hangelstein" (FFH-Gebietsnummer 5318-301). Die Untersuchung hat zum Ziel, Grunddaten zur Ergänzung und Korrektur des Standarddatenbogens, zur Maßnahmenplanung sowie zur Erfüllung der Berichtspflicht gemäß Artikel 17 der FFH-Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft (Richtlinie 97/62/EG und der Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung natürlicher Lebensräume) zu erheben.

Der Auftrag für das Gutachten wurde der Gesellschaft für ökologische Landschaftsplanung und Forschung (GöLF) in Wetzlar vom Regierungspräsidium Gießen (Abteilung LFN) mit Werkvertrag vom 30. April 2007 erteilt. Die Untersuchungen zu den Fledermäusen wurden dem Institut für Tierökologie und Naturbildung (Gonterskirchen), Dr. Markus Dietz, übertragen. Erhebungen zur Avifauna sind im Unterauftrag vom Büro PNL, Hungen, durch Dipl. Biol. Thomas Isselbacher ausgeführt worden.

Die Geländearbeiten und Ausarbeitungen folgen dem "Leitfaden zur Erstellung der Gutachten FFH-Monitoring (Grunddatenerhebung/ Berichtspflicht)" mit Stand vom 12. April 2006 sowie den "Erläuterungen zur FFH-Grunddatenerfassung" der FENA, Stand 2005/2006. Die Zuordnung der Lebensraumtypen richtet sich nach Ssymank & al. 1998. Die Geländearbeiten wurden in den Monaten April bis Oktober 2007 vorgenommen.

Für die Buchenwälder des FFH-Gebietes wurden am 17.08.2007 Daten von Hessen-Forst FENA übermittelt, die auftragsgemäß in das Gutachten zu übernehmen waren. Für diese Daten und die daraus abzuleitenden Inhalte, die teilweise nicht mit den eigenen Erhebungen kongruent sind, ist allein Hessen-Forst FENA verantwortlich.

Aufgaben und Ziele des Gutachtens sind im Einzelnen

- die Überprüfung der Abgrenzung und die Feinabgrenzung des FFH-Gebietes im Maßstab 1 : 5000;
- die Dokumentation der im Gebiet auftretenden Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie mit Ausnahme der Buchen-Wälder;
- die Einarbeitung der Daten von Hessen-Forst FENA und der Hessischen Biotopkartierung zu den Buchenwäldern;
- die Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Lebensraumtypen im Gebiet mit Ausnahme der Buchen-Wälder nach Maßgabe der Bewertungsschemata des Auftraggebers;
- die Anfertigung von Vegetationsaufnahmen zur Dokumentation der Pflanzenbestände von FFH-Lebensraumtypen;
- die flächendeckende Kartierung der Biotope gemäß der Kartieranleitung zur Hessischen Biotopkartierung (HB);
- die Untersuchung der Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie Bechsteinfledermaus und Grünes Besenmoos nach Maßgabe des Leitfadens;
- die Erfassung der Vögel in den Eichen-Hainbuchen- und Hangmischwäldern;
- die Dokumentation aktueller Nutzungen, Beeinträchtigungen und Gefährdungen;
- die Empfehlung von Schwellenwerten zur Beurteilung künftiger Veränderungen der Lebensräume des Anhangs I und der Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie;
- Maßnahmenvorschläge zur Pflege und Entwicklung des Schutzgebietes;
- die fotografische Dokumentation des Gebietes und der Vorkommen von *Dicranum viride*.

Die Gliederung des Erläuterungsberichtes folgt den Vorgaben des Auftraggebers. Die Erhaltungsziele für das FFH-Gebiet wurden vom Regierungspräsidium Gießen festgelegt und sind unverändert übernommen. Bestandteil des Werkes sind digitale Daten, die für die FFH-Datenbank des Landes Hessen in vorgegebene Dateien eingelesen wurden und dem Auftraggeber mit dem vorliegenden Gutachten ausgehändigt werden.

2 Einführung in das Untersuchungsgebiet

2.1 Geographische Lage, Klima, Entstehung des Gebietes

Das FFH-Gebiet 5318-301 "Hangelstein" liegt zwischen den Ortschaften Gießen-Wieseck, Daubringen und Alten-Buseck (Kreis Gießen) in der Naturräumlichen Haupteinheit D 46 (Westhessisches Bergland) beziehungsweise im Naturraum 349.0 "Lumda-Plateau" (nach Klausning 1974). Details der Lage und der Gebietsabgrenzung gehen aus der Abbildung 1 und den anliegenden Karten hervor.

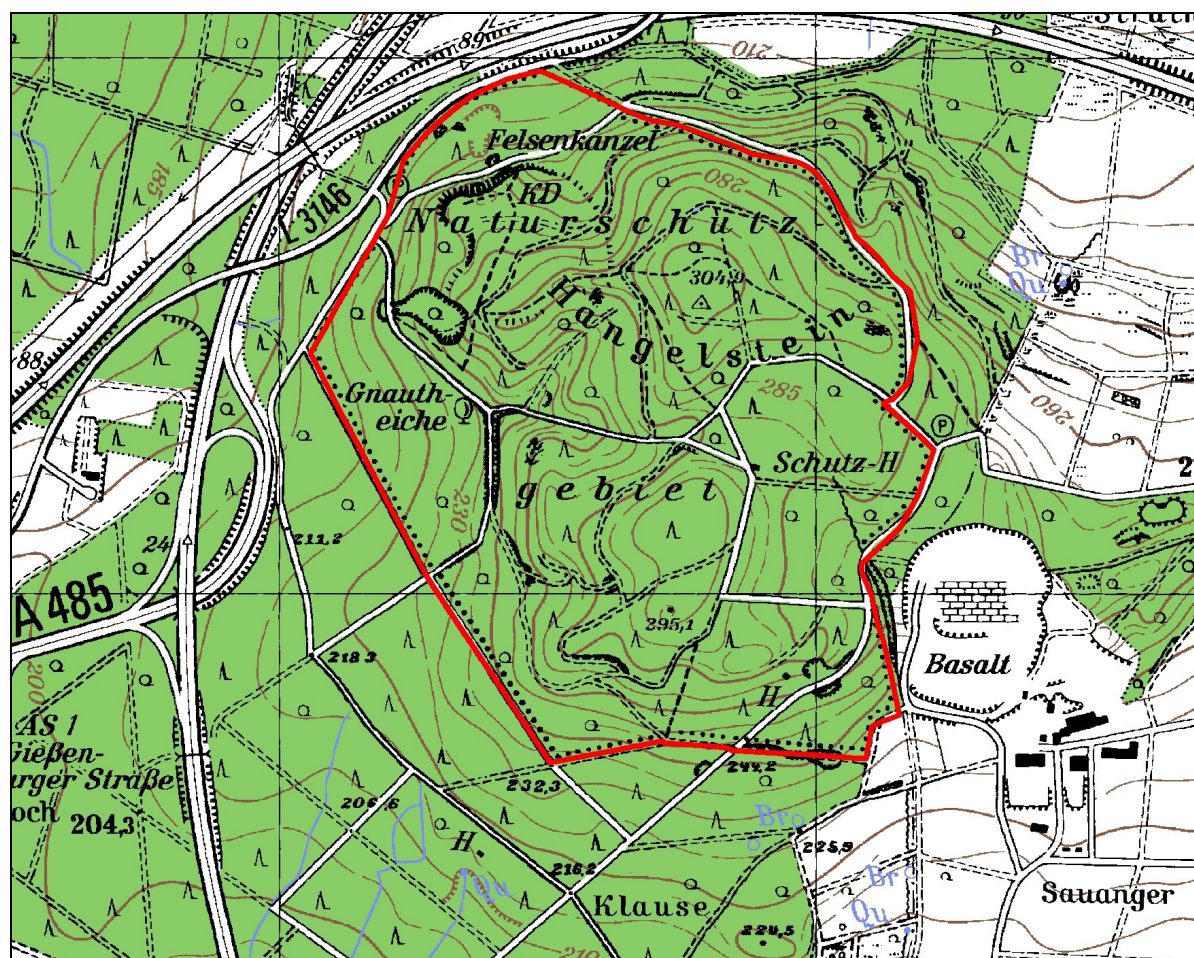


Abbildung 1: Übersichtslageplan des FFH-Gebietes "Hangelstein". (Ausschnitt aus TK 25 Nr. 5318 Allendorf (Lumda); Datengrundlage ATKIS® mit Genehmigung des Hessischen Landesamtes für Bodenmanagement und Geoinformation HLBG).

Das FFH-Gebiet hat einen Umfang von 106 ha und liegt in Höhen zwischen 200 und 305 m ü.NN. Es ist Bestandteil eines geschlossenen Waldgebietes, das sich nach Norden zum Lollarkopf und nach Süden mit dem Hegwald fortsetzt. Im Westen und Norden verlaufen in geringer Entfernung zum Schutzgebiet die Autobahnen 48 und

485. Im Osten grenzt das FFH-Gebiet an einen Basaltsteinbruch (in Betrieb), im Übrigen liegen seine Grenzen innerhalb des Waldes.

Der Hangelstein ist zusammen mit dem benachbarten Lollarkopf und den Burgbergen von Gleiberg und Vetzberg der westlichste Basaltkegel des Vogelsbergvulkanismus und erhebt sich aus den tertiären und quartären Sedimenten an der naturräumlichen Grenze zwischen dem Gießener Becken und dem Vorderen Vogelsberg. Innerhalb des FFH-Gebietes fällt das Gelände von der im nördlichen Teil gelegenen höchsten Erhebung in alle Himmelsrichtungen überwiegend steil ab. Lediglich nach Südosten ist die Reliefenergie geringer. An den Nordhängen treten teilweise mächtige Felsen an die Oberfläche, die stellenweise gut entwickelten Säulenbasalt zeigen. An vielen Stellen ist das Relief anthropogen überformt, vor allem durch aufgelassene, inzwischen mit Gehölzen bewachsene Steinbrüche, durch ein dichtes Forstwegenetz mit Geländeanschnitten und Dammschüttungen sowie weniger auffällig durch frühgeschichtliche Wallanlagen.

Die Böden des Hangelsteins haben sich im Wesentlichen aus Decksedimenten gebildet, die den anstehenden Basalt mit unterschiedlicher Mächtigkeit überlagern. Es handelt sich um Solifluktionsschutt der Früheren Tundrenzeit, der sich aus Basaltblöcken, Basaltverwitterungsmaterial, angewehemtem Lößlehm und Paläobodenresten zusammensetzt und in mehrere Schichten differenziert werden kann. Im Bereich der steilen Nordabdachung sind zwei relativ große Blockschutthalden aus Basalt ohne Feinbodenüberdeckung bemerkenswert.

Aufgrund des durchweg basenreichen Ausgangsmaterials und der relativ trockenen Klimasituation sind die Böden im FFH-Gebiet im Wesentlichen basenreich. Vorherrschende Bodentypen sind Braunerden und Parabraunerden auf Flächen mit geringer bis mäßiger Hangneigung sowie Ranker an den steileren Hängen, die ein recht kleinflächiges Mosaik bilden (vergleiche die Bodenkarte von Faust 1987). Die Trophie der Böden ist relativ hoch. Ausgedehnte Vorkommen nitrophytischer Kräuter im Unterwuchs der Bäume weisen auf hohe Gehalte der Böden an pflanzenverfügbarem Stickstoff. Besonders ausgeprägt ist dieses Phänomen in den Kuppenlagen, wo durch verlichtete Baumbestände infolge von Baumschäden (Ulmensterben) eine erhöhte Mineralisierung organischer Substanz anzunehmen ist. Pflanzungen von Fichte und Douglasie haben stellenweise zur Versauerung von Böden geführt. An ausgehagerten, flachgründigen Hangbereichen sind von Natur aus vergleichsweise nährstoffarme Bodenverhältnisse gegeben.

Das Klima des Geländes zeichnet sich durch relative Niederschlagsarmut und Wärme aus. Die mittlere Summe der Jahresniederschläge liegt um 600 mm. Das Gießener Becken und der Hangelstein gehören damit zu den Trockengebieten Mitteleuropas. Mit einer mittleren Lufttemperatur von 8,5°C ist das Gebiet eine der wärmsten Regionen Hessens (Deutscher Wetterdienst 1981).

Der Hangelstein unterliegt seit frühgeschichtlicher Zeit anthropogenen Einwirkungen. Gegen Ende der 1950er Jahre wurde bei Exkursionen des Vorgeschichtlichen Seminars der Universität Marburg auf der Kuppe des Berges eine Wallanlage entdeckt. Im Bereich zwischen dem Gipfel und den alten Steinbrüchen wurden Scherben gefunden, die auf eine Besiedlung in der Zeit zwischen dem Neolithikum und dem Ende der vorrömischen Zeit, wahrscheinlich in der Hallstatt- oder La-Tène-Zeit, hinweisen (Dehn 1963). Befestigungsreste und Scherben aus dem Mittelalter belegen, dass der Hangelstein auch in dieser Epoche besiedelt war. Am Ostabhang sind weitere Siedlungsspuren gefunden worden, darunter Hüttenlehmlagen, Knochen und Zähne von Pferden, Schweinen und Schafen, die aus der späten Urnenfeldzeit stammen (Rehbaum 1977). Neben diesen Artefakten weisen die Bodenverhältnisse auf tiefgreifende Einwirkungen des Menschen hin, von denen vor allem die Bergkuppe betroffen war. Am Ostabhang zeigen weitläufige Kolluvien, dass das Gelände in der Bronzezeit zumindest teilweise entwaldet war.

Die Siedlungen sind wahrscheinlich in der zweiten Hälfte oder zum Ausgang des Mittelalters aufgegeben worden, worauf der Hangelstein sich wieder bewalden konnte. Ungestörte Wälder haben sich aber vermutlich nicht entwickeln können, weil auch in der folgenden Zeit kontinuierlich Eingriffe in Form von Holzentnahme und Beweidung stattgefunden haben. 1594 wurde der Berg vom Hessischen Landgrafen der Stadt Gießen geschenkt. Weitere Hinweise zur Nutzungsgeschichte finden sich in den Notizbüchern des Johann Christian Senckenberg (in Spilger 1935), der das Gebiet 1732 besuchte. Ihnen ist zu entnehmen, dass der Wald im 18. Jahrhundert mit Rindern beweidet und außerdem von Kräutersammlern aufgesucht wurde. Nach Beendigung der Waldweide und Einführung der geregelten Forstwirtschaft ist die Waldvegetation schließlich unter forstlichem Einfluss geformt worden. In diesem Rahmen wurden in den zurückliegenden 100 Jahren stellenweise gebietsfremde Nadelgehölzpflanzungen angelegt.

Kurz nach dem Inkrafttreten des ersten Naturschutzgesetzes im Jahr 1935 ist die Bergkuppe des Hangelsteins auf einer Fläche von 43,3 ha als eines der ersten Naturschutzgebiete Deutschlands ausgewiesen worden. Wahrscheinlich waren die Vorkommen seltener Pflanzenarten und das große wissenschaftliche Interesse, das dem Berg von Botanikern seit Dillenius zuteil wurde (vergl. Spilger 1933), Anlass für die Unterschutzstellung. Negative Einwirkungen wurden dadurch jedoch nicht verhindert. Die forstliche Nutzung blieb zunächst generell erlaubt und das verordnete Verbot "Nadelholz" und "nicht bodenständige Gehölze anzupflanzen" wurde missachtet. In der 1970er Jahren mehrten sich Klagen über forstwirtschaftliche Eingriffe und eine Reihe von Instituten der Universität Gießen beantragte gemeinsam eine Verschärfung der Schutzverordnung und die Erweiterung des Naturschutzgebietes. Am 16. August 1976 wurde die Erweiterung des NSG nach Süden um knapp 60 ha verordnet, die forstwirtschaftliche Nutzung "im bisherigen Umfang und in der bisherigen Art" blieb aber weiter erlaubt.

Seit der Erstellung naturschutzfachlicher Gutachten (Nowak, Schulz & Wedra 1991) und eines daraus abgeleiteten mittelfristigen Pflegeplans wurden etliche gebietesfremden Nadelgehölzbestände abgetrieben. Seit dem 6. September 1994 gibt es eine überarbeitete NSG-Verordnung, die eine forstliche Nutzung stark einschränkt auf „Maßnahmen zur Schaffung, Erhaltung und Förderung naturnaher, standortgemäßer, struktur- und artenreicher Waldbestände wie a) die einzelstammweise Entnahme von Laubbäumen zur Regelung der Mischungs- und Lichtverhältnisse in gepflanzten Laubholzjungbeständen, b) die Reduzierung der Nadelholzanteile in Mischbeständen, c) die Entnahme der Nadelholzreinbestände mit dem Ziel der Wiederbewaldung durch Sukzession, d) die Entnahme von nicht einheimischen Laubbäumen. In der Folge weist der Wald heute in Teilen eine sehr naturnahe Struktur auf. Im Jahr 2003 wurde das NSG schließlich der Europäischen Union als Flora-Fauna-Habitat-Gebiet gemeldet.

2.2 Aussagen der FFH-Gebietsmeldungen und Bedeutung des Untersuchungsgebietes

Der Meldung des FFH-Gebietes bei der EU-Kommission liegt der vom Regierungspräsidium Gießen erstellte Standarddatenbogen zu Grunde. Dieser ist nachstehend gemäß dem Stand im August 2007 abgedruckt. Sämtliche Inhalte, insbesondere Angaben zu Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und Biotopkomplexen sowie deren Flächenumfang und die Eintragungen zum Erhaltungszustand und zu den Beeinträchtigungen stammen aus dem Jahr 1991 und weichen von den Ergebnissen dieser Grunddatenerhebung ab (siehe Kapitel 6.1). Hauptsächliche Schutzgegenstände, die Anlass für die Meldung des Geländes als FFH-Gebiet waren, sind Waldbestände, die zu den *Lebensraumtypen des Anhangs I* der FFH-Richtlinie gehören. Folgende FFH-Lebensraumtypen sind im Standarddatenbogen genannt:

➤ LRT 9130 WALDMEISTER-BUCHENWALD (ASPERULO-FAGETUM)

Vorherrschender Biotoptyp und potenzielle natürliche Vegetation auf den frischen Basaltstandorten des FFH-Gebietes. Die Bestände sind infolge unterschiedlich starker Bewirtschaftungseinflüsse mehr oder weniger naturnah, teilweise mit hohem Altholzanteil und hervorragend entwickelt.

➤ LRT 9170 LABKRAUT-EICHEN-HAINBUCHENWALD (GALIO-CARPINETUM)

Waldgesellschaft relativ trocken-warmer Standorte im Bereich der Kuppe des Hangelsteins und an flachgründigen Südhängen. Im Gebiet relativ großflächig und in floristisch vollständiger, artenreicher Ausprägung. Die Bestände weisen zumeist eine naturnahe Struktur auf und sind nur wenig durch forstwirtschaftliche Nutzungen überformt.

➤ LRT *9180 SCHLUCHT- UND HANGMISCHWÄLDER (TILIO-ACERION)

Azonale Wälder an blockschuttreichen, zumeist nordexponierten Hängen auf frischen Standorten. Teilweise gut erhaltene Bestände mit artenreicher Baumschicht und naturnaher Struktur, jedoch durch das "Ulmensterben" beeinträchtigt. In einigen Bereichen junge Bestände, die aus Pflanzungen hervorgegangen sind.

Außerdem kommt im FFH-Gebiet "Hangelstein" ein weiterer, im Standarddatenbogen nicht aufgeführter FFH-Lebensraumtyp vor:

➤ LRT 8220 SILIKATFELSEN UND IHRE FELSSPALTENVEGETATION

Hierzu gehören die an mehreren Stellen im Bereich der Nordabdachung des Hangelsteins auftretenden, großen Felsblöcke und Felswände. Eine Felsspaltenvegetation ist an diesen Sonderstandorten nur spärlich entwickelt, da sie sämtlich von Bäumen beschattet sind.

Im aktuellen Standarddatenbogen nicht benannt, aber Bestandteil der Untersuchungen zur FFH-Grunddatenerhebung, sind zwei im Gebiet lebende Arten des *Anhangs II der FFH-Richtlinie*.

➤ BECHSTEINFLEDERMAUS (MYOTIS BECHSTEINII)

Diese typische waldbewohnende Fledermausart konnte mehrfach mit dem Detektor nachgewiesen werden. Außerdem gelang im August der Fang eines männlichen, adulten Tieres.

➤ GRÜNES BESENMOOS (DICRANUM VIRIDE)

Die Art tritt an alten Buchen-Stämmen in einem Waldbestand im Südwesten des FFH-Gebietes mit durchweg kleinen Rasen auf. Das Vorkommen zählt zu den bedeutendsten in der Region Mittelhessen.

Eine weitere Anhang-II-Art wurde während der aktuellen Erhebungen gefunden und entsprechend in den vorliegenden Bericht integriert:

➤ GROßES MAUSOHR (MYOTIS MYOTIS)

Das bislang für das FFH-Gebiet nicht erwähnte Große Mausohr konnte mit einem adulten Weibchen Anfang Juni nachgewiesen werden. Weiterhin kam es bei fast allen Detektorbegehungen vor.

Von den Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie wurden im FFH-Gebiet "Hangelstein" im Rahmen der fledermauskundlichen Untersuchungen festgestellt:

➤ BARTFLEDERMAUS (MYOTIS BRANDTII/MYSTACINUS)

Es konnten verteilt im Gebiet sechs Detektor-Nachweise verzeichnet werden, wobei eine akustische Unterscheidung zwischen der Großen und Kleinen Bartfledermaus nicht möglich ist.

- **FRANSENFLEDERMAUS (MYOTIS NATTERERI)**
Fransenfledermäuse konnten sowohl mit den Netzen (2 adulte ♂) gefangen, als auch mit dem Detektor verteilt über die Fläche verhört werden.
- **KLEINER ABENDSEGLER (NYCTALUS LEISLERI)**
Diese Art konnte zweimal mit dem Detektor nachgewiesen werden.
- **GROßER ABENDSEGLER (NYCTALUS NOCTULA)**
Die Aktivitätsdichte war mit zwei Kontakten vergleichbar dem Kleinen Abendsegler.
- **ZWERGFLIEDERMAUS (PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS)**
Die Zwergfledermaus machte den weitaus größten Anteil aller Detektorkontakte aus, gefangen wurde diese Art nicht. Aufgrund der Nachweisdichte, der Habitatansprüche der Art und Ihrer Bindung an den Siedlungsbereich, ist mit Wochenstubenquartieren in den umliegenden Ortschaften zu rechnen.
- **RAUHHAUTFLIEDERMAUS (PIPISTRELLUS NATHUSII)**
Von der Rauhautfledermaus konnte ein Ortungssignal registriert werden. Die Art ist nicht ständig im Gebiet anzutreffen.
- **BRAUNES LANGOHR (PLECOTUS AURITUS)**
Es konnte ein adultes Männchen mit dem Netz gefangen werden, akustische Nachweise von Langohren ergaben sich nicht. Meist sind Langohrfledermäuse jedoch bei den Detektorerfassungen unterrepräsentiert, da sie ausgesprochen leise rufen und deswegen akustisch nur schwer erfassbar sind.

Folgende Vogelarten nach Anhang I der Vogelschutzrichtlinie (VSRL 79/409/EWG) und Arten, für die nach Artikel 4 (2) VSRL spezielle Schutzmaßnahmen erforderlich sind, sowie besonders typische Arten von Laubwaldbiotop wurden festgestellt:

- **GRAUSPECHT (*PICUS CANUS*)**
Im FFH-Gebiet wurden drei Revierpaare vom Grauspecht in Waldflächen des LRT 9130, 9170 und *9180 kartiert. Die Vorkommen der Anhang-I-Art der VSRL sind auf den nördlichen Teil des Hangelsteins beschränkt.
- **GRÜNSPECHT (*PICUS VIRIDIS*)**
Im Bereich des Hangelsteins kommen zwei Revierpaare des Grünspechts vor.
- **KLEINSPECHT (*PICOIDES MINOR*)**
Vom Kleinspecht wurde ein Revierpaar nachgewiesen.
- **MITTELSPECHT (*DENDROCOPOS MEDIUS*)**
Vom Mittelspecht (Anhang I der VSRL) wurden sechs Revierpaare nachgewiesen. Damit ist er im FFH-Gebiet zerstreut verbreitet. Die Art ist an Eichen gebunden und daher hauptsächlich im LRT 9170 verbreitet.
- **SCHWARZPECHT (*DRYOCOPUS MARTIUS*)**
Der Schwarzspecht wurde mit einem Brutpaar im nördlichen Hangelstein-Gebiet festgestellt. Damit ist er im FFH-Gebiet selten. Das Brutvorkommen liegt in einem Waldbereich, der dem LRT 9130 zuzuordnen ist.
- **HOHLTAUBE (*COLUMBA OENAS*)**
Die Hohltaube konnte mit drei Brutvorkommen im FFH-Gebiet „Hangelstein“ nachgewiesen werden. Damit ist sie im FFH-Gebiet selten bis zerstreut.
- **WALDLAUBSÄNGER (*PHYLLOSCOPUS SIBILATRIX*)**
Vom Waldlaubsänger wurden fünf Revierpaare in reich strukturierten, relativ alten Laubwaldbeständen am Hangelstein (Buchenwald- und Eichen-Hainbuchenwaldbereiche) nachgewiesen.

Die im Standarddatenbogen benannten *Beeinträchtigungen* durch Waldschäden (Ulmensterben), Immissionen, hohe Wildbestände, starken Besucherverkehr sowie die Störungen durch die umliegenden Autobahnen sind weiterhin wirksam, mindern die naturschutzfachlichen Bedeutung des Gebietes aber nur graduell. Beeinträchtigungen in Form von standorts- beziehungsweise gebietsfremden Nadelgehölzbeständen sind in den zurückliegenden Jahren vermindert worden, indem ein Teil dieser Forstkulturen beseitigt wurde. Besucherlenkungsmaßnahmen sowie der nach dem Standarddatenbogen anzustrebende Prozessschutz werden sich mittel- bis langfristig günstig auf das Schutzgebiet auswirken.

In der *Gesamtbetrachtung* ist der "Hangelstein" aufgrund seiner ausgedehnten azonalen Waldgesellschaften und der gut entwickelten Buchen-Waldbestände ein wertvoller Bestandteil des Schutzgebietssystems Natura 2000. Der Waldkomplex gehört zu den floristisch artenreichsten des Landes Hessen, der sich durch eine außergewöhnlich große Anzahl von Baumarten auszeichnet. Für den Schutz der FFH-Lebensraumtypen 9170 und *9180 sowie für den Schutz der Anhang II-Art Grünes Besenmoos ist das Gebiet von landesweiter Bedeutung.

Trotz der Isolierung von größeren Buchenwald-Komplexen, zeigt das standorttypisch ausgeprägte Vorkommen von fünf Spechtarten und die damit vollständige Dendro-Avizönose, dass es sich um einen naturnahen und artenreichen Laubmischwald handelt. Besondere Bedeutung für die Artenvielfalt der Buchen- und Laubmischwälder haben die großhöhlenbauenden Schlüssel-Arten Schwarzspecht und Grauspecht („Zimmermänner des Waldes“), die für Vorkommen von Folgenutzern wie höhlenbewohnende Vögel (, z. B. Hohltaube, Waldkauz), Säugetiere (Bilche, Fledermäuse) oder Insekten (Hornisse, Käfer) wichtige Habitatvoraussetzungen schaffen.

Amtlicher Standarddatenbogen

(interweb1.hmulv.hessen.de/natura2000/Sdb/sdb5318-301.html - 18k -)

Hangelstein

Gebietstyp:	FFH-Gebietsvorschlag	
Größe:	106,54 ha	Höhe über NN Min: 200 m
Länge:	km	Max: 305 m
		Mittlere: 253 m
Karte:	MTB 5318 Allendorf (Lumda)	
Landkreis	06.531 Landkreis Giessen-Land, 100%	
Naturraum	349 Vorderer Vogelsberg (D46)	
	D46 Westhessisches Bergland	
Landschaftsteile		
Bearbeiter	Frau Brockerhoff	
Kurzcharakteristik	Buchenwaldgebiet mit naturnahen, artenreichen Laubwaldgesellschaften.	
Begründung	Vor allem aus vegetationskundlicher und floristischer Sicht überregional bedeutendes Gebiet als Lebensraum seltener und bestandsgefährdeter Pflanzenarten und -gemeinschaften. Außerdem lokal bedeutendes Brutvogelgebiet.	
kulturhistorische Bedeutung		
geowissenschaftliche Bedeutung		
Gefährdung	Forstwirtschaftliche Nutzung (Fichtenbestände), Waldschäden, Eutrophierung durch Immissionen, überhöhter Rehwildbestand, Aktivitäten der Vogelschutzgruppe, Störungen aus dem umliegenden Straßennetz (Autobahn), geringe Belastung durch Besucher.	
Entwicklungsziele	Natürliche Entwicklung der Buchen-, Eichen-, Schlucht- u. Hangwaldgesellschaften durch forstlichen Nutzungsverzicht (Prozessschutz).	
	FA Gießen	Steuerung der Waldentwicklung durch

	Pflegeeingriffe in Laubholz-Jungbeständen, Entnahme der Nadelgehölze, Umwandlung der Nadelholzbestände in Laubwald, Besucherlenkungsmaßnahmen.
	Gießen: Regierungspräsidium
Eigentumsverhältnisse:	% Bund
	% Land
	100 % Kommunen
	% Privat
	% Sonstige
Biotopkartierung	Gesellschaft für ökol. Landschaftspl. u. Forschung, Gölf (B. Nowak) (1991)
sonst. Dokumentation	Bot.-Zool. Gutachten zum mittelfristigen Pflegeplan (1992-2001) für das NSG 'Hangelstein', Gölf (B. Nowak/B. Schulz 1996) Mittelfristiger Pflegeplan 1996-2005
Bemerkungen	Eines der ältesten Naturschutzgebiete in Hessen. Bereits 1939 erstmals in seiner Kernzone unter Schutz gestellt, Erweiterung im August 1976.
Sonstiges, Anmerkungen zum Schutz	

Schutzstatus

NSG Hangelstein 1531003	deckungsgleich
Status: bestehend	Fläche: 106 ha

Lebensraumtypen nach FFH-Richtlinie (mit Daten zur Berichtspflicht)

9130	Waldmeister-Buchenwald (<i>Asperulo-Fagetum</i>)	64 ha	1991
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald <i>Galio-Carpinetum</i>	11 ha	1991
* 9180	Schlucht- und Hangmischwälder <i>Tilio-Acerion</i>	1 ha	1991

Weitere Biotope



Biotopkomplexe (habitat classes)

Fels- und Rohbodenkomplexe	2 %
Laubwaldkomplexe (bis 30 % Nadelbaumanteil)	86 %
Forstl. Nadelholz-kulturen (standortsfremde oder exotische Gehölze) "Kunstforsten"	10 %
anthropogen stark überformte Biotopkomplexe	2 %

Flächenbelastung/Einflüsse

Forstwirtschaftliche Nutzung	innerhalb	Einfluß neutral / Intensität hoch	86%
Anpflanzung nicht autochthoner Arten	innerhalb	Einfluß negativ / Intensität hoch	10%
Sonstige land- und forstwirtschaftliche Aktivitäten	innerhalb	Einfluß negativ / Intensität hoch	100%
Straße, Autobahn	außerhalb	Einfluß negativ / Intensität hoch	100%
Wandern, Reiten, Radfahren	innerhalb	Einfluß neutral / Intensität mittel	100%
Sonstige outdoor-Aktivitäten	innerhalb	Einfluß negativ / Intensität hoch	100%

Arten (mit Daten zur Berichtspflicht)

Arten der Anhänge FFH-Richtlinie und Vogelschutz-Richtlinie

Helix pomatia	Weinbergschnecke	vorhanden	1991
Anhang: FFH V	resident (ganzjährig vorhanden)		
Galanthus nivalis	Schneeglöckchen	vorhanden	1991
Anhang: FFH V	resident (ganzjährig vorhanden)		
Bubo bubo	Uhu	vorhanden	1991
Anhang: VR 1	wandernde/rastende Tiere		
Dryocopus martius	Schwarzspecht	vorhanden	1991
Anhang: VR 1	Brutnachweis		
Milvus milvus	Rotmilan	vorhanden	1991
Anhang: VR 1	wandernde/rastende Tiere		
Picus canus	Grauspecht	vorhanden	1991
Anhang: VR 1	Brutnachweis		

<u>Columba oenas</u> Anhang: VR 2.2	Hohltaube Brutnachweis	vorhanden	1991
<u>Turdus iliacus</u> Anhang: VR 2.2	Rotdrossel wandernde/rastende Tiere	vorhanden	1991

Weitere Arten

Artengruppe Vögel

Ardea cinerea	Graureiher	vorhanden,	1991
Coccythraustes coccythraustes	Kernbeißer	vorhanden,	1991
Dendrocopos minor	Kleinspecht	vorhanden,	1991
Loxia curvirostra	Fichtenkreuzschnabel	vorhanden,	1991
Muscicapa striata	Grauschnäpper	vorhanden,	1991
Phoenicurus phoenicurus	Gartenrotschwanz	vorhanden,	1991

Artengruppe Höhere Pflanzen

Orchis mascula	Stattliches Knabenkraut	vorhanden,	1991
Ulmus minor	Feld-Ulme	vorhanden,	1991

3 FFH-Lebensraumtypen (LRT)

3.1 LRT 8220 SILIKATFELSEN UND IHRE FELSSPALTENVEGETATION

Umfang im Gebiet: 0,5 ha (Wertstufe: B: 0,5 ha)

LRT-typische Arten

Flora:

Kennzeichnende Arten: *Polypodium vulgare*, *Asplenium trichomanes*.

Fauna:

nicht untersucht

3.1.1 Vegetation

Am Nordhang des Hangelsteins treten an steilen Hängen, an den Wänden historischer Steinbrüche, an isolierten Felsen und an Wegeböschungen teilweise ausgedehnte offene Felspartien zu Tage. Sie liegen im Schatten der Bäume und sind deshalb in ihren Spalten und auf Simsens nur spärlich mit Höheren Pflanzen bewachsen. Die meisten dieser Felsen tragen Vorkommen des Tüpfelfarns (*Polypodium vulgare*), und im Sinne der Kartiervorgaben (Hessen-Forst FENA, Fachbereich Naturschutz, 5.7.2006) dem FFH-Lebensraumtyp 8220 Silikatfelsen mit Felsspaltvegetation zuzuordnen. Lediglich an einer Stelle wurde als weitere typische Art des LRT der Schwarzstielige Streifenfarn (*Asplenium trichomanes*) festgestellt. Die Begleitflora setzt sich überwiegend aus Arten des Waldes zusammen: Häufig finden sich das Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*), Ruprechtskraut (*Geranium robertianum*), Wald-Habichtskraut (*Hieracium murorum*) und der Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*). Partien des Gesteins sind außerdem von Moosrasen überzogen, die sich vor allem aus den Arten *Hypnum cupressiforme*, *Homalothecium lutescens*, *Brachythecium rutabulum* und *Isothecium alopecuroides* zusammensetzen. In der Vergangenheit kam an den Felsen der "Teufelskanzeln" als botanische Rarität der Rasen-Steinbrech (*Saxifraga rosacea*) vor, der im Gebiet aber vor etwa 100 Jahren ausgerottet wurde. Pflanzensoziologisch kann die Vegetation der offenen Basaltfelsen als fragmentarische Asplenetea-Gesellschaft klassifiziert werden.

Dauerbeobachtungsflächen

Für das Monitoring wurde eine Vegetationsaufnahme einer natürlichen Felsflur angefertigt. Die Daueruntersuchungsfläche umfasst einen ca. 3 m² großen Ausschnitt des am Rande eines Waldweges gelegenen Felsens. Eine Markierung der Aufnahmefläche mit Magneten war auf dem Felsstandort nicht möglich.

Tabelle 1: Dauerbeobachtungsfläche zum LRT 8220

DB-Nr.	Polyg. Nr.*	LRT WS**	Pflanzengesellschaft	Artenzahl	Bemerkungen
A7	10	B	<i>Polypodium-vulgare</i> -Gesellschaft	14	Basaltfelsen am Nordhang des Hangelsteins, beschattet, neben einem Waldweg.

* Polygonnummern siehe Karte 9

** LRT-Wertstufe gemäß Bewertungsschema des Auftraggebers

Tabelle 2: Vegetationsaufnahme zum LRT 8220

Aufnahmefläche Nr.	7
Polygon Nr.	10
LRT	8220
Aufnahmemonat	05.07
Probefläche (m ²)	3
Höhe der Vegetation (cm)	0,4
Deckung Krautschicht (%)	10
Deckung Moosschicht (5)	50
Artenzahl	14
Bewertung (Erhaltungszustand)	B
<i>Polypodium vulgare</i>	8
<i>Dryopteris filix-mas</i>	3
<i>Poa nemoralis</i>	0,2
<i>Tilia cordata</i> juv.	0,2
<i>Acer platanoides</i> juv.	0,2
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	15
<i>Isothecium alopecuroides</i>	10
<i>Brachythecium spec.</i>	10
<i>Hypnum cupressiforme</i>	8
<i>Homalothecium lutescens</i>	8
<i>Brachythecium rutabulum</i>	5
<i>Rhizomnium punctatum</i>	1
<i>Eurhynchium spec.</i>	1
<i>Gladonia spec.</i>	1

3.1.2 Fauna

Faunistische Untersuchungen wurden an den Felsstandorten des Untersuchungsgebietes auftragsgemäß nicht durchgeführt. Aus zoologischer Sicht stellen die Felsstandorte Habitate beziehungsweise Strukturelemente innerhalb der Waldlebensräume dar.

3.1.3 Habitate und Struktur

Folgende Habitate und Strukturelemente wurden in den zum LRT 8220 zu stellenden Felsbiotopen festgestellt (sämtlich zum Erhaltungszustand B):

Bewertungsrelevante Habitate und Strukturmerkmale:

AKM: Kleinräumiges Mosaik

AMS: Moosreichtum

GFA, GFB, GSK: Anstehender Fels, Felsbänke, Spalten/Klüfte

GFL, GST, GSU: Felsblöcke, Steine/Scherben, Gesteinsschutt

GRG: Stark reliefiertes Gelände

Sonstige Habitate und Strukturmerkmale:

GFW: Felswand

3.1.4 Nutzung und Bewirtschaftung

Die Felsstandorte unterliegen keiner Nutzung.

3.1.5 Beeinträchtigungen und Störungen

Infolge zumeist vollständiger Beschattung durch den umgebenden Baumbewuchs kann sich an den Felsstandorten des Gebietes nur eine fragmentarische Felsspaltenvegetation entwickeln. Dies ist jedoch nicht als Beeinträchtigung zu bewerten, zumal die umliegenden Waldbestände zu den FFH-Lebensraumtypen gehören und naturschutzfachlich bedeutsam sind.

Erhebliche Beeinträchtigungen sind bei den Beständen des LRT 8220 nicht festzustellen.

3.1.6 Bewertung des Erhaltungszustandes des LRT

Die Bewertung des Erhaltungszustandes der Felsstandorte des LRT 8220 im FFH-Gebiet folgt dem Bewertungsbogen des Auftraggebers. Danach ergibt sich für sämtliche Vorkommen die Zuordnung zur Wertstufe B (Bewertungen der Einzelkriterien: Arteninventar C, Habitats und Strukturen A, Beeinträchtigungen A).

Die Repräsentativität der Vorkommen des LRT 8220 im Untersuchungsgebiet ist angesichts der nur fragmentarisch entwickelten Vegetation der Stufe C zuzuordnen. Mit 0,5 ha Gesamtumfang kommt im FFH-Gebiet weniger als 1 % der LRT-8220-Bestände im Naturraum vor.

Die Bedeutung des FFH-Gebietes für die Erhaltung des Lebensraumtyps im Schutzgebietssystem Natura 2000 ist gering (C).

3.1.7 Schwellenwerte

Schwellenwert zur Abnahme der LRT-Gesamtfläche

Jeder Rückgang der LRT-Gesamtfläche im FFH-Gebiet ist als Beeinträchtigung zu bewerten. Der obligatorisch festzulegende Schwellenwert für die Gesamtfläche des LRT 8220 im Gebiet wird unter Berücksichtigung erheblicher Kartierungsunsicherheiten (fast senkrecht abfallenden Felswände) auf 30 % festgelegt.

Schwellenwert zur Verschlechterung des Erhaltungszustandes

Schwellenwerte zur Verschlechterung des Erhaltungszustandes ergeben sich aus dem anzuwendenden Bewertungsschema des Auftraggebers. Werden bei Wiederholungsuntersuchungen zu einzelnen Kategorien der Bewertung (Arteninventar, Habitats/Strukturen, Beeinträchtigungen) geringere Wertstufen erreicht, ist von einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes auch dann auszugehen, wenn die Gesamtbewertung sich nicht verändert hat.

Ein angemessenes Monitoring der Biotopqualität bedarf darüber hinaus einer differenzierten gutachterlichen Analyse, die alle erhobenen Daten berücksichtigt.

Schwellenwerte der Dauerbeobachtungsflächen

Für das Monitoring auf der Dauerbeobachtungsfläche des LRT 8220 wird auftragsgemäß ein Grenzwert festgelegt. Dieser kann sich allein auf die einzige biotoptypische Pflanzenart, nämlich *Polypodium vulgare* beziehen. Fällt diese Art aus, ist nicht nur eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes festzustellen, sondern zugleich der Verlust des LRT-Status.

Dauerbeobachtungsfläche A7, Polygon Nr. 10, Erhaltungszustand B
Ausfall von *Polypodium vulgare*
(Kennart der Felsspaltenvegetation)

3.2 LRT 9130 WALDMEISTER-BUCHENWALD (ASPERULO-FAGETUM)

Der im FFH-Gebiet vorherrschende Lebensraumtyp 9130 wurde auftragsgemäß nicht untersucht und bewertet sondern lediglich im Rahmen der Biotoptypenkartierung und der Ermittlung von Beeinträchtigungen erfasst. Gemäß der Leistungsbeschreibung des Auftraggebers sind für diesen Lebensraumtyp Daten von Hessen-Forst FENA und Ergebnisse der Hessischen Biotopkartierung in das Gutachten zu übernehmen, die vom Auftraggeber im August 2007 zur Verfügung gestellt wurden. Diese im Folgenden zitierten Daten sind mit den Ergebnissen der durchgeführten Biotoptypenkartierung nicht deckungsgleich und weichen auch hinsichtlich der Erhaltungszustände von den eigenen Beobachtungen ab.

Umfang im Gebiet nach FENA-Daten (2007) und Hess. Biotopkartierung (2001):
76,20 ha (Wertstufe: A: 2,31 ha, B: 50,45 ha, C: 23,44 ha)

LRT-typische und bemerkenswerte Arten (im Gebiet):

Flora: *Anemone nemorosa*, *Asarum europaeum*, *Corydalis cava*, *Dactylorhiza maculata*, *Dicranum viride*, *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Hedera helix*, *Hordelymus europaeus*, *Lamium galeobdolon*, *Mercurialis perennis*, *Melica uniflora*, *Viola reichenbachiana*.

Fauna: *Dryocopus martius* (Schwarzspecht), *Columba oenas* (Hohltaube), *Picus canus* (Grauspecht), *Phylloscopus sibilatrix* (Waldlaubsänger).

3.2.1 Vegetation

Die Buchen-Waldbestände des Hangelsteins gehören pflanzensoziologisch zum Waldmeister-Buchen-Wald (Asperulo-Fagetum) beziehungsweise zu dessen basiphytischer, als Waldgesten-Buchen-Wald (Hordelymo-Fagetum) beschriebener Ausprägung. Sie lassen sich im Gebiet in kleinflächig wechselnde Varianten differenzieren (vergleiche Nowak, Schulz & Wedra 1991). Bestände, die zu den Hangmischwäldern (Tilio-Acerion) vermitteln, zeichnen sich durch Vorkommen von Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) in der Baumschicht sowie durch Geophytenreichtum aus. Sie entwickeln im Frühjahr in der Krautschicht üppige Blütenteppiche aus Weißem Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*) und Lärchensporn-Arten (*Corydalis cava* und *C. solida*). Bestände mit Frühlings-Platterbse (*Lathyrus vernus*) besiedeln trockenere Standorte und vermitteln zu den Labkraut-Eichen-Hainbuchen-Wäldern (Galio-Carpinetum). Auf betont frischen Böden tritt eine Variante mit Wald-Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Einbeere (*Paris quadrifolia*) und Wald-Segge (*Carex sylvatica*) auf. Kleinflächig findet sich darüber hinaus an exponierten, ausgehagerten Hängen eine Ausprägung mit Weißlicher Hainsimse (*Luzula luzuloides*), die dem Hainsimsen-Buchen-Wald (Luzulo-Fagetum) nahe steht und mäßig saure Bodenverhältnisse anzeigt.

Ein Teil der Buchen-Waldbestände ist sehr naturnah und zeichnet sich durch vollständige Artenausstattung, hohe Anteile von Altbäumen sowie durch eine differenzierte vertikale Struktur aus. Ein hallenartiger Buchen-Altbestand ist Lebensraum des im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführten Grünen Besenmooses (*Dicranum viride*; siehe Kapitel 4.1.3).

Die Zuordnung von Waldbeständen zum FFH-Lebensraumtyp 9130 basiert auftragsgemäß auf den übermittelten Daten von Hessen-Forst FENA sowie auf der Hessischen Biotopkartierung. Ausgenommen wurden in Anstimmung mit der Oberen Naturschutzbehörde Bestände, die im Rahmen dieser FFH-Grunddatenerhebung als Lebensraumtypen 9170 und 9180 angesprochen wurden. Ein Teil der naturnahen Buchen-Waldbestände ist in den Forstdaten nicht zum LRT gestellt, sondern lediglich als "betrachtete Waldfläche" angegeben. Dagegen waren in die Buchen-Wälder eingestreute Nadelgehölzbestände nach den Daten und Anweisungen der FENA in die LRT-Fläche einzubeziehen. Die tatsächliche Verbreitung des Waldmeister-Buchen-Waldes im FFH-Gebiet ist der anliegenden Biotoptypenkarte zu entnehmen.

Tabelle 3: Gefährdete Pflanzenarten des LRT 9130

Art	Rote Listen*			Häufigkeit im Gebiet
	D	H	NOH	
Phanerogamen				
<i>Dactylorhiza maculata</i>	3	3	V	wenige Individuen in einem Buchen-Waldbestand
Moos				
<i>Dicranum viride</i>	3			an der Stammbasis von 7 alten Buchen-Bäumen in einem Bestand des LRT 9130

* Blütenpflanzen: Rote Listen: D = Deutschland (Korneck, Schnittler & Vollmer 1996),

H = Hessen, NOH = Nordosthessen (Buttler & al. 1997)

Moose: Rote Liste: D = Ludwig & al. 1996

Dauerbeobachtungsflächen

Dauerbeobachtungsflächen und Vegetationsaufnahmen wurden in den Beständen des LRT 9130 auftragsgemäß nicht angelegt beziehungsweise durchgeführt. Die Artenzusammensetzung der Buchen-Wälder des Hangelsteins ist im Jahr 1991 mit zahlreichen Vegetationsaufnahmen dokumentiert worden (siehe GÖLF 1991).

3.2.2 Fauna

3.2.2.1 Fledermäuse

Die Buchen-Wälder des Lebensraumtyps 9130 sind bedeutsame Bestandteile der Jagdgebiete der in den Kapitel 4.1.1, 4.1.2 und 4.3.1 behandelten Fledermausarten, die im Anhang II beziehungsweise im Anhang IV der FFH-Richtlinie verzeichnet sind.

3.2.2.2 Vögel

Da der im FFH-Gebiet vorherrschende Lebensraumtyp 9130 nicht gezielt untersucht wurde, ist eine Bewertung aus ornithologischer Sicht nicht möglich. Die Buchen-Waldstandorte des Hangelsteins, die dem Waldmeister- beziehungsweise dem Waldgersten-Buchen-Wald zuzuordnen sind, stehen allerdings teilweise in engem Kontakt zu den Hangmischwäldern sowie den Eichen-Hainbuchenwäldern. Teilweise zeichnet sie eine - zumindest im Frühjahr - von Geophyten ausgeprägte Krautschicht aus. Aufgrund der engen Verzahnung der Biotoptypen, nutzen die nachgewiesenen Arten sowohl die Buchenwälder des LRT 9130 als auch die Eichen-Hainbuchen-Waldbereiche (LRT 9170) und die Schlucht- und Hangmischwälder (LRT *9180) als Komplexlebensraum.

Hohe Bedeutung für die biologische Vielfalt von Buchen-Wäldern hat der Schwarzspecht, der im Hangelstein mit zumindest einem Brutpaar nachgewiesen werden konnte. Die Art nimmt die Rolle einer ökologischen Schlüsselart (keystone species) ein, da ihre Bruthöhlen von einem breiten Artenspektrum von Folgenutzern bezogen werden, zu denen auch die Hohltaube zählt. Sie ist mit drei Brutrevierpaaren im Hangelstein-Gebiet vertreten. Zwei weitere Charakterarten sind der Grauspecht mit drei Brutpaaren sowie der Waldlaubsänger mit mindestens 5 Revierpaaren.

- Schwarzspecht (*Dryocopus martius*)
- Hohltaube (*Columba oenas*)
- Grauspecht (*Picus canus*)
- Waldlaubsänger (*Phylloscopus sibilatrix*)

3.2.3 Habitate und Struktur

Folgende Habitate und Strukturelemente wurden im Rahmen der Hessischen Biotopkartierung im Waldmeister-Buchenwald des Untersuchungsgebietes festgestellt:

- GFA: Anstehender Fels
- GST: Steine / Scherben
- GRG: stark reliefiertes Gelände (Steilhang)
- HAP: Alterungsphase
- HBH: Andere große Baumhöhlen
- HDB: Stehender Dürrbaum
- HKL: Kronenschluss lückig
- HKS: Stark entwickelte Krautschicht
- HLK: Kleine Lichtungen
- HMI: Mischbestand
- HPP: Plenterphase
- HRE: Reinbestand

HRH: Höhlenreichtum
HSE: Einschichtiger Waldaufbau
HSH: Schwarzspechthöhle
HSZ: Zweischichtiger Waldaufbau
HTR: Totholzreichtum
HTS: Viel liegendes Totholz Durchmesser <40 cm

3.2.4 Nutzung und Bewirtschaftung

Die Buchen-Wälder des Hangelsteins sind in den zurückliegenden Jahrzehnten als Hochwald fortwirtschaftlich genutzt worden. In den letzten Jahren hat offensichtlich keine Holzernte mehr statt gefunden.

3.2.5 Beeinträchtigungen und Störungen

Folgende Beeinträchtigungen wurden in den "FENA-Beständen" des LRT 9130 im Untersuchungsgebiet kartiert:

- 531: Nicht einheimische Baum- und Straucharten
eingestreute Bestände, Trupps und Einzelstämme von Douglasie und Rot-
Eiche (Bestände der Wertstufen C)
- 532: Standortfremde Baum- und Straucharten
eingestreute Bestände, Trupps und Einzelstämme von Fichte und Lärche
(Bestände der Wertstufen A und B)
- 533: Bestand aus nicht heimischen/standortfremden Baumarten
Forsten aus Nadelgehölzen und nicht standortgerechten Laubbaumarten
innerhalb der von Hessen-Forst FENA ausgewiesenen Buchen-Wald-LRT
- 544: Verlust der Vertikalstruktur
(ein Bestand der Wertstufe B)

3.2.6 Bewertung des Erhaltungszustandes des LRT

Die Bewertung des Erhaltungszustandes der Bestände im FFH-Gebiet folgt den Vorgaben und Unterlagen Auftraggebers. In den zu übernehmenden Daten von Hessen-Forst FENA wird das FFH-Gebiet flächendeckend dem LRT 9130 zugeordnet. Für den größten Teil der Buchen-Wälder ist der Erhaltungszustand B, für Bereiche im Süden die Wertstufe C angegeben. In der Hessischen Biotopkartierung wurde eine Waldfläche im zentralen Bereich als "Altbuchenwald" erfasst. Dieser Teilfläche ist gemäß den Vorgaben des Auftraggebers der Erhaltungszustand A zuzuordnen. Teile des zuletzt genannten Bestandes gehören allerdings zu den FFH-LRT 9170 und 9180 und sind in den anliegenden Karten entsprechend dargestellt.

Zur Repräsentativität der Vorkommen des LRT 9130 im Untersuchungsgebiet liegen keine Angaben der FENA und des Auftraggebers vor. Nach eigener Einschätzung ist die Repräsentativität der Buchen-Wälder des Hangelsteins sehr hoch (Stufe A).

3.2.7 Schwellenwerte

Schwellenwert zur Abnahme der LRT-Gesamtfläche

Schwellenwerte werden auftragsgemäß für den LRT 9130 nicht festgelegt.

Schwellenwert zur Verschlechterung des Erhaltungszustandes

Schwellenwerte werden auftragsgemäß für den LRT 9130 nicht festgelegt.

Schwellenwerte der Dauerbeobachtungsfläche

Dauerbeobachtungsflächen wurden in den Buchen-Wäldern des Gebietes auftragsgemäß nicht angelegt.

3.3 LRT 9170 LABKRAUT-EICHEN-HAINBUCHENWALD (GALIO-CARPINETUM)

Umfang im Gebiet: 6,75 ha (Wertstufen: A: 3,13 ha, B: 3,62 ha)

LRT-typische und bemerkenswerte Arten (im Gebiet)

Flora:

Kennzeichnende Arten: *Anemone ranunculoides*, *Campanula persicifolia*, *Campanula trachelium*, *Carex umbrosa*, *Carpinus betulus*, *Corydalis solida*, *Convallaria majalis*, *Dactylis polygama*, *gagea lutea*, *Galium sylvaticum*, *Helleborus foetidus*, *Hieracium murorum*, *lamium galeobdolon*, *Lathrus vernus*, *Lithospermum purpureocaeruleum*, *Melica nutans*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Orchis mascula*, *Phyteuma spicatum*, *Primula veris*, *Prunus avium*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria obscura*, *Quercus petraea*, *Rosa arvensis*, *Sorbus torminalis*, *Stellaria holostea*, *Tanacetum corymbosum*, *Tilia cordata*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola mirabilis*, *Viola reichenbachiana*.

Weitere LRT-typische Arten: *Anemone nemorosa*, *Asarum europaeum*, *Bromus benekenii*, *Euonymus europaeus*, *Poa nemoralis*, *Tilia platyphyllos*, *Viola hirta*.

Fauna: *Dendrocopos medius* (Mittelspecht), *Phylloscopus sibilatrix* (Waldlaubsänger).

3.3.1 Vegetation

Begünstigt durch das trocken-warme Klima und die relativ basenreichen Böden kommen im Kuppenbereich des Hangelsteins recht umfangreiche Labkraut-Eichen-Hainbuchen-Wälder (Galio-Carpinetum) vor. Diese Bestände stocken auf Standorten, die im Mittelalter vermutlich entwaldet waren. Sie sind in den zurückliegenden Jahrzehnten kaum durch forstwirtschaftliche Nutzung beeinflusst worden, deshalb von sehr naturnaher Struktur, in ihrer Schichtung reich differenziert und weisen in überdurchschnittlicher Menge liegendes und stehendes Totholz auf. Weitere kleine, durch Forstwege gestörte Bestände finden sich an steilen Südhängen im Südteil des FFH-Gebietes.

Dieser im kontinentalen östlichen Europa als zonale Waldgesellschaft verbreitete Waldtyp findet auf den flachgründigen Böden der Hangelsteinkuppe besonders günstige Standortbedingungen vor. Hinsichtlich der floristischen Ausstattung zählen die Bestände des Gebietes zu den best entwickelten und artenreichsten Labkraut-Eichen-Hainbuchen-Wäldern Hessens. Charakteristisch für die Pflanzengesellschaft ist eine an weitgehend Buchen freie Baumschicht, die im wesentlichen aus Hainbuche (*Carpinus betulus*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Trauben-Eiche (*Quercus petraea*), Elsbeere (*Sorbus torminalis*), Winter-Linde (*Tilia cordata*) und Sommer-Linde (*Tilia platyphyllos*) zusammengesetzt ist. Seltener kommen auch Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) vor. Im Unterwuchs finden sich als bezeichnende Arten neben den namengebenden Wald-Laubkraut (*Galium sylvaticum*), Schwalbenwurz (*Vincetoxicum hirundinaria*), Stattliches Knabenkraut (*Orchis mascula*), Pfirsichblättrige Glockenblume (*Campanula persicifolia*) und Nesselblättrige Glockenblume (*Campanula trachelium*) sowie die in Hessen seltenen Sippen Wunder-Veilchen (*Viola mirabilis*), Bauroter Steinsame (*Lithospermum purpureocaeruleum*) und Wohlriechende Schlüsselblume (*Primula veris* subsp. *canescens*). Diese bilden mit zahlreichen weiteren, auch in Buchen-Wäldern verbreiteten Kräutern und Gräsern eine üppige Krautschicht.

Der Labkraut-Eichen-Hainbuchen-Wald wächst am Hangelstein im Kontakt mit den auf nordexponierte Hangbereiche konzentrierten Hangmisch- und Blockschuttwäldern des pflanzensoziologischen Verbandes Tilio-Acerion. Beide Waldtypen sind stellenweise schwer gegen einander abzugrenzen, da sich ihre Arten in stellenweise breiten Übergangsbereichen miteinander vermischen. Auch in den "Kernbeständen" sind floristische Elemente des jeweils anderen Typs enthalten. So ist bei früheren Kartierungen die Zuordnung der entsprechenden Waldgesellschaften stellenweise anders vorgenommen worden, als im Rahmen der aktuellen Grunddatenerhebung.

Dieser Umstand ist bei der Festlegung von Grenzwerten zum Flächenumfang der beiden Lebensraumtypen (siehe unter 3.3.7) zu berücksichtigen.

Trotz Schwierigkeiten bei der pflanzensoziologischen Ansprache von Übergangsbeständen ist die Zuordnung der Eichen-Hainbuchen-Wälder des Hangelsteins zum FFH-Lebensraumtyp 9170 eindeutig. Die Bestände zeichnen sich durch Vorkommen sehr zahlreicher Arten aus, die sowohl im FFH-Handbuch (Ssymank & al. 1998) als auch im vorgegebenen Bewertungsbogen als biotoptypische Arten aufgeführt sind (siehe Artenliste oben).

Die Labkraut-Eichen-Hainbuchen-Wälder des Untersuchungsgebietes sind Lebensräume einiger regional bemerkenswerter Pflanzenarten, von denen als Art der Vorwarnliste und eine als "extrem selten" aufgeführt sind (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Bemerkenswerte Pflanzenarten des LRT 9170

Art	Rote Liste*			Häufigkeit im Gebiet
	D	H	NOH	
Phanerogamen				
<i>Helleborus viridis</i>	-	-	-	ein kleiner Bestand auf dem Grat des Hangelsteins
<i>Lithospermum purpurocaeruleum</i>	-	-	-	im Gebiet individuenreich in fast allen Beständen des LRT
<i>Orchis mascula</i>	-	V	V	individuenreich in Bestände des LRT
<i>Primula veris subsp. canescens</i>	-	R	R	verstreut in Beständen des LRT
<i>Viola mirabilis</i>	-	-	-	im Gebiet individuenreich in Beständen des LRT

* Phanerogamen: Rote Listen: D = Deutschland (Korneck, Schnittler & Vollmer 1996),
H = Hessen, NOH = Nordosthessen (Buttler & al. 1997)

Vegetationsaufnahmen

Für das Monitoring wurden drei Vegetationsaufnahmen in den Labkraut-Eichen-Hainbuchenwäldern durchgeführt (siehe Tabellen 5 und 6).

Tabelle 5: Vegetationsaufnahmen zum LRT 9170

Aufn.-Nr.	Polyg. Nr.*	LRT WS**	Pflanzengesellschaft	Artenzahl	Bemerkungen
1	040	A	Galio-Carpinetum	47	Gut entwickelter, ausgedehnter Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald in Südwest-Exposition
3	022	A	Galio-Carpinetum	42	Hervorragend entwickelter Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald an einem steilen Nordwesthang
5	131	B	Galio-Carpinetum	42	Übergangsbestand zum Hangmischwald des LRT 9180 in SW-Exposition

* Polygonnummer siehe Karte 9

** LRT-Wertstufe gemäß Bewertungsschema des Auftraggebers

3.3.2 Fauna

3.3.2.1 Fledermäuse

Die Eichen-Hainbuchen-Wälder des Lebensraumtyps 9170 sind bedeutsame Bestandteile von Jagdgebieten der in den Kapitel 4.1.1, 4.1.2 und 4.3.1 behandelten Fledermausarten, die im Anhang II beziehungsweise im Anhang IV der FFH-Richtlinie verzeichnet sind.

3.3.2 Vögel

Die Eichen-Hainbuchen-Wälder stehen am Hangelstein im engen Kontakt mit den auf nordexponierten Hangbereiche konzentrierten Hangmisch- und Blockschuttwäldern, die wie erwähnt stellenweise schwer gegen einander abzugrenzen sind. Begünstigt durch Verzahnung der Waldtypen nutzen die nachgewiesenen Arten grundsätzlich sowohl die Eichen-Hainbuchen-Wälder des LRT 9170 als auch die Buchen-Wälder des LRT 9130 und die Schlucht- und Hangmischwälder des LRT *9180 als Komplexlebensraum.

Aufgrund seiner engen Bindung an grobborkige Baumarten, wie der Eiche, ist der im FFH-Gebiet „Hangelstein“ mit sechs Brutpaaren nachgewiesene Mittelspecht als Charakterart der Labkraut-Eichen-Hainbuchen-Wälder zu benennen. Auch der Waldlaubsänger ist eine Charakterart dieses LRT, der als bodenbrütender Kleinvoegel die krautreichen Ausprägung des Waldes nutzt.

- Mittelspecht (*Dendrocopos medius*)
- Waldlaubsänger (*Phylloscopus sibilatrix*)

Habitatkomplex-Begleiter:

- Grauspecht (*Picus canus*)
- Schwarzspecht (*Dryocopus martius*)
- Hohltaube (*Columba oenas*)
- Grünspecht (*Picus viridis*)
- Kleinspecht (*Picoides minor*)

3.3.3 Habitate und Struktur

Folgende Habitate und Strukturelemente wurden bei den Eichen-Hainbuchen-Wäldern des LRT 9170 im Gebiet festgestellt:

Bewertungsrelevante Habitate und Strukturmerkmale:

GFA, GFL, GFW, GST): Anstehender Fels, Felsblöcke, Felswand und/oder Steine/Scherben (Bestände der Wertstufen A und B)

HBA: Bemerkenswerte Altbäume
(ein Bestand der Wertstufe B)

HBH, HSH: Andere große Baumhöhlen und/oder Schwarzspechthöhle
(Bestände der Wertstufen A und B)

HBK: Kleine Baumhöhle
(Bestände der Wertstufen A und B)

HDB: Stehender Dürrebaum
(Bestände der Wertstufen A und B)

HTD: Viel liegendes Totholz >40 cm
(Bestände der Wertstufe A)

HTM, HTR: Mäßiger Totholzanteil, hoher Totholzanteil in Teilbereichen
(Bestände der Wertstufen A und B)

HTS: Viel liegendes Totholz mit Durchmesser <40 cm
(Bestände der Wertstufen A und B)

HKL, HLK: Kronenschluss lückig, kleine Lichtungen
(Bestände der Wertstufen A und B)

HKS: Stark entwickelte Strauchschicht
(Bestände der Wertstufen A und B)

HSZ, HSM: Zweischichtiger oder drei- oder mehrschichtiger Waldaufbau
(Bestände der Wertstufen A und B)

Sonstige Habitate und Strukturmerkmale:

GRG: stark reliefiertes Gelände (Steilhang)
(Bestände der Wertstufen A und B)

3.3.4 Nutzung und Bewirtschaftung

Die Eichen-Hainbuchen-Wälder des FFH-Gebietes wurden in der Vergangenheit als Hochwald forstwirtschaftlich genutzt. In jüngerer Zeit hat allerdings offensichtlich - mit Ausnahme von Verkehrssicherungsmaßnahmen - kein nennenswerter Holzeinschlag mehr stattgefunden.

3.3.5 Beeinträchtigungen und Störungen

Folgende Beeinträchtigungen wurden in Beständen des LRT 9170 im Untersuchungsgebiet kartiert:

- 521: Wegebau (Bestände der Wertstufe B)
- 671: Trampelpfade (Bestand der Wertstufe A)

Die Zerschneidung kleiner Bestände des LRT durch Forstwege ist eine erhebliche Beeinträchtigung.

Die Beeinträchtigungen durch Trampelpfade sind von mittlerer Schwere. Die Pfade haben allerdings für die Erholungsnutzung und das Naturerleben im Gebiet hohe Bedeutung, zumal sie über die Hangelsteinkuppe durch besonders reizvolle Waldbestände führen und Bestandteile des Besucherlenkungskonzeptes sind. Ihre weitere Nutzung sollte deshalb geduldet werden, jedoch sind jede Verbreiterung der Wege und das immer wieder zu beobachtende Reiten auf den Pfaden zu unterbinden.

3.3.6 Bewertung des Erhaltungszustandes des LRT

Die Bewertung des Erhaltungszustandes der Wälder des LRT 9170 im FFH-Gebiet folgt dem Bewertungsbogen des Auftraggebers.

Danach ergibt sich für die Bestände an den zumeist steilen Hängen in der Westhälfte des Hangelsteins die *Wertstufe A* (Arteninventar A, Habitate und Strukturen B, Beeinträchtigungen A).

Die recht ausgedehnten Eichen-Hainbuchen-Wälder in der Osthälfte des Gebietes (Polygone 123, 124, 131) sind weniger stark exponiert, deshalb ärmer an "Habitaten und Strukturen", was zur *Wertstufe B* führt (Arteninventar A, Habitate und Strukturen C, Beeinträchtigungen A). Ihr tatsächlicher Erhaltungszustand ist allerdings nicht schlechter als bei Waldbeständen der Wertstufe A.

Obwohl von Forstwegen zerschnitten sind die isoliert im Süden des FFH-Gebietes gelegenen kleinflächigen Vorkommen von Eichen-Hainbuchen-Wäldern ebenfalls der Wertstufe B zuzuordnen (Arteninventar A, Habitate und Strukturen B, Beeinträchtigungen C).

Die Repräsentativität der Vorkommen des LRT 9170 im Untersuchungsgebiet ist angesichts ihrer optimalen floristischen Ausstattung, der überwiegend sehr naturnaher Struktur und zumeist geringer oder fehlender Beeinträchtigungen der Stufe A zuzuordnen. Sie gehören zweifellos zu den best entwickelten und erhaltenen Vorkommen des Lebensraumtyps in Hessen. Mit 6,75 ha Gesamtumfang kommen im FFH-Gebiet schätzungsweise 2-5 % der Fläche des Lebensraumtyps im Naturraum vor.

Die Bedeutung des FFH-Gebietes für die Erhaltung des Lebensraumtyps im Schutzgebietssystem Natura 2000 ist hoch (A).

3.3.7 Schwellenwerte

Schwellenwert zur Abnahme der LRT-Gesamtfläche

Jeder Rückgang der LRT-Gesamtfläche im Natura-2000-Gebiet ist als Beeinträchtigung zu bewerten. Der obligatorisch festzulegende Schwellenwert für die Gesamtfläche des LRT 9170 im Gebiet wird unter Berücksichtigung von Kartierungsun-

schärfen, die sich im Übergangsbereich zu den Hangschuttwäldern ergeben, auf 15 % festgesetzt. Für die Flächensumme der Labkraut-Eichen-Hainbuchen- und der Hangmischwälder (LRT *9180) soll allerdings ein Schwellenwert von 5 % gelten. Werden diese Schwellenwerte unterschritten, ist von einer erheblichen Beeinträchtigung auszugehen.

Schwellenwert zur Verschlechterung des Erhaltungszustandes

Schwellenwerte zur Verschlechterung des Erhaltungszustandes ergeben sich aus dem anzuwendenden Bewertungsschema des Auftraggebers. Werden bei Wiederholungsuntersuchungen zu einzelnen Kategorien der Bewertung (Arteninventar, Habitate/Strukturen, Beeinträchtigungen) geringere Werte erreicht, ist von einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes auszugehen.

Ein angemessenes Monitoring der Biotopqualität bedarf einer differenzierten gutachterlichen Analyse, die insbesondere die Vegetationsentwicklung in ihrer Gesamtheit berücksichtigt.

Schwellenwerte der Dauerbeobachtungsflächen

Dauerbeobachtungsflächen wurden in den Eichen-Hainbuchen-Wäldern des Gebietes auftragsgemäß nicht angelegt.

Tabelle 6: Vegetationsaufnahmen der Eichen-Hainbuchen- und Hangmischwälder am Hangelstein

Aufnahme Nr.	Galio-Carpinetum			Tilio-Acerion		
	3	1	5	4	2	6
Polygon Nr.	022	040	131	026	014	014
LRT	9170	9170	9170	9180	9180	9180
Aufnahmemonat	5	5	5	5	5	5
Exposition	NW	SW	SW	N	NW	N
Inklination (°)	35	5	3	5	30	30
Probefläche (m²)	100	150	150	250	150	200
Höhe der Baumschicht (m)	25	15	22	25	25	25
Höhe der Strauchschicht (m)	4	4	-	5	4	4
Höhe der Krautschicht (m)	1	1	1	0,8	0,8	0,8
Deckung der Baumschicht (%)	80	60	70	70	70	70
Deckung der Strauchschicht (%)	10	5	-	1	<1	1
Deckung der Krautschicht (%)	25	70	80	60	80	5
Deckung der Mooschicht (%)	1	<1	<1	<1	<1	<1
Artenzahl	42	47	42	34	26	22
Bewertung	A	A	B	B	A	A
Kenn-/Trennarten <i>Galio-Carpinetum</i>						
<i>Carpinus betulus</i> Baumschicht	.	50	20	10	(+)	.
<i>Carpinus betulus</i> Strauchschicht	.	.	.	.	0,2	.
<i>Carpinus betulus</i> Krautschicht	0,2	0,2	.	.	0,2	.
<i>Quercus petraea</i> Baumschicht	20	10	60	10	.	.
<i>Quercus petraea</i> Krautschicht	.	.	0,2	.	.	.
<i>Acer campestre</i> Baumschicht	20	10	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i> Krautschicht	1	0,2	(+)	.	.	.
<i>Sorbus torminalis</i> Baumschicht	5	(+)	1	.	.	.
<i>Sorbus torminalis</i> Krautschicht	0,2	.	.	.	.	.
<i>Dactylis polygama</i>	1	3	1	.	.	.
<i>Hieracium murorum</i>	(+)	1	(+)	.	.	.
<i>Vicia sepium</i>	0,2	1	0,2	.	.	.
<i>Campanula persicifolia</i>	0,2	0,2	.	.	.	.
<i>Campanula trachelium</i>	0,2	15	.	.	.	.
<i>Lithospermum purpurocaeruleum</i>	1	5	.	.	.	.
<i>Galium sylvaticum</i>	1	1	.	.	.	.
<i>Viola mirabilis</i>	0,2	3	.	.	.	.
<i>Orchis mascula</i>	0,2	1	.	.	1	.
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	0,2	(+)	.	.	.	.
<i>Rosa arvensis</i>	0,2	0,2	.	.	.	.
<i>Euonymus europaeus</i> Krautschicht	.	0,2	0,2	.	.	.

Fortsetzung Tabelle 6

Aufnahme Nr.	Galio-Carpinetum			Tilio-Acerion		
	3	1	5	4	2	6
<i>Viola hirta</i>	0,2	.	.	.	.	.
<i>Bromus benekenii</i>	.	3	.	.	.	.
Kenn-Trennarten <i>Tilio-Acerion</i>						
<i>Acer platanoides</i> Baumschicht	.	.	.	20	30	.
<i>Acer platanoides</i> Strauchschicht	.	.	.	.	0,2	.
<i>Acer platanoides</i> Krautschicht	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	.
<i>Tilia cordata</i> Baumschicht	.	.	5	30	.	20
<i>Tilia cordata</i> Strauchschicht	.	.	.	1	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> Baumschicht	.	.	.	.	.	10
<i>Polypodium vulgare</i>	.	.	.	.	.	0,2
Sonstige						
<i>Fraxinus excelsior</i> Baumschicht	20	(+)	.	15	30	10
<i>Fraxinus excelsior</i> Krautschicht	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	.
<i>Tilia platyphyllos</i> Baumschicht	40	5	(+)	5	20	40
<i>Tilia platyphyllos</i> Strauchschicht	10	.	.	.	.	1
<i>Alliaria petiolata</i>	0,2	0,2	1	0,2	3	0,2
<i>Arum maculatum</i>	0,2	0,2	(+)	0,2	1	0,2
<i>Asarum europaeum</i>	0,2	5	10	1	0,2	0,2
<i>Dentaria bulbifera</i>	8	1	0,2	1	1	0,2
<i>Galium aparine</i>	0,2	1	15	30	30	1
<i>Melica uniflora</i>	3	3	30	1	10	0,2
<i>Mercurialis perennis</i>	0,2	1	5	30	70	3
<i>Stellaria holostea</i>	1	3	8	5	(+)	0,2
<i>Galium odoratum</i>	1	10	20	3	.	0,2
<i>Polygonatum multiflorum</i>	0,2	3	0,2	0,2	0,2	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	1	.	0,2	0,2	(+)	0,2
<i>Crataegus laevigata</i> Strauchschicht	0,2	5	.	.	0,2	0,2
<i>Crataegus laevigata</i> Krautschicht	0,2	.	.	.	.	.
<i>Anemone nemorosa</i>	0,2	.	3	5	0,2	.
<i>Chaerophyllum temulum</i>	0,2	1	.	0,2	.	0,2
<i>Hedera helix</i>	0,2	15	0,2	0,2	.	.
<i>Lathyrus vernus</i>	0,2	1	0,2	0,2	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	10	1	0,2	.	0,2	.
<i>Pulmonaria obscura</i>	0,2	.	1	3	(+)	.
<i>Lamium galeobdolon</i>	.	3	5	5	.	0,2
<i>Adoxa moschatellina</i>	0,2	.	0,2	.	.	0,2
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	1	1	.	1	.	.
<i>Geum urbanum</i>	.	3	0,2	0,2	.	.
<i>Hordelymus europaeus</i>	.	0,2	0,2	1	.	.
<i>Viola reichenbachiana</i>	.	0,2	0,2	0,2	.	.
<i>Impatiens parviflora</i>	.	.	8	0,2	.	0,2
<i>Ulmus glabra</i> Baumschicht	0,2	.	.	.	20	.
<i>Ulmus glabra</i> Krautschicht	0,2	.	.	.	0,2	.
<i>Milium effusum</i>	.	.	0,2	0,2	.	.
<i>Corydalis solida</i>	.	.	(+)	.	1	.
<i>Cardamine pratensis</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	0,2	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	1	.	.	.	.
<i>Gagea lutea</i>	.	0,2	.	.	.	.
<i>Lapsana communis</i>	.	1	.	.	.	.
<i>Cardamine flexuosa</i>	.	0,2	.	.	.	.
<i>Prunus avium</i> Krautschicht	.	(+)	.	.	.	.
<i>Elymus canina</i>	.	.	0,2	.	.	.
<i>Moehringia trinervia</i>	.	.	0,2	.	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	.	.	0,2	.	.	.
<i>Phyteuma spicatum</i>	.	.	0,2	.	.	.
<i>Circaea luteciana</i>	.	.	.	1	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	1	.	.
<i>Paris quadrifolia</i>	.	.	.	0,2	.	.
<i>Carex spicata</i>	.	.	.	0,2	.	.
<i>Myosotis sylvatica</i>	.	.	.	.	0,2	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	.	(+)	.
<i>Lamium maculatum</i>	.	.	.	.	.	0,2
Kryptogamen						
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	0,2	.	.	.

3.4 LRT *9180 SCHLUCHT- UND HANGMISCHWÄLDER (TILIO-ACERION)

Umfang im Gebiet: 6,93 ha (Wertstufen: A: 3,52 ha, B: 1,86 ha, C: 1,55 ha)

LRT-typische und bemerkenswerte Arten (im Gebiet)

Flora:

Kennzeichnende Arten: *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Adoxa moschatellina*, *Aconitum vulparia*, *Arum maculatum*, *Asarum europaeum*, *Corydalis cava*, *Corydalis solida*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris filix-mas*, *Fraxinus excelsior*, *Lamium galeobdolon*, *Lunaria rediviva*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Polygonatum multiflorum*, *Polypodium vulgare*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*, *Vincetoxicum hirsutinaria*, *Viola reichenbachiana*, *Orchis mascula*, *Viola mirabilis*,

Weitere LRT-typische Arten: *Anemone ranunculoides*, *Dentaria bulbifera*, *Galium odoratum*, *Melica uniflora*, *Ranunculus ficaria*, *Pulmonaria obscura*.

Fauna: siehe Arten unter LRT 9130 und 9170

3.4.1 Vegetation

Azonale Waldgesellschaften von Sonderstandorten nehmen etwa 25 % der Gesamtfläche des FFH-Gebietes ein. Der größte Teil davon entfällt auf Hang- und Blockschuttwälder, die pflanzensoziologisch dem Aceri-Tilietum-platyphylli beziehungsweise dem Verband Tilio-Acerion zuzuordnen sind. Diese Waldbestände entwickeln sich auf blockschuttreichen, betont frischen Böden und auf offenen, nicht von Feinerde bedeckten Blockschutthalden an überwiegend steil geneigten Hängen mit nördlicher Exposition.

Kennzeichnende Baumarten der Hang- und Blockschuttwälder im Gebiet sind Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Winter-Linde (*Tilia cordata*), Sommer-Linde (*Tilia platyphyllos*) und Esche (*Fraxinus excelsior*). Bäume der ebenfalls charakteristischen Berg-Ulme (*Ulmus glabra*) sind infolge des Befalls mit Schlauchpilzen der Gattung *Ophiostoma* und/oder dem Ulmensplintkäfer in den zurückliegenden Jahrzehnten fast vollständig abgestorben (Ulmensterben). Die Art ist heute im Wesentlichen als Jungpflanze in der Strauch- und Krautschicht zu finden. Die Blockschutthalden, auf denen die Berg-Ulme einst die dominante Baumart darstellte, sind in der Folge teilweise entwaldet. In einigen Beständen tritt Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) in der Baumschicht auf, im standörtlichen Übergangsbereich zu den Eichen-Hainbuchen-Wäldern auch Hainbuche (*Carpinus*, *betulus*) und Trauben-Eiche (*Quercus petraea*). Bezeichnend ist darüber hinaus das Fehlen der Rot-Buche (*Fagus sylvatica*).

Die in der Regel üppig entwickelte Krautschicht weist nur an wenigen Stellen typische Arten auf, die eng an Blockschuttwälder gebunden sind, nämlich Gelber Eisenhut (*Aconitum vulparia*) und Weißes Silberblatt (*Lunaria rediviva*). Im Übrigen setzt sie sich aus Kräutern und Gräsern zusammen, die auch in frischen Buchen-Wäldern auftreten, sowie aus nitrophytischen Ruderalpflanzen. Zu den Letzteren gehört neben Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*) und Hecken-Kälberkropf (*Chaerophyllum temulum*) das Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), das sich im Sommer massenhaft entwickelt und unter den Bäumen dichte Matten bildet. Die starke Ausbreitung der Ruderalpflanzen ist auf die Verlichtung dieser Waldbestände durch das Ulmensterben und die damit im Zusammenhang stehende erhöhte Mineralisierung der organischen Substanz (Eutrophierung) zurückzuführen. Die typischen Waldarten werden durch die Matten des Kletten-Labkrauts offensichtlich kaum beeinträchtigt, zumal sie bis zum Sommer ihren jährlichen Entwicklungszyklus bereits weitgehend durchlaufen haben.

Alle Baumarten dieser Waldgesellschaft treten - meist mit deutlich anderen Anteilen - auch in den oben beschriebenen Labkraut-Eichen-Hainbuchen-Wäldern auf. Letztere unterscheiden sich aber positiv durch etliche wärme- und lichtliebende Gehölze

und Kräuter, die in den Tilio-Acerion-Beständen in der Regel fehlen. Die Vegetationsaufnahmen der Tabelle 6 verdeutlichen die Unterschiede in der floristischen Zusammensetzung dieser beiden Waldtypen (zu den Abgrenzungsschwierigkeiten siehe auch die Ausführungen im Kapitel 3.3.1).

Die Wälder des Verbandes Tilio-Acerion gehören zu den seltenen Waldgesellschaften Mitteleuropas, die in der Regel nur kleinflächig an steilen Schatthängen, in engen Tälern und Schluchten sowie auf Blockschutt vorkommen. Die Bestände im Nordteil des FFH-Gebietes "Hangelstein" haben einen Umfang von 6,9 ha. Sie sind teilweise in gutem, naturnahem Erhaltungszustand, jedoch durch den Ausfall von Ulmen-Bäumen mehr oder weniger verlichtet. Etliche Vorkommen im nordöstlichen Teil des Gebietes sind dagegen stark forstlich geprägt, nach Abholzung aus Pflanzungen hervorgegangen und noch relativ jung. Hangmischwälder, in denen die Berg-Ulme einst die vorherrschende Baumart war, sind weitgehend zusammengebrochen. Die meisten Vorkommen sind in Folge des Ulmensterbens reich an liegendem und stehendem Totholz.

Die Zuordnung der Tilio-Acerion-Wälder des Untersuchungsgebietes zu den prioritär geschützten Schlucht- und Hangmischwäldern des FFH-Lebensraumtyps *9180 ist unproblematisch. Von den im FFH-Handbuch (Ssymank & al. 1998) aufgeführten dominanten und typischen Pflanzenarten kommen am Hangelstein sämtliche Baumarten und etliche der genannten Kräuter vor. Eine eindeutige Zuordnung unserer Bestände zu den dort genannten beiden Subtypen (kühl-feuchter Standorte / trocken-warmer Standorte) ist nicht möglich; die Bestände im Gebiet weisen Merkmale beider Untereinheiten auf, stehen aber dem Subtyp der "Schluchtwälder trocken-warmer Standorte" etwas näher.

Tabelle 7: Gefährdete und bemerkenswerte Pflanzenarten des LRT *9180

Art	Rote Listen*			Häufigkeit im Gebiet
	D	H	NOH	
Phanerogamen				
<i>Aconitum vulparia</i>	-	3	-	selten im LRT
<i>Lithospermum purpurocaeruleum</i>	-	-	-	selten im LRT in Übergangsbeständen zum Galio-Carpinetum
<i>Lunaria rediviva</i>	-	-	-	selten im LRT
<i>Orchis mascula</i>	-	V	V	verstreut im LRT

* Blütenpflanzen: Rote Listen: D = Deutschland (Korneck, Schnittler & Vollmer 1996),
H = Hessen, NOH = Nordosthessen (Buttler & al. 1997)

Vegetationsaufnahmen

Zur Dokumentation wurden 3 Vegetationsaufnahmen der Hangmischwälder des LRT *9180 im Gebiet angefertigt (siehe Tabellen 6 und 8).

Tabelle 8: Vegetationsaufnahmen zum LRT *9180

DB-Nr.	Polyg. Nr.*	LRT WS**	Pflanzengesellschaft	Artenzahl	Bemerkungen
2	014	A	Aceri-Tilietum platyphylli	30	Bestand an schwach geneigtem Nordhang oberhalb der Blockschutthalten
4	026	B	Aceri-Tilietum platyphylli	34	zum Galio-Carpinetum überleitender Bestand an steilem Nordwesthang
6	014	A	Aceri-Tilietum platyphylli	22	naturnaher Wald im Umfeld einer Blockschutthalde am Nordhang des Hangelsteins

* Polygonnummer siehe Karte 9

** LRT-Wertstufe gemäß Bewertungsschema des Auftraggebers

3.4.2 Fauna

3.4.2.1 Fledermäuse

Die Hangmischwälder des Lebensraumtyps *9180 sind Bestandteile der Jagdgebiete der in den Kapitel 4.1.1, 4.1.2 und 4.3.1 behandelten Fledermausarten, die im Anhang II beziehungsweise im Anhang IV der FFH-Richtlinie verzeichnet sind.

3.4.2.2 Vögel

Die Schlucht- und Hangmischwälder des LRT *9180 sind am Hangelstein mit Buchen-Wäldern (LRT 9130) und Eichen-Hainbuchen-Wäldern (LRT 9170) vergesellschaftet. Die nachstehend aufgeführten, charakteristischen Arten nutzen wegen meist größerer Habitatansprüche und der engen Verzahnung der LRT die Hangmischwälder als Teillebensraum. Eine spezielle avifaunistische Charakterisierung des LRT *9180 im FFH-Gebiet ist daher nicht zielführend.

Vorkommende charakteristische Komplexbewohner von Laubmischwäldern:

- Grauspecht (*Picus canus*)
- Mittelspecht (*Dendrocopos medius*)
- Schwarzspecht (*Dryocopus martius*)
- Hohltaube (*Columba oenas*)
- Waldlaubsänger (*Phylloscopus sibilatrix*)
- Grünspecht (*Picus viridis*)
- Kleinspecht (*Picoides minor*)

3.4.3 Habitate und Struktur

Folgende Habitate und Strukturelemente wurden bei den Schlucht- und Hangmischwäldern des LRT *9180 im Gebiet festgestellt:

Bewertungsrelevante Habitate und Strukturmerkmale:

- GFA, GFB, GFL, GFW, GST, GSU: Anstehender Fels, Felsbänke, Felsblöcke
Felswand, Steine, Scherben und/oder Gesteinsschutt
(Bestände der Wertstufen A und B)
- GRG: stark reliefiertes Gelände
(Bestände der Wertstufen A und B)
- HBH, HSH: Andere große Baumhöhlen und/oder Schwarzspechthöhle:
(Bestände der Wertstufe A)
- HDB: Stehender Dürrbaum
(Bestände der Wertstufen A und B)
- HTM, HTR: Mäßiger Totholzanteil oder hoher Totholzanteil in Teilbereichen
(Bestände der Wertstufen A und B)
- HTS: Viel liegendes Totholz mit Durchmesser <40 cm
(Bestände der Wertstufen A und B)
- HKL, HLK: Kronenschluss lückig, kleine Lichtungen
(Bestände der Wertstufe B)
- HKS, HMS: Stark entwickelte Krautschicht und/oder Strauchschicht
(Bestände der Wertstufen A und B)
- HSM: Drei- oder mehrschichtiger Waldaufbau
(Bestände der Wertstufen A und B)

3.4.4 Nutzung und Bewirtschaftung

Die zumeist an steilen Nordhängen gelegenen Hangmisch- und Blockschuttwälder des Hangelsteins sind größtenteils als Grenzertragswälder einzustufen. Dennoch wurden sie in der Vergangenheit forstwirtschaftlich genutzt. Ausgedehnte, relativ junge Bestände im Nordosten des Gebietes, die fast keine ausgewachsenen Bäume

enthalten und teilweise offensichtlich durch Pflanzungen begründet wurden, lassen auf umfangreichen Holzeinschlag in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts schließen. Sämtliche Hangmischwälder im Gebiet werden gemäß den Kartiervorgaben als Hochwald bezeichnet. In den zurückliegenden 30 Jahren wurde in Bestände des Lebensraumtyps offensichtlich keine nennenswerte Holzernte mehr vorgenommen.

3.4.5 Beeinträchtigungen und Störungen

Folgende Beeinträchtigungen wurden in Beständen des LRT *9180 im Untersuchungsgebiet kartiert:

544: Verlust der Vertikalstruktur (ein Bestand der Wertstufe C)

521: Wegebau (Bestände der Wertstufe B)

Als weitere, im vorgegebenen Katalog der Beeinträchtigungen nicht vorgesehene Störung der Hangmischwälder ist das oben erwähnte Ulmensterben zu nennen. Hiervon betroffen sind nahezu sämtliche Vorkommen des LRT im Untersuchungsgebiet. Tilio-Acerion-Bestände, die nur vereinzelte Ulmen-Bäume beherbergten, sind durch das Absterben der Ulmen-Bäume nur wenig beeinträchtigt. Ehemals Ulmenreiche Wälder auf den stark von Blockschutt geprägten Standorten sind durch den Ausfall der Berg-Ulme dagegen stark verlichtet und erheblich gestört. Die Baumschicht zweier einst Ulmen-reicher Wälder ist so weitgehend zusammen gebrochen, dass diese Bestände nicht mehr dem Lebensraumtyp *9180 zugeordnet werden können.

3.4.6 Bewertung des Erhaltungszustandes des LRT

Die Bewertung des Erhaltungszustandes der Hangmisch- und Blockschuttwälder des LRT *9180 im FFH-Gebiet folgt dem Bewertungsbogen des Auftraggebers. Danach ergeben sich für die meisten Bestände die Wertstufen A und B. Ein in der Vergangenheit forstwirtschaftlich intensiv genutzter Bestand ohne Altbäume, der durch Pflanzung neu begründet wurde, sowie ein kleiner, fragmentarisch entwickelter Wald am Rand des Steinbruchs im Nordwesten des Gebietes sind der Wertstufe C zuzuordnen.

Die Repräsentativität der Vorkommen des LRT *9180 im Untersuchungsgebiet ist angesichts ihrer relativ großen Gesamtfläche und ihres teilweise guten Erhaltungszustandes insgesamt der Stufe A zuzuordnen. Mit 6,9 ha Gesamtumfang kommen im FFH-Gebiet schätzungsweise 2-5 % der Fläche des Lebensraumtyps *9180 im Naturraum vor (Stufe B).

Die Bedeutung des FFH-Gebietes für die Erhaltung des Lebensraumtyps im Schutzgebietssystem Natura 2000 ist hoch (A).

3.4.7 Schwellenwerte

Schwellenwert zur Abnahme der LRT-Gesamtfläche

Jeder Rückgang der LRT-Gesamtfläche im FFH-Gebiet ist als Beeinträchtigung zu bewerten. Der obligatorisch festzulegende Schwellenwert für die Gesamtfläche des LRT *9180 im Gebiet wird unter Berücksichtigung von Kartierungsunschärfen, die sich im Übergangsbereich zu den Labkraut-Eichen-Hainbuchen-Wäldern ergeben, auf 15% festgesetzt. Für die Flächensumme der Hangmischwälder und der Labkraut-Eichen-Hainbuchen-Wälder (LRT 9170) soll aber ein Schwellenwert von 5 % gelten. Werden diese Schwellenwerte unterschritten, ist von einer erheblichen Beeinträchtigung auszugehen.

Schwellenwert zur Verschlechterung des Erhaltungszustandes

Schwellenwerte zur Verschlechterung des Erhaltungszustandes ergeben sich aus dem anzuwendenden Bewertungsschema des Auftraggebers. Werden bei Wiederholungsuntersuchungen zu einzelnen Kategorien der Bewertung (Arteninventar,

Habitate/Strukturen, Beeinträchtigungen) geringere Werte erreicht, ist von einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes auszugehen. Ziel des Naturschutzes ist die Bewahrung der Bestände in gutem Erhaltungszustand und die Verbesserung der Vorkommen im Erhaltungszustand C.

Ein angemessenes Monitoring der Biotopqualität bedarf einer differenzierten gutachterlichen Analyse, die *alle* erhobenen Daten berücksichtigt, insbesondere die Vegetationsentwicklung in ihrer Gesamtheit. So können auch graduelle Veränderungen frühzeitig erkannt und beurteilt werden.

Schwellenwerte der Dauerbeobachtungsflächen

Dauerbeobachtungsflächen wurden in den Blockschutt- und Hangmischwäldern des Gebietes auftragsgemäß nicht angelegt.

4 Arten (FFH-Richtlinie, Vogelschutz-Richtlinie, sonstige bemerkenswerte Arten)

4.1 FFH-Anhang-II-Arten

4.1.1 Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*)

4.1.1.1 Darstellung der Methodik der Arterfassung

Die Erfassung der Fledermausvorkommen erfolgte nach den methodischen Vorschlägen von Dietz & Simon (2003), modifiziert nach den Vorgaben des Basisprogramms zur Erfassung der Anhang II-Fledermausarten Großes Mausohr und Bechsteinfledermaus in Hessen (FENA 2005). Als Bewertungsgrundlage für die Einschätzung der artspezifischen Habitatstrukturen erfolgte unter anderem eine Nutzungsstrukturkartierung.

Detektorbegehungen

Aufgrund der geringen Flächengröße wurden die Detektorbegehungen nahezu flächendeckend und nicht auf festgelegten Transekten durchgeführt. Die Begehungen wurden zu fünf Terminen verteilt über einen Zeitraum von Anfang Mai bis Ende August 2007 an jeweils etwa 2-2,5 Stunden in der Nacht durchgeführt (Tabelle 9). Dabei wurde jeder mit dem Detektor wahrnehmbare Ruf protokolliert und in einer Karte verortet. Die Feldbestimmung erfolgte nach folgenden Kriterien:

- Hauptfrequenz, Klang, Dauer und Pulsrate der Fledermausrufe,
- Größe und Flugverhalten der Fledermaus,
- allgemeine Kriterien wie Habitat und Erscheinungszeitpunkt.

Verwendet wurden Pettersson D 240 Detektoren, die sowohl als Mischerdetektoren als auch mit Zeitdehnung arbeiten können. Letzteres diente der Lautanalyse, indem die Fledermausrufe digital mit Hilfe eines DAT-Recorders gespeichert und mit Hilfe einer speziellen Software (BatSound, Pettersson) ausgewertet wurden.

Tabelle 9: Übersicht über die Begehungstermine zur akustischen Erfassung der Fledermäuse

	Begehung 1	Begehung 2	Begehung 3	Begehung 4	Begehung 5
Datum	08.05.07	06.06.07	15.06.07	05.07.07	17.08.07

Netzfänge

Netzfänge erfolgten an zwei Standorten im Untersuchungsgebiet. Befangen wurden die beiden Netzfangstandorte zwei Mal von Beginn der Dämmerung bis in die zweite Nachthälfte (Mindestfangzeit: 6 Stunden). Bei jedem Fang wurden pro Standort insgesamt 90 m Netz (Höhe 3 m, Garnstärke 70 Denier) gestellt und dauerhaft von zwei Bearbeitern betreut. Die Netze standen in unterschiedlich strukturierten Waldbeständen. Als Netzfangstandorte wurden Laubwaldgebiete mit den Hauptbaumarten Buche und Eiche, einem hohen Anteil an Bäumen über 120 Jahren, einem Kronenschluss von mindestens 75 % und hohem Struktureichtum, d.h. einem naturnahen Altersklassenaufbau ausgesucht. In solchen Gebieten ist die Antreffwahrscheinlichkeit für Fledermäuse am höchsten, da sie von allen Waldfledermausarten als Jagdräume bevorzugt aufgesucht werden. Zusätzlich wurde wie bei den Detektortransekten auf eine Flächenrepräsentanz geachtet.

Tabelle 10: Übersicht der Netzfangstandorte und Fangnächte

Standort	Datum des Netzfangs	
1	06.06.07	06.06.07
2	17.08.07	17.08.07

4.1.1.2 Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen

Die Lebensraumsansprüche der Bechsteinfledermaus sind bislang noch relativ wenig untersucht. Nach telemetrischen Untersuchungen jagt die Art im näheren Bereich ihrer Quartierbäume, wobei der Wald kaum verlassen wird, sofern die Waldgebiete mehrere hundert Hektar umfassen (Kerth 1998, Bayerl 2004, Dawo 2006). Ausnahmen sind naheliegende Obstwiesen und kleine Waldinseln, die über Landschaftsstrukturen erreichbar sind (Baagøe 2001, Bayerl 2004). Der im Vergleich zu vielen anderen Fledermausarten oftmals geringe Aktionsradius ist vermutlich auf die sehr variable Jagdstrategie zurückzuführen (Dietz 1998). Bechsteinfledermäuse erbeuten Arthropoden sowohl im freien Luftraum als auch am Boden beziehungsweise durch Absammeln von der Vegetation. Zu den bevorzugten Beutetiergruppen zählen Nachtfalter, Schnaken und Spinnen (Taake 1992, Wolz 1992).

Die Bechsteinfledermaus ist nach bisherigem Kenntnisstand eine typische Art baumhöhlenreicher Laubmischwälder mit hohem Anteil an Eichen (Dietz & Pir 2007).

Um die vorhandenen Lebensraumstrukturen des Untersuchungsgebietes qualitativ beurteilen zu können, wurde eine Strukturkartierung der Gesamtfläche durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass die älteren und alten Bestände des Laubwaldes, die ein Bestandesalter von über 80 Jahren aufweisen, etwa 2/3 des gesamten FFH-Gebietes „Hangelstein“ einnehmen (Abbildung 2). Der Anteil über 160jähriger Bestände ist mit rund 30 % überdurchschnittlich hoch im Vergleich zu anderen Gebieten. Die Laubwaldbestände bestehen zum großen Teil aus Buchen (ca. 96 % der Altbestände). Reine Eichenbestände sind nicht vorhanden, aber die Eiche ist markant in den Altbeständen vertreten: 11 % der Altbestände sind Buche-Eiche-Mischwald-Bestände und in weiteren 37 % sind Eichen in geringeren Anteilen eingemischt.

Neben der Altersstruktur und Baumartenzusammensetzung sind der Kronenschlussgrad sowie die Schichtung der Bestände für die Bechsteinfledermaus von Relevanz. Mehr als 80 % des Waldes sind zweischichtig aufgebaut (günstig, Abbildung 3). Der Schlussgrad der Kronenschicht liegt zumindest deutlich über 50 %, in den Beständen bis 160 Jahre erreichen 2/3 der Waldfläche einen sehr günstigen Wert von mehr als 75 % Deckung, wodurch ein stabiles Innenklima gewährleistet wird (Abbildung 4). Die älteren Bestände über 160 Jahre weisen erwartungsgemäß bereits größere Lücken auf, allerdings ist auch hier noch der größte Teil der Kronenfläche geschlossen.

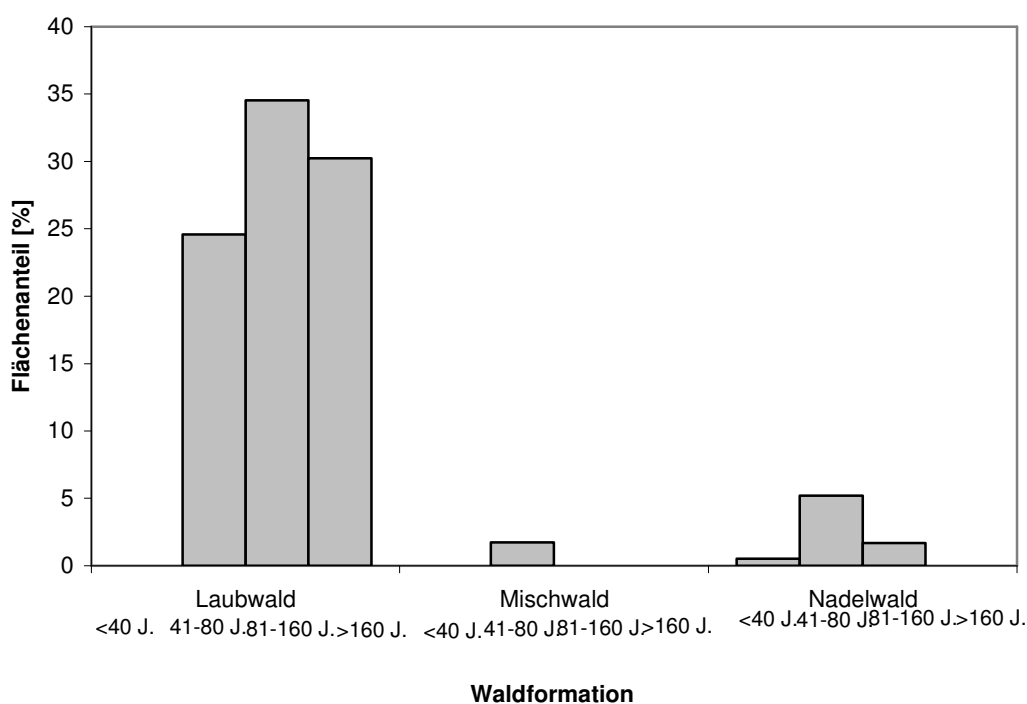


Abbildung 2: Übersicht über die Flächenanteile der verschiedenen Waldformationen an der Gesamtfläche des FFH-Gebietes "Hangelstein", aufgetrennt nach den vier Altersklassen.

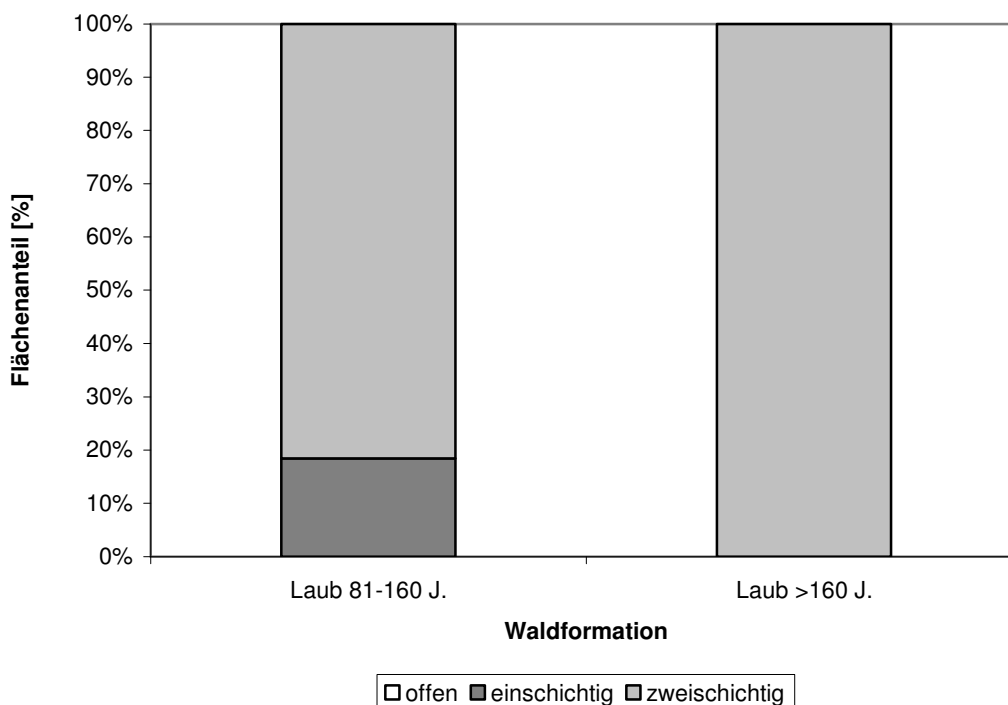


Abbildung 3: Übersicht über die Flächenanteile bei den Schichtungen in den beiden älteren Laubwaldbeständen im FFH-Gebiet "Hangelstein".

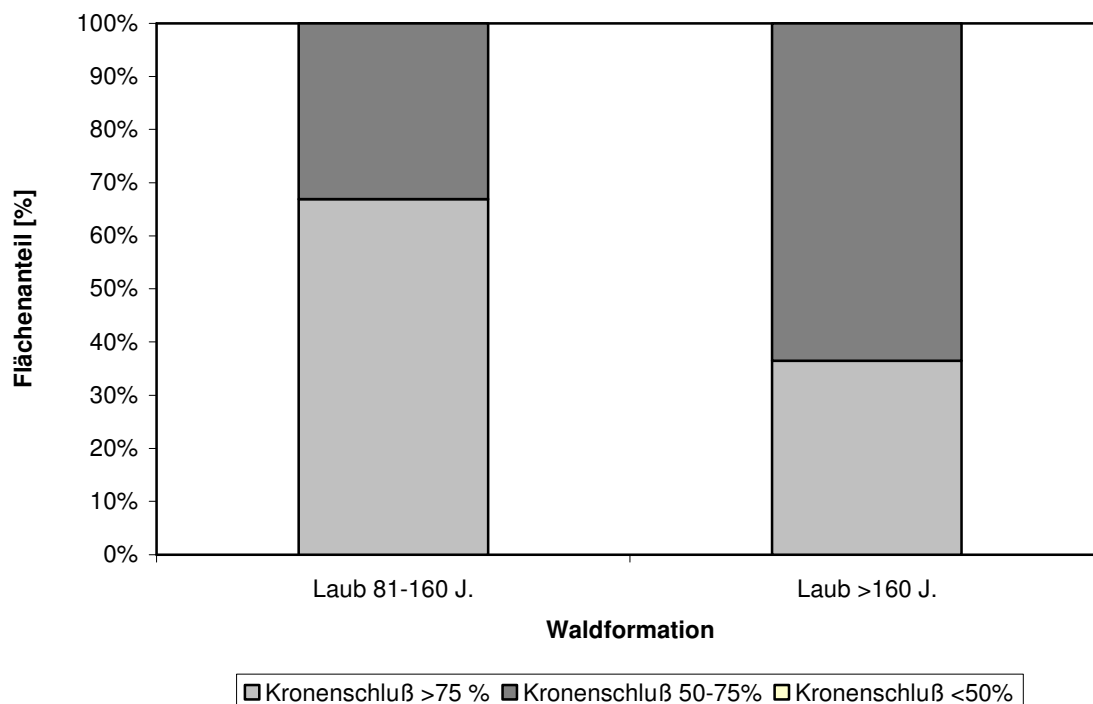


Abbildung 4: Übersicht über die Flächenanteile mit unterschiedlichem Kronenschluß in den beiden älteren Laubwaldbeständen im FFH-Gebiet "Hangelstein".

4.1.1.3 Populationsgröße und -struktur

Bei den Detektorbegehungen konnten bei zwei der fünf Begehungen drei Tiere der Bechsteinfledermaus verhöhrt werden (Tabelle 11). Bei dem Netzfang im August gelang der Fang eines adulten Männchens (Tabelle 12), ein aktueller Hinweis auf eine Wochenstubenkolonie ergab sich hieraus nicht.

Tabelle 11: Übersicht der Detektornachweise der Bechsteinfledermaus

Begehungstermine	08.05.07	06.06.07	15.06.07	05.07.07	17.08.07	Σ
Detektornachweis						
Bechsteinfledermaus <i>Myotis bechsteinii</i>		2	1			3

Tabelle 12: Übersicht der Netzfangnachweise der Bechsteinfledermaus
Die Standorte beziehen sich auf die Angaben in Tabelle 10.

Standort	Bechsteinfledermaus <i>Myotis bechsteinii</i>		
	♀	♂	juvenil
1			
2		1	
Σ gesamt		1	

4.1.1.4 Beeinträchtigungen und Störungen

Als wesentliche Beeinträchtigung für das Vorkommen der Bechsteinfledermaus ist die räumliche Lage des Hangelsteines unmittelbar an den Bundesautobahnen 48 im Norden und 485 im Westen anzusehen. Bechsteinfledermäuse sind aufgrund ihrer geringen Flughöhe durch Autobahnen stark gefährdet. Die Autobahnen stellen vermutlich nach Norden und Westen eine Begrenzung des Lebensraumes dar, so dass dahinter liegende Waldflächen nicht zu dem für die Hangelstein-Individuen nutzbaren Waldkomplex hinzugezählt werden können. Dadurch beschränkt sich der Lebensraum in seiner Ausdehnung und der Flächenanspruch einer Wochenstubenkolonie von etwa 250 ha Waldfläche (Kerth & al. 2002) muss über die südlich und östlich an das FFH-Gebiet angrenzenden Waldflächen erfüllt werden. In diesen Bereichen ist die Struktur der Waldflächen im Vergleich zum FFH-Gebiet weniger günstig.

4.1.1.5 Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Art (Teilpopulationen)

Bei den aktuellen Untersuchungen konnten nur wenige Nachweise für die Bechsteinfledermaus erbracht werden und auch ein konkreter Hinweis auf eine Wochenstubenkolonie blieb aus. Dies kann jedoch auch durch die schwierigen Wetterbedingungen (kühl-feuchte Untersuchungsächte) während des Sommers bedingt sein. Insgesamt wird der Erhaltungszustand aufgrund der geringen Aktivitätsdichte und der fehlenden Reproduktionsnachweise mit "C" bewertet.

Tabelle 13: Bewertung des Erhaltungszustandes der Bechsteinfledermaus

	A	B	C
Populationsgröße			•
Populationsstruktur			•
Habitatstrukturen		•	
Gefährdungen			•
Gesamt			•

Bewertungsstufen: Populationsgröße: A „groß“, B „mittel“, C „klein“; Populationsstruktur: A „sehr gut“, B „gut“, C „mittel bis schlecht“; Habitatstrukturen: A „hervorragend“, B „gut“, C „mittel bis schlecht“, Gefährdungen: A „gering“, B „mittel“, C „stark“.

4.1.1.6 Schwellenwerte

Schwellenwerte zur Populationsgröße können für den Hangelstein nicht angegeben werden, da keine Wochenstubenkolonie unmittelbar für das FFH-Gebiet gefunden werden konnte.

Die folgenden Schwellenwerte basieren auf den Ergebnissen der aktuellen Erhebungen, wobei eine Toleranzgrenze als methodisch bedingt berücksichtigt wird. Geringere Werte sind als Beeinträchtigungen zu beurteilen. Erhöhungen der Werte sind anzustreben.

- Stetigkeit bei den Netzfängen:
Aktuell 50 % aller Netzfangstandorte (n = 2), Schwankungsbreite: keine
- Stetigkeit bei den Detektorbegehungen:
Aktuell 2 von 5 Begehungen mit Kontakten. Schwankungsbreite: 20 %
- Laubwaldanteil im FFH-Gebiet:
Aktuell >90 % der FFH-Gebietsfläche, Schwankungsbreite < 5 %
- Anteil höhlenreifer Altbestände >160 Jahre:
Aktuell 29 % der FFH-Gebietsfläche, Schwankungsbreite: keine
- Anteil Buchen-Eichenbestände:
Aktuell rund 11 % der FFH-Gebietsfläche, Schwankungsbreite: keine
- Anteil kronengeschlossener Bestände >75 %: Schwankungsbreite < 5 %

4.1.2 Großes Mausohr (*Myotis myotis*)

4.1.2.1 Darstellung der Methodik der Arterfassung

Bei der Erfassung der Fledermäuse (Methoden vgl. Kap. 4.1.1.1) konnte als weitere Anhang II-Art auch das Große Mausohr (*Myotis myotis*) nachgewiesen werden, weswegen diese Art nachfolgend behandelt wird. Die Untersuchungsmethodik entspricht derjenigen, die bei der Bechsteinfledermaus angewandt wurde.

4.1.2.2 Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen

Charakteristische Merkmale der Nahrungsräume für das Große Mausohr sind bodenvegetationsarme Laubwaldbereiche mit einem relativ weiten, mittleren Baumabstand von mehr als fünf Metern, ein weitgehend geschlossenes Kronendach und eine geringe vertikale Strukturierung durch Jungwuchs (vgl. Güttinger 1997). Da das Große Mausohr überwiegend Laufkäfer auf dem Boden erbeutet und dabei passiv ortet, ist es auf vegetationsfreie und mäßig feuchte bis trockene Laubwaldbereiche angewiesen (Güttinger 1997).

Entsprechend der Nutzungsstrukturkartierung sind die Laubwaldbestände mit einem Alter über 80 Jahren, die relativ geschlossenes Kronendach aufweisen, in weiten Teilen als Nahrungsraum für Große Mausohren geeignet.

4.1.2.3 Populationsgröße und -struktur

Bei den Detektorbegehungen konnten bei vier der fünf Begehungen insgesamt sechs Tiere verhört werden (Tabelle 14). Ein adultes, diesjährig nicht-säugendes Weibchen konnte im August gefangen werden (Tabelle 15).

Die nächstgelegene Wochenstubenkolonie Großer Mausohren befindet sich in Rodheim-Bieber weniger als zehn Kilometer Luftlinie vom Fangort entfernt.

Tabelle 14: Übersicht der Detektornachweise des Großen Mausohrs

Begehungstermine	08.05.07	06.06.07	15.06.07	05.07.07	17.08.07	Σ
Detektornachweis						
Großes Mausohr <i>Myotis myotis</i>		2	1	1	2	6

Tabelle 15: Übersicht der Netzfangnachweise des Großen Mausohrs
Die Standorte beziehen sich auf die Angaben in Tabelle.

Standort	Großes Mausohr <i>Myotis myotis</i>		
	♀	♂	juvenil
1	1		
2			
Σ gesamt	1		

4.1.2.4 Beeinträchtigungen und Störungen

Für das Große Mausohr gelten die gleichen Gefährdungen, die bei der Bechsteinfledermaus geschildert wurden. Die Erreichbarkeit des Hangelsteins für Tiere aus bekannten Wochenstubenkolonien ist aufgrund der Autobahnen vermutlich kaum noch gegeben.

4.1.2.5 Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Art (Teilpopulationen)

Aus den ungünstigen Teilbewertungen zur Populationsgröße, Populationsstruktur und der Gefährdungen ergibt sich ein Gesamterhaltungszustand „C“.

Tabelle 16: Bewertung des Erhaltungszustandes des Großen Mausohrs

	A	B	C
Populationsgröße			•
Populationsstruktur			•
Habitatstrukturen		•	
Gefährdungen			•
Gesamt			•

Bewertungsstufen: Populationsgröße: A „groß“, B „mittel“, C „klein“; Populationsstruktur: A „sehr gut“, B „gut“, C „mittel bis schlecht“; Habitatstrukturen: A „hervorragend“, B „gut“, C „mittel bis schlecht“, Gefährdungen: A „gering“, B „mittel“, C „stark“.

4.1.2.6 Schwellenwerte

Schwellenwerte zur Populationsgröße können nicht angegeben werden, da keine Wochenstubenkolonie unmittelbar in das FFH-Gebiet integriert ist. Darüber hinaus gelten die Schwellenwerte, wie sie ähnlich für die Bechsteinfledermaus formuliert wurden.

- Stetigkeit bei den Netzfängen:
Aktuell 50 % aller Netzfangstandorte (n = 2), Schwankungsbreite: keine
- Stetigkeit bei den Detektorbegehungen:
Aktuell 4 von 5 Begehungen mit Kontakten. Schwankungsbreite: 20 %
- Laubwaldanteil im FFH-Gebiet:
Aktuell >90 % der FFH-Gebietsfläche: Schwankungsbreite < 5 %
- Anteil kronengeschlossener Bestände >75 %: Schwankungsbreite < 5 %

4.1.3 Grünes Besenmoos (*Dicranum viride*)

4.1.3.1 Darstellung der Methodik der Arterfassung

Die Suche und Erfassung der Vorkommen des Grünen Besenmooses erfolgte im April und September 2007. Methodisch war auftragsgemäß das Standardprogramm gemäß dem Leitfaden des HDLGN (2006) maßgeblich. Dieses sieht vor, in allen als Lebensraum der Art potenziell geeigneten Waldflächen Buchen-Bäume mit Brusthöhendurchmessern über 70 cm nach Vorkommen der Art abzusuchen.

Nach ersten Stichprobenuntersuchungen im April 2007 wurden im Zuge der flächendeckenden Biotopkartierung des FFH-Gebietes sämtliche Waldbestände notiert, die potenziell als Lebensräume der Moosart geeignet schienen. Diese Erhebung ergab über das gesamte Untersuchungsgebiet gestreute Bestände mit einem Gesamtumfang von ca. 55 ha. In diesen Wäldern wurden im September 2007 die Stämme sämtlicher alter Buchen-, Ahorn- und Eschen-Bäume abgesucht. Da eine sichere Unterscheidung von *Dicranum viride* und der ähnlichen, häufigeren Art *Dicranum tauricum* nur am Mikroskop oder Binokular möglich ist, wurden von entsprechenden Funden Kleinstproben gesammelt, um sie anschließend zu bestimmen. Die vermuteten Trägerbäume sind dabei nach Absprache mit dem zuständigen Forstamt und der Unteren Naturschutzbehörde der Stadt Gießen mit einer speziellen Farbe zur

dauerhaften und unschädlichen Markierung von Bäumen gekennzeichnet beziehungsweise nummeriert worden.

Insgesamt wurden 35 *Dicranum*-Proben gesammelt, von denen sich bei der mikroskopischen Untersuchung 7 als *Dicranum viride*, die übrigen als *Dicranum tauricum* herausstellten. 25 Proben wurden zur Überprüfung Herrn Uwe Drehwald (Göttingen) vorgelegt. Sämtliche Vorkommen befinden sich an Buchen-Bäumen (*Fagus sylvatica*).

Während der Geländeerhebungen wurden darüber hinaus mit einem GPS-Gerät die Standorte der Trägerbäume als Rechts-Hoch-Werte festgestellt, der Umfang der einzelnen Bäume in Brusthöhe gemessen, die Anzahl und die Gesamtgröße der *Dicranum-viride*-Polster ermittelt, sowie Daten zum Kronenschluss des Waldes im Bereich des jeweiligen Trägerbaumes und zu den Nadelgehölzanteilen, der Struktur und der Anzahl potenzieller Trägerbäume im Umfeld der Fundpunkte erhoben. Schließlich wurden die Exposition des Gelände und die Exposition der *Dicranum-viride*-Polster an den Trägerbäumen ermittelt und notiert. Von jedem Trägerbaum waren auftragsgemäß Fotos des Stammteiles mit *Dicranum viride* anzufertigen, die in der Fotodokumentation wiedergegeben sind.

Sämtliche nachgewiesenen Trägerbäume von *Dicranum viride* im FFH-Gebiet sind mit orangefarbenen Nummern versehen worden, die vorzugsweise an die den Wegen abgewandte Seite der Bäume angebracht wurden. Da die *Dicranum*-Proben von einigen der nummerierten Bäume sich bei der Nachbestimmung als *Dicranum tauricum* herausstellten, sind nicht alle der 12 nummerierten und keiner der lediglich mit orangefarbenen Punkten gekennzeichneten Bäume tatsächlich Trägerbäume von *Dicranum viride*. Lediglich die Bäume mit den in der unten stehenden Tabelle 17 aufgeführten Nummern weisen Vorkommen der Anhang-II-Art auf.

4.1.3.2 Artspezifische Habitatstrukturen bzw. Lebensraumstrukturen

Sämtliche nachgewiesenen Vorkommen von *Dicranum viride* befinden sich innerhalb eines Waldkomplexes im Südwesten des FFH-Gebietes "Hangelstein" an schwach bis mäßig in westliche Richtung geneigten Hängen. Aus diesem Bereich waren bereits vor der aktuellen Untersuchung 3 Trägerbäume bekannt (Drehwald 2004), von denen einer nicht wieder gefunden wurde.

Alle Bäume mit Vorkommen von *Dicranum viride* im FFH-Gebiet Hangelstein sind offensichtlich älter als 150 Jahre. Sie weisen in Brusthöhe Stammumfänge zwischen 160 und 220 cm auf. Das Grüne Besenmoos wurde ausschließlich an Buchen-Bäumen gefunden, die um den Stammfuß und bis mehr als 1 m stammaufwärts eine gut entwickelte "Schürze" aus mehreren Moosarten aufweisen, vor allem aus *Hypnum cupressiforme*. *Dicranum viride* wächst in der Regel oberhalb beziehungsweise abseits der dichten Mooschürzen auf freien Borkenpartien. Die sich ausschließlich vegetativ vermehrende Art besiedelt alte Buchen-Bäume mit leicht rissiger Rinde, wo sich Stücke ihrer brüchigen Blätter festsetzen und neue Pflanzen bilden können. Wenn die Borke der Buchen mit zunehmendem Alter weiter zerklüftet, können sich die wüchsigeren Astmoose stärker ausbreiten und die *Dicranum-viride*-Polster überwachsen.

Alle festgestellten Polster der Art befinden sich in Waldmeister- beziehungsweise Waldgersten-Buchen-Wäldern (Elymo-Fagetum), die zum FFH-Lebensraumtyp 9130 gehören. Sie wachsen an Buchen-Stämmen in Höhen zwischen 20 und 170 cm über der Bodenoberfläche. Eine bevorzugte Exposition der Polster an den Stämmen ist nicht auszumachen, die Art meidet jedoch tief beastete Stämme, die offensichtlich zu stark beschattet sind. Generell scheint *Dicranum viride* zwar lang besonnte Standorte zu meiden, aber ansonsten relativ lichtliebend zu sein. Die Trägerbäume befinden sich in einem unter dem Kronendach offenen Hallenwald mit Deckungsgraden der Baumkronen zwischen 70 und 90 %. In stärker strukturierten Waldbestän-

den mit potenziell geeigneten Trägerbäumen konnte die *Dicranum viride* trotz intensiver Suche am Hangelstein nicht nachgewiesen werden.

Artspezifische Habitate im Sinne der Kartieranleitung sind:

HBA: Bemerkenswerte Altbäume

sämtliche Vorkommen von *Dicranum viride* befinden sich auf bemerkenswerten Altbäumen

HOP: Optimalphase

die Waldbestände befinden sich in der Optimalphase

HMI: Mischbestand

Wälder mit *Dicranum viride* sind aus dominanter Buche und >10 % Stiel-Eiche zusammengesetzt

HSZ/HSM: Zweischichtiger bzw. dreischichtiger Waldaufbau

Die Waldbestände weisen zwar 2 bis 3 Gehölzschichten auf, jedoch sind die Deckungsanteile der niederen Baumschichten und der Strauchschicht sehr gering.

Die übrigen, in der unten stehenden Tabelle angegebenen Habitate und Strukturmerkmale der Waldbestände sind für das Grüne Besenmoos unbedeutend.

4.1.3.3 Populationsgröße und -struktur

Dicranum viride wurde im FFH-Gebiet "Hangelstein" an 7 Bäumen nachgewiesen. Sämtliche Vorkommen sind klein. Die Einzelpolster sind selten größer als 1 cm² und unter 1 cm hoch. Die Anzahl der Polster je Baum schwankt stark zwischen einem und mehr als 20, wobei die Gesamtgröße der *Dicranum-viride*-Bestände je Baum zwischen 1 cm² und 15 cm² liegt. Der Gesamtumfang aller nachgewiesenen Rasen beziehungsweise Polster des Moores umfasst etwa 50 cm².

Wie erwähnt befinden sich sämtliche Vorkommen innerhalb eines einzigen Waldbestandes. Im Umriss beträgt die von der Art besiedelte Waldfläche etwa 8500 m². In der nachfolgenden Tabelle sind die Bestandsdaten zu jedem Trägerbaum zusammenfasst und die festgestellten Habitate und Strukturmerkmale des umliegenden Waldbestandes mit den Kürzeln der Hessischen Biotopkartierung aufgelistet.

Tabelle 17: Vorkommen von *Dicranum viride* in FFH-Gebiet "Hangelstein"

Trägerbaum Nr.	1	2	3	5	6	9	10
Rechtswert	3480418	3480451	3480512	3480461	3480549	3480411	3480365
Hochwert	5609827	5609819	5609792	5609798	5609781	5609900	5609938
Baumart	Buche (<i>Fagus sylvatica</i>)						
Bestimmung*	N	N	N	N	N	D/N	D/N
Stammumfang Brusthöhe cm	220	160	180	160	180	210	220
Kronenschluss Wald %	70	80	80	85	90	80	80
Nadelgehölzanteil %	0	0	0	0	0	0	0
Anzahl potenzieller Trägerbäume	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50
Zahl der <i>Dicranum-viride</i> -Polster	20	1	5	5	6	>20	4
Größe der Polster (cm ²)	15	1	2	10	5	15	3
Exposition der Polster	O,N	SO	S	O	O,N	NO	N
Exposition des Geländes	W	W	W	W	SW	NW	NW
Habitate Waldbestand:							
HBA	x	x	x	x	x	x	x
HDB	.	.	.	.	.	x	.
HKL	x	x	x	x	.	x	.
HLK	.	.	.	.	.	.	x
HMI	x	x	x	x	x	x	x
HOP	x	x	x	x	x	x	x
HSM	.	.	.	.	x	x	.
HST	.	.	.	.	.	.	x
HSZ	x	x	x	x	.	.	.
HTR	x	x	x	x	x	x	.
Gefährdungen:	-	-	-	-	-	-	-

* D = Uwe Drehwald, N = Bernd Nowak

4.1.3.4 Beeinträchtigungen, Störungen und Gefährdungen

Beeinträchtigungen und Störungen konnten bei keinem Vorkommen des Grünen Besenmooses festgestellt werden. Da die Stadt Gießen als Eigentümerin des Waldes erklärtermaßen auf die forstwirtschaftliche Nutzung des Lebensraumes verzichtet, sind auch keine Gefährdungen zu prognostizieren.

Im Zuge der natürlichen Sukzession können allerdings verschiedene Ereignisse zum Verlust von Einzelbeständen des Mooses führen, insbesondere

- Überwachsen der *Dicranum-viride*-Polster durch andere Moosarten
- Ausdunkelung durch starke Beschattung von Baumjungwuchs nach natürlicher Auflichtung des Waldes im Umfeld des Trägerbaumes
- Absterben oder Windwurf des Trägerbaumes

Derartigen Verlusten sollte zugunsten des Prozessschutzes nicht entgegen gesteuert werden, zumal zu erwarten ist, dass sich neue kleine Bestände an weiteren Bäumen entwickeln können und die Population durch die natürlichen Ereignisse nicht gefährdet wird.

4.1.3.5 Bewertung des Erhaltungszustandes der FFH-Art

Der Erhaltungszustand der Bestände des Grünen Besenmooses im FFH-Gebiet "Hangelstein" ist nach dem vorläufigen Bewertungsrahmen des HDLGN (2006) der **Stufe A** (sehr gut) zuzuordnen. Dies entspricht der Einschätzung von Drehwald 2004. Hinsichtlich der einzelnen Bewertungskriterien genügt die Populationsgröße und -struktur mit 7 Trägerbäumen und gut 50 cm² Gesamtumfang der Polster der Wertstufe B (gut). Die Habitate und Lebensraumstruktur des geschlossenen Hochwaldes mit zahlreichen potenziellen Trägerbäumen ist mit der Stufe A (sehr gut) zu bewerten. Beeinträchtigungen und Gefährdungen sind bei sämtlichen Einzelvorkommen nicht erkennbar, deshalb entspricht auch dieses Kriterium der Stufe A (sehr gut).

Die Repräsentativität des Vorkommens von *Dicranum viride* im Untersuchungsgebiet ist angesichts der relativ kleinen Population und des sehr guten Erhaltungszustandes insgesamt der Stufe B zuzuordnen.

Für den mittelhessischen Raum ist der Bestand der Art am Hangelstein mit 7 Trägerbäumen nach den Angaben bei Drehwald (2004a, b) einer der größten und somit regional von hoher Schutzwürdigkeit. Landesweit hat die Population nur mittlere Bedeutung, da aus Südhessen Waldbestände mit bis zu 200 Trägerbäumen bekannt sind.

Die Bedeutung des FFH-Gebietes für die Erhaltung der Anhang-II-Art im Schutzgebietssystem Natura 2000 wird als "hoch (A)" eingestuft.

4.1.3.6 Schwellenwerte

Im Rahmen der FFH-Grunddatenerhebung sind auftragsgemäß Schwellenwerte zu benennen, bei deren Über- beziehungsweise Unterschreiten von einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der Art im FFH-Gebiet auszugehen ist. In diesem Sinne werden folgende Schwellenwerte für *Dicranum viride* im FFH-Gebiet "Hangelstein" vorgeschlagen:

Rückgang der Anzahl der Trägerbäume

Generell bewirkt jeder Verlust eines Trägerbaumes, ob durch natürliche oder anthropogene Einflüsse verursacht, eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes. Wenn anthropogene Störungen des von der Art besiedelten Waldbestandes ausbleiben, ist zu erwarten, dass natürliche Verluste von Trägerbäumen durch Neu-

besiedlung anderer Bäume ausgeglichen werden. Formal wird deshalb der Schwellenwert auf < 6 Trägerbäume festgesetzt.

Rückgang der Gesamtgröße der *Dicranum-viride*-Bestände

Der Schwellenwert für den Rückgang der Gesamtgröße der Bestände am Hangelstein wird auf <35 cm² festgelegt. Damit wäre bei natürlichem Verlust eines Trägerbaumes mit relativ großem *Dicranum-viride*-Bestand noch keine erhebliche Beeinträchtigung der Population festzustellen.

4.2 Arten der Vogelschutzrichtlinie

Die im Rahmen der FFH-Grunddatenerhebung durchgeführten avifaunistischen Erhebungen erfolgten anhand einer Revier- und Brutvogelkartierung (Bibby & al. 1995) mit einer gezielten Erfassung von Vogelarten des Anhangs I VSRL. Darüber hinaus wurden Arten erhoben, für die nach Artikel 4 (2) VSRL spezielle Schutzmaßnahmen erforderlich sind und die als besonders typisch für Laubwaldbiotope gelten. Zur speziellen Erfassung der Spechte wurden Klangattrappen eingesetzt (Südbeck & al. 2005, Stübing & Bergmann 2006).

Eine Zuordnung der Brutvogelarten zu einem bestimmten Lebensraumtyp ist nur in Einzelfällen möglich, da viele Vogelarten größere Aktionsraumansprüche besitzen oder als Bewohner von Habitatkomplexen gelten.

Für das FFH-Gebiet wurden folgende relevante Brutvogelarten festgestellt:

➤ Grauspecht (*Picus canus*)

Im FFH-Gebiet wurden 3 Revierpaare vom Grauspecht in Waldflächen der LRT 9170 und *9180 kartiert, die an Flächen des LRT 9130 grenzen. Die Vorkommen sind auf den nördlichen Teil des Hangelsteins beschränkt.

Nicht zu stark geschlossene, kleinere bis ausgedehnte Laub- und Mischwälder (Buchen- und Buchen-Mischwälder, Eichen-Kiefern-Wälder, aber auch Parkanlagen, Streuobstwiesen, Feldgehölze und Auenwälder) mit altem Baumbestand für den Höhlenbau charakterisieren seinen Lebensraum. Baumhöhlen werden zum Brüten und zur Übernachtung genutzt. Bevorzugte Brutbäume sind Rotbuchen und Eichen, wobei Altholzbestände wichtig sind. Der hessische Grauspechtbestand liegt aktuell bei 2.500 bis 3.000 Brutpaaren (HGON & VSW 2006).

➤ Mittelspecht (*Dendrocopos medius*)

Vom Mittelspecht wurden 6 Revierpaare nachgewiesen. Damit ist er im FFH-Gebiet zerstreut verbreitet. Er besiedelt Teilflächen, die schwerpunktmäßig dem LRT 9170 zuzuordnen sind. Der Mittelspecht gilt als Leitart totholzreicher Eichen-(Misch)-Wälder, wie Eichen-Hainbuchen-Wälder, Buchen-Eichen-Wälder und Eichen-Kiefern-Wälder, sofern ein ausreichender Anteil von mehr als 200jährigen, eingestreuten Eichen vorhanden sind (Flade 1994, Heimer 1995). Seine Bestandsdichte korreliert mit zunehmendem Eichen-Anteil. Sein brutzeitlicher Raumbedarf liegt in günstigen Habitaten bei 3-10 ha. Bruthöhlen werden bevorzugt im Bereich von Schadstellen sowie in abgestorbenen bzw. morschen Bäumen oder Ästen angelegt. In Hessen kommt der Mittelspecht fast flächendeckend mit 3.000 - 4.000 Brutpaaren (HGON & VSW 2006) vor. Verbreitungsschwerpunkt und Dichtezentrum ist Südhessen mit seinen Eichen-reichen Wäldern.

➤ Schwarzspecht (*Dryocopus martius*)

Der Schwarzspecht wurde mit einem Brutpaar im nördlichen Hangelstein-Gebiet festgestellt. Die Art ist an Altholzbestände, z. B. mind. 80- bis 100jährige Buchen (Bezzel 1985, Bauer & Berthold 1997), dem bevorzugten Brutbaum in Hessen (Breitschwerdt 1995), gebunden. Hauptnahrung sind Ameisen (besonders Rossameisen) und andere holzbewohnende Arthropoden. Der Schwarzspecht ist eine

ökologische Schlüsselart mit Schlüsselfunktion, da seine Bruthöhlen für ein breites Spektrum von Folgenutzern, wie baumhöhlenbewohnende Vogelarten (z. B. Raufußkauz, Hohltaube) und andere Tierarten (Fledermäuse, Baumrarder), essentiell bedeutend und Voraussetzung für ihr Vorkommen sind. In Hessen kommen aktuell ca. 2.000 bis 3.000 Brutpaare des Schwarzspechts vor.

➤ Hohltaube (*Columba oenas*)

Die Hohltaube konnte mit 3 Brutvorkommen im FFH-Gebiet „Hangelstein“ nachgewiesen werden.

Als einzige heimische Taubenart nistet die Hohltaube in Baumhöhlen. Da im Wirtschaftswald die Bäume das höhlenreiche Stadium der Alters- und Zerfallsphase nur selten erreichen, ist sie auf vom Schwarzspecht geschaffene Höhlen angewiesen, welche sich in Hessen vor allem in Altbuchenbeständen befinden. Die Hohltaube brütet in ganz Hessen in unregelmäßiger Dichte (2.000 bis 3.000 Brutpaare, HGON & VSW 2006). Der Schwerpunkt der Verbreitung liegt in den Niederungen und im Mittelgebirge bis etwa 400 m ü. NN. Nahrung sucht die Hohltaube vor allem in landwirtschaftlichen Nutzflächen im Offenland.

➤ Waldlaubsänger (*Phylloscopus sibilatrix*)

Vom Waldlaubsänger wurden 5 Revierpaare nachgewiesen (LRT 9130, 9170). Er bevorzugt reich strukturierte, ältere Laub- und Laubmischwaldbestände. Wichtig sind als strukturgebende Elemente lichter Unterwuchs in Form einiger Sträucher/unterständiger Bäume oder einzelne Bäume mit tiefreichender, dünner Beastung (Anflug zum Nest). Weiterhin wichtig sind Singwarten unterhalb eines geschlossenen Kronendachs (dort Nahrungssuche) und eine eher spärliche Bodendeckung. In älteren Wäldern mit möglichst hohem Buchen-Anteil findet der Waldlaubsänger die besten Bedingungen vor und gilt deshalb als Charaktervogel der Buchen-Wälder. In Hessen ist der Waldlaubsänger in allen geeigneten Waldgebieten flächendeckend in geringer Dichte verbreitet (>10.000 Brutpaare). Landesweite Bestandsrückgänge haben dazu geführt, dass die Art in Hessen aktuell als gefährdet eingestuft wird (HGON & VSW 2006).

➤ Grünspecht (*Picus viridis*)

Im Bereich des Hangelsteins kommen 2 Revierpaare des Grünspechts vor. Die Art ist an Laubholz-(Misch-)Bestände gebunden und besiedelt halboffene Mosaiklandschaften mit größeren, lichten bis stark aufgelockerten Altholzbeständen in Kontakt zu Wiesen, Weiden oder Rasen. Der Grünspecht ist in Hessen landesweit verbreitet (4.000 bis 5.000 Brutpaare, HGON & VSW 2006), wobei der Verbreitungsschwerpunkt der Art in klimatisch begünstigten Landesteilen liegt.

➤ Kleinspecht (*Picoides minor*)

Vom Kleinspecht wurde ein Revierpaar nachgewiesen. Er bewohnt in Hessen Laub- und Laubmischwälder, vorzugsweise mit hohem Weichholzanteil, aber auch Eichen-Hainbuchen-Wälder und Buchen-Hochwälder, sofern stehendes Totholz in ausreichendem Maß zur Höhlenanlage zur Verfügung steht. Weit weniger als andere Spechtarten ist er in der Lage, Höhlen in gesundes bzw. hartes Holz zu hacken, deshalb sind Kleinspechte bei der Brutplatzwahl auf Weichhölzer oder totes Laubholz angewiesen. Lichte, strukturreiche und nicht fragmentierte Waldflächen werden bevorzugt. Der Kleinspecht besiedelt zwar alle Höhenstufen und Landesteile Hessens, sein Verbreitungsschwerpunkt liegt jedoch in den Niederungsgebieten, wo er vor allem Auenwälder und Streuobstbestände nutzt (Hessen: 1.500 bis 2.000 Brutpaare, HGON & VSW 2006).

Tabelle 18: Bemerkenswerte Vogelarten im FFH-Gebiet "Hangelstein".

Deutscher Name Wissensch. Name	RL D	RL H	§ D	VSRL	Jahr / Status / Häufigkeit / Verbreitung
Grauspecht <i>Picus canus</i>	-	V	§§	I	2007, B, 3 Revierpaare, selten – zerstreut
Grünspecht <i>Picus viridis</i>	-	-	§§	-	2007, B, 2 Revierpaare, selten – zerstreut
Hohltaube <i>Columba oenas</i>	-	V	§	-	2007, B, 3 Revierpaare, selten – zerstreut
Kleinspecht <i>Dendrocopos minor</i>	-	-	§	-	2007, A, 1 Revierpaar, selten
Mittelspecht <i>Dendrocopos medius</i>	-	V	§§	-	2007, C, 6 Revierpaare, selten – zerstreut
Schwarzspecht <i>Dryocopos martius</i>	-	V	§§	I	2007, A, 1 Revierpaar, selten
Waldlaubsänger <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	-	3	§	-	2007, B, 5 Revierpaare, selten – zerstreut

Gefährdungskategorien der aktuellen Roten Listen (RL H = Rote Liste Hessen 2006; RL D = Rote Liste Deutschland 2002): 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste; § D = Artenschutz nach BNatSchG, § = besonders geschützt, §§ = streng geschützt, VSRL = EU-Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG), I = Art des Anhangs I.

4.3 FFH-Anhang-IV-Arten

Die Erfassung der Anhang-IV-Fledermausarten erfolgte mit den bei der Bechsteinfledermaus beschriebenen Methoden (vgl. Kap. 4.1.1.1). Durch die Netzfänge und die Detektorbegehungen konnten neben den beiden bereits behandelten Anhang-II-Arten Bechsteinfledermaus und Großes Mausohr sieben weitere Fledermausarten nachgewiesen werden (Tabelle 19). Zwei Fransenfledermäuse (*Myotis nattereri*) und ein Braunes Langohr (*Plecotus auritus*) wurden gefangen, es handelte sich dabei ausschließlich um männliche, adulte Tiere. Eine weitere Fransenfledermaus verfang sich im Netz, ist aber sofort wieder entwischt, konnte nicht weiter bestimmt werden und bleibt deswegen unberücksichtigt. Bei den Detektorbegehungen wurden 72 Fledermausrufe von sechs Arten protokolliert. Die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) dominierte dabei mit nahezu Dreiviertel aller Kontakte (73,6 %). Die Fransenfledermaus war mit 11,1 % am zweithäufigsten zu vernehmen, gefolgt von der Bartfledermaus (*Myotis brandtii/mystacinus*). Eine akustische Unterscheidung der beiden Bartfledermaus-Arten ist nicht möglich. Vereinzelt Kontakte wurden von Großen und Kleinen Abendsegler (*Nyctalus noctula* und *N. leisleri*) und der Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* registriert.

Tabelle 19: Übersicht der Netzfang- und Detektorergebnisse zu den Anhang IV-Fledermausarten im FFH-Gebiet "Hangelstein".

Art	Netzfang				Detektorkontakte
	♀	♂	juv	Σ	Σ
Bartfledermaus <i>Myotis brandtii/myst.</i>					6
Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>		2		2	8
Kleiner Abendsegler <i>Nyctalus leisleri</i>					2
Großer Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>					2
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>					53
Rauhautfledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>					1
Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i>		1		1	
Σ gesamt		3		3	72

4.4 Sonstige bemerkenswerte Arten

Auf Vorkommen bemerkenswerter Tier- und Pflanzenarten wird jeweils in den Beschreibungen der FFH-Lebensraumtypen hingewiesen. Der Anhang 12.4 gibt eine Gesamtübersicht zu den am Hangelstein nachgewiesenen gefährdeten und bemerkenswerten Arten.

5 Biotoptypen und Kontaktbiotope

5.1 Bemerkenswerte Biotoptypen

01.110 Buchenwälder mittlerer und basenreicher Standorte

Neben den in der Karte 1 ausgewiesenen und oben beschriebenen FFH-Lebensräumen kommen im Nordosten des Untersuchungsgebietes weitere gut entwickelte Buchen-Wälder vor, die dem LRT 9130 entsprechen. Diese sind in den Daten von Hessen-Forst FENA nicht als FFH-Lebensräume ausgewiesen und durften nach Anweisung des Auftraggebers in diesem Gutachten deshalb nicht zum LRT 9130 gestellt werden. Die Bestände sind qualitativ mit den als LRT 9130 gekennzeichneten Buchen-Wäldern vergleichbar und funktionale, schutzwürdige Bestandteile des FFH-Gebietes. Sie werden nicht als Entwicklungsflächen dargestellt, da sie bereits im aktuellen Zustand dem Lebensraumtyp genügen.

06.162 Sonstige Edellaubbaumwälder

Unter den derzeit nicht FFH-relevanten Flächen des Hangelstein sind allein die Edellaubbaum-Wälder hervorzuheben, die nicht dem LRT *9180 zugeordnet werden können, weil ihr Erhaltungszustand aktuell nicht den qualitativen Mindestanforderungen genügt. Es handelt sich um zwei zusammengebrochene Ulmen-reichen Bestände sowie um zwei junge Waldbestände, die aus Pflanzungen hervorgegangen sind. Letztere sind in einem jungen Entwicklungsstadium und deshalb arm an wert-

gebenden Strukturelementen. Ihre Baumschicht setzt sich zwar aus standortstypischen Arten zusammen, die Mengenanteile der (gepflanzten) Baumarten entsprechen derzeit aber nicht dem natürlichen Mischungsverhältnis. In diesen Forstbeständen sind zudem nur einige der recht zahlreichen Baumarten des Tilio-Acerion gepflanzt worden, andere typische Gehölze fehlen zumindest in der Baumschicht. Die durch das Ulmen-Sterben stark beeinträchtigten und die jungen, noch relativ naturfernen Pflanzungen haben ein günstiges Entwicklungspotenzial. Der natürlichen Sukzession überlassen können sie sich langfristig zu schutzwürdigen Beständen des LRT *9180 entwickeln.

5.2 Kontaktbiotope des FFH-Gebietes

Folgende Kontaktbiotope befinden sich an den Außengrenzen des Schutzgebietes (Bezeichnungen gemäß Biotoptypenschlüssel der Hessischen Biotopkartierung):

- 01.110 Buchenwald mittlerer bis basenreicher Standorte
- 01.220 Sonstiger Nadelwald
- 01.400 Schlagfluren und Vorwälder
- 02.100 Gebüsche trockener / frischer Standorte
- 06.120 Grünland frischer Standorte, intensiv genutzt
- 11.140 Intensivacker

Erhebliche Beeinträchtigungen und Gefährdungen des Schutzgebietes und seiner Schutzgegenstände werden durch die Kontaktbiotope nicht verursacht. Die von den Kontaktbiotopen ausgehenden Wirkungen auf das FFH-Gebiet sind neutral.

6 Gesamtbewertung

6.1 Vergleich der aktuellen Ergebnisse mit den Daten der FFH-Gebietsmeldung

Die bisherigen Inhalte des Standarddatenbogens (Stand September 2007) zum FFH-Gebiet weichen von den Resultaten der aktuellen Grunddatenerhebung ab und bedürfen der Korrektur und Ergänzung. Nachfolgend sind wesentliche Abweichungen der Ergebnisse der Grunddatenerhebung zu den Angaben im Standarddatenbogen zusammengestellt.

Tabelle 20: Gegenüberstellung der Angaben zu FFH-Lebensraumtypen im Standarddatenbogen (SDB) mit den Ergebnissen der Grunddatenerhebung (GDE)

Code FFH	Lebensraum	Fläche in ha und % der Gebietsfläche	Repr.	rel. Gr. N - L - D	Erh.-Zust.	Ges. Wert N - L - D	Quelle	Jahr
8220	Silikatfelsen und ihre Felsspaltenvegetation	- 0,50 / 0,47	- C	- 1 - 1 - 1	- B	- C - C - C	SDB GDE	1991 2007
9130	Waldmeister Buchenwald (Asperulo-Fagetum)	64 / 60,17 76,20 / 72,89	- A	- 1 - 1 - 1	- B	- A - A - B	SDB GDE	1991 2007
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum)	11 / 10,37 6,75 / 6,37	- A	- 4 - 2 - 1	- A	- A - A - B	SDB GDE	1991 2007
*9180	Schlucht- und Hangmischwälder (Tilio-Acerion)	1 / 0,94 6,95 / 6,56	- A	- 4 - 2 - 1	- A	- A - A - B	SDB GDE	1991 2007

Tabelle 21: Gegenüberstellung der Angaben zu FFH-Anhang-II-Arten im Standarddatenbogen (SDB) mit den Ergebnissen der Grunddatenerhebung (GDE)

Code	Anhang-II-Art	Sta- tus	Pop.- Größe	rel.Gr. N L D	Erh.- Zust.	Biog. Bed.	Ges.- Wert N L D	Grund	Quelle	Jahr
	<i>Dicranum viride</i>	- r	- v	- 3 1 1	- A	- h	- A B B	-	SDB GDE	1991 2007
MYOTBECH	<i>Myotis bechsteinii</i>	- g	- v	- 1 1 1	- C	- h	- C C C	- g	SDB GDE	1991 2007
MYOTMYOT	<i>Myotis myotis</i>	- g	- v	- 1 1 1	- C	- h	- C C C	- g	- GDE	1991 2007

N = Naturraum, L = Land Hessen, D = Deutschland

Status: g = Nahrungsgast, r = resident

Populationsgröße – verbal: p = vorhanden, v = sehr selten, sehr kleine Population, Einzelindividuen

Populationsgröße – Größenklassen: 1 = 1-5, 2 = 6-10, 3 = 11-50, 4 = 51-100, 5 = 101-250, 6 = 251-500

Relative Größe: 1 = <2 % der Population des Bezugsraums befinden sich im Gebiet

2 = 2-5 % der Population des Bezugsraums befinden sich im Gebiet

3 = 6-15 % der Population des Bezugsraums befinden sich im Gebiet

4 = 16-50 % der Population des Bezugsraums befinden sich im Gebiet

Erhaltungszustand: A = hervorragend, B = gut, C = mittel-schlecht

Gesamtbeurteilung (Bedeutung des Gebietes für die Erhaltung der Art): A = hoch, B = mittel, C = gering

Biogeografische Bedeutung: h = im Hauptverbreitungsgebiet der Art

Grund: g = gefährdet (nach nationalen Roten Listen), - = kein Eintrag (Für den Eintrag von FFH-Anhang-II-Arten in den SDB bedarf es keines separaten Grundes.)

Tabelle 22: Gegenüberstellung der Angaben zu FFH-Anhang-IV-Arten im Standarddatenbogen (SDB) mit den Ergebnissen der Grunddatenerhebung (GDE)

Code	Anhang-IV-Art	Sta- tus	Pop.- Größe	rel.Gr. N L D	Erh.- Zust.	Biog. Bed.	Ges.- Wert N L D	Grund	Quelle	Jahr
MYOTBRA N/MYST	<i>Myotis brandtii / mystacinus</i>	g	p	1 1 1	c	h	C C C	g	GDE	2007
MYOTNATT	<i>Myotis nattereri</i>	g	p	1 1 1	c	h	C C C	g	GDE	2007
NYCTLEIS	<i>Nyctalus leisleri</i>	g	p	1 1 1	c	h	C C C	g	GDE	2007
NYCTNOCT	<i>Nyctalus noctula</i>	g	p	1 1 1	c	h	C C C	g	GDE	2007
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	g	p	1 1 1	c	h	C C C	g	GDE	2007
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	g	p	1 1 1	c	h	C C C	g	GDE	2007
PLECAURI	<i>Plecotus auritus</i>	g	p	1 1 1	c	h	C C C	g	GDE	2007

Erläuterungen siehe Tabelle 21

Bei den Angaben zum Status der Fledermausarten ist zu berücksichtigen, dass die Quartiernutzung im Gebiet nicht untersucht wurde. Aus diesem Grunde werden alle akustisch oder per Netzfang nachgewiesenen Arten als Nahrungsgast eingestuft.

Die im Standarddatenbogen benannten Vorkommen von gefährdeten und sonstigen bemerkenswerten Pflanzen- und Tierarten sind unvollständig. Die 2007 erfassten bemerkenswerten Tier- und Pflanzenarten sind in Anhang 12.4 aufgeführt. Es ist zu beachten, dass bei den untersuchten Tiergruppen keine vollständige Untersuchung aller jeweils relevanten Teile des Gebietes erfolgte.

6.2 Vorschläge zur Gebietsabgrenzung

Änderungen zur Abgrenzung des FFH-Gebietes "Hangelstein" werden nicht vorgeschlagen.

7 Leitbilder und Erhaltungsziele

7.1 Leitbilder

Leitbild für den Schutz- und die Entwicklung des FFH-Gebietes "Hangelstein" ist ein naturnaher Waldkomplex mit eingestreuten Felsbiotopen. Die im Gebiet gelegenen Waldbestände sollen der potenziellen natürlichen Vegetation der jeweiligen Standorte des Gebietes entsprechen, eine natürliche Struktur mit hohen Alt- und Totholzanteilen aufweisen und reich an Habitaten sein.

Für die Fledermausvorkommen sollen ausreichende Baumhöhlendichten vorhanden sein. Für die Qualität als Nahrungsraum ist ein überwiegend geschlossener, mehrschichtiger Bestandaufbau notwendig. Es sollen sich lichte und dunklere Bereiche abwechseln, so dass eine vertikale und horizontale Strukturierung entsteht.

Leitbild für den Schutz- und die Entwicklung des FFH-Gebietes "Hangelstein" aus avifaunistischer und zoologischer Sicht ist ein naturnaher Waldkomplex, in dem natürliche Alterungs- und Zerfallsprozesse mit dem Ziel des Erhalts und der Lebensraumentwicklung von Alt- und Totholzbewohnern eine unumstrittene und fachlich notwendige Maßnahme zum Schutz dieser Arten (Übersicht z.B. in Härdtle & al. 2004, Holst 2005, Möller 2005, Winkel & al. 2005) sind. Das Zulassen von Alterungsprozessen und die damit verbundene Erhöhung des Struktureichtums (z. B. Alt- und Totholzakкумуляtion, Zerfallsphasen) sind dabei Schlüsselfaktoren für die Erhöhung und das Erreichen der biologischen Vielfalt von Buchenwäldern (Möller 2005, Flade & al. 2007, Assmann & al. 2007). So sind beispielsweise die Baumhöhlendichten und die Zahl der höhlenbrütenden Vögel in unbeeinflussten Flächen signifikant höher als in bewirtschafteten Wäldern, selbst wenn dort auf Höhlenbäume geachtet wird (Zahner 2000, 2001).

7.2 Erhaltungsziele

Die Erhaltungsziele sind vom Regierungspräsidium Gießen, Obere Naturschutzbehörde, für die FFH-Lebensraumtypen und die Anhang-II-Arten festgelegt worden. Sie sind nachstehend unverändert zitiert (gemäß Mitteilung des RP Gießen vom 12.02.2007).

9130 Waldmeister-Buchenwald (Asperulo-Fagetum)

Erhaltung des Waldmeister-Buchenwaldes, LRT 9130, mit einer gebietstypischen Pflanzen- und Tierwelt, insbesondere durch:
- Erhaltung naturnaher und strukturreicher Bestände mit stehendem und liegendem Totholz, Höhlenbäumen und lebensraumtypischen Baumarten in ihren verschiedenen Entwicklungsstufen und Altersphasen.

9170 Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum)

Erhaltung des Labkraut-Eichen-Hainbuchenwaldes (Galio-Carpinetum), LRT 9170, mit einer gebietstypischen Pflanzen- und Tierwelt, insbesondere durch:
- Erhaltung naturnaher und strukturreicher Bestände mit stehendem und liegendem Totholz, Höhlenbäumen und lebensraumtypischen Baumarten mit einem einzelbaum- oder gruppenweisen Mosaik verschiedener Entwicklungsstufen und Altersphasen.

9180 * Schlucht- und Hangmischwälder (Tilio-Acerion)	Erhaltung der Schlucht- und Hangmischwälder (Tilio-Acerion), LRT 9180*, mit einer gebietstypischen Pflanzen- und Tierwelt, insbesondere durch: - Erhaltung naturnaher und strukturreicher Bestände mit stehendem und liegendem Totholz, Höhlenbäumen und lebensraumtypischen Baumarten mit einem einzelbaum- oder gruppenweisen Mosaik verschiedener Entwicklungsstufen und Altersphasen.
8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation	Erhaltung der Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation, LRT 8220, mit einer gebietstypischen Pflanzen- und Tierwelt, insbesondere durch: - Erhaltung des biotopprägenden, gebietstypischen Licht-, Wasser-, Temperatur- und Nährstoffhaushaltes. - Erhaltung der Störungsarmut.
Myotis bechsteinii Bechsteinfledermaus	Erhaltung der Population der Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>), insbesondere durch: - Erhaltung von alten strukturreichen Laub- und Laubmischwäldern mit Höhlenbäumen als Sommerlebensraum und Jagdhabitat einschließlich lokaler Hauptflugrouten der Bechsteinfledermaus. - Erhaltung funktionsfähiger Sommerquartiere.
Dicranum viride Grünes Besenmoos	Erhaltung der Population des Grünen Besenmooses (<i>Dicranum viride</i>), insbesondere durch: - Erhaltung von Laubbaumbeständen mit luftfeuchtem Innenklima und alten, auch krummschäftigen oder schräg stehenden Trägerbäumen (v. a. Buche, Eiche, Linde).

8 Erhaltungspflege, Nutzung und Bewirtschaftung zur Sicherung und Entwicklung von FFH-LRT und -Arten

8.1 Nutzungen und Bewirtschaftung, Vorschläge zur Erhaltungspflege

Vorschläge zur Erhaltung und Entwicklung des FFH-Gebietes sind in der beiliegenden Karte 8 flächendeckend dargestellt.

➤ **Maßnahme F05: Förderung naturnaher Waldstruktur**

In Übereinstimmung mit dem im aktuellen Standarddatenbogen benannten Entwicklungsziel für das FFH-Gebiet wird für sämtliche Laubwaldbestände des Hangelsteins der Prozessschutz vorgeschlagen. Dies bedeutet, dass die forstwirtschaftliche Nutzung eingestellt wird und die Wälder der natürlichen Entwicklung überlassen bleiben. Maßnahmen zur Verkehrssicherung können im notwendigen Umfang durchgeführt werden, jedoch sind die Trägerbäume des Grünen Besenmooses (*Dicranum viride*; Art des Anhang II der FFH-Richtlinie) und Höhlenbäume zu erhalten.

Der für sämtliche Laubwaldbestände des Gebietes vorgeschlagene Prozessschutz gewährleistet die Entwicklung von naturnah strukturierten Waldbeständen.

➤ **Maßnahme F06: Totholzanreicherung**

Erstrebenswert für den gesamten Waldbestand des Gebietes ist der Erhalt von stehendem und liegendem Totholz. Das stehende Totholz kommt insbesondere den Fledermäusen und Höhlenbrütern zu Gute, das liegende Totholz ist für kleine Wirbeltiere und Insekten ein wertvoller Habitat. Zur Verkehrssicherung sind möglichst

nur Teile abgestorbener Bäume zu entfernen. Auf Wegen kann liegendes Totholz beiseite geschafft werden.

Der für sämtliche Laubwaldbestände des Gebietes vorgeschlagene Prozessschutz wird den Totholzanteil im Gebiet erhöhen.

➤ **Maßnahme F09: Erhalt von Altholz**

Die Erhaltung von Altholz ist eine unverzichtbare Voraussetzung zum Erreichen der Erhaltungs- und Entwicklungsziele des FFH-Gebietes "Hangelstein. Das Zulassen von Alterungsprozessen und die damit verbundene Erhöhung des Struktureichtums (z. B. Alt- und Totholzakкумуляtion, Zerfallsphasen) sind Schlüsselfaktoren für die optimale Entwicklung der biologischen Vielfalt in naturnahen Wäldern (Flade & al. 2007, Assmann & al. 2007). Für die Fledermausfauna des Gebietes von besonderer Bedeutung ist ein hoher Anteil alter Eichen-Bäume. Die epiphytische Anhang-II-Art Grünes Besenmoos (*Dicranum viride*) besiedelt im Gebiet ausschließlich Stämme von Buchen, die älter als 150 Jahre sind.

Der für sämtliche Laubwaldbestände des Gebietes vorgeschlagene Prozessschutz wird den Altholzanteil im Gebiet erhöhen.

➤ **Maßnahme S12: Besucherlenkung**

Der Hangelstein ist aufgrund seiner Nähe zur Stadt Gießen ein bedeutsames Naherholungsgebiet und wird entsprechend häufig von Spaziergängern und Radfahrern frequentiert. Diese Nutzung des Gebietes soll auch in Zukunft möglich bleiben, erhebliche Beeinträchtigungen von Pflanzen und Tieren sind jedoch zu vermeiden. Zur Besucherlenkung ist von der Oberen Naturschutzbehörde ein Besucherlenkungskonzept entwickelt worden, das mit den Zielen des Naturschutzes vereinbar ist, wenn sichergestellt wird, dass die Besucher ausgewiesene Wege nicht verlassen. Künftig zu unterbinden ist das Reiten im Gebiet, insbesondere auf den nicht ausgebauten Wegen und Pfaden. Verkehrssicherungsmaßnahmen sollten auf die ausgewiesenen Wander- und Radwege begrenzt werden.

8.2 Vorschläge zu Entwicklungsmaßnahmen

➤ **Maßnahme F04: Umwandlung naturferner in naturnahe Waldtypen**

Auf den Flächen der im Gebiet vorhandenen Nadelgehölzbestände (Biotoptyp 01.220) soll möglichst frühzeitig die Entwicklung naturnaher Waldtypen eingeleitet werden. Dazu sind die Nadelgehölze (Fichte, Douglasie) zu entnehmen und die Flächen anschließend der natürlichen Sukzession zu überlassen (Prozessschutz). Auf die Pflanzung von Laubgehölzen soll verzichtet werden, um der natürlichen Entwicklung nicht vorzugreifen.

Aus den Mischwaldbeständen (Biotoptyp 01.300) sind die Nadelgehölze (Fichte, Douglasie) herauszunehmen und die Flächen anschließend der natürlichen Sukzession zu überlassen (Prozessschutz).

Mittel- bis langfristig sind durch diese Maßnahmen auf den Flächen der Nadelgehölzforsten und der Mischwälder Bestände der Lebensraumtypen 9130, 9170 und *9180 zu entwickeln.

➤ **Maßnahme A02: Entwicklung von Beständen des LRT 9180**

Ein aus einer Pflanzung hervorgegangener junger Waldbestand auf dem Standort eines Hangmischwaldes und die Fläche eines zusammengebrochenen ehemaligen Edellaubholzwaldes sollen durch natürliche Sukzession (Prozessschutz) zu Beständen des LRT *9180 entwickelt werden.

9 Prognosen zur Gebietsentwicklung

Die Voraussetzungen zum Schutz und zur Verbesserung des FFH-Gebietes "Hangelstein" sind sehr günstig. Der relativ hohe Anteil naturnaher Waldbestände, die den FFH-Lebensraumtypen entsprechen (einschließlich der von Hessen-Forst FENA nicht als LRT ausgewiesenen Buchen-Wälder), lässt sich problemlos erhalten, indem die Wälder lediglich der natürlichen Entwicklung überlassen bleiben. Der hierfür erforderliche Verzicht auf die forstwirtschaftliche Nutzung ist angesichts der Besitzverhältnisse (100 % Eigentum der Stadt Gießen) und der Absicht der Eigentümerin, im Gebiet einen Naturwald zu entwickeln, konfliktfrei möglich. Die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Umwandlung der (noch) vorhandenen standortfremden Waldbestände werden den naturschutzfachlichen Wert des FFH-Gebietes über seine aktuelle hohe Bedeutung hinaus weiter erhöhen. Weitere Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Das Ulmensterben und die Beunruhigung des Gebietes durch die umliegenden Autobahnen sind Beeinträchtigungen, die sich nicht beseitigen lassen. Sie mindern den Wert des FFH-Gebietes vor allem für die Fledermausarten. Die Minimierung von Störungen durch Besucher bedarf einer begrenzten Steuerung und Kontrolle. Die relativ intensive Nutzung als Naherholungsgebiet ist ohne erhebliche Gefährdung der Schutzgüter möglich.

10 Offene Fragen und Anregungen

Frequenz der Monitoringuntersuchungen

Der von der FFH-Richtlinie vorgeschriebene 6-jährige Turnus des Gebietsmonitoring ist als Minimum einzuhalten.

11 Literatur

Arbeitsgruppe FFH-Grunddatenerhebung (2006): Leitfaden zur Erstellung der Gutachten FFH-Monitoring (Grunddatenerhebung/ Berichtspflicht). - 20 S. Gießen.

Assmann, T., Drees, C., Schröder, E. & Ssymank, A. (2007): Mythos Artenarmut – Biodiversität von Buchenwäldern. - Natur und Landschaft 82 (9/10): 401 - 406.

Baagøe, H. J. (2001): *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818) - Bechsteinfledermaus. Seiten 405-442 in: F. Krapp (Hrsg.). Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I: Handbuch der Säugetiere Europas. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

BArtSchV - Bundesartenschutzverordnung (2005): Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten vom 16.02.2005.

Bauer, H.-G. & P. Berthold (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung. Aula-Verlag, Wiesbaden.

Bayerl, H. (2004): Raum-Zeit-Nutzungsverhalten und Jagdgebietenwahl der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) in zwei Laubmischwäldern im hessischen Wetteraukreis. Diplomarbeit, Universität Ulm.

Bezzel, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Nonpasseriformes – Nichtsingvögel. Aula-Verlag, Wiesbaden.

Bezzel, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Nonpasseriformes – Nichtsingvögel. Aula-Verlag, Wiesbaden.

Bezzel, E. (1993): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Passeriformes – Singvögel. Aula-Verlag, Wiesbaden.

- Bibby, C.J., N.D. Burgess, D.A. Hill & H.-G. Bauer (1995): Methoden der Feldornithologie. – Radebeul. BNatSchG – Bundesnaturschutzgesetz - (2002): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. März 2002. – Bundesgesetzblatt 2002, Teil I, Nr. 22: 1193 ff. Bonn.
- Breitschwerdt, G. (1995): Schwarzspecht - *Dryocopus martius*. In: Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz e.V. [Hrsg.] (1995): Avifauna von Hessen (2. Band). – Echzell.
- Buttler, K.P. & al. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Hessens. - Hrsg.: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz. 152 S. Wiesbaden.
- Dawo, B. (2006): Telemetrische Untersuchung zum Raum-Zeit-Nutzungsverhalten der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*, Kuhl 1817) im Müllerthaler Gutland (Luxemburg). Diplomarbeit, Universität Trier: 74 S. + Anhang.
- Dehn, W. (1963): Beiträge zur Ringwallforschung in Hessen. - Fundber. aus Hessen 3: 83-90. Bonn.
- Deutscher Wetterdienst (1981): Das Klima von Hessen. Standortkarte im Rahmen der Agrarstrukturellen Vorplanung. 115 S. Wiesbaden.
- Dietz, M. & M. Simon (2003): Konzept zur Durchführung der Bestandserfassung und des Monitorings für Fledermäuse in FFH-Gebieten im Regierungsbezirk Gießen. Gutachten im Auftrag des Landes Hessen, veröffentlicht in BfN-Skipten 73, 2003: 87-140.
- Dietz, M. & Pir, J. (2007): Verbreitung und Habitatsprüche der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii* in Luxemburg. - Administration des Eaux & Forêts du Grand-Duché de Luxembourg, 81 S. + Anhang.
- Drehwald, U. (2004): Artensteckbrief *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. Grünes Gabelzahnmoos. - Unveröff. Manuskript, 7 S.
- EG-VO, EG-ArtSchVO – EG-Artenschutzverordnung (2005): EG-Artenschutzverordnung (EG Nr. 1332/2005 vormals 338/97), Fassung vom 09. August 2005.
- EU-Vogelschutzrichtlinie (1979/97): Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2.4.1979, letztmals geändert am 13.8.1997.
- Faust, D. (1987): Böden und Bodenkarte des Hangelsteins und angrenzender Waldgebiete. - Oberhess. Naturwiss. Zeitschrift 49: 3-9. Gießen.
- FENA (2005): Leitfaden zur Erstellung der Gutachten FFH-Monitoring (Grunddatenerhebung/Berichtspflicht). Bereich Arten des Anhang II, Standardprogramm.
- Flade, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. - Eching.
- Flade, M., Winter, S., Schumacher, H. & Möller, G. (2007): Biologische Vielfalt und Alter von Tiefland-Buchenwälder. – Natur und Landschaft 82 (9/10): 410-415.
- GöLF (1991): Botanisch-zoologisches Gutachten zum Mittelfristigen Pflegeplan 1992-2001 für das Naturschutzgebiet "Hangelstein". - Unveröffentlichtes Gutachten beim RP Gießen, 74 S. + Karten. Hohenahr-Erda.
- Güttinger, R. (1997): Jagdhabitats des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*) in der modernen Kulturlandschaft. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Schriftenreihe Umwelt, Nr. 288: S. 1-140.
- Härdtle, W, Ewald, J. & N. Hölzel (2004): Wälder des Tieflandes und der Mittelgebirge. - Stuttgart.
- Heimer, L. (1995): Mittelspecht - *Dendrocopos medius*. In: Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz e.V. [Hrsg.] (1995): Avifauna von Hessen (2. Band). - Echzell.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (Hrsg.)(1976): Geologische Übersichtskarte von Hessen 1 : 300 000. - Wiesbaden 1976.
- HGON & VSW 2006 (Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz & Staatliche Vogelschutzbehörde für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland) (2006, in Dr.): Rote Liste der bestandsgefährdeten Brutvogelarten Hessens – 9. Fassung, Stand Juli 2006. - Vogel & Umwelt 16.
- Holst, S. (Deutsche Wildtierstiftung) [Hrsg.] (2005): Der Schwarzspecht – Indikator intakter Waldökosysteme? Tagungsband zum 1. Schwarzspechtsymposium der Deutschen-Wildtier-Stiftung. Saarbrücken.
- Kerth, G. (1998): Sozialverhalten und genetische Populationsstruktur bei der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*. Dissertation Universität Würzburg Würzburg: 130 Seiten.

- Kerth, G., M. Wagner, K. Weissmann & B. König (2002): Habitat- und Quartiernutzung bei der Bechsteinfledermaus: Hinweise für den Artenschutz. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71: 99-108.
- Klausing, O. (1974): Die Naturräume Hessens. Mit einer Karte der Naturräumlichen Gliederung 1 : 200 000. - Wiesbaden.
- Korneck, D., M. Schnittler & I. Vollmer (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta & Spermatophyta) Deutschlands. - Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 21-187. Bonn-Bad-Godesberg.
- Ludwig, G., R. Düll, G. Philippi, S. Caspari, M. Koperski, S. Lütt, F. Schulz & G. Schwab (1996): Rote Liste der Moose (Anthocerothyta & Bryophyta). - Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 189-306. Bonn-Bad-Godesberg.
- Möller, G. (2005): Großhöhlen als Zentrum der biologischen Vielfalt in Wäldern unter besonderer Berücksichtigung von Holzinsekten und Pilzen. 153 – 184. – In: Holst, S. (Deutsche Wildtierstiftung) [Hrsg.] (2005): Der Schwarzspecht – Indikator intakter Waldökosysteme? Tagungsband zum 1. Schwarzspechtsymposium der Deutschen-Wildtier-Stiftung. Saarbrücken.
- Nowak, B., B. Schulz & C. Wedra (1991): Botanisch-zoologisches Gutachten zum Mittelfristigen Pflegeplan 1992-2001 für das Naturschutzgebiet "Hangelstein". - Unveröff. Gutachten, RP Gießen, 75 S. Hohenahr-Erda.
- Rehbaum, A.: Siedlungsfunde der späteren Urnenfeldzeit vom Eltersberg bei Alten-Buseck, Kreis Gießen. - Fundber. aus Hessen 15: 175-212. Bonn.
- Simon, O. & Dietz, M. (2003): Erfassung der Fledermausvorkommen im FFH-Gebiet 6017-304 "Mönchbruch bei Mörfelden und Rüsselsheim und Gundwiesen bei Mörfelden" im Rahmen der FFH-Grunddatenerhebung. - 14 S. + Anhang S.
- Spilger, L. (1933): Dillenius als Erforscher der hessischen Pflanzenwelt. Beiträge zur Kenntnis der Hessischen Pflanzenwelt II. - Ber. Oberhess. Ges. Natur- und Heilkunde N.F. 15: 49-102. Gießen.
- Spilger, L. (1935): Senckenbergs botanische Exkursion auf den Hangelstein 1732. - Heimat und Bild, Jg. 1935, Nr. 39, 2 S. Gießen.
- Ssymank, A., U. Hauke, C. Rückriem & E. Schröder (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 53. 560 S. Bonn-Bad-Godesberg.
- Stübing, S. & Bergmann, H. H. [Hrsg.] (2006): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands: Klangattrappen. Radolfzell.
- Südbeck, P., H. Andretzke, S. Fischer, K. Gedeon, T. Schikore, K. Schröder & C. Sudfeldt (Hrsg.) (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. - Radolfzell.
- Taake, K.-H. (1992): Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (Chiroptera: Vespertilionidae). Myotis, 30: S. 7-74.
- Winkel, G., Schaich, H., Konold, W. & K.R. Volz (2005): Naturschutz und Forstwirtschaft: Bausteine einer Naturschutzstrategie im Wald. Naturschutz und Biologische Vielfalt 11, 396 S.
- Wolz, I. (1992): Zur Ökologie der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii* (Kuhl 1818) (Mammalia: Chiroptera). Dissertation an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. 147 S.
- Zahner, V. (2000): Vogelwelt in Buchen-Naturwaldreservaten. NUA Seminarbericht, 4: 147-154.
- Zahner, V. (2001): Strategien zum Vogelschutz im Bayerischen Staatswald: Zukunft oder Auslaufmodell. Abh. Ber. Mus. Heineanum, 5: 23-29.

Anhang

12.4: Gesamtliste bemerkenswerter Tier- und Pflanzenarten

Arten der Roten Listen, der Vorwarnlisten und der Vogelschutzrichtlinie

D = Rote Liste Deutschland, H = Rote Liste Hessen, NOH = Rote Liste Nordost-Hessen,

VSRL = Vogelschutzrichtlinie

(weitere Erläuterungen und Hinweise zur Häufigkeit im Gebiet siehe in den Beschreibungen der Lebensraum- und Biotoptypen sowie im Anhang 12.5)

	Rote Listen		
	D	H	NOH
Phanerogamen			
Aconitum vulparia Gelber Eisenhut	-	3	-
Dactylorhiza maculata Geflecktes Knabenkraut	3	3	V
Helleborus viridis Grüne nieswurz	-	-	-
Lithospermum purpureocaeruleum Blauroter Steinsame	-	-	-
Lunaria rediviva Wildes Silberblatt	-	-	-
Orchis mascula Stattliches Knabenkraut	-	V	V
Primula veris subsp. canescens Wohlriechende Schlüsselblume	-	R	R
Viola mirabilis Wunder-Veilchen	-	-	-
Moose	D		
Dicranum viride Grünes Besenmoos	3		
Fledermäuse	D	H	
Myotis bechsteinii Bechsteinfledermaus	2	3	
Myotis brandtii/mystacinus Bartfledermaus	2/3	2/3	
Myotis myotis Großes Mausohr	2	3	
Myotis nattereri Fransenfledermaus	2	3	
Nyctalus leisleri Kleiner Abendsegler	2	G	
Nyctalus noctula Großer Abendsegler	3	3	
Pipistrellus nathusii Rauhautfledermaus	2	G	
Pipistrellus pipistrellus Zwergfledermaus	3	n	
Plecotus auritus Braunes Langohr	2	V	
Vögel	D	H	VSRL
Anthus trivialis Baumpieper	-	3	-
Coccothraustes coccothraustes Kernbeisser	-	V	-
Columba oenas Hohltaube	-	V	-
Cuculus canorus Kuckuck	V	V	-
Dendrocopos medius Mittelspecht	-	V	I
Dryocopos martius Schwarzspecht	-	V	I
Phoenicurus phoenicurus Gartenrotschwanz	V	3	-
Phylloscopus sibilatrix Waldlaubsänger	-	3	-
Picus canus Grauspecht	-	V	I

Anhang

12.5: Gesamtliste der erfassten Tierarten

Fledermäuse

Myotis bechsteinii - Bechsteinfledermaus
Myotis brandtii/myst - Bartfledermaus
Myotis myotis - Großes Mausohr
Myotis nattereri - Fransenfledermaus
Nyctalus leisleri - Kleiner Abendsegler
Nyctalus noctula - Großer Abendsegler
Pipistrellus nathusii - Rauhautfledermaus
Pipistrellus pipistrellus - Zwergfledermaus
Plecotus auritus - Braunes Langohr

Vögel

Accipiter nisus - Sperber
Aegithalos caudatus - Schwanzmeise
Anthus trivialis - Baumpieper
Buteo buteo - Mäusebussard
Carduelis chloris - Grünling
Certhia brachydactyla - Gartenbaumläufer
Certhia familiaris - Waldbaumläufer
Coccothraustes coccothraustes - Kernbeisser
Columba oenas - Hohлтаube
Columba palumbus - Ringeltaube
Cuculus canorus - Kuckuck
Dendrocopos major - Buntspecht
Dendrocopos minor - Kleinspecht
Dendrocopos medius - Mittelspecht
Dryocopus martius - Schwarzspecht
Erithacus rubecula - Rotkehlchen
Ficedula hypoleuca - Trauerschnäpper
Fringilla coelebs - Buchfink
Garrulus glandarius - Eichelhäher
Loxia curvirostra - Fichtenkreuzschnabel
Muscicapa striata - Grauschnäpper
Parus caeruleus - Blaumeise
Parus major - Kohlmeise
Phoenicurus phoenicurus - Gartenrotschwanz
Phylloscopus collybita - Zilpzalp
Phylloscopus sibilatrix - Waldlaubsänger
Phylloscopus trochilus - Fitis
Picus canus - Grauspecht
Picus viridis - Grünspecht
Prunella modularis - Heckenbraunelle
Pyrrhula pyrrhula - Gimpel
Sitta europea - Kleiber
Strix aluco - Waldkauz
Sturnus vulgaris - Star
Sylvia atricapilla - Mönchsgrasmücke
Sylvia borin - Gartengrasmücke
Troglodytes troglodytes - Zaunkönig
Turdus merula - Amsel
Turdus philomelos - Singdrossel
Turdus viscivorus - Misteldrossel

"Hangelstein"
GöLF Wetzlar, 2006

Anhang

12.6: Bewertungsbögen