

BERGRECHTLICHES PLANFESTSTELLUNGS- VERFAHREN ZUR ERWEITERUNG DES KALKSTEINTAGEBAUS DEUNA

(Unstrut-Hainich-Kreis, Kyffhäuserkreis,
Landkreis Eichsfeld)

Ergebnisbericht zur Erfassung von
Biotopen, Pflanzen und Tieren

Vorhabensträger:

Deuna Zement GmbH
Industriestraße 7
37355 Deuna



Bearbeiter:

G & P Umweltplanung GbR
Dittelstedter Grenze 3
99099 Erfurt




.....
Dipl.-Biol. M. Gemeinhardt

Erfurt, 06.12.2017

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	10
2	Untersuchungsumfang	11
3	Ergebnisse der Erfassung von Biotoptypen Pflanzen und Tieren	12
3.1	Biotoptypen und Gefäßpflanzen	12
3.1.1	Untersuchungsmethodik.....	12
3.1.2	Untersuchungsergebnisse der Biotoptypenkartierung.....	12
3.1.2.1	Standgewässer	12
3.1.2.2	Moore, Sümpfe	15
3.1.2.3	Ackerland.....	16
3.1.2.4	Trocken- und Halbtrockenrasen.....	18
3.1.2.5	Wirtschaftsgrünland frischer Standorte	19
3.1.2.6	Ruderal- und Staudenfluren.....	22
3.1.2.7	Feldgehölze, Gebüsche und Bäume (Gehölzbiotope des Offenlandes)	25
3.1.2.8	Laubwälder.....	26
3.1.2.9	Nadel- und Laub-Nadel-Mischwälder	32
3.1.2.10	Abgrabungsflächen.....	35
3.1.2.11	Siedlungs- und Verkehrsflächen.....	37
3.1.3	Bedrohte und geschützte Pflanzenarten	37
3.1.4	Besonders geschützte Biotope.....	39
3.1.5	Zusammenfassende Bewertung.....	39
3.2	Großpilze.....	40
3.2.1	Untersuchungsmethodik.....	40
3.2.2	Untersuchungsergebnisse	43
3.2.2.1	Überblick	43
3.2.2.2	Erläuterungen zu charakteristischen und floristisch bemerkenswerten Pilzarten.....	45
3.2.2.3	Geschützte und gefährdete Arten.....	48
3.2.2.4	Mykologische Charakterisierung der einzelnen Referenzflächen	48
3.2.2.5	Bewertung des Auftretens von lignicolen Pilzen und Humussaprobionten.....	50
3.2.3	Zusammenfassende Bewertung.....	52



3.3	Fledermäuse	53
3.3.1	Untersuchungsmethodik.....	53
3.3.2	Untersuchungsergebnisse	54
3.3.2.1	Überblick	54
3.3.2.2	Detektorerfassungen.....	55
3.3.2.3	Netzfang	56
3.3.2.4	Beschreibung der nachgewiesenen Fledermausarten.....	57
3.3.2.5	Abschätzung des Quartierpotenzials	65
3.3.3	Zusammenfassende Bewertung.....	66
3.4	Haselmaus.....	67
3.4.1	Untersuchungsmethodik.....	67
3.4.2	Untersuchungsergebnisse	69
3.4.2.1	Präsenzkontrollen	69
3.4.2.2	Bewertung des Habitatpotenzials.....	70
3.4.3	Zusammenfassende Bewertung.....	71
3.5	Wildkatze	71
3.5.1	Untersuchungsmethodik.....	71
3.5.2	Untersuchungsergebnisse	71
3.5.3	Zusammenfassende Bewertung.....	73
3.6	Luchs.....	74
3.6.1	Untersuchungsmethodik.....	74
3.6.2	Untersuchungsergebnisse	74
3.6.3	Zusammenfassende Bewertung.....	76
3.7	Brutvögel	76
3.7.1	Untersuchungsmethodik.....	76
3.7.2	Untersuchungsergebnisse	78
3.7.3	Zusammenfassende Bewertung.....	89
3.8	Amphibien	90
3.8.1	Untersuchungsmethodik.....	90
3.8.2	Untersuchungsergebnisse	90
3.8.3	Zusammenfassende Bewertung.....	92
3.9	Reptilien.....	92
3.9.1	Untersuchungsmethodik.....	92



3.9.2	Untersuchungsergebnisse	92
3.9.3	Zusammenfassende Bewertung.....	93
3.10	Totholzbewohnende Käfer	94
3.10.1	Untersuchungsmethodik.....	94
3.10.1.1	Allgemeine Grundlagen.....	94
3.10.1.2	Untersuchungsmethodik und –zeiträume	96
3.10.1.3	Lage und Beschreibung der Untersuchungsbereiche	97
3.10.2	Untersuchungsergebnisse	101
3.10.2.1	Gesamtartenspektrum und wertgebende Arten	101
3.10.2.2	Bewertung des Artenspektrums auf der Referenzfläche 1 (Gemeindewald).....	103
3.10.2.3	Bewertung des Artenspektrums der Referenzfläche 2 „Die Heide“.....	105
3.10.2.4	Bewertung des Artenspektrums der Referenzfläche 3 „SE Steinbruchrand“	107
3.10.3	Zusammenfassende Bewertung.....	110
4	Literatur	111



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Übersicht zum Untersuchungsumfang gemäß Abstimmung vom 12.07.2016.....	11
Tabelle 2	Kennzeichnende Pflanzenarten des vegetationsreichen Kleingewässers auf der oberen Sohle des Kalksteintagebaus Deuna	13
Tabelle 3	Kennzeichnende Pflanzenarten der Kleingewässer im Bereich der Kläranlage bei Zauröden	15
Tabelle 4	Kennzeichnende Pflanzenarten des Binsensumpfes auf der oberen Sohle des Kalksteintagebaus Deuna	15
Tabelle 5	Biototypische Pflanzenarten des Ackerlandes (4110)	17
Tabelle 6	Biototypische Pflanzenarten der basiphilen Trocken- und Halbtrockenrasen (4211)	18
Tabelle 7	Biototypische Pflanzenarten des Wirtschaftsgrünlandes frischer Standorte (4222 und 4250)	20
Tabelle 8	Biototypische Pflanzenarten der Ruderal- und Staudenfluren (4711, 4712, 4713 und 4733)	24
Tabelle 9	Biototypische Pflanzenarten der Buchenmischwälder auf eutrophen, frischen bis mäßig trockenen Standorten (7501-101)	30
Tabelle 10	Biototypische Pflanzenarten der Fichtenwälder auf frischen bis trockeneren Standorten (7203-102)	33
Tabelle 11	Übersicht: bedrohte und geschützte Pflanzenarten	37
Tabelle 12	Übersicht: besonders geschützte Biotope	39
Tabelle 13	Beispiele für Pilze aller Referenzflächen, die an Holz mit unterschiedlichem Zersetzungsgrad bzw. Art/Größe (dünne o. dicke Äste, Stamm) fruktifizieren.....	44
Tabelle 14	Charakteristische und Zeigerarten im Untersuchungsgebiet	45
Tabelle 15	Übersicht: Bedrohte und geschützte Pilzarten	48
Tabelle 16	Vergleichende Bewertung der Referenzflächen	49
Tabelle 17	Begehungstermine zur Erfassung der Fledermausfauna	53
Tabelle 18	Kategorien der Abschätzung des Quartierpotenzials von Waldlebensräumen für Fledermäuse	54
Tabelle 19	Übersicht: Nachweise von Fledermäusen im Untersuchungsgebiet	54
Tabelle 20	Ergebnisse des Netzfangs am 04.08.2015.....	56
Tabelle 21	Kontrolltermine der Präsenzkontrollen der Haselmaus	68
Tabelle 22	Ergebnisse der Präsenzkontrollen der Haselmaus in den Nest Tubes.....	69



Tabelle 23	Halbquantitative Häufigkeitsstufen zur Bestandsermittlung nicht reviergenau erfasster Vogelarten.....	77
Tabelle 24	Übersicht: Nachweise von Brutvögeln im Untersuchungsgebiet	79
Tabelle 25	Wertgebende Vogelarten im Untersuchungsgebiet	84
Tabelle 26	Übersicht: Nachweise von Amphibien im Untersuchungsgebiet	91
Tabelle 27	Übersicht: Nachweise von Reptilien im Untersuchungsgebiet.....	93
Tabelle 28	Angaben zur Lage der Referenzflächen (RF1-3) der Holzkäfererfassung	98
Tabelle 29	Liste der gefährdeten, extrem seltenen und gesetzlich geschützten Holzkäferarten mit Angabe von Gefährdungskategorie, Schutzstatus, ökologischen Hinweisen und Vorkommen im Gebiet.....	102

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Vegetationsreiches Kleingewässer auf der oberen Sohle im östlichen Teil des Kalksteintagebaus Deuna	13
Abbildung 2	Kleingewässer auf der unteren Sohle im östlichen Teil des Kalksteintagebaus Deuna.....	14
Abbildung 3	Binsensumpf auf der Oberen Sohle des Kalksteintagebaus Deuna	16
Abbildung 4	Ruderalfluren mit großflächiger Aufforstung im östlichen Sohlenbereich des Kalksteintagebaus Deuna	23
Abbildung 5	Ruderalfluren trockener Standorte mit Mücken-Händelwurz am Westrand des Kalksteintagebaus Deuna.....	23
Abbildung 6	Mittelalte, unterwuchsarme Buchenwälder	27
Abbildung 7	Unterwuchsreiche Buchenmischwälder im Nordteil des Antragsfeldes.....	28
Abbildung 8	Geschädigte Buchenmischwälder südlich des Kalksteintagebaus Deuna.....	29
Abbildung 9	Fichtenforst im Mischbestand mit Lärchen und einigen Laubbäumen im Waldgebiet Hagelfleck.....	34
Abbildung 10	Der Sukzession unterliegende Steinbruchwände im Westen des Kalksteintagebaus Deuna	36
Abbildung 11	Aktive Gewinnungsflächen im Westteil des Kalksteintagebaus Deuna	36
Abbildung 12	Referenzflächen der mykologischen Kartierung	41
Abbildung 13	Anzahl der gefundenen Pilzarten im Untersuchungsgebiet (Mykorrhiza-Pilze, Saprophyten an Holz bzw. Saprophyten im Humus).....	44
Abbildung 14	Nachweishäufigkeit der Einzelarten durch Detektorerfassungen (Rot: Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie)	56
Abbildung 15	Nachweise der Breitflügelfledermaus	57
Abbildung 16	Nachweise der Mopsfledermaus.....	58
Abbildung 17	Nachweise der Bechsteinfledermaus	59
Abbildung 18	Nachweise der Bartfledermausarten	60
Abbildung 19	Nachweise der Wasserfledermaus	61
Abbildung 20	Nachweise des Mausohrs	61
Abbildung 21	Nachweise der Fransenfledermaus	62
Abbildung 22	Nachweise des Großen Abendseglers	63
Abbildung 23	Nachweise der Langohrarten	64
Abbildung 24	Nachweise der Rauhautfledermaus	64
Abbildung 25	Nachweise der Zwergfledermaus.....	65

Abbildung 26	Verbreitungskarte der Haselmaus (Quelle: Hermsdorf 2015)	67
Abbildung 27	Nest-Tube zur Erfassung der Haselmaus	68
Abbildung 28	Verbreitungskarte der Wildkatze (Quelle: Mölich 2015)	72
Abbildung 29	Verbreitungskarte des Luchses (Quelle: Anders & Boddenberg 2015).....	74
Abbildung 30	Lage der Referenzflächen (RF1-3) der Holzkäfererfassung	98
Abbildung 31	Referenzfläche 1 (Gemeindewald) mit EKL-Standort an einer vitalen Rotbuche.....	99
Abbildung 32	Referenzfläche 2 (Die Heide) mit dem EKL-Standort an einer morschen Buchen-Hochstube	100
Abbildung 33	Referenzfläche 3 (SE Randbereich des Kalksteinbruches) mit dem EKL- Standort von 2016 an einer alten Buche oberhalb einer morschen Hochstube.....	100
Abbildung 34	Übersicht der nachgewiesenen Holzkäferarten der drei RF entsprechend der Kategorien der Roten Listen (RL) von Deutschland und Thüringen sowie Anzahl gesetzlich besonders geschützter (§) Arten	101
Abbildung 35	Übersicht der nachgewiesenen Käferarten auf den drei Referenzflächen (RF1 - Gemeindewald, RF2 – Die Heide, RF3 – SE Steinbruchrand)	103
Abbildung 36	Die Verteilung der auf der Referenzfläche 1 nachgewiesenen Holzkäferarten entsprechend Baumarten und ökologischen Gilden	104
Abbildung 37	Das gefährdete Stark's Pflaumenbock <i>Tetrops starkii</i> ist im Gebiet relativ häufig (Foto: web)	105
Abbildung 38	Die Verteilung der auf der Referenzfläche 2 „Die Heide“ nachgewiesenen Holzkäferarten entsprechend Baumarten und ökologischer Gilden.....	106
Abbildung 39	Der gefährdete Schwarzblaue Düsterkäfer <i>Melandrya caraboides</i> eine typische Art naturnaher Laubwälder, konnte nur auf der RF2 nachgewiesen werden (Foto: Hoskovec).....	107
Abbildung 40	Die Verteilung der auf der RF3 nachgewiesenen Holzkäferarten entsprechend Baumarten und ökologischen Gilden	108
Abbildung 41	Der in Thüringen sehr seltene Großhorn-Dornhalskäfer (<i>Cerophytum elateroides</i>) konnte auf der RF3 nachgewiesen werden (Foto: web).....	109



Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Übersichtskarte	1 : 20.000
Anlage 2:	Protokoll der Besprechung vom 12.07.2016 zur Abstimmung des Untersuchungsumfangs der Erfassung von Flora und Fauna	
Anlage 3:	Biotop- und Nutzungsstruktur; Wuchsorte bedrohter und geschützter Gefäßpflanzen	1 : 5.000
Anlage 4:	Gesamtartenliste der Großpilze	
Anlage 5:	Abbildungen ausgewählter im Untersuchungsgebiet erfasster Großpilze	
Anlage 6:	Ergebnisse der Detektorerfassung von Fledermäusen	1 : 10.000
Anlage 7:	Bewertung des Quartierpotenzials für Fledermäuse	1 : 10.000
Anlage 8:	Ergebnisse der Präsenzkontrolle der Haselmaus und Bewertung des Habitatpotenzials	1 : 10.000
Anlage 9:	Ergebnisse der Erfassung von Brutvögeln (Brutplätze bzw. Reviermittelpunkte wertgebender Vogelarten)	1 : 10.000
Anlage 10:	Ergebnisse der Erfassung von Amphibien und Reptilien	1 : 10.000
Anlage 11:	Gesamtartenliste der Holzkäfer	

1 Einleitung

Die Firma Deuna Zement GmbH betreibt im Bereich des Dün zwischen den Ortslagen Deuna und Zaunröden den Kalksteintagebau Deuna. Das Tagebaugelände befindet sich zum überwiegenden Teil im Kyffhäuserkreis, mit kleineren Flächenanteilen außerdem im Landkreis Eichsfeld und im Unstrut-Hainich-Kreis. Der Kalksteinabbau erfolgt im Nordteil des großflächigen Bergwerksfeldes „Deuna“.

Durch die Deuna Zement GmbH wird die Erweiterung des Kalksteintagebaus angestrebt. Die räumliche Lage der im Kyffhäuserkreis und Unstrut-Hainich-Kreis liegenden Erweiterungsfläche ist der **Anlage 1** zu entnehmen. Die Genehmigung der Erweiterung soll im Rahmen eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens erfolgen. Als Antragsunterlage wird ein bergrechtlicher Rahmenbetriebsplan nach § 52 Abs. 2a BBergG erarbeitet. Die Ermittlung der Umweltauswirkungen des Vorhabens erfolgt im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsstudie (UVS), eines Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) und eines artenschutzrechtlichen Fachbeitrags (AFB), die Bestandteil des Rahmenbetriebsplans werden.

Um die Umweltauswirkungen des Vorhabens beurteilen zu können, ist die Schaffung einer ausreichenden Datengrundlage zur aktuellen Bestandssituation von Flora und Fauna erforderlich. Hierzu mussten zum einen im Verlauf der Jahre 2016 und 2017 Felderfassungen ausgewählter Artengruppen durchgeführt werden; zum anderen wurden vorhandene Daten aus nicht vorhabensbezogenen Erfassungen zusammengestellt.

Im vorliegenden Ergebnisbericht sind die Ergebnisse der durchgeführten Bestandserfassungen und Datenrecherchen dokumentiert.

2 Untersuchungsumfang

Der erforderliche Untersuchungsumfang wurde im Rahmen eines Abstimmungsgesprächs mit der Unteren Naturschutzbehörde des Kyffhäuserkreises am 12.07.2016 im Nachgang zum Scoping-Termin am 03.11.2015 abschließend festgelegt (siehe Protokoll in **Anlage 2**). Dieses Abstimmungsgespräch diente der Präzisierung der Festlegungen, die im Ergebnis des am 17.12.2015 durchgeführten Scoping-Termins getroffen wurden. In Tab. 1 sind die Untersuchungsinhalte zusammengestellt.

Tabelle 1 Übersicht zum Untersuchungsumfang gemäß Abstimmung vom 12.07.2016

Artengruppe	Untersuchungsumfang
Biotoptypen	<ul style="list-style-type: none"> Flächendeckende Erfassung
Flora	<ul style="list-style-type: none"> Erfassung des Artenspektrums an Gefäßpflanzen Gesonderte Abfrage des Datenbestands beim Arbeitskreis Heimische Orchideen (AHO) Erfassung des Artenspektrums an Großpilzen (mykologische Kartierung)
Fledermäuse	<ul style="list-style-type: none"> Flächendeckende Ermittlung des Quartierpotenzials für Fledermäuse (als Datengrundlage können z.B. die Ergebnisse der Biotoptypenkartierung und die Daten der Forsteinrichtung genutzt werden) Abgrenzung von Bereichen mit überdurchschnittlich hohem Quartierpotenzial Eine flächendeckende Kartierung von Höhlen- und Quartierbäumen im gesamten Untersuchungsgebiet ist dagegen <u>nicht</u> gefordert. Als Datengrundlage zur Ermittlung des im Untersuchungsraum vorkommenden Artenspektrums an Fledermäusen liegen außerdem die Ergebnisse von im Jahr 2015 durchgeführten Detektorerfassungen vor.
sonst. Säugetiere	<ul style="list-style-type: none"> Flächendeckende Ermittlung des Habitatpotenzials für die Haselmaus (als Datengrundlage können z.B. die Ergebnisse der Biotoptypenkartierung und die Daten der Forsteinrichtung genutzt werden) Präsenzkontrollen der Haselmaus auf ausgewählten Teilflächen mit erhöhtem Habitatpotenzial (als Erfassungsmethode kommt die Ausbringung von sog. „Nest-Tubes“ in Frage) Ermittlung des Habitatpotenzials für die Wildkatze Ermittlung des Habitatpotenzials für den Luchs
Vögel	<ul style="list-style-type: none"> Flächendeckende Erfassung der Brutvögel (bereits 2015 durchgeführt)
Amphibien	<ul style="list-style-type: none"> Flächendeckende Erfassung der Laichgewässer und der dort anwesenden Amphibienarten (bereits 2015 durchgeführt)
Reptilien	<ul style="list-style-type: none"> Flächendeckende Erfassung des im Untersuchungsgebiet anwesenden Artenspektrums (bereits 2015 durchgeführt)
Insekten	<ul style="list-style-type: none"> Erfassung totholzbewohnender Käfer auf ausgewählten, für den Untersuchungsraum repräsentativen Probeflächen Besondere Berücksichtigung des Hirschkäfers: Ableitung einer gutachterlichen Einschätzung, ob die Art im Untersuchungsraum vorkommt

3 Ergebnisse der Erfassung von Biotoptypen Pflanzen und Tieren

3.1 Biotoptypen und Gefäßpflanzen

3.1.1 Untersuchungsmethodik

Zur Erfassung der Biotoptypen wurde das Untersuchungsgebiet im Frühjahr und Sommer 2016 und ergänzend nochmals im Frühjahr 2017 mehrmals begangen. Die aktuelle Biotop- und Nutzungsstruktur des Untersuchungsgebietes ist in **Anlage 3** kartografisch auf Grundlage eines digitalen Orthofotos dargestellt.

Als Kartierschlüssel wurden verwendet:

- **Offenland:** Kartieranleitung zur Offenland-Biotopkartierung in Thüringen (TLUG 2001a);
- **Wald:** Kartieranleitung zur flächendeckenden Waldbiotopkartierung im Freistaat Thüringen (GEILING et al. 1996).

Während der Begehungen wurde auch die floristische und vegetationskundliche Ausstattung des Gebietes aufgenommen. Zielsetzung war hierbei zum einen eine möglichst vollständige Erfassung des floristischen Artenspektrums des Gesamtuntersuchungsgebietes, zum anderen die Ermittlung des charakteristischen Arteninventars der einzelnen Biotoptypen.

Ergänzend wurde zur Ermittlung der floristischen Ausstattung der im Landschaftsinformationssystem LINFOS enthaltene Artenbestand ausgewertet und eine Anfrage an den Arbeitskreis Heimische Orchideen e.V. (AHO) gerichtet.

In den folgenden Unterkapiteln erfolgt eine Beschreibung der im Gebiet vertretenen Biotoptypen nach der in **Anlage 3** dargestellten Systematik.

3.1.2 Untersuchungsergebnisse der Biotoptypenkartierung

3.1.2.1 Standgewässer

Das Untersuchungsgebiet ist bedingt durch seine Lage auf der von wasserdurchlässigen Kalksteinen geprägten Hochfläche des Dün ausgesprochen gewässerarm. Permanente Gewässerbiotope wurden lediglich an zwei Stellen innerhalb des Kalksteintagebaus Deuna und im Bereich einer Kläranlage westlich von Zauröden erfasst.

Im östlichen Teil des Kalksteintagebaus Deuna existiert auf der oberen Sohle ein gezielt im Rahmen der Renaturierung angelegtes, etwa 1.500 m² großes Kleingewässer. Der Gewässerboden ist durch eine geschlossene Lehmabdichtung weitgehend wasserundurchlässig, so dass es auch in Trockenperioden normalerweise zu keiner Austrocknung kommt. Das Gewässer weist eine üppige, etwa die Hälfte der Fläche einnehmende naturnahe Verlandungsvegetation auf. Andere Teilflächen haben

dagegen noch einen pionierartigen Charakter und sind durch Unterwasserrasen von Armleuchteralgen geprägt. Das Kleingewässer wurde aufgrund seiner vielfältigen Vegetationsstrukturen dem Biotoptyp **Kleines Standgewässer, strukturreich (2511)** zugeordnet. Kennzeichnende Pflanzenarten sind in Tab. 2 aufgelistet.

Abbildung 1 Vegetationsreiches Kleingewässer auf der oberen Sohle im östlichen Teil des Kalksteintagebaus Deuna



Tabelle 2 Kennzeichnende Pflanzenarten des vegetationsreichen Kleingewässers auf der oberen Sohle des Kalksteintagebaus Deuna

lateinischer Name	deutscher Name
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Froschlöffel
<i>Calamagrostis epigeios</i>	Land-Reitgras
<i>Carex gracilis</i>	Sumpf-Segge
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge
<i>Chara vulgaris</i>	Gemeine Armleuchteralge
<i>Eleocharis ovata</i>	Gemeines Sumpfried
<i>Juncus bufonius</i>	Kröten-Binse
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse
<i>Juncus inflexus</i>	Graugrüne Binse
<i>Lycopus europaeus</i>	Gemeiner Wolfstrapp
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Gemeine Teichsimse
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben

Etwa 300 m weiter südwestlich existiert auf der unteren Sohle des Tagebaus ein weiteres dauerhaftes Standgewässer. Es wurde nicht gezielt angelegt, sondern hat sich zufällig auf wasserundurchlässigem Untergrund entwickelt. Die Wasserfläche ist bis zu 4.000 m² groß, kann aber in trockenen Zeiten stark schrumpfen. Verlandungsvegetation ist nur in geringem Umfang entwickelt, stattdessen herrschen nässertragende Ruderalarten vor, u.a. Land-Reitgras (*Calamagrostis epigeios*) und Kriechendes Straußgras (*Agrostis stolonifera*). Die Ufer sind überwiegend lehmig und oberhalb des Wasserspiegels ebenfalls durch Ruderalvegetation geprägt. Es erfolgt eine Zuordnung zum Biotoptyp **Kleines Standgewässer, strukturarm (2513)**. Trotz der floristischen und standörtlichen Strukturarmut besitzt das Gewässer eine naturschutzfachliche Bedeutung als Fortpflanzungshabitat der Geburtshelferkröte (vgl. Kap. 3.8).

Abbildung 2 Kleingewässer auf der unteren Sohle im östlichen Teil des Kalksteintagebaus Deuna



Drei weitere strukturreiche Standgewässer (2511) wurden vor einigen Jahren als Teil der Abwasseranlage („Teichkläranlage“) an der Straße östlich von Zaunröden angelegt. Deutlich erkennbar ist, dass im Rahmen der Erdbauarbeiten gezielt geschwungene Uferlinien profiliert wurden, um einen naturnahen Charakter der Gewässer zu fördern. Die gewässergebundene Vegetation ist von nährstoffliebenden Arten geprägt, unter denen der Breitblättrige Rohrkolben dominiert.

Tabelle 3 Kennzeichnende Pflanzenarten der Kleingewässer im Bereich der Kläranlage bei Zaunröden

lateinischer Name	deutscher Name
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Froschlöffel
<i>Carex gracilis</i>	Sumpf-Segge
<i>Iris pseudacorus</i>	Wasserlilie
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse
<i>Phragmites australis</i>	Schilfrohr
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Gemeine Teichsimse
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben

3.1.2.2 Moore, Sümpfe

Zur Biotopklasse der Sümpfe zählt ein im Bereich des Kalksteintagebaus Deuna kartierter **Binsensumpf (3213)**. Es handelt sich um eine stark vernässte Fläche auf der oberen Sohle unmittelbar östlich der Zufahrtsrampe zur unteren Sohle. Durch den wasserundurchlässigen Untergrund bilden sich dort vor allem im Winterhalbjahr ausgedehnte, aber nur wenige cm tiefe Wasserflächen, die dann im Verlauf der Vegetationsperiode mehr oder weniger vollständig austrocknen, wobei die oberen Bodenschichten aber stets vernässt bleiben. Die Krautschicht weist einen Deckungsgrad von etwa 50% auf und ist hauptsächlich aus Binsenarten aufgebaut.

Tabelle 4 Kennzeichnende Pflanzenarten des Binsenumpfes auf der oberen Sohle des Kalksteintagebaus Deuna

lateinischer Name	deutscher Name
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gemeiner Froschlöffel
<i>Calamagrostis epigeios</i>	Land-Reitgras
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge
<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse
<i>Juncus bufonius</i>	Kröten-Binse
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse
<i>Juncus inflexus</i>	Graugrüne Binse
<i>Lycopus europaeus</i>	Gemeiner Wolfstrapp
<i>Molinia caerulea</i>	Pfeifengras
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß
<i>Salix purpurea</i>	Purpur-Weide
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Gemeine Teichsimse
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben

Abbildung 3 Binsensumpf auf der Oberen Sohle des Kalksteintagebaus Deuna



3.1.2.3 Ackerland

Ackerland nimmt größere Flächen im südöstlichen und südwestlichen Teil des Untersuchungsgebietes ein und kennzeichnet dort den markanten Übergang vom bewaldeten Höhenzug des Dün zu den ausgedehnten Agrarlandschaften im Randbereich des Thüringer Beckens.

Sämtliche Ackerflächen werden intensiv genutzt, so dass ihre Segetalflora entsprechend spärlich ausgeprägt ist und im Wesentlichen aus konkurrenzkräftigen, nitrophilen Arten mit hohem Ausbreitungsvermögen besteht. In der Regel ist das Innere von einheitlich bewirtschafteten Ackerschlägen aufgrund der engen Halmabstände und des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln fast frei von Wildkräutern, während in den Randbereichen in einem schmalen Streifen etwas günstigere Bedingungen für das Aufkommen von spontaner Vegetation herrschen. Vegetationskundlich kann für die Ackerländer eine Eingruppierung in die Ordnung Papaveretalia rhoeadis (basiphile Ackerwildkrautfluren) vorgenommen werden. Als Charakterarten gelten nach SCHUBERT et al. (2001) Klatschmohn (*Papaver rhoeas*), Ackersenf (*Sinapis arvensis*), Persischer Ehrenpreis (*Veronica persica*), Acker-Hellerkraut (*Thlaspi arvense*), Flughafer (*Avena fatua*), Hundspetersilie (*Aethusa cynapium*) und Glanz-Ehrenpreis (*Veronica polita*). Damit spiegelt die Segetalvegetation die typischen Standortbedingungen von Intensiväckern über basenreichem Untergrund wider, wie sie in den Kalkgebieten Thüringens Südharzer Zechsteingürtel fast überall zu finden sind.

Auf nur mäßig intensiv bis extensiv bewirtschafteten Ackerflächen wäre darüber hinausgehend mit dem Auftreten von Charakterarten des Verbandes Caucalidion zu rechnen (Haftdolden-Gesellschaften). Im Untersuchungsgebiet wurden jedoch nur vereinzelt die Kleine Wolfsmilch (*Euphorbia exigua*), Knollige Platterbse (*Lathyrus tuberosus*) und der Blaue Gauchheil (*Anagallis foemina*) festgestellt, was noch keine Ansprache als Caucalidion-Gesellschaft“ zulässt.

Der Tab. 5 ist das biotoptypische Artenspektrum der Ackerflächen des Untersuchungsgebietes zu entnehmen.

Tabelle 5 Biotoptypische Pflanzenarten des Ackerlandes (4110)

lateinischer Name	deutscher Name
<i>Anagallis arvensis</i>	Acker-Gauchheil
<i>Anagallis foemina</i>	Blauer Gauchheil
<i>Apera spica-venti</i>	Windhalm
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Acker-Schmalwand
<i>Avena fatua</i>	Flughafer
<i>Bromus hordeaceus</i>	Weiche Trespel
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Hirtentäschelkraut
<i>Chenopodium album</i>	Weißer Gänsefuß
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
<i>Convolvulus arvensis</i>	Ackerwinde
<i>Elytrigia repens</i>	Gemeine Quecke
<i>Equisetum arvense</i>	Acker-Schachtelhalm
<i>Erophila verna</i>	Frühlings-Hungerblümchen
<i>Euphorbia exigua</i>	Kleine Wolfsmilch
<i>Euphorbia helioscopia</i>	Sonnen-Wolfsmilch
<i>Fallopia convolvulus</i>	Gemeiner Windenknöterich
<i>Fumaria officinalis</i>	Gemeiner Erdrauch
<i>Fumaria vaillantii</i>	Vaillants Erdrauch
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut
<i>Geranium pusillum</i>	Kleiner Storchschnabel
<i>Lactuca serriola</i>	Kompaßlattich
<i>Lamium amplexicaule</i>	Stengelumfassende Taubnessel
<i>Lamium purpureum</i>	Rote Taubnessel
<i>Lapsana communis</i>	Rainkohl
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Knollige Platterbse
<i>Myosotis arvensis</i>	Acker-Vergissmeinnicht
<i>Papaver dubium</i>	Saat-Mohn
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn
<i>Polygonum aviculare</i>	Vogel-Knöterich
<i>Sinapis arvensis</i>	Ackersenf
<i>Sonchus asper</i>	Rauhe Gänse-distel
<i>Thlaspi arvense</i>	Acker-Hellerkraut
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	Geruchlose Kamille
<i>Veronica arvensis</i>	Acker-Ehrenpreis
<i>Veronica hederifolia</i>	Efeublättriger Ehrenpreis
<i>Veronica persica</i>	Persischer Ehrenpreis
<i>Veronica polita</i>	Glänzender Ehrenpreis
<i>Viola arvensis</i>	Acker-Veilchen

3.1.2.4 Trocken- und Halbtrockenrasen

Trocken- und Halbtrockenrasen sind im Untersuchungsgebiet mit einigen kleinen Flächen südlich des Keulaer Waldes vertreten. Die meisten Flächen befinden sich im Randbereich trockenheitsgeprägter Kiefern- und Fichtenwälder südlich der Straße von Keula nach Zaunröden (Umgebung des Waldgebietes „Hagelfleck“). Es handelt sich in allen Fällen um nicht regelmäßig genutzte Flächen, die allenfalls in mehrjährigen Abständen gemäht oder beweidet werden.

Die Vegetationsverhältnisse sind dem entsprechend durch die Dominanz von Gräsern (meist Fiederzwenke, seltener Aufrechte Trespe) geprägt, während niedrigwüchsige und konkurrenzschwache Arten nur mit geringen Deckungsgraden vertreten sind. Die Einzelflächen weisen außerdem nur einen Bruchteil des Artenspektrums auf, welches in regelmäßig bewirtschafteten Trocken- und Halbtrockenrasen anzutreffen ist. Vegetationskundlich sind die Flächen als Enzian-Schillergrasrasen (Gentiano-Koelerietum) in einer artenarmen Ausprägung anzusprechen, damit kann zugleich eine Zuordnung zum Biotoptyp **Trocken-/Halbtrockenrasen, basiphil (4211)** erfolgen. In Tab. 6 ist das biotoptypische Artenspektrum aufgelistet.

Es wird an dieser Stelle zur Vollständigkeit auch darauf hingewiesen, dass der Kalksteintagebau Deuna Wuchsort einer Vielzahl charakteristischer Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen ist. Die Arten sind dort allerdings stets als Begleiter in trockenheitsgeprägten Ruderalfluren (vgl. Kap. 3.1.2.6) oder auf Pionierstandorten in noch genutzten Bereichen des Tagebaus (vgl. Kap. 3.1.2.10) anzutreffen, welche nicht dem Biotoptyp 4211 zugeordnet werden können.

Tabelle 6 *Biotoptypische Pflanzenarten der basiphilen Trocken- und Halbtrockenrasen (4211)*

lateinischer Name	deutscher Name
<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Schafgarbe
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewöhnlicher Odermennig
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gemeines Ruchgras
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Quendelblättriges Sandkraut
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	Bärenschote
<i>Brachypodium pinnatum</i>	Fieder-Zwenke
<i>Briza media</i>	Mittleres Zittergras
<i>Bromus erectus</i>	Aufrechte Trespe
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume
<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume
<i>Centaurea scabiosa</i>	Skabiosen-Flockenblume
<i>Cirsium acaule</i>	Stengellose Kratzdistel
<i>Erophila verna</i>	Frühlings-Hungerblümchen
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Zypressen-Wolfsmilch
<i>Festuca ovina agg.</i>	Schaf-Schwingel
<i>Fragaria vesca</i>	Walderdbeere
<i>Galium verum</i>	Echtes Labkraut
<i>Gymnadenia conopsea</i>	Mücken-Händelwurz
<i>Helictotrichon pratense</i>	Wiesenhafer
<i>Hieracium pilosella</i>	Mausohr-Habichtskraut

lateinischer Name	deutscher Name
<i>Hypericum perforatum</i>	Tüpfel-Johanniskraut
<i>Inula conyza</i>	Dürrwurz
<i>Knautia arvensis</i>	Acker-Witwenblume
<i>Koeleria pyramidata</i>	Großes Schillergras
<i>Leontodon hispidus</i>	Rauher Löwenzahn
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Wiesen-Margerite
<i>Luzula campestris</i>	Feld-Hainsimse
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Kleine Bibernelle
<i>Plantago media</i>	Mittlerer Wegerich
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	Frühlings-Fingerkraut
<i>Primula veris</i>	Frühlings-Schlüsselblume
<i>Reseda lutea</i>	Gelber Wau
<i>Rhinanthus minor</i>	Kleiner Klappertopf
<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf
<i>Silene vulgaris</i>	Gemeine Lichtnelke
<i>Thymus pulegioides</i>	Arznei-Thymian
<i>Tragopogon pratensis</i>	Wiesen-Bocksbart
<i>Vicia hirsuta</i>	Zitterlinse
<i>Viola hirta</i>	Rauhes Veilchen

3.1.2.5 Wirtschaftsgrünland frischer Standorte

Wirtschaftsgrünland auf frischen Standorten ist im südwestlichen Teil des Untersuchungsgebietes im Umfeld der Ortslage Zaunröden und des Waldgebietes „Hagelfleck“ verbreitet.

Unter den im Untersuchungsraum erfassten Ausprägungen nimmt **mesophiles Grünland frischer bis mäßig trockener Standorte (4222)** den weitaus größten Anteil ein. Es zeichnet sich durch eine extensive Nutzung (weitgehend düngungsfreie Nutzung als Mähwiese mit ein bis zwei Schnitten pro Jahr) und eine entsprechend artenreiche Krautvegetation aus.

Eine Sonderstellung nimmt eine größere Grünlandfläche westlich des Waldgebietes „Hagelfleck“ ein. Dort wurde vor wenigen Jahren eine Bepflanzung mit verschiedenen Laubhölzern und einigen Fichten vorgenommen. Die Pflanzabstände der Bäume sind jedoch so groß und das Alter der Bäume so gering, dass die Fläche (noch) nicht den Charakter einer planmäßigen Aufforstung besitzt. Im Bestandsplan wird der Biototyp als **mesophiles Grünland frischer bis mäßig trockener Standorte mit junger Aufforstung (4222-A)** bezeichnet. Die Vegetation der Krautschicht weist das Artenspektrum einer artenreichen Glatthaferwiese auf.

Intensivgrünland (4250), welches mit zwei kleinen Flächen nördlich des Ortsrandes von Zaunröden vorkommt, ist durch das Vorherrschen einiger weniger konkurrenzkräftiger Gräser, z.B. Wiesen-Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) und Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*) geprägt, während konkurrenzschwächere Kräuter nur mit sehr geringer Stetigkeit auftreten. Die Bewirtschaftung erfolgt

als Mähwiese mit mehreren Schnitten pro Jahr, verbunden mit einer Nachbeweidung und regelmäßiger Düngung.

Aus vegetationskundlicher Sicht kann Intensivgrünland nur auf der Ebene der Ordnung Arrhenatheralia (Frischwiesen und -weiden) eingeordnet werden, während die extensiv genutzten mesophilen Grünlandbestände im Untersuchungsgebiet sämtlich dem Verband Arrhenatherion (Frischwiesen) zuzuordnen sind. Die meisten Flächen sind darüber hinaus als Möhren-Glatthaferwiese (*Daucus-Arrhenatheretum*) anzusprechen. Etwas aus dem Rahmen fällt lediglich der Grünlandbestand östlich des Waldgebietes „Hagelfleck“ (unmittelbar südlich der Straße Keula-Zaunröden). Die Wiesenfläche ist vor einigen Jahren durch Nutzungsumwandlung einer ehemaligen Ackerfläche entstanden und durch Dominanz des Wiesen-Knäuelgrases (*Dactylis glomerata*) und der Weichen Trespe (*Bromus hordeaceus*) geprägt. Charakterarten der Glatthaferwiesen sind zahlreich im Bestand vertreten, allerdings mit sehr ungleichmäßiger Verteilung und überwiegend geringen Deckungsgraden. Daneben sind zahlreiche Ackerwildkräuter als Relikte der früheren Nutzung im Bestand vertreten (z.B. Duftlose Kamille, *Tripleurospermum perforatum*).

In Tab. 7 ist das biotoptypische Artenspektrum des Wirtschaftsgrünlandes frischer Standorte vertreten.

Tabelle 7 Biotoptypische Pflanzenarten des Wirtschaftsgrünlandes frischer Standorte (4222 und 4250)

lateinischer Name	deutscher Name	Biotoptyp	
		4222 ^A	4250 ^B
<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Schafgarbe	X	
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewöhnlicher Odermennig	X	
<i>Agrostis capillaris</i>	Rotes Straußgras	X	
<i>Allium vineale</i>	Weinberg-Lauch	X	
<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchsschwanz	X	X
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gemeines Ruchgras	X	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel	X	X
<i>Arctium tomentosum</i>	Filzige Klette	X	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glatthafer	X	
<i>Avenochloa pratensis</i>	Wiesenhafer	X	
<i>Bromus hordeaceus</i>	Weiche Trespe	X	
<i>Campanula patula</i>	Wiesen-Glockenblume	X	
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume	X	
<i>Carum carvi</i>	Wiesenkümmel	X	
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume	X	
<i>Centaurea scabiosa</i>	Skabiosen-Flockenblume	X	
<i>Cerastium holosteoides</i>	Gemeines Hornkraut	X	X
<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	X	
<i>Clinopodium vulgare</i>	Wirbeldost	X	
<i>Crepis biennis</i>	Wiesen-Pippau	X	X
<i>Crepis capillaris</i>	Grüner Pippau	X	
<i>Cynosurus cristatus</i>	Kammgras	X	
<i>Dactylis glomerata</i>	Wiesen-Knäuelgras	X	X
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	X	
<i>Elytrigia repens</i>	Gemeine Quecke	X	X

lateinischer Name	deutscher Name	Biotoptyp	
		4222 ^A	4250 ^B
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Zypressen-Wolfsmilch	X	
<i>Festuca pratensis</i>	Wiesen-Schwingel	X	X
<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwingel	X	
<i>Galium mollugo</i>	Wiesen-Labkraut	X	X
<i>Galium verum</i>	Echtes Labkraut	X	
<i>Geranium pratense</i>	Wiesen-Storchschnabel	X	
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann	X	X
<i>Heracleum sphondylium</i>	Wiesen-Bärenklau	X	X
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras	X	X
<i>Hypericum perforatum</i>	Tüpfel-Johanniskraut	X	
<i>Knautia arvensis</i>	Acker-Witwenblume	X	
<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse	X	
<i>Leontodon autumnalis</i>	Herbst-Löwenzahn	X	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Wiesen-Margerite	X	
<i>Lolium perenne</i>	Deutsches Weidelgras	X	X
<i>Lotus corniculatus</i>	Gemeiner Hornklee	X	
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	X	
<i>Pastinaca sativa</i>	Pastinak	X	
<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lieschgras	X	
<i>Picris hieracioides</i>	Gemeines Bitterkraut	X	
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	X	X
<i>Plantago major</i>	Großer Wegerich	X	
<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispengras	X	X
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras	X	
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut	X	
<i>Primula veris</i>	Frühlings-Schlüsselblume	X	
<i>Prunella vulgaris</i>	Kleine Braunelle	X	
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß	X	X
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß	X	X
<i>Rumex acetosa</i>	Großer Sauerampfer	X	
<i>Rumex crispus</i>	Krauser Ampfer	X	X
<i>Stellaria graminea</i>	Gras-Sternmiere	X	
<i>Taraxacum officinale</i>	Wiesen-Löwenzahn	X	X
<i>Tragopogon pratensis</i>	Wiesen-Bocksbart	X	
<i>Trifolium campestre</i>	Gelber Ackerklee	X	
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	X	X
<i>Trifolium repens</i>	Weißklee	X	X
<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis	X	X
<i>Vicia angustifolia</i>	Schmalblättrige Wicke	X	
<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke	X	

^A Nennung von Pflanzenarten mit Verbreitungsschwerpunkt im Wirtschaftsgrünland. Biotopuntypische Begleiter (z.B. Segetalarten) werden nicht gekennzeichnet.

^B Nennung von Pflanzenarten mit Verbreitungsschwerpunkt im Intensivgrünland. Arten mit enger Bindung an extensiv genutztes, mesophiles Wirtschaftsgrünland, die im Intensivgrünland nur mit sehr geringer Stetigkeit auftreten, werden nicht gekennzeichnet.

3.1.2.6 Ruderal- und Staudenfluren

Unter der Bezeichnung Ruderal- und Staudenfluren werden durch krautige Pflanzenarten geprägte Vegetationstypen zusammengefasst, die sich nach Aufgabe einer früheren Nutzung, bei nur sehr unregelmäßiger Nutzung oder unter dem Einfluss episodischer Störungen (Abgrabung, Überschüttung, Befahren etc.) spontan einstellen. Handelt es sich um stärker gestörte Standorte, setzt sich die betreffende Vegetation in der Regel aus Ruderalgesellschaften (z.B. *Artemisietea vulgaris*) zusammen. Weniger oft gestörte Standorte wie unregelmäßig gemähte Wegränder, Brachestadien von Äckern und Wiesen usw. zeichnen sich dagegen oft durch das Vorherrschen von nitrophilen, mesophilen oder thermophilen Saumgesellschaften aus (*Galio-Urticetea*; *Trifolio-Geranietea*), in denen meist Gräser einen bedeutenden Anteil stellen.

Im Untersuchungsgebiet können vier Ausprägungen von Ruderal- und Staudenfluren unterschieden werden.

Grasreiche ruderale Säume frischer Standorte (4711) finden sich im Untersuchungsgebiet UG fast ausschließlich linienförmig an Straßen- und Wegrändern und darüber hinaus auch fast überall am Südrand des Keulaer Waldes. Ihre Breite beträgt meist 1-2m, selten bis 3 m. Sie sind daher nicht im Bestandsplan der Biotoptypen flächenscharf dargestellt. Eine Ausnahme bilden vier kleine flächenhafte Bestände nördlich und südöstlich der Ortslage Zauröden. Vegetationskundlich können die meisten Säume als ruderale Rainfarn-Glatthaferwiese (*Tanaceto-Arrhenatheretum*) angesprochen werden. Dominierende Grasart ist der Glatthafer, daneben kommt eine große Zahl Grünland-, Saum- und Ruderalarten als Begleiter in stark wechselnder Zusammensetzung vor.

Lockerwüchsige Ruderalfluren frischer Standorte (4712) haben ihren Schwerpunkt im Ostteil des Kalksteintagebaus Deuna und kommen dort auf frisch geschütteter Böden auf der unteren und oberen Sohle vor. Die Flächen wurden in den letzten Jahren schrittweise aufgeforstet (Kennzeichnung durch Biotop-Code 4712-A). Das Alter der gepflanzten Bäume ist allerdings noch so gering, dass ausschließlich die Ruderalfluren den Charakter der Flächen bestimmen. Die Artenzusammensetzung wird von hochwüchsigen ausdauernden Arten wie Gemeiner Beifuß (*Artemisia vulgaris*), Wilde Möhre (*Daucus carota*), Rainfarn (*Tanacetum vulgare*) und Weißem Steinklee (*Melilotus albus*) bestimmt. Daneben tritt der Huflattich (*Tussilago farfara*) sehr häufig auf. Nährstoffzeiger wie die Große Brennnessel (*Urtica dioica*) sind nicht mit besonders hohen Anteilen beteiligt.

Ruderalfluren trockener Standorte (4733) sind im Kalksteintagebau Deuna auf zahlreichen wärmebegünstigten Flächen auf der oberen Sohle zu finden. Im Bestandsplan in Anlage 3 sind vier größere Bestände am Nord-, West- und Südrand des Tagebaus flächenscharf dargestellt. Sie zeichnen sich durch hohe Stetigkeit trockenheits- und wärmeliebender Elemente wie Gemeiner Natternkopf (*Echium vulgare*), Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Florentiner Habichtskraut (*Hieracium piloselloides*) und Echter Steinklee (*Melilotus officinalis*) aus. Daneben treten als Begleiter auch einige Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen auf, z.B. die Orchideenart Mücken-Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*).

Abbildung 4 Lockerwüchsige Ruderalfluren frischer Standorte mit großflächiger Aufforstung im östlichen Sohlenbereich des Kalksteintagebaus Deuna



Abbildung 5 Ruderalfluren trockener Standorte mit Mücken-Händelwurz am Westrand des Kalksteintagebaus Deuna



Darüber hinaus ist der Vegetationstyp auch an zahlreichen anderen Stellen im vom Oberboden be-räumten Vorfeld der Gewinnungsflächen und auf einige Zeit der Sukzession unterliegenden Flächen im unteren Sohlenbereich verbreitet. Im Unterschied zu den flächenscharf auskartierten Flächen ist seine Ausprägung dort aufgrund kürzerer Entwicklungszeiträume jedoch deutlich lückiger und un-terliegt durch den laufenden Abbaubetrieb regelmäßigen Veränderungen.

Ruderalfluren und Säume frischer, nährstoffreicher Standorte (4713) zeichnen sich durch die Do-minanz einiger hochwüchsiger nitrophiler Pflanzenarten, z.B. der Großen Brennnessel (*Urtica dio-ica*), des Zaungierschs (*Aegopodium podagraria*) und des Kletten-Laubkrauts (*Galium aparine*) aus. Im UG wurde eine Fläche am Südrand des Keulaer Waldes dem Biotoptyp zugeordnet. Die Fläche ist von einigen Bäumen bestanden (Kennzeichnung als Komplexbiotop 4713/6310).

In der folgenden Übersicht sind die Pflanzenarten aufgelistet, deren Verbreitungsschwerpunkt in Ruderal- und Staudenfluren liegt.

Tabelle 8 Biotoptypische Pflanzenarten der Ruderal- und Staudenfluren (4711, 4712, 4713 und 4733)

lateinischer Name	deutscher Name	Schwerpunkt im Biotoptyp			
		4711	4712	4713	4733
<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Schafgarbe	X	X		
<i>Aegopodium podagraria</i>	Giersch			X	
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewöhnlicher Odermennig		X		X
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras	X			
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färber-Hundskamille			X	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel	X			X
<i>Arctium tomentosum</i>	Filzige Klette		X		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glatthafer	X			
<i>Artemisia vulgaris</i>	Gemeiner Beifuß		X		X
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	Bärenschole		X	X	
<i>Ballota nigra</i>	Schwarznessel		X		
<i>Campanula rapunculoides</i>	Acker-Glockenblume		X	X	
<i>Carduus acanthoides</i>	Weg-Distel		X		X
<i>Carduus crispus</i>	Krause Distel		X		X
<i>Cerastium holosteoides</i>	Gemeines Hornkraut	X	X		
<i>Chelidonium majus</i>	Schöllkraut		X		
<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	X	X	X	
<i>Cirsium acaule</i>	Stengellose Kratzdistel			X	
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel	X	X		X
<i>Cirsium vulgare</i>	Gemeine Kratzdistel	X	X		X
<i>Dactylis glomerata</i>	Wiesen-Knäuelgras	X			X
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre		X	X	
<i>Dipsacus sylvestris</i>	Wilde Karde		X		
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	Kugeldistel		X		
<i>Erigeron canadensis</i>	Kanadisches Berufkraut		X		X
<i>Epilobium angustifolium</i>	Schmalblättriges Weidenröschen				X
<i>Erysimum odoratum</i>	Duft-Schöterich				X
<i>Fragaria vesca</i>	Wald-Erdbeere			X	

lateinischer Name	deutscher Name	Schwerpunkt im Biotoptyp			
		4711	4712	4713	4733
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Gemeiner Hohlzahn		X		
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut				X
<i>Geranium robertianum</i>	Stinkender Storchschnabel		X		
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann	X	X		
<i>Heracleum sphondylium</i>	Wiesen-Bärenklau				X
<i>Hieracium piloselloides</i>	Florentiner Habichtskraut				X
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras	X			
<i>Hypericum perforatum</i>	Tüpfel-Johanniskraut				X
<i>Lamium album</i>	Weißes Taubnessel		X		X
<i>Lamium maculatum</i>	Gefleckte Taubnessel		X		X
<i>Lathyrus sylvestris</i>	Wilde Platterbse		X		
<i>Leontodon hispidus</i>	Rauher Löwenzahn			X	
<i>Lotus corniculatus</i>	Gemeiner Hornklee		X		
<i>Linaria vulgaris</i>	Gemeines Leinkraut		X	X	
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee		X		X
<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee		X		
<i>Melilotus officinalis</i>	Echter Steinklee			X	
<i>Odontites vulgaris</i>	Gemeiner Zahntrost		X		
<i>Pastinaca sativa</i>	Pastinak		X	X	
<i>Picris hieracioides</i>	Gemeines Bitterkraut	X	X	X	
<i>Plantago major</i>	Großer Wegerich		X		
<i>Plantago media</i>	Mittlerer Wegerich			X	
<i>Poa compressa</i>	Platthalm-Rispengras				X
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras	X	X		X
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		X		
<i>Prunella vulgaris</i>	Kleine Braunelle		X		
<i>Reseda lutea</i>	Gelber Wau			X	
<i>Rubus caesius</i>	Kratzbeere	X	X		X
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf			X	
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest	X	X		X
<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	X	X		
<i>Taraxacum officinale</i>	Gemeiner Löwenzahn		X		
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	Stengelumfassendes Hellerkraut			X	
<i>Torilis japonica</i>	Gemeiner Klettenkerbel		X		
<i>Trifolium campestre</i>	Gelber Ackerklee		X	X	
<i>Tussilago farfara</i>	Huflattich		X		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel				X
<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke	X	X		

3.1.2.7 Feldgehölze, Gebüsche und Bäume (Gehölzbiotope des Offenlandes)

Typische Gehölzbiotope des Offenlandes sind die Agrarlandschaft südlich des Keulaer Waldes gliedernde Feldhecken, Gebüsche, Baumreihen, Baumgruppen und Streuobstwiesen. Im Untersuchungsgebiet wurden sechs verschiedene Biotoptypen erfasst, die diesem Komplex zugeordnet werden. Im Folgenden werden sie übersichtsartig beschrieben.

- **Sonstiges naturnahes Feldgehölz (6214):** Der Biotoptyp ist im Untersuchungsgebiet mit zwei aus Spitzahorn (*Acer platanooides*), Bergahorn (*Acer psuedoplatanus*), Stieleiche (*Quercus robur*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) aufgebauten Feldgehölzen in der Ackerflur östlich von Zaurörden und südlich des Friedhofs von Zaurörden vertreten. Standortlich sind die Flächen durch ein hohes Nährstoffangebot (Dominanz von Nitrophyten) geprägt.
- Ein kleines **Trockengebüsch (6223)** mit Dominanz von Hundsrose (*Rosa canina*), Eingriffeligem Weißdorn (*Crataegus monogyna*) und Schlehe (*Prunus spinosa*) ist als Waldmantelgebüsch am südwestlichen Rand des Keulaer Waldes entwickelt. In der Krautschicht sind verschiedene Trockenheitsertragende Arten vertreten, u.a. Frühlings-Schlüsselblume (*Primula veris*), Rauhes Veilchen (*Viola hirta*) und Walderdbeere (*Fragaria vesca*).
- Ein Schlehengebüsch am Waldrand an der östlichen Grenze des Untersuchungsgebietes wird dagegen aufgrund des Fehlens von Trockenheitszeigern in der Krautschicht dem Biotoptyp **Laubgebüsch frischer Standorte (6224)** zugeordnet.
- **Baumgruppen (6310)** wurden an je zwei Stellen in der Agrarlandschaft östlich von Zaurörden und am Südostrand des Untersuchungsgebietes erfasst. Es handelt sich um Gruppen aus jeweils etwa 5-10 Altbäumen.
- **Baumreihen (6320)** existieren an einem von der Straße Zaurörden-Keula nach Süden abzweigenden Wirtschaftsweg (vor etwa 5 Jahren gepflanzte Baumreihe) und an der von Zaurörden nach Norden zum Keulaer Wald führenden Straße.
- Am Südrand des Keulaer Waldes befindet sich eine alte **Streuobstwiese (6510)**, die allerdings auf über 50% der Fläche Lücken im Obstbaumbestand aufweist. In die Lücken wurden an verschiedenen Stellen Laubbäume (u.a. Esche, Bergahorn) gepflanzt, die sich zu kleinen Baumgruppen (6310) entwickelt haben. Daneben weist das Komplexbiotop stellenweise auch eine ausgeprägte Verbuschung mit Dornsträuchern auf, die stellenweise den Charakter von Trockengebüschen hat. Die noch offenen Flächen sind durch eine Krautschicht geprägt, in der Arten der Halbtrockenrasen, des mesophilen Grünlandes und der ruderalen Staudenfluren in wechselnden Anteilen vergesellschaftet sind.

3.1.2.8 Laubwälder

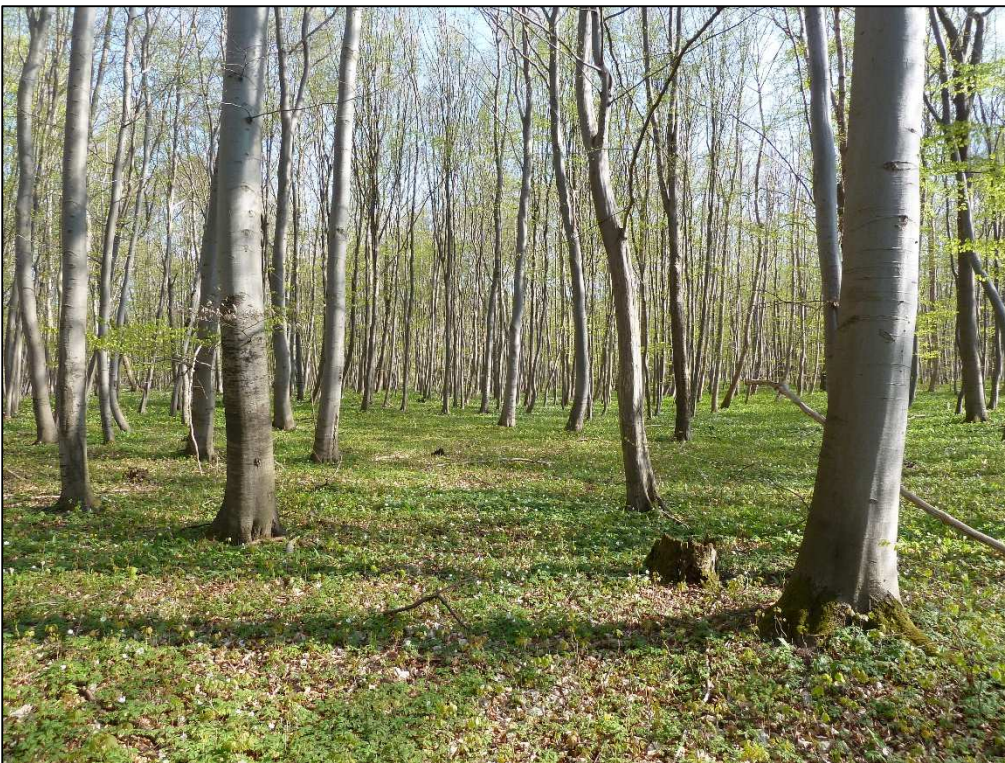
Laubwälder bilden die charakteristische Vegetationsbedeckung auf über zwei Drittel der Fläche des Untersuchungsgebietes und nehmen fast das gesamte Antragsfeld ein. Die Waldflächen bilden den westlichen Teil des Keulaer Waldes, eines großflächigen Waldgebietes, das sich über den Dün zwischen den Ortslagen Zaurörden, Keula und Vollenborn erstreckt und weiter nach Osten ohne scharfe Abgrenzung in den Holzthaleber Wald übergeht.

Der Keulaer Wald ist fast ausschließlich von naturnahen Buchenmischwäldern geprägt. Im Untersuchungsgebiet ist ausschließlich die Ausprägung als **Buchenmischwald auf eutrophen, frischen bis mäßig trockenen Standorten (7501-101)** vertreten. Standortlich sind für den Waldbiotoptyp eine

ausgeglichene Wasserversorgung und kalk- bzw. basenreiche Böden kennzeichnend. Sonderstandorte auf feuchteren, trockeneren oder ausgesprochen nährstoffarmen Böden sind im UG nicht verbreitet.

Unterschiede in der Ausprägung der Buchenmischwälder bestehen in erster Linie in der Zusammensetzung und vertikalen Struktur der Baumschicht. So sind für Teile des Untersuchungsgebietes Waldbestände kennzeichnend, in denen die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) allein zur Dominanz gelangt und Begleitbaumarten nur als Einzelexemplare beigemischt sind. Hierbei handelt es sich meist um sog. **Buchenhallenwälder**, denen eine Strauchschicht oder eine zweite, aus Naturverjüngung der Rotbuche hervorgegangene zweite Baumschicht weitgehend fehlt.

Abbildung 6 Mittelalte, unterwuchsarme Buchenwälder

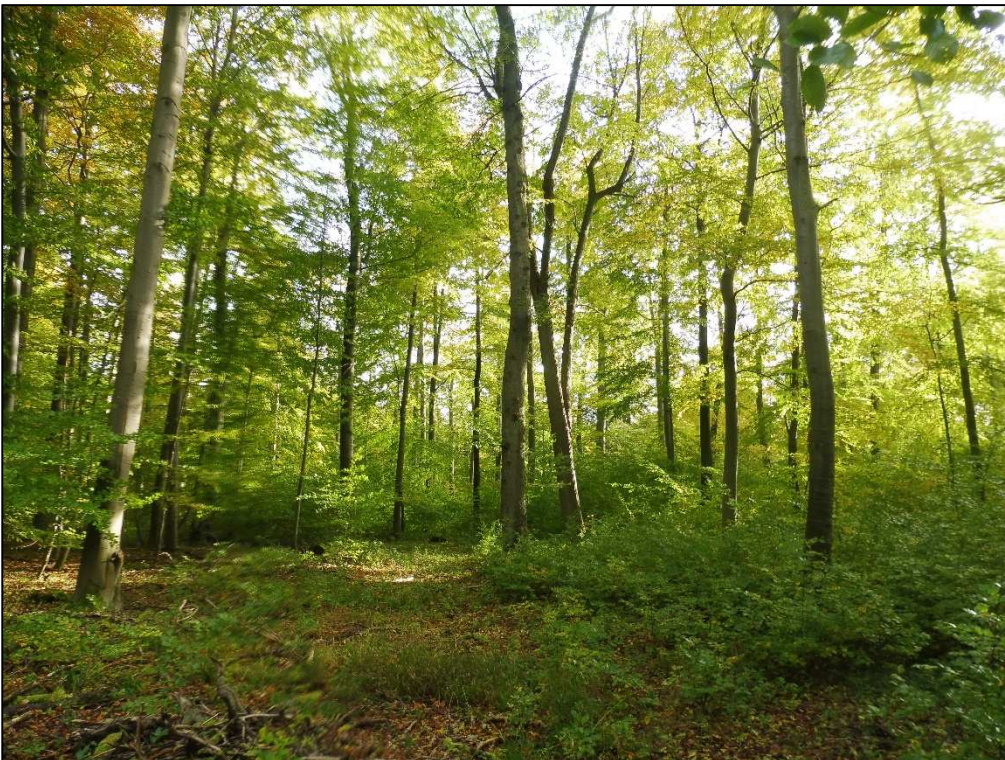


Häufiger ist jedoch eine edellaubholzreiche Ausprägung der Buchenmischwälder. In ihnen weist die Rotbuche oftmals nur Deckungsgrade zwischen 30 und 50% auf, während verschiedene Edellaubhölzer verstärkt hinzutreten und lokal auch zur Dominanz kommen können. Besonders verbreitet sind die Baumarten Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Stieleiche (*Quercus robur*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*). Seltener treten Bergulme (*Ulmus glabra*) und Traubeneiche (*Quercus petraea*) auf, in Bereichen mit ausgeprägter Naturverjüngung außerdem die Pionierbaumarten Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und Hängebirke (*Betula pendula*).

Besonders die edellaubholzreiche Ausprägung der Buchenmischwälder weist in Ansätzen eine plenterwaldartige Struktur auf. Hierbei kommen auf kleinem Raum Bäume aller Alters- und Stärkeklassen in Stamm- oder truppweiser Mischung vor. Der Kronenschluss der Bäume ist im Untersuchungs-

gebiet allerdings trotzdem sehr dicht und selbst kleinere Lichtungen, auf denen Tageslicht ungehindert bis auf den Waldboden dringt, sind eine Seltenheit. Seine Entstehung verdankt der Waldtyp einer jahrhundertelangen genossenschaftlichen Bewirtschaftung ohne die im Staatswald oftmals übliche Parzellierung in gleichartig bewirtschaftete Flächen (vgl. WENZEL et al. 2012). Teile des Keulaer Waldes wurden aufgrund dieser Besonderheit bereits in den 1960er Jahren als NSG unter Schutz gestellt. Das NSG „Keulaer Wald“ erstreckt sich östlich des Kalksteintagebaus Deuna, liegt also überwiegend außerhalb des in dieser Dokumentation betrachteten Untersuchungsgebietes (vgl. **Anlage 1**).

Abbildung 7 Unterwuchsreiche Buchenmischwälder im Nordteil des Antragsfeldes



Die Buchenmischwälder weisen einen je nach Alter der Baumschicht stark wechselnden, durchschnittlich aber nur mäßig Anteil von liegendem und stehendem Totholz und von besonders alten Baumveteranen auf. Entsprechend sind anspruchsvollere baumhöhlenbewohnende Vogelarten in den meisten Teilen des Untersuchungsgebietes nicht besonders verbreitet (vgl. Kap. 3.7).

Eine Ausnahme bilden die sich unmittelbar östlich und südlich an den Kalksteintagebau anschließenden Buchenmischwälder, welche aufgrund ihrer exponierten Randlage besonders extremen Witterungsschwankungen ausgesetzt und in ihrer Vitalität teilweise stark geschädigt sind (in **Anlage 3** mit Code 7501-101-T gesondert gekennzeichnet).

Die Breite des Streifens, in dem eine Schädigung der Vitalität von Waldbäumen erkennbar ist, liegt bei etwa 50-100 m, wobei die Intensität der Schädigung vom Tagebaurand zum Waldinneren schnell

abnimmt: So ist am dem Tagebau zugewandten Waldrand eine truppweise Häufung von stark geschädigten bis fast abgestorbenen Bäumen festzustellen, während zum Waldinneren nur noch einzelne geschädigte Bäume im Bestand vertreten sind.

Diese geschädigten Waldbereiche sind aus forstwirtschaftlicher Sicht als nicht erwünschte Folge des Tagebaubetriebs zu bewerten. Aus naturschutzfachlicher, insbesondere aus faunistischer Sicht tragen sie dagegen maßgeblich zur Wertsteigerung der an den Tagebau angrenzenden Wälder bei, weil das durch die Schädigung der Bäume entstehende Totholz eine Bedeutung als Habitat zahlreicher wertgebender Tierarten besitzt. Besonders herauszustellen sind hierbei die Tiergruppen Fledermäuse (erhöhtes Quartierpotenzial; vgl. Kap. 3.3), Brutvögel (erhöhtes Habitatangebot für größere Höhlenbrüter; vgl. Kap. 3.7) und Käfer (erhöhter Anteil anspruchsvoller Totholzbewohner; vgl. Kap. 3.10).

Abbildung 8 Geschädigte Buchenmischwälder südlich des Kalksteintagebaus Deuna



Als nicht standortheimische Baumarten wurden außerdem an einigen wenigen Stellen die Fichte (*Picea abies*) und die Lärche (*Larix decidua*) durch forstliche Maßnahmen eingebracht. Im Keulaer Wald handelt es sich jedoch bis auf wenige Ausnahmen nur um kleine Trupps aus ca. 10-20 Bäumen, die keine ausreichende Fläche einnehmen, um als eigenständiger Biotoptyp kartiert zu werden.

In der Krautschicht der Buchenmischwälder dominieren basen- und kalkzeigende Pflanzenarten. Es handelt sich fast ausschließlich um Frischezeiger. Trockenheits- und wärmeliebende Arten fehlen vollständig; Feuchtezeiger sind nur lokal auf staunassen Flächen im Bereich von Waldwegen und Wildschweinsuhlen zu finden. In Tab. 9 ist das biotoptypische Artenspektrum aufgelistet.

Kennzeichnend für die Buchenmischwälder des Keulaer Waldes sind ausgeprägte, durch Frühjahrsgeophyten bestimmte Blühaspekte. Zur Dominanz auf Flächen von mehreren ha kommen hierbei der Bärlauch (*Allium ursinum*) und das Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*), daneben bilden auch Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*), Leberblümchen (*Hepatica nobilis*), Große Sternmiere (*Stellaria holostea*) und Frühlings-Platterbse (*Lathyrus vernus*) dichte Teppiche. Eine floristische Besonderheit ist die Mandel-Wolfsmilch (*Euphorbia amygdaloides*), eine in den meisten Teilen Thüringens fehlende, in den nordwestlichen Randbereichen des Thüringer Beckens jedoch häufiger auftretende Art.

Vegetationskundlich lassen sich sämtliche Waldflächen den **Waldmeister-Buchenwäldern** (Galio odorati-Fagion) zuordnen. Weiter differenziert werden kann zwischen den Assoziationen

- Waldmeister-Rotbuchenwald (Galio odorati-Fagetum) auf basenreichen, aber kalkarmen, tiefgründigen Böden (im UG selten) und
- Waldgersten-Rotbuchenwald (Hordelymo-Fagetum) auf kalk- und basenreichen, meist flachgründigen Böden (im UG dominierend).

Tabelle 9 Biototypische Pflanzenarten der Buchenmischwälder auf eutrophen, frischen bis mäßig trockenen Standorten (7501-101)

lateinischer Name	deutscher Name
Baumarten	
<i>Acer platanoides</i>	Spitzahorn
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Bergahorn
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche
<i>Fagus sylvatica</i>	Rotbuche
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche
<i>Tilia cordata</i>	Winterlinde
<i>Ulmus glabra</i>	Bergulme
Straucharten und Krautige	
<i>Actaea spicata</i>	Cristophskraut
<i>Aegopodium podagraria</i>	Zaungiersch
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchsrauke
<i>Allium ursinum</i>	Bärlauch
<i>Anemone nemorosa</i>	Buschwindröschen
<i>Anemone ranunculoides</i>	Gelbes Windröschen
<i>Athyrium filix-femina</i>	Frauenfarn
<i>Atropa belladonna</i>	Tollkirsche
<i>Bromus benekenii</i>	Benekens Trespe
<i>Bromus ramosus</i>	Wald-Trespe
<i>Campanula trachelium</i>	Nesselblättrige Glockenblume
<i>Carex remota</i>	Winkel-Segge
<i>Carex sylvatica</i>	Wald-Segge
<i>Circaea lutetiana</i>	Gemeines Hexenkraut
<i>Clematis vitalba</i>	Gemeine Waldrebe
<i>Convallaria majalis</i>	Maiglöckchen
<i>Corydalis cava</i>	Hohler Lerchensporn
<i>Corylus avellana</i>	Hasel
<i>Dactylis polygama</i>	Wald-Knäuelgras

lateinischer Name	deutscher Name
<i>Daphne mezereum</i>	Seidelbast
<i>Dentaria bulbifera</i>	Zwiebel-Zahnwurz
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Wurmfarne
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Männlicher Wurmfarne
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Mandelblättrige Wolfsmilch
<i>Euonymus europaeus</i>	Pfaffenhütchen
<i>Festuca altissima</i>	Wald-Schwingel
<i>Galium odoratum</i>	Waldmeister
<i>Galium sylvaticum</i>	Wald-Labkraut
<i>Geranium robertianum</i>	Stinkender Storchschnabel
<i>Hepatica nobilis</i>	Leberblümchen
<i>Hordelymus europaeus</i>	Waldgerste
<i>Lamium galeobdolon</i>	Goldnessel
<i>Lathraea squamaria</i>	Schuppenwurz
<i>Lathyrus vernus</i>	Frühlings-Platterbse
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche
<i>Melica uniflora</i>	Einblütiges Perlgras
<i>Mercurialis perennis</i>	Wald-Bingelkraut
<i>Milium effusum</i>	Wald-Flattergras
<i>Neottia nidus-avis</i>	Nestwurz
<i>Oxalis acetosella</i>	Wald-Sauerklee
<i>Paris quadrifolia</i>	Einbeere
<i>Phyteuma spicatum</i>	Ährige Teufelskrallen
<i>Poa nemoralis</i>	Hain-Rispengras
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Vielblütige Weißwurz
<i>Primula elatior</i>	Hohe Schlüsselblume
<i>Pulmonaria officinalis agg.</i>	Echtes Lungenkraut
<i>Ranunculus auricomus</i>	Gold-Hahnenfuß
<i>Ranunculus ficaria</i>	Scharbockskraut
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	Wolliger Hahnenfuß
<i>Ribes uva-crispa</i>	Stachelbeere
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere
<i>Sanicula europaea</i>	Wald-Sanikel
<i>Scrophularia nodosa</i>	Knotige Braunwurz
<i>Senecio ovata</i>	Fuchssches Greiskraut
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest
<i>Stellaria holostea</i>	Große Sternmiere
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel
<i>Vicia sepium</i>	Zaun-Wicke
<i>Viola reichenbachiana</i>	Wald-Veilchen

Neben den vorausgehend beschriebenen Buchenmischwäldern wurden im Untersuchungsgebiet auf kleinere Fläche noch andere Laubwaldtypen erfasst. Sie werden im Folgenden stichwortartig beschrieben:

- An verschiedenen Stellen vorwiegend südlich des Keulaer Waldes existieren **Laubwald-Jungbestände (7000-J)**, die sich aktuell noch keinem bestimmten Waldtyp eindeutig zuordnen lassen. Zumeist handelt es sich um sehr junge und lockere Aufforstungen aus standortheimischen Laubgehölzen, deren Bodenvegetation von hochwüchsigen Schlagfluren geprägt ist.

Auf einigen Flächen überwächst außerdem Naturverjüngung die gepflanzten Bäume. Ebenfalls dem Biotoptyp Laubwald-Jungbestand werden außerdem die überwiegend bereits geschlossenen Aufforstungen am Nordrand des Kalksteintagebaus Deuna zugeordnet.

- Als **Kulturbestimmter Eichenwald (7103-50x)** wird eine sich im Stangenholzstadium befindliche Aufforstung am Südrand des Antragsfeldes eingestuft. Dominierende Baumart in diesem Bestand ist die Stieleiche, daneben wurden Rotbuche, Esche und Hainbuche eingebracht.
- Keine klare Zuordnung zu einem Waldbiotoptyp ist bei einer Aufforstung am Ostrand des Untersuchungsgebietes möglich, die vor 10-15 Jahren südlich des Keulaer Waldes angelegt wurde. Der noch relativ offene Bestand besteht hauptsächlich aus Vogelkirsche (*Cerasus avium*) und Esche (*Fraxinus excelsior*). Vereinzelt wurden auch Winterlinde (*Tilia cordata*) und Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*) gepflanzt und an den Rändern außerdem Fichten. In **Anlage 3** erfolgt eine Zuordnung zum Biotoptyp **Kulturbestimmte Wälder sonstiger Laubbaumarten (7103-80x)**.
- **Pionierwälder (7920)** existieren auf einem Felsvorsprung am Westrand des Kalksteintagebaus und am Südwestrand des Untersuchungsgebietes. Kennzeichnende Pionierbaumarten sind Hängebirke (*Betula pendula*) und Salweide (*Salix caprea*).

3.1.2.9 Nadel- und Laub-Nadel-Mischwälder

Aus Nadelbaumarten, zum Teil im Mischbestand mit Laubbäumen aufgebaute Waldflächen sind vorrangig im Waldgebiet „Hagelfleck“ südlich der Straße Keula-Zaunröden zu finden. Im Keulaer Wald existieren dagegen nur wenige kleine Nadelwaldbestände innerhalb der flächenmäßig dominierenden Buchenmischwälder.

Die Nadel- und Laub-Nadel-Mischwälder lassen sich insgesamt sechs verschiedenen Biotoptypen zuordnen, die im Folgenden übersichtsartig beschrieben werden.

Kulturbestimmter Fichtenwald auf frischen bis trockeneren Standorten (7203-102) bildet den im UG flächenmäßig verbreitetsten Nadelwaldtyp. Es handelt sich um typische Altersklassenforste, in denen die Fichte (*Picea abies*) dominiert und Begleitbaumarten garnicht oder nur lokal als Naturverjüngung, die vereinzelt auch zu einer zweiten Baumschicht herangewachsen sein kann, vorkommen. Ein etwa 0,9 ha großer Fichtenbestand befindet sich im Süden des Antragsfeldes der Tagebauerweiterung, ein weiterer am Rand des Keulaer Waldes südöstlich des Antragsfeldes, alle anderen dagegen südlich der Straße Keula-Zaunröden.

Die Fichtenwälder weisen eine überwiegend aus Basenzeigern aufgebaute Krautschicht auf. Im Unterschied zu den naturnahen Buchenmischwäldern des Keulaer Waldes fehlen allerdings die anspruchsvolleren Kalkzeiger und der Deckungsgrad der Krautschicht ist aufgrund des ganzjährig dichten Kronenschlusses der Bäume deutlich geringer. Stattdessen stellen nitrophile Arten wie der Zauniersch (*Aegopodium podagraria*) und in der Strauchschicht der Schwarze Holunder (*Sambucus*

nigra) oft einen deutlich höheren Anteil, zu denen sich meist auch einige Säurezeiger, z.B. der Wald-Sauerklee (*Oxalis acetosella*) und der Wald-Schwingel (*Festuca altissima*) gesellen.

Das biototypische Artenspektrum der Fichtenforste ist in Tab. 10 zusammengestellt.

Tabelle 10 *Biotypische Pflanzenarten der Fichtenwälder auf frischen bis trockeneren Standorten (7203-102)*

lateinischer Name	deutscher Name
<i>Aegopodium podagraria</i>	Zaungiersch
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchsrauke
<i>Anemone nemorosa</i>	Buschwindröschen
<i>Athyrium filix-femina</i>	Frauenfarn
<i>Bromus benekenii</i>	Benekens Trespe
<i>Bromus ramosus</i>	Wald-Trespe
<i>Carex sylvatica</i>	Wald-Segge
<i>Corylus avellana</i>	Hasel
<i>Dactylis polygama</i>	Wald-Knäuelgras
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Wurmfarne
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Männlicher Wurmfarne
<i>Festuca altissima</i>	Wald-Schwingel
<i>Galium odoratum</i>	Waldmeister
<i>Geranium robertianum</i>	Stinkender Storchschnabel
<i>Hordelymus europaeus</i>	Waldgerste
<i>Lamiastrum galeobdolon</i>	Goldnessel
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche
<i>Melica uniflora</i>	Einblütiges Perlgras
<i>Mercurialis perennis</i>	Wald-Bingelkraut
<i>Milium effusum</i>	Wald-Flattergras
<i>Oxalis acetosella</i>	Wald-Sauerklee
<i>Poa nemoralis</i>	Hain-Rispengras
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Vielblütige Weißwurz
<i>Ranunculus ficaria</i>	Scharbockskraut
<i>Ribes uva-crispa</i>	Stachelbeere
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder
<i>Scrophularia nodosa</i>	Knotige Braunwurz
<i>Senecio ovata</i>	Fuchssches Greiskraut
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest
<i>Stellaria holostea</i>	Große Sternmiere
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel
<i>Vicia sepium</i>	Zaun-Wicke
<i>Viola reichenbachiana</i>	Wald-Veilchen

Abbildung 9 Fichtenforst im Mischbestand mit Lärchen und einigen Laubbäumen im Waldgebiet Hagelfleck



Kulturbestimmter Kiefernwald auf frischen bis trockeneren Standorten (7203-202) wurde im Untersuchungsgebiet auf vier Flächen erfasst, von denen wiederum eine im Süden des Antragsfeldes liegt. Der Waldtyp zeichnet sich durch Dominanz der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) aus und ist im Unterschied zu den zuvor beschriebenen Fichtenforsten auf durchschnittlich etwas trockeneren Standorten anzutreffen. Bei dem Kiefernbestand im Süden des Antragsfeldes handelt es sich um einen sehr dicht geschlossenen Altersklassenforst mit nur spärlich entwickelter Krautschicht. Die drei anderen Flächen zeichnen sich dagegen durch einen offeneren Kronenschluss aus. Das Spektrum biotoptypischer Pflanzenarten ist mit dem in Fichtenforsten (vgl. Tab. 10) vergleichbar.

Eine Mittelstellung zwischen Fichten- und Kiefernwäldern nehmen hinsichtlich der Baumartenzusammensetzung **Kulturbestimmte Kiefern-Fichtenwälder (7603-105)** ein. Die im Süden des Waldgebietes „Hagelfleck“ erfasste Fläche ist durch einen kleinräumigen Wechsel von durch Fichte und Waldkiefer dominierten Teilflächen geprägt.

Dem Biotoptyp **Kulturbestimmter Kiefernwald auf trockenwarmen Standorten (7203-203)** ist im Untersuchungsgebiet nur eine Fläche am Südrand des Keulaer Waldes (südöstlich des Antragsfeldes) zuzuordnen. Es handelt sich um einen teilweise sehr offenen Kiefernbestand, der nach Osten und Süden in basiphile Trocken- und Halbtrockenrasen (4211) übergeht. Stellenweise sind auch Bergahorn und Esche mit erheblichen Anteilen im Bestand vertreten. Die Krautschicht ist überwiegend durch konkurrenzkräftige Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen geprägt; schattenertragende Waldarten sind dagegen unterrepräsentiert.

Kulturbestimmter Lärchenwald (7603-301) ist mit fünf Teilflächen im Untersuchungsgebiet vertreten, von denen zwei Flächen innerhalb des Antragsfeldes liegen. In den Altersklassenforsten sind neben der Lärche (*Larix decidua*) kaum andere Baumarten vertreten. Die Krautschicht der meisten Bestände ist artenarm und setzt sich überwiegend aus anspruchslosen, säureertragenden Waldarten, u.a. Himbeere (*Rubus idaeus*), Wald-Sauerklee (*Oxalis acetosella*) und Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*) zusammen. Die in den Fichten- und Kiefernforsten noch gut vertretenen Basenzeiger (vgl. Tab. 10) treten dagegen noch weiter zurück.

Zwei durch eine sehr heterogene Zusammensetzung aus Fichten, Kiefern und standortheimischen Laubbäumen geprägte Waldflächen südlich der Straße Keula-Zaunröden sowie am Südrand des Keulaer Waldes wurden als **Kulturbestimmter Laub-Nadel-Mischwald (7403-40x)** erfasst.

3.1.2.10 Abgrabungsflächen

Dem Biototyp Abgrabungsflächen werden im Rahmen der vorliegenden Erfassung diejenigen Teilbereiche des Kalksteintagebaus Deuna zugeordnet, die sich durch Fels- und Rohbodenstandorte mit fehlender bis geringer, durch spontane Sukzession entstandener Vegetationsbedeckung auszeichnen. Hiervon zu unterscheiden sind diejenigen Teilflächen im Tagebau, auf denen im Rahmen von Rekultivierungs- und Renaturierungsmaßnahmen gezielt neue – bereits in den vorausgehenden Abschnitten beschriebene – Biototypen entwickelt wurden. Solche Flächen sind bisher auf den Nord- und Nordwestteil des Tagebaus beschränkt.

Auf den durch Fels- und Rohbodenstandorte geprägten Abgrabungsflächen können zwei Biototypen unterschieden werden:

- **Steinbruch (ungenutzt und ohne Folgenutzung) (8101):** Der Biototyp umfasst alle Teilflächen des Kalksteintagebaus Deuna, auf denen dauerhaft keine Gewinnungstätigkeit mehr geplant sind und die im Rahmen einer naturschutzfachlichen Folgenutzung der spontanen Sukzession überlassen wurden. Hierbei handelt es sich um das nach der Aussteinerung verbliebene Endböschungssystem im Norden und Osten des Tagebaus, welches teilweise bereits seit vielen Jahren der Sukzession unterliegt.

Die dem Endböschungssystem im Sohlenbereich vorgelagerten Biototypen werden dagegen entsprechend ihrer Vegetationsausprägung (z.B. Pionierwälder, junge Aufforstungen, Ruderalfluren, Kleingewässer) anderen Biototypen zugeordnet. Zum Teil ist gleichzeitig (überlagernd) auch eine Zuordnung zum Biototyp 8101 möglich. Dies gilt allerdings nur für Flächen, die keiner wirtschaftlichen Folgenutzung unterliegen und schließt damit z.B. wieder aufgeforstete und einer späteren forstlichen Nutzung unterliegende Flächen nicht mit ein.

- **Sonstige Abgrabungsflächen (laufender Gewinnungsbetrieb) (8102):** Der Biototyp umfasst alle Teilflächen des Tagebaus, auf denen Gewinnungsbetrieb entweder aktuell stattfindet oder im Zuge der vorliegenden Betriebsplanzulassungen (Hauptbetriebsplan, fakultativer Rahmenbetriebsplan) noch geplant ist. Weiterhin werden alle Bereiche des Tagebaus, die mit infrastrukturellen Einrichtungen bebaut sind (Bandanlage, Tagesanlagen und Werkstatt im Bereich der Zufahrt), dem Biototyp 8102 zugeordnet.

Abbildung 10 Der Sukzession unterliegende Steinbruchwände (8101) im Westen des Kalksteintagebaus Deuna



Abbildung 11 Aktive Gewinnungsflächen (8102) im Westteil des Kalksteintagebaus Deuna



3.1.2.11 Siedlungs- und Verkehrsflächen

Dem Siedlungsbereich ist die Ortslage Zauröden zuzuordnen, welche mit der nördlichen Hälfte im Untersuchungsgebiet liegt. Es handelt sich um eine **Siedlung mit ländlicher Prägung (9122)**. Darüber hinaus existiert Bebauung im Untersuchungsgebiet lediglich in Form eines **Einzelgebäudes (9139)** und mit nicht näher bekannter Nutzung am von Zauröden in Richtung Tagebau führenden Forstweg.

Als Verkehrsflächen wurden im Bestandsplan der Biotoptypen die Landstraße zwischen Keula und Zauröden (9212), ein von dieser Straße abzweigender versiegelter Wirtschaftsweg (9216) und die unversiegelten Wirtschaftswegen (9214) innerhalb des Keulaer Waldes erfasst.

3.1.3 Bedrohte und geschützte Pflanzenarten

Aus dem Untersuchungsgebiet liegen nur sehr wenige Nachweise von nach den Roten Listen Thüringens und Deutschlands bedrohten Pflanzenarten vor. Nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 besonders oder geschützte Pflanzenarten sind im Gebiet dagegen weit verbreitet, wobei es sich größtenteils um ungefährdete Arten handelt. In Tab. 11 wird eine Übersicht aller bedrohten und geschützten Pflanzenarten gegeben. Die Erfassungsdaten wurden, sofern nicht abweichend angegeben, durch G&P Umweltplanung in den Jahren 2015-2017 erhoben.

Tabelle 11 Übersicht: bedrohte und geschützte Pflanzenarten

lateinischer Name	deutscher Name	Rote Listen		Schutz	Nachweisort
		RLT	RLD		
<i>Daphne mezereum</i>	Seidelbast			§	seltener in den naturnahen Buchenmischwäldern des Keulaer Waldes, insbesondere in wärmebegünstigten Bereichen mit unvollständigem Kronenschluss
<i>Epipactis atrorubens</i>	Braunrote Sitter			§	ein Wuchsort (1 Expl.) am Nordrand des Kalksteintagebaus Deuna (Quelle: AHO Thüringen; Erfassungsjahr: 2009) → siehe Anlage 3
<i>Gymnadenia conopsea</i>	Mücken-Händelwurz			§	zerstreutes Vorkommen in den Halbtrockenrasen im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes; wenige Expl. im Westteil des Kalksteintagebaus Deuna in trockenen Ruderalfluren auf der oberen Sohle
<i>Hepatica nobilis</i>	Leberblümchen			§	häufiger Frühjahrsgeophyt in den naturnahen Buchenmischwäldern des Keulaer Waldes
<i>Leucojum vernum</i>	Märzenbecher	3		§	ein Wuchsort in Buchenmischwald im Keulaer Wald (unmittelbar westlich des Antragsfeldes) → siehe Anlage 3

lateinischer Name	deutscher Name	Rote Listen		Schutz	Nachweisort
		RLT	RLD		
<i>Neottia nidus avis</i>	Nestwurz			§	selten in den naturnahen Buchenmischwäldern des Keulaer Waldes
<i>Orchis mascula</i>	Männliches Knabenkraut	3		§	ein Wuchsort (10 Expl.) am Nordrand des Kalksteintagebaus Deuna; drei nahe beieinanderliegende Wuchsorte mit insgesamt 13 Expl. am Südrand des Keulaer Waldes, unmittelbar östlich des Untersuchungsgebietes (Quelle: Landschaftsinformationssystem LINFOS; Erfassungsjahr: 2012); vier Nachweisorte am Südrand bzw. südlich des Keulaer Waldes (Quelle: AHO Thüringen; Erfassungsjahre: 2000 und 2009) ¹ → siehe Anlage 3
<i>Orchis pallens</i>	Blasses Knabenkraut	2	3	§	zwei nahe beieinander liegende Wuchsorte mit insgesamt 21 Expl. am Südrand des Keulaer Waldes, unmittelbar östlich des Untersuchungsgebietes (Quelle: Landschaftsinformationssystem LINFOS; Erfassungsjahr: 2012) → siehe Anlage 3
<i>Primula elatior</i>	Hohe Schlüsselblume			§	vereinzelt in den naturnahen Buchenmischwäldern des Keulaer Waldes
<i>Primula veris</i>	Frühlings-Schlüsselblume			§	zerstreutes Vorkommen in den Halbtrockenrasen im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes und im Bereich der Streuobstwiese südöstlich des Antragsfeldes
<i>Sherardia arvensis</i> ²	Ackerröte				Ein Wuchsort (ca. 30 Expl.) an Ackerland südlich des Keulaer Waldes → siehe Anlage 3

Rote Listen:	RLT	Rote Liste Thüringen (KORSCH & WESTHUS 2011)
	RLD	Rote Liste Deutschland (KORNECK et al. 1996)
Gefährdung:	2	stark gefährdet
	3	gefährdet
Schutz:	§	besonders geschützte Art gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG

¹ Einige der in Anlage 3 auf Grundlage eines vom AHO übermittelten Lageplans dargestellten Wuchsorte des Männlichen Knabenkrautes befinden sich in der offenen Ackerflur außerhalb des Keulaer Waldes; dies ist vermutlich auf Ungenauigkeiten der vom AHO verwendeten Kartengrundlage zurückzuführen.

² *Sherardia arvensis* ist weder gefährdet noch besonders geschützt, wird jedoch als in Thüringen vergleichsweise seltene Segetalart dennoch als naturschutzfachlich wertgebend eingestuft und daher an dieser Stelle mit aufgeführt.

3.1.4 Besonders geschützte Biotope

Einige der in Kap. 3.1.2 beschriebenen Biotoptypen stehen gemäß § 30 BNatSchG oder § 18 ThürnatG unter besonderem Schutz. Tab. 12 gibt eine Übersicht aller kartierten Biotoptypen mit Kennzeichnung des Schutzstatus.

In **Anlage 3** sind alle besonders geschützten Biotope durch rote Umrandung gekennzeichnet.

Tabelle 12 Übersicht: besonders geschützte Biotope

Code	Bezeichnung	Schutz	Vorkommen im Untersuchungsgebiet
2511	kleines Standgewässer (strukturreich)	§	Kleingewässer auf der renaturierten oberen Sohle im nordöstlichen Teil des Kalksteintagebaus Deuna; drei Kleingewässer im Bereich der Kläranlage südöstlich von Zauröden
3213	Binsensumpf	§	versumpfte Fläche auf der oberen Sohle östlich der Rampe zur unteren Sohle des Kalksteintagebaus Deuna
4211	Trocken-/Halbtrockenrasen (basiphil)	§	mehrere Halbtrockenrasen im Waldrandbereich südlich der Straße Keula-Zauröden; ein weiterer Halbtrockenrasen am Rand des Keulaer Waldes südöstlich des Antragsfeldes
6223	Trockengebüsch	§	Waldmantelgebüsch am Rand des Keulaer Waldes südwestlich des Antragsfeldes
6510	Streuobstwiese	§	Streuobstbestand im Komplex mit Gruppen anderer Laubbäume südöstlich des Antragsfeldes (Nähe Waldrand Keulaer Wald)
8101	Steinbruch (ungenutzt und ohne Folgenutzung)	§	im Rahmen der bergbaulichen Betriebsplanung aus der Nutzung entlassene und für eine naturschutzfachliche Folgenutzung vorgesehene Steinbruchwände am Nord- und Westrand des Kalksteintagebaus Deuna

3.1.5 Zusammenfassende Bewertung

Das Untersuchungsgebiet wird im zentralen und nordöstlichen Teil vom Keulaer Wald eingenommen, einem durch naturnahe, zum Teil sehr edellaubholzreiche Buchenmischwälder geprägten Waldgebiet. Die naturschutzfachliche Bedeutung dieses Waldgebietes lässt sich allerdings weniger aus floristischen oder vegetationskundlichen Besonderheiten ableiten, denn die Buchenmischwälder stocken durchgängig auf morphologisch wenig exponierten, weder besonders feuchten, trocke-

nen, noch wärmebegünstigten Standorten. Entsprechend handelt es sich um einen in den Kalkgebieten Thüringens sehr verbreiteten Waldtyp, dessen floristisches Arteninventar in ähnlicher Ausprägung auch in vielen anderen Landesteilen anzutreffen ist.

Eine besondere naturschutzfachliche Bedeutung kommt dem Keulaer Wald, insbesondere den östlich des Tagebaus liegenden Flächen dagegen aufgrund seiner Großflächigkeit und Unzerschnittenheit zu. Damit verbunden ist ein erhöhtes Habitatpotenzial für waldbewohnende Tierarten mit größeren Raumansprüchen (s.u.).

Eine geringere naturschutzfachliche Bedeutung kommt den überwiegend durch nicht standortheimische Baumarten (Fichte, Lärche, Waldkiefer) geprägten Waldflächen südlich der Straße Keula-Zaunröden zu.

Unter den Offenlandflächen weist insbesondere der Kalksteintagebau Deuna in größerem Umfang Biotope mit besonderer naturschutzfachlicher Bedeutung auf. Hervorzuheben sind die standörtlich sehr vielfältigen, aus der bergbaulichen Nutzung entlassenen Flächen im Nordosten des Tagebaus, u.a. ein naturnahes Kleingewässer, ein Binsensumpf und ausgedehnte, seit längerer Zeit der Sukzession unterliegende Felswände.

In den vorwiegend landwirtschaftlich genutzten Offenlandbereichen südlich des Keulaer Waldes dominieren dagegen Biotoptypen mit allgemeiner Bedeutung.

3.2 Großpilze

Die Erfassung der Großpilze wurde durch Herrn Dr. W. Heinig (Nordhausen) durchgeführt. Im Folgenden werden die in Berichtsform vorliegenden Informationen zur Methodik der Untersuchungen und die Untersuchungsergebnisse zusammenfassend wiedergegeben.

3.2.1 Untersuchungsmethodik

Allgemeine methodische Anforderungen

Die Erfassung der Pilzflora eines bestimmten Gebietes ist weitaus umfangreicher und langwieriger als die Erfassung z.B. der Blütenpflanzen (GRÖGER 1993, SENN-IRLET 2001). Die Probleme und Schwierigkeiten der Mykofloristik werden ausführlich von DÖRFELT (1974) geschildert. Neben der Kenntnis der Nomenklatur; der taxonomischen Grundlagen und der Artauffassung ist für die Bestimmung der Pilze die mikroskopische Arbeit insbesondere an Exsikkaten unumgänglich. Des Weiteren ist die Variabilität von Pilzen größer als die der Phanerogamen.

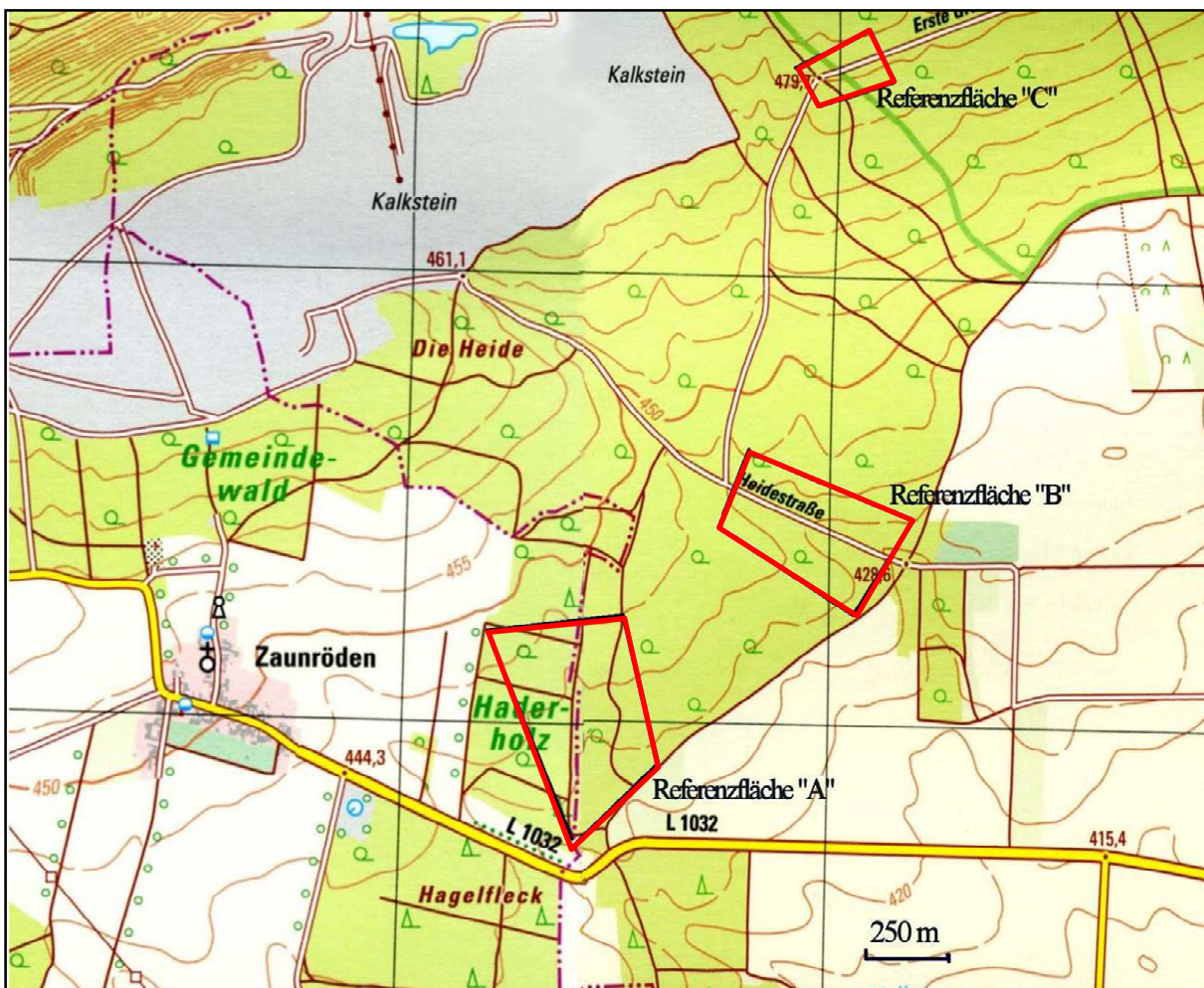
Die eigentlichen Pilzorganismen leben als Mycel im Verborgenen auf unterschiedlichen Substraten und sind in großer Artenanzahl (über 6000 Taxa für Deutschland bzw. 4500 Arten für Thüringen) vorhanden (DÄMMRICH et al. 2016 bzw. HIRSCH 2011).

Sammeln und bestimmen kann man nur über die Fruktifikation, die aber in zeitlich und örtlich unregelmäßigen Phasen vorkommt. Manchmal bleibt sie auch über Jahre hinweg ganz aus. Auf diese Problematik hat schon GRÖGER (1993) hingewiesen. In diesem Zusammenhang wirkte sich der Witterungsverlauf im Sommer und Herbst des Erfassungsjahres 2016 ungünstig auf den Nachweis eines möglichst repräsentativen Artenspektrums aus.

Auswahl von Referenzflächen

Für die Untersuchung wurden drei Referenzflächen ausgewählt, die die im vom bergbaulichen Vorhaben betroffenen Gebiet vertretenen Biotoptypen weitgehend repräsentieren. Nach MÜLLER & GERHARDT (1995) sollte bei homogenen Beständen eine Referenzfläche von 10.000 bis 30.000 m² zu Grund gelegt werden. Die Abgrenzung der Referenzflächen „A“ bis „C“ ist der folgenden Abbildung zu entnehmen.

Abbildung 12 Referenzflächen der mykologischen Kartierung



Referenzfläche A: Dieser Bereich des Keulaer Waldes wird forstlich nicht mehr zum Plenterwald gerechnet. Nachteile gegenüber abiotischen und biotischen Schadfaktoren sind hier spürbar. Im westlichen Teil des Keulaer Wald (Haderholz, Heide) werden arme, relativ junge Anpflanzungen von

Waldkiefer (*Pinus sylvestris*), Gemeine Fichte (*Picea abies*), Europäische Lärche (*Larix decidua*), Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*) und Traubeneiche (*Quercus petraea*) von älteren Rotbuchen (*Fagus sylvatica*), Eichen (*Quercus petraea*), Hainbuchen (*Carpinus betulus*) und Gewöhnliche Eschen (*Fraxinus excelsior*) umgeben. Dazwischen findet man Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Hasel (*Corylus avellana*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Spitzahorn (*Acer platanoides*) und Vogelkirsche (*Prunus avium*). Im westlichen Bereich der Referenzfläche grenzen Feldahorn (*Acer campestre*) und ein Gebüsch-Streifen aus Weißdorn (*Crataegus spec.*) und Schlehe (*Prunus spinosa*) das UG zum Feld hin ab. Lichte Stellen und eine teilweise deutliche Vergrasung weisen möglicherweise auf Nährstoffeinträge aus der Luft hin. Hier ist das Vorkommen von *Allium ursinum* weniger ausgeprägt. Der Totholzanteil mit unterschiedlicher Stärke der verschiedenen Baumarten ist relativ hoch.

Referenzfläche B: In diesem Waldstück, forstlich zum Plenterwald gezählt, dominiert die Rotbuche (*Fagus sylvatica*). Beigemischt sind die Edellaubhölzer Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Traubeneiche (*Quercus petraea*). Am südlichen Waldsaum sind Schlehe (*Prunus spinosa*), Weißdorn (*Crataegus spec.*) und Feldahorn (*Acer campestre*) zu finden. Mit einem hohen Anteil an alten Bäumen, stehendem sowie liegendem Totholz ist es ein ideales Habitat auch für viele lignicole Pilze.

Referenzfläche C: Diese Referenzfläche enthält naturnahe Buchenwaldgesellschaften vom Typ des Waldmeister- und Waldgersten-Buchenwaldes, der auch als Mull-Buchenwald bezeichnet wird. u. a. auch in einer für den Keulaer Wald typischen Bärlauch-Ausbildung. In forstlich als Buchen-Plenterwald bezeichneten Waldbeständen kommen auf kleinsten Raum alle Alters- und Stärkeklassen vor. Neben der dominanten Rotbuche (*Fagus sylvatica*) kommen vereinzelt Traubeneiche (*Quercus petraea*), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und junge Eschen (*Fraxinus excelsior*) vor. Buchen-Stübben in der Finalphase der Vermorschung sind häufig, ansonsten ist der Totholzanteil relativ gering.

Durchführung der Untersuchungen

Das Untersuchungsgebiet wurde während des vom Sommer 2016 bis zum Frühjahr 2017 reichenden Erfassungszeitraumes insgesamt zehnmal aufgesucht, wobei die Referenzflächen A und B jeweils fünfmal und die Referenzfläche C viermal begangen wurden. Insbesondere zur Hauptpilzzeit wurden zum gleichen Termin mehrere Referenzflächen aufgesucht.

So konnte der spätere Frühjahrsaspekt (März bis Ende Mai), der arme Sommeraspekt (August) und der ergiebigere Herbstaspekt (September bis November) erfasst werden. Dem Winteraspekt (Holzbewohner etc.) werden Funde vom November und März zugrunde gelegt.

Zur Aufnahme häufiger und makroskopisch sicher bestimmbarer Großpilze im Gelände diente die Geländeliste „Pilze“ der DGFM. Schwierig zu bestimmende bzw. zu dokumentierende Großpilzarten wurden entnommen, separat verpackt und zuhause bearbeitet.

Erfasst wurden Arten aus der Gruppe der Großpilze (Macromycetes) mit Fruchtkörpern ab einer Größe von ca. 2-4 mm. Diese Gruppe bildet keine systematische Einheit.

Die Artbestimmung wurde vorwiegend nach makroskopischen, bei kritischen Arten auch nach mikroskopischen Merkmalen vorgenommen. Bei letzterem wurde auch auf die Unterstützung von Experten zurückgegriffen (F. DÄMMRICH, Limbach-Oberfrohna; A. GÜNTHER, Jena; B. WERGEN, Hornberg/Schwarzwald). In die Artenlisten wurden nur sicher determinierte Funde aufgenommen. Exsikkate befinden sich im Herbar von Dr. W. Heinig (Nordhausen).

Allgemeines zur Vollständigkeit der Untersuchungsergebnisse

Die Hinweise von BENKERT (1978) und MÜLLER & GERHARDT (1995), nach denen die Aufnahme­fläche zur möglichst vollständigen Erfassung der Pilze in bestimmten Pflanzen-Gesellschaften so groß wie möglich zu wählen ist, wurden weitestgehend berücksichtigt. Die Empfehlung, einen Beobachtungszeitraum von 3-5 Jahren zugrunde zu legen, konnte dagegen im Rahmen der einjährigen Untersuchung nicht realisiert werden.

Eine potenzielle Einschränkung der Vollständigkeit der Untersuchungsergebnisse ergibt sich bereits daraus, dass nach DUNGER (1989) kein abgrenzbarer Zeitraum erkennbar ist, der als „erforderliche Beobachtungsdauer“ zur vollen Erfassung der aktuellen Pilzflora einer Testfläche gelte könnte. Der Artenzuwachs hält selbst nach 12 bis 13 Beobachtungsjahren unvermindert an. Demnach kann eine Kartierung der Großpilze in den ausgewählten Gebieten (Referenzflächen) nur ein blitzlichtartiges Bild des Pilzvorkommens geben. Langfristige ablaufende Sukzessionen z.B. der Holzzer­setzung, Veränderung von Strukturen und des Standortklimas können dagegen nicht abgebildet werden.

3.2.2 Untersuchungsergebnisse

3.2.2.1 Überblick

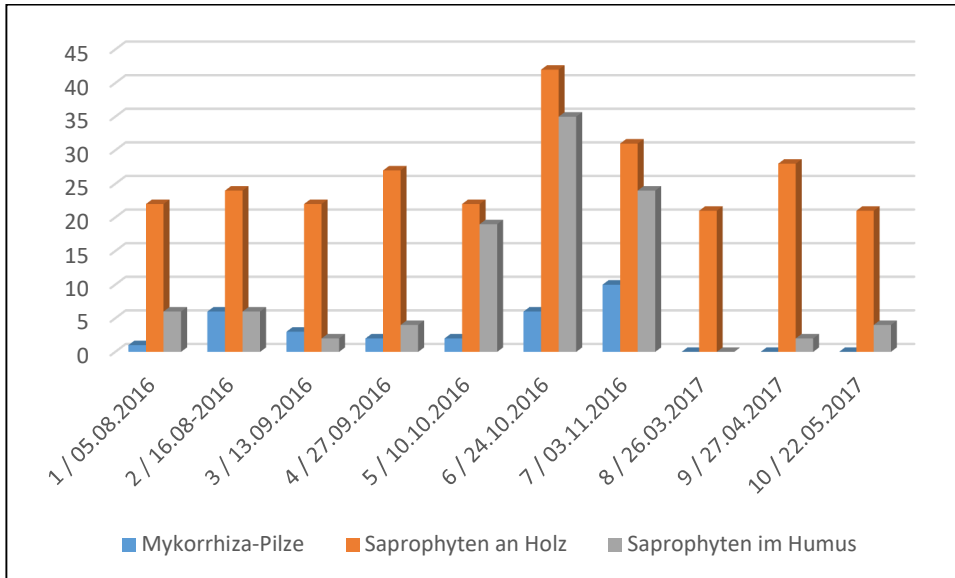
Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 238 Großpilzarten erfasst. Die Gesamtartenliste in **Anlage 4** enthält alle im Zeitraum von August 2016 bis Mai 2017 auf den Referenzflächen A bis C gefundenen und bestimmten Großpilze (Macromycetes) der Klassen Ascomycetes (Schlauchpilze), Basidiomycetes (Ständerpilze) und Myxomycetes (Schleimpilze).

Diese Arten (z.T. mehrfache Erfassung) verteilen sich wie folgt auf die Referenzflächen:

- Referenzfläche A: 130 Arten
- Referenzfläche B: 119 Arten
- Referenzfläche C: 74 Arten

Aufgrund der relativ geringen Niederschlagsmenge im Zeitraum vom Frühsommer bis Frühherbst und der damit im Zusammenhang stehenden geringen Pilzfruktifikation terrestrischer Großpilze ist nur teilweise eine Grundlage für eine umfassende mykologische Bewertung des Untersuchungsgebietes gegeben. Die im Untersuchungszeitraum aufgesammelten und bestimmten Arten (Frühjahrs-, Sommer-, Herbst- und Winteraspekt) repräsentieren schätzungsweise nur ca. 30 % der insgesamt im Untersuchungsgebiet vorkommenden Macromyceten.

Abbildung 13 Anzahl der gefundenen Pilzarten im Untersuchungsgebiet (Mykorrhiza-Pilze, Saprophyten an Holz bzw. Saprophyten im Humus)



Trotz der geringen Niederschlagsmengen hat die in Holz gespeicherte Feuchtigkeit dazu geführt, dass die Wachstumsbedingungen in Boden- bzw. Erdnähe gerade für holzbewohnenden Pilze optimal waren (siehe auch DUNGER 1989). Hingegen fruktifizierten Fall-Laubbewohner (Saprophyten im Humus) erst mit einsetzenden Niederschlägen im Zeitraum ab Anfang Oktober 2016 (siehe Abb. 13).

Tabelle 13 Beispiele für Pilze aller Referenzflächen, die an Holz mit unterschiedlichem Zersetzungsgrad bzw. Art/Größe (dünne o. dicke Äste, Stamm) fruktifizieren

An rel. jungem Totholz bzw. berindeten Laubholzstämmen	An Stümpfen und dicken toten Stämmen	Auf Zweigen und mittelstarken Ästen	Auf halb vergrabener, morschem Holz, vermoordeten, bemoosten Stümpfen
<i>Bulgaria inquinans</i>	<i>Fomes fomentarius</i> ²⁾	<i>Bertia moriformis</i>	<i>Coprinus micaceus</i>
<i>Fomes fomentarius</i> ²⁾	<i>Ganoderma applanatum</i>	<i>Bisporella citrina</i>	<i>Cyathus striatus</i>
<i>Hypoxylon cohaerens</i>	<i>Hypholoma fasciculare</i>	<i>Eutypa spinosa</i>	<i>Hypocrea gelatinosa</i>
<i>Hypoxylon fragiforme</i>	<i>Hypoxylon deustum</i>	<i>Exidia glandulosa</i>	<i>Lycoperdon pyriforme</i>
<i>Nectria cinnabarina</i>	<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	<i>Hirneola auricula-judae</i> ²⁾	<i>Marasmius alliaceus</i>
<i>Oudemansiella mucida</i>	<i>Meripilus giganteus</i> ¹⁾	<i>Micromphale foetidum</i>	<i>Megacollybia platyphylla</i>
<i>Schizophyllum commune</i>	<i>Panellus serotinus</i> ²⁾	<i>Marasmiellus ramealis</i>	<i>Mycena crocata</i>
<i>Stereum hirsutum</i>	<i>Panus conchatus</i>	<i>Panellus mitis</i>	<i>Mycena galericulata</i>
<i>Trametes hirsuta</i>	<i>Pholiota aurivella</i>	<i>Phellinus ferruginosus</i>	<i>Oudemansiella radicata</i>
	<i>Psathyrella piluliformis</i>	<i>Polyporus leptocephalus</i>	<i>Pluteus cervinus</i>
	<i>Trametes gibbosa</i>	<i>Polyporus brumalis</i>	<i>Ramaria stricta</i>
	<i>Trametes versicolor</i>	<i>Schizopora paradoxa</i>	

¹⁾ an Wurzelbereich, Stammgrund lebender Bäume, Parasit, Weißfäule-Erreger

²⁾ fruktifiziert zuerst als Wundparasit (Schwächeparasit), später als Saprophyt

Im Verhältnis zu den im UG vorhandenen Mykorrhiza bildenden Baumarten ist die Zahl der Mykorrhizapilze als äußerst niedrig einzuschätzen (zur Begründung siehe Kap. 3.2.2.4).

3.2.2.2 Erläuterungen zu charakteristischen und floristisch bemerkenswerten Pilzarten

In der folgenden Tabelle sind ausgewählte charakteristische Großpilzarten des UG aufgeführt. Im Anschluss erfolgt eine Beschreibung der artspezifischen ökologischen Ansprüche. Abbildungen der einzelnen Arten finden sich in **Anlage 5**.

Tabelle 14 Charakteristische und Zeigerarten im Untersuchungsgebiet

Referenzfläche A	Referenzfläche B	Referenzfläche C
<ul style="list-style-type: none"> • Zunderschwamm (<i>Fomes fomitopsis</i>) • Schnecklings-Arten • Beringter Rübbling (<i>Oudemansiella mucida</i>) • Zusammendringende Kohlenbeere (<i>Hypoxylon cohaerens</i>) • Rostroter Feuerschwamm (<i>Phellinus ferruginosus</i>) • Dachpilz-Arten (<i>Pluteus spec.</i>) • Mönchskopf (<i>Clitocybe geotropa</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • Buckel-Tramete (<i>Trametes gibbosa</i>) • Saitenstieler Knoblauch-Schwindling (<i>Marasmius alliaceus</i>) • Rettich-Helmlings-Arten (<i>Mycena pura formae</i>) • Rötliche Kohlenbeere (<i>Hypoxylon fragiforme</i>) • Gelbmilchender Helmling (<i>Mycena crocata</i>) • Striegeliger Schichtpilz (<i>Stereum hirsutum</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • Specht-Tintling (<i>Coprinopsis piceaceus</i>) • Getropfter Schleimschirmling (<i>Limacella guttata</i>) • Flächiges Eckenscheibchen (<i>Diatrype stigma</i>) • Birnenstäubling (<i>Lycoperdon pyriforme</i>) • Gelbmilchender Helmling (<i>Mycena crocata</i>) • Brandkrustenpilz (<i>Hypoxylon deustum</i>).

Der **Zunderschwamm** (*Fomes fomentarius*) ist der wichtigste Schwäche- und Wundparasit an älteren geschädigten Buchenstämmen in Untersuchungsgebiet. An abgestorbenen Stämmen oder Ästen lebt er noch jahrelang saprophytisch weiter. Er zerstört das Holz rasch durch eine intensive Weißfäule. Hauptsächlich wurde der Zunderschwamm im Gebiet der Referenzfläche A an Totholz unterschiedlicher Stärke und an noch stehenden und liegenden, abgestorbenen Stämmen gefunden (vgl. Bild 1 in **Anlage 5**). Hier scheint die Vitalität der Buche durch äußere Einflüsse beeinträchtigt.

Die **Buckel-Tramete** (*Trametes gibbosa*) ist ein charakteristischer Pilz der Buchenwaldregion Europas (JAHN 1990), wenn sie gelegentlich auch auf andere Laubhölzer als *Fagus* wachsen kann (JAHN 1990). Die Buckel-Tramete ist auch im Untersuchungsgebiet „B“ sehr häufig anzutreffen (Bild 2). Sie erzeugt eine Weißfäule. Die Nordgrenze der Buchen in Skandinavien bildet auch die des Areal von *Trametes gibbosa*.

Fast alle der im UG gefundenen Arten der Lamellenpilzgattung **Mycena** (Helmling) wachsen an Holz, meist im Optimal- bzw. Finalstadium der Zersetzung. Zu den lignicolen Mycenen gehört der **Gelbmilchende Helmling** (*Mycena crocata*), der im Untersuchungsgebiet weit verbreitet, sehr häufig und unseres Erachtens charakteristisch ist (Bild 3). Der Gelbmilchende Helmling bevorzugt eindeutig Kalk-Buchenwälder und fruktifiziert als Saprobiont hauptsächlich auf vergrabenen oder stark bemoozten Ästen. Der Helmling wächst fast ausschließlich auf Rotbuche. Der Gelbmilchende Helmling ist nach KRIEGELSTEINER (2001) eine Charakterart der Rotbuchen- und Edellaubwälder (Fagion sylvaticae und Tilio-Acerion pseudoplatani). Die Art ist im UG mit *Marasmius alliaceus* assoziiert.

Der **Langstielige oder Saitenstielige Knoblauch-Schwindling** (*Marasmius alliaceus*) (Bild 4) gehört wie *Oudemansiella mucida* (Bild 5) zu den an das Holz von Buchen gebundenen Pilzen, sein Areal fällt im Wesentlichen mit dem der Buche (*Fagus*) zusammen (JAHN 1990). Er wächst im UG saprophytisch auf liegenden Stämmen, Ästen, Zweigen, auch an Stümpfen in der Finalphase der Zersetzung, an vergrabenen Holzstücken. Er wurde bei allen Begehungen von August bis November 2016 gefunden.

Der **Beringte Buchen-Schleimröbling** (*Oudemansiella mucida*) ist Schwächeparasit und Saprobiont an alten, noch lebenden und schon abgestorbenen Stämmen der Rotbuche (Bild 5). Er ist besonders im Areal der Buchen in der ozeanisch beeinflussten, gemäßigten Zone verbreitet. Ökologisch ist der Beringte Schleimröbling eine Fagetalia-Charakterart und findet sich in allen mitteleuropäischen Unterverbänden des Fagion sylvaticae (KRIEGELSTEINER 2001).

Der **Specht-Tintling** (*Coprinopsis picacea*) kommt vor allem in mesophilen Buchenwäldern vor. Daneben ist er in wärmebegünstigten Eichen- und Eichen-Hainbuchen-Wäldern zu finden. Der Pilz lebt als Saprobiont auf basenreichen, seltener neutralen Lehmböden und Rendzinen. Diese sind flachgründig und schwach humos. Der Specht-Tintling ist ein Kalkzeiger und ein relativ seltener Pilz (Bild 6).

Die **Rötliche Kohlenbeere** (*Hypoxylon fragiforme*) ist im UG relativ häufig (Bild 7). Nach BREITENBACH & KRÄNZLIN (1986) ist sie im Buchenwald auf Fallholz ein typischer, aspektbildender Pilz. Sie besiedelt regelmäßig schwache bis starke Hölzer. HELFER & SCHMID (1999) zählen sie zu den sog. „Breitbandpilzen“, wobei 70 % aller Funde der Rötlichen Kohlenbeere Stammholz mit einem Durchmesser im Bereich von 5 – 18 cm besiedeln. Die Rötliche Kohlenbeere (*Hypoxylon fragiforme*) ist in Buchenwäldern im Allgemeinen der häufigste Vertreter der Pyrenomyceten. Im UG ist die **Zusammengedrückte Buchen-Kohlenbeere** (*Hypoxylon cohaerens*) aber häufiger anzutreffen (Bild 8). Als ein ebenso häufiger Pyrenomycet (Kernpilz) tritt im Gebiet der Referenzflächen A und C das **Flächige Eckenscheibchen** (*Diatrype stigma*) auf (Bild 9).

Der **Rostbraune Feuerschwamm** (*Phellinus ferruginosus*) ist ebenfalls eine ozeanische Art und in den ozeanischen Gebieten der ehemaligen DDR vertreten (DUNGER 1989). Der Pilz ist in Europa weit verbreitet und gilt als die häufigste resupinat wachsende *Phellinus*-Art. Er erzeugt eine intensive Weißfäule (Bild 10).

Der **Buchen-Schlauchzitterling** (*Ascotremella faginea*) wuchs an einem Buchenstamm mit wenig bis mittelstark zersetztem Holzbereiche (Bild 11). Dieser Ascomycet (Schlauchpilz) ist weltweit die einzige Art der Gattung *Ascotremella* und kommt selten bis zerstreut vor.

Der **Schönfarbige Resupinatporling** (*Junghuhnia nitida*) ist eine vor allem in nährstoffreichen Fageten auf Kalk wesentlich weiter verbreitete ozeanische Art an Standorten mit besonders mildem Klima (Bild 12).

Das **Gefranstes Becherstroma** (*Stromatoscypha fimbriata*, syn. *Porothelium fimbriatum*), ausgewiesen in der Roten Liste Thüringens als „gefährdet“ (Bild 13), wurde als Überzug auf der Unterseite

eines Buchenholzstammes in der Finalphase der Vermorschung gefunden. In der alten Roten Liste der gefährdeten Großpilze Deutschlands (1992) erfolgte die Einstufung in die Kategorie R = "Rarität".

DEMOULIN (1968) stellte fest, dass das vom **Birnenstäubling** (*Lycoperdon pyriforme*) bewohnte Holz neutrale oder mäßig saure Reaktion haben muss (pH 5,1 – 6,7). Der Pilz ist daher auf schweren Böden häufig, z. B. in Kalkbuchenwäldern gemein. Der Birnenstäubling ist vor allem in der Referenzfläche „C“ fast auf jedem bemoosten Stubben zu finden (Bild 14).

Der **Fleckende Harzporling** (*Ceriporiopsis gilvescens*) ist ein mäßig häufiger Porling an einem liegenden Rotbuchenstamm in der Optimalphase der Zersetzung (Bild 15).

Klimatisch bevorzugt die **Dreifarbige Tramete** (*Daedaleopsis tricolor*) wärmere Standorte (LAUX 2001). Sie erzeugt eine Weißfäule im Holz. Sie fruktifiziert gern an Wildkirsche und Buche (Bild 16). Die Verbreitung ist submediterran-kontinental, der Pilz fehlt nach JAHN in Nordeuropa und im Norden und Nordwesten Mitteleuropas. Südlich des Mains ist er nicht selten (JAHN 1990). Die Dreifarbigkeit ist ein Beispiel dafür, dass sich wärmeliebende Arten gegenwärtig nach Norden zu ausbreiten.

Der **Getropfte Schleimschirmling** (*Limacella guttata*) ist ein seltener Vertreter humoser Laubwälder über Kalk (Bild 17). Der Getropfte Schleimschirmling gehört zu den Saprobionten.

Der **Braunscheibige Schneckling** (*Hygrophorus discoideus*), ein Mykorrhizapilz im Fichtenwald der Referenzfläche A über kalkhaltigen Böden (Bild 18). Der Schneckling ist nicht häufig mit einer Tendenz zur mäßigen Abnahme (DÄMMRICH et al. 2016).

Vom **Schwarzflockigen Dachpilz** (*Pluteus umbrosus*) (Bild 19) liegt ein Einzelfund an einem liegenden Buchenstamm in der späten Optimalphase der Vermorschung vor.

Die häufige **Schmetterlings-Tramete** (*Trametes versicolor*) ist einer der wichtigsten holzabbauenden Pilze (Bild 20). Sie wächst auch als Wundparasit, z. B. an durch Sonnenbrand geschädigten Buchenstämmen sowie an Anfahrsschäden der meisten Laubbäume, wo sehr rasch ein intensiver Abbau des Holzes durch Weißfäule einsetzt (JAHN 1990).

Die Fruchtkörper der **Flachen Lackporlings** (*Ganoderma applanatum*) treten häufig erst an den Stubben von gefälltten Bäumen auf (Bild. 21), was auf eine saprophytische Lebensweise hindeutet. Jedoch ist der Pilz ein Schwächeparasit, der eine intensive Weißfäule im Wurzel- und Stockbereich der befallenen Bäume hervorruft und die Standsicherheit erheblich beeinträchtigt (JAHN 1990).

Der **Brandkrustenpilz** (*Hypoxyylon deustum*) gehört zu den stetesten Arten an Laubholzstümpfen, besonders von Buchen (Bild 22). Er kann Laubbäume über Wurzelverletzungen besiedeln und eine intensive Weißfäule im Stockbereich hervorrufen, die sich weiter unerkannt ausbreiten kann (JAHN 1990).

Der **Igel-Schüppchenschnitzling** (*Phaeomarasmius erinaceus*) (Bild 23) ist ein Saprobiont, der an einem toten, trockenen, in der Luft hängenden Zweig der Vogel-Kirsche (*Cerasus avium*) nachgewiesen wurde. Nach KRIEGLSTEINER (2003) in den letzten Jahren stark rückläufig.

Der **Graugrüne Milchling** (*Lactarius blennius*) gilt als Charakterart der heimischen Buchenwälder ohne besondere edaphische Ansprüche. Er gilt als einer der häufigsten Begleitpilze der Rotbuche (Mykorrhizapartner) und ist in den europäischen Buchenwäldern weit verbreitet. In allen Referenzflächen des UG als Einzelexemplare verbreitet gefunden (Bild 24).

3.2.2.3 Geschützte und gefährdete Arten

Auf den drei Referenzflächen wurden insgesamt acht Pilzarten erfasst, die in den Roten Listen Thüringens oder Deutschlands verzeichnet sind oder nach BArtSchV einem besonderen Schutz unterliegen.

Tabelle 15 Übersicht: Bedrohte und geschützte Pilzarten

lateinischer Name	deutscher Name	Referenzfläche	RLT	RLD	Schutz
<i>Limacella guttata</i>	Getropfter Schleimschirmling	C		V	
<i>Morchella esculenta</i>	Speise-Morchel	B			§
<i>Mycena renati</i>	Gelbstieliger Nitrathelmling	B C	3		
<i>Phaeomarasmius erinaceus</i>	Igel-Schüppchenschnitzling	A		V	
<i>Pluteus umbrosus</i>	Schwarzflockiger Dachpilz	A		V	
<i>Sarcosphaera coronaria</i>	Violetter Kronenbecherling	A		3	
<i>Stereum gausapatum</i>	Zottiger Eichen-Schichtpilz	A	3		
<i>Stromatoscypha fimbriata</i>	Gefranstes Becherstroma	B	3		

- Rote Listen:** **RLT** Rote Liste Thüringen (HIRSCH 2011)
 RLD Rote Liste Deutschland (DÄMMRICH et al. 2016)
- Gefährdung:** **3** gefährdet
 V Vorwarnliste
- Schutz:** **§** besonders geschützte Art gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG

3.2.2.4 Mykologische Charakterisierung der einzelnen Referenzflächen

In Tab. 16 werden die auf den einzelnen Referenzflächen erzielten Erfassungsergebnisse gegenübergestellt und anschließend vergleichend bewertet.

Tabelle 16 Vergleichende Bewertung der Referenzflächen

	Referenzfläche		
	A	B	C
Artenzahl (gesamt)	130	119	74
Systematische Verteilung			
Ascomyceten	15	17	12
(darunter Pyrenomyce- ten s. l.)	(12)	(13)	(11)
Mykorrhizapilze	14	11	5
Holzbewohner	70	72	33
Humusbewohner	31	19	24
Arten der Roten Listen			
RLD 3	1	-	-
RLD V	2	-	1
RLT 3	1	2	1
besonders geschützt nach BArtSchV	1	-	-

Bei einer vergleichenden Bewertung der Referenzflächen stellt sich heraus, dass es bezüglich des Verhältnisses Mykorrhizapilze zu Saprobionten Unterschiede zwischen Referenzfläche A und den Referenzflächen B und C gibt. Das ist vor allem den Mykorrhiza-Partnern geschuldet. Während auf den Referenzflächen B und C vornehmlich die Rotbuche als Symbiose-Teilnehmer infrage kommt, sind auf der Referenzfläche A neben der Rotbuche mehr Mykorrhiza bildende Baumarten vorhanden (wie Fichte, Lärche, Kiefer, Hainbuche und Eiche).

In ihrer Naturausstattung unterscheiden sich die Referenzflächen B und C nur unwesentlich. Bei Referenzfläche C handelt es sich noch um einen ursprünglichen Buchenplenterwald mit einer unzerstörten Humusschicht und B ist bereits durch jüngere forstwirtschaftliche Tätigkeit geprägt (Rückegassen mit Totholzanfall).

Im Gegensatz zu von HAMPE (2012) aus dem östlich angrenzenden NSG „Keulaer Wald“ dokumentierten Ergebnissen ist beachtenswert, dass in einem Buchenareal während des Untersuchungszeitraumes nur eine geringe Anzahl an Mykorrhiza-Pilzarten gefunden wurde. Meist konnten auf den Referenzflächen B und C nur einzelne Fruchtkörper von z.B. *Russula* und *Lactarius* gefunden werden. Hingegen finden sich in der Artenliste von HAMPE et al. (2012) deutlich mehr Sippen der Mykorrhiza-Pilze.

Die Ursachen dafür können vielschichtig sein:

- Die Bildung von Fruchtkörpern der Pilzmycelien hängt im Wesentlichen von der vorhandenen Feuchtigkeit ab. Gerade im Untersuchungszeitraum von August bis Anfang Oktober 2016 fiel nur spärlicher Niederschlag.
- Eine ausgeprägte Humusschicht im Plateau durch den großen Anfall von Laub, der nicht durch Wind weggeblasen werden kann. Dieses Phänomen ist das Gegenteil einer „Devastierung“. Durch die „Devastierung“ von Wäldern durch Streu-Entnahme wurden Standorte für

Mykorrhizapilze an sonst nährstoffreichen Standorten geschaffen bzw. erhalten (KRIEGLSTEINER 2000). Den Einfluss der Streunutzung auf Mykorrhizapilze hat OTTO (1997) untersucht und gefunden, dass nach ausgiebigen Niederschlägen die Fruktifikation von Mykorrhizapilzen auf den streufreien Flächen deutlich erhöht war (nicht mehr Arten, aber mehr Fruchtkörper).

Die beste Studie zu dieser Thematik ist jene von BAAR (1995). Sie hat sogar festgestellt, dass auf Flächen ohne Streu auf Podsolböden mehr Arten fruktifizierten als auf Flächen mit Streu. Dicke Streu unterdrückt Fruchtkörperbildung z. B. von Pfifferling (*Cantharellus cibarius*), Dauer-Parasol (*Coltricia perennis*), Kuh-Röhrling (*Suillus bovinus*) und anderen. Streunutzung oder deren Simulation ist in Bezug auf Diversitätsförderung also eher als positiv einzustufen. Eine optimale Versorgung der Bäume mit Nährstoffen ist durch die laufende Humusbildung gewährleistet und eine Symbiose mit Pilzen nicht unbedingt erforderlich. Ebenfalls wurde ein Ausbleiben der Fruchtkörperbildung nach Stickstoffeintrag (Eutrophierung) häufig beobachtet, wobei Mykorrhizapilze tendenziell am empfindlichsten reagieren (KREISEL 1980).

- Desweiteren wird ein negativer Einfluss von *Allium ursinum* auf die Bildung von Pilzmycelien und deren Fruktifikation diskutiert. Nach HALBWACHS & BÄSSLER (2013) gilt *Allium ursinum* auch als Schattenzeiger (geringere Erwärmung, mäßiges Mycelwachstum) auf stickstoffreichen Böden (gutes Nährstoffangebot für Bäume).
- Ebenso könnte der Untergrund (Lößlehmauflage) einen ausgeglichenen Wasserhaushalt für die tief wurzelnden Rotbuchen (*Fagus sylvatica*) gewährleisten.

3.2.2.5 Bewertung des Auftretens von lignicolen Pilzen und Humussaprobionten

Die holzbewohnenden Pilze wurden trotz der trockenen Witterung im Sommer/Herbst 2016 mit hoher Stetigkeit im Untersuchungszeitraum August-November 2016 gefunden (siehe Abb. 13). Insbesondere haben Derbholtbewohner relativ normal gefruktet. Hingegen gelangten die Humussaprobionten erst nach ausreichend Feuchtigkeit zur Fruktifikation. Diese Beobachtungen decken sich mit den Ergebnissen von WINTERHOFF (2006), nach den die Fruchtkörperbildung der meisten Lignicolen nur wenig von der Witterung beeinflusst wird. Auch nach JAHN (1990) sind Stümpfe und Stämme Wasserspeicher und hier können noch Pilze fruktifizieren, wenn ansonsten am Boden kein Fruchtkörper zu beobachten ist.

Die Substratstärke stellt einen wichtigen Faktor bei der ökologischen Differenzierung innerhalb des Lebensraumes Holz dar. So scheint Zweigholz mit einem Durchmesser von kleiner als 1 cm ein Substrat für Spezialisten zu sein. Das trifft insbesondere auf die im UG mehrfach gefundene *Nectria cinnabarina* (Zinnoberroter Pustelpilz) und weitere Kernpilze (*Pyronemataceae*) zu.

Der im Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik (GÖRNER, M. et al. 1984) für das NSG Keulaer Wald von CONRAD erwähnte Eichen-Feuerschwamm (*Phellinus robustus*) an starken alten Eichenstämmen konnte nicht erneut gefunden werden.

Eine weitere ökologische Nische im Lebensraum Holz sind Baumstümpfe. Durch ihren intensiven Kontakt zum Boden stellen sie eine eigenständige Nische dar. In Abhängigkeit vom Zersetzungsgrad des Holzes entwickeln sich darin unterschiedliche Pilzarten.

Im UG konnten an Stämmen und Stümpfen der Buche mit geringem Holzabbaugrad folgende Saprobionten beobachtet werden: Der Zunderporling (*Fomes fomentarius*), Hallimasch (*Armillaria mellea*) oder der Schuppiger Porling (*Polyporus squamosus*). Diese drei Arten zählen zu den Weißfäulepilzen. Ebenfalls ist der Brandkrustenpilz (*Hypoxylon deustum*) ein sehr ernstzunehmender holzerstörender Parasit (Moderfäuleerzeuger), der erst am Stubben seine Fruchtkörper sichtbar ausbildet. Das trifft auch für den Flachen Lackporling (*Ganoderma applanatum*) zu, ein Schwächeparasit und Saprobiont, der im UG hauptsächlich an Rotbuche vorkommt und an noch festen Stubben wie an sehr stark vermorschtem Holz frische Fruchtkörper bilden kann (Weißfäuleerreger). Der Eichen-Wirrling (*Daedalea quercina*) ist ebenfalls ein typischer Saprobiont, der aber vorwiegend an unberindeten Stümpfen von Eichen fruktifiziert und eine Braunfäule erzeugt.

Aber selbst Stubben besitzen verschieden „Unternischen“ mit bemerkenswerter Differenzierung in Schnittfläche, seitlich am Stubben (mit Borke) und Wurzelhals (ANDERSON 1995). So konnte die Geweihförmige Holzkeule (*Xylaria hypoxylon*) sehr häufig an Stubben gefunden werden, wobei der bevorzugte Wuchsort deren Schnittflächen war. Gleiches konnte von der Schmetterlings-Tramete (*Trametes versicolor*) beobachtet werden.

Bevorzugt seitlich am Stubben fruktifizierten der Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*), der Flache Lackporling (*Ganoderma applanatum*), der Runzlige Schichtpilz (*Stereum rugosum*), die Rötliche Kohlenbeere (*Hypoxylon fragiforme*) und die Vielgestaltige Holzkeule (*Xylaria polymorpha*). Diese Ergebnisse stimmen mit der Beobachtung von ANDERSON (1995) überein.

Viel zahlreicher als Parasiten sind unter den Holzverzehrenden Pilzen die Saprophyten. Sie spielen im Naturhaushalt, besonders in den Ökosystemen der Wälder, eine besonders wichtige Rolle. Neben den Blätterpilzen (z. B. Agaricales) sind hier zahllose kleinste und unscheinbare Pilze als Holzersetzer an Ästen und Baumstümpfen aktiv. Hierzu zählen Ascomyceten wie die Kernpilze (Pyrenomyceten) oder auch Basidiomyceten wie einige poroide Pilze (Polyporaceae s. lato) und Rindenpilze (Corticaceae s. l.), die zu den schwer bestimmbareren holzbewohnenden Pilzarten gehören.

An morschem Holz liegender Stämme oder Stubben sind vor allem Vertreter der Agaricales in relativ großer Zahl entdeckt worden.

Unter den holzbewohnenden Pilzen nehmen die Pyrenomycetes (Kernpilze sog. „hartfleischige“ Ascomyceten) eine besondere Rolle ein, da man ihnen das ganze Jahr über in den Wäldern begegnen kann. Pyrenomyceten sind Saprobionten, die ihren Substraten in optimaler Weise angepasst sind. Substrate sind im Untersuchungsgebiet vor allem Zweige und Ästchen von Bäumen. Durch die sehr begrenzte Fähigkeit zur Speicherung von Wasser, vermögen diese Substrate oft nur kleine und speziell angepasste Pilz-Fruchtkörper auszubilden. Neben ihrer hohen Anpassungsfähigkeit an das Substrat besitzen die Pyrenomyceten also die Fähigkeit, mit der wenigen bzw. vorübergehenden Feuchtigkeit zu leben und Sporen im Perithecium der Stromata zu bilden.

So findet man vor allem während der Trockenheit in allen Teilen des Untersuchungsgebietes vor allem auf den Referenzflächen A und B relativ häufig Kernpilze unterschiedlichster Art.

Über die Häufigkeit der holzbewohnenden Pilze in gesamten UG können keine statistisch abgesicherten Aussagen gemacht werden. Aber auf Grund der Mehrfacherfassung der Großpilze in den Begehungsprotokollen kann eingeschätzt werden, dass der Zunderschwamm (*Fomes fomitopsis*), die Geweihförmige Holzkeule (*Xylaria hypoxylon*), der Rosablättrige Helmling (*Mycena galericulata*), der Gelbmilchende Helmling (*Mycena crocata*), der Saitenstielige Knoblauchschildling (*Marasmius alliaceus*), der Rötliche Kugelpilz (*Hypoxylon fragiforme*), Zusammenfließende Kohlenbeere (*Hypoxylon cohaerens*), die Schmetterlings-Tramete (*Trametes versicolor*), der Striegelige Schichtpilz (*Stereum hirsutum*) und verschiedene Dachpilz-Arten (*Pluteus*) zu den häufigsten lignicolen Pilzen im UG zählen. Eine ähnliche Häufigkeitsverteilung konnte bereits HIRSCH (2010) im Nationalpark Hainich feststellen.

Bei der Begründung der Schutzwürdigkeit des Keulaer Waldes wurde u. a. eingeschätzt, dass zahlreiche holzerstörende Arten charakteristisch für die Mykoflora des später eingerichteten NSG Keulaer Waldes sind (GÖRNER et al. 1984). Diese Aussage kann mit den Ergebnissen der erneuten Untersuchungen in den Jahren 2016/17 bestätigt werden.

Humussaprobionten traten erst mit den einsetzenden Niederschlägen im Oktober 2016 in erfassbarer Zahl auf. Neben den trivialen Arten, die mitunter Massenvorkommen bilden (wie Nebelkappe, Violetter Rötelritterling, Mönchskopf-Trichterling, Fahlgelber Trichterling, Schopftintling) konnten vor allem auf der Referenzfläche C seltene und charakteristische Pilze von Kalkbuchenwäldern gefunden werden. So ist der Getropfte Schleimschirmling (*Limacella guttata*) ein seltener Vertreter humoser Laubwälder. Als Saprobiont gilt der Specht-Tintling (*Coprinopsis picacea*) als ein Kalkzeiger, der außerdem ein relativ seltener Pilz ist. Ein weiterer Vertreter der Humusbewohner im basischen bis mesophilen Buchenwald ist der Veilchen-Rötelritterling (*Lepista irina*), der auf den Referenzflächen B und C in grasigen Schneisen größere Hexenringe bildet. Der Veilchen-Rötelritterling ist als Lehmanzeiger einzustufen, außerdem ist sein Nährstoff- bzw. N-Anspruch relativ hoch (KRIEGELSTEINER et al. 2001). Die Vorkommen dieser Pilzarten sind im UG nicht gefährdet.

3.2.3 Zusammenfassende Bewertung

Die Kartierung der Großpilze erfolgte im Untersuchungsgebiet auf drei überschaubaren, repräsentativen Referenzflächen und lieferte ca. ein Drittel der Pilzarten, die im Keulaer Wald bei einer mehrjährigen Erfassung zu erwarten wären.

Arten, die nach den Roten Listen Deutschlands bzw. Thüringens als gefährdet eingestuft sind, spielen im Untersuchungsgebiet keine bedeutende Rolle. Ebenfalls ist im UG nur eine Pilzart dokumentiert, die nach BArtSchV geschützt ist. Keine der erfassten Arten gilt als Verantwortungsart für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland.

Durch den Bearbeiter der mykologischen Kartierung wird eingeschätzt, dass die im Untersuchungsgebiet gefundenen Arten Höherer Pilze vor allem die holzbewohnenden Pilzgesellschaften des

Keulaer Waldes repräsentieren und darüber hinaus charakteristisch für den Lebensraum Kalk-Buchenwald sind.

3.3 Fledermäuse

Die Felderfassung der Fledermausfauna wurde durch Herrn Dipl.-Biol. P. Endl (Filderstadt) durchgeführt. Im Folgenden werden die in Berichtsform vorliegenden Informationen zur Methodik der Untersuchungen und die Untersuchungsergebnisse zusammenfassend wiedergegeben.

3.3.1 Untersuchungsmethodik

Die Fledermausfauna des Untersuchungsgebietes wurden mittels Detektorerfassungen und eines ergänzenden Netzfangs erfasst. Das Untersuchungsgebiet umfasste den Keulaer Wald südlich (untergeordnet auch westlich, nördlich und östlich) des Kalksteintagebaus Deuna, die unmittelbar angrenzenden Offenlandbereiche sowie die Ortslage Zaunröden.

Außerdem erfolgte eine Abschätzung des Potenzials der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Waldlebensräume hinsichtlich des Vorhandenseins von Fledermausquartieren in Baumhöhlen, hinter loser Rinde und ähnlichen natürlichen Quartieren.

Tabelle 17 Begehungstermine zur Erfassung der Fledermausfauna

Datum	Methodik
22.03.2015	Übersichtsbegehung zur Abschätzung des Quartierpotenzials
28.04.2015	Detektorbegehung
31.05.2015	Detektorbegehung
03.07.2015	Detektorbegehung
04.08.2015	Detektorbegehung, Netzfang
03.09.2015	Detektorbegehung

Detektorerfassungen

Zur Erfassung der Fledermausfauna wurden im Untersuchungsjahr fünf nächtliche Begehungen mittels Detektor nach standardisierten Methoden (s. VUBD 1998) durchgeführt (Begehungstermine siehe Tab. 17). Dabei wurden sowohl optische als auch akustische Nachweise erhoben.

Über Sichtnachweise wurden Größe, Flugzeit, Flugart, Anzahl und Habitatnutzung aufgenommen. Verwendet wurden dabei Halogenscheinwerfer und ein hochauflösendes Nachtsichtgerät (ITT Night-Mariner). Die Aufnahme der Lautäußerungen erfolgte über den Einsatz eines Fledermausdetektors (Pettersson 1000X) mit anschließender Analyse der Rufe (10-fach gedehnt) und Artzuordnung mittels Pettersson-BatSound-Software.

Netzfang

Am 04.08.2015 wurde am Südrand des Keulaer Waldes ergänzend zu den Detektorerfassungen ein Netzfang durchgeführt (Lage der Netzfangstelle siehe **Anlage 6**). Hierzu wurden Japan- bzw.- Haar-netze mit einer Länge von 6-18 m und einer Höhe von 3,5 m an einer Stelle mit nachgewiesener Flugaktivität von Fledermäusen aufgestellt. Weiterhin erfolgte der Einsatz eines Gerätes (UltraSougGate Player BL Pro von Avisoft), mit dem die Fangrate durch Aussendung art eigener Sozialrufe erhöht werden kann.

Abschätzung des Quartierpotenzials

Als Grundlage für die Ermittlung des Quartierpotenzials von Fledermäusen diente die von G&P Umweltplanung durchgeführte Biotoptypenkartierung. Den einzelnen Waldbiototypen wurden hierbei in Abhängigkeit von ihrer Altersstruktur und ihres Totholzreichtums hinsichtlich des Angebots an geeigneten Versteckmöglichkeiten für Fledermäuse bewertet.

Es werden drei Kategorien unterschieden:

Tabelle 18 Kategorien der Abschätzung des Quartierpotenzials von Waldlebensräumen für Fledermäuse

Quartierpotenzial	Beschreibung der Lebensräume
hoch	Altholzreiche Laubwälder mittlerem bis hohem Anteil von Starkbäumen und stehendem Totholz
mittel	Laub- und Nadelwälder mit geringem Anteil von Starkbäumen und stehendem Totholz
gering	jüngere Laub- und Nadelwälder ohne Starkbäume und mit geringem Totholzanteil; Baumreihen und Feldhecken im Offenland

3.3.2 Untersuchungsergebnisse

3.3.2.1 Überblick

Insgesamt wurden 11 Fledermausarten im Rahmen der 2015 durchgeführten Erfassung festgestellt. Von diesen wurden die anhand ihrer Ortungsrufe nicht sicher bestimmbaren Arten Braunes Langohr und Kleine Bartfledermaus durch den ergänzenden Netzfang sicher nachgewiesen. Ein Vorkommen des Grauen Langohrs und der Großen Bartfledermaus ist ebenfalls nicht auszuschließen.

Tabelle 19 Übersicht: Nachweise von Fledermäusen im Untersuchungsgebiet

lateinischer Name	deutscher Name	RLT	RLD	Schutz	FFH	Nachweisart
<i>Barbastella barbastellus</i>	Mopsfledermaus	2	2	§§	II IV	D/S
<i>Eptesicus serotinus</i>	Breitflügelfledermaus	2	G	§§	IV	D/S
<i>Myotis bechsteinii</i>	Bechsteinfledermaus	1	2	§§	II IV	D/S/N

lateinischer Name	deutscher Name	RLT	RLD	Schutz	FFH	Nachweisart
<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus			§§	IV	D/S/N
<i>Myotis brandtii</i> */ <i>mystacinus</i> *	Große/Kleine Bartfledermaus	2/2	V/V	§§	IV	D*/S/N
<i>Myotis myotis</i>	Mausohr	3	V	§§	II IV	D/S/N
<i>Myotis nattereri</i>	Fransenfledermaus	3		§§	IV	D/S/N
<i>Nyctalus noctula</i>	Abendsegler	3	V	§§	IV	D/S
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	3		§§	IV	D/S/N
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Rauhautfledermaus	2		§§	IV	D/S
<i>Plecotus auritus/austriacus</i> *	Braunes/Graues Langohr	3/1	V/2	§§	IV	D*/S/N

Rote Listen:	RLT	TRESS et al. (2011)
	RLD	MEINIG et al. (2009)
Gefährdung:	1	vom Aussterben bedroht
	2	stark gefährdet
	3	gefährdet
	G	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
Schutz:	§§	streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG
	II	Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie
	IV	Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie
Nachweisart:	D	Detektor
	N	Netzfang
	S	Sichtbeobachtung

*Langohrarten und Bartfledermausarten sind mittels Detektorerfassung nicht zu unterscheiden

Landesweit gilt das Graue Langohr (*Plecotus austriacus*) als vom Aussterben bedroht. Landesweit stark gefährdet sind Bartfledermausarten (*Myotis brandtii/mystacinus*), Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus*), Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*). Als landesweit gefährdet gelten Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) und Mausohr (*Myotis myotis*), Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Braunes Langohr (*Plecotus auritus*) und Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*).

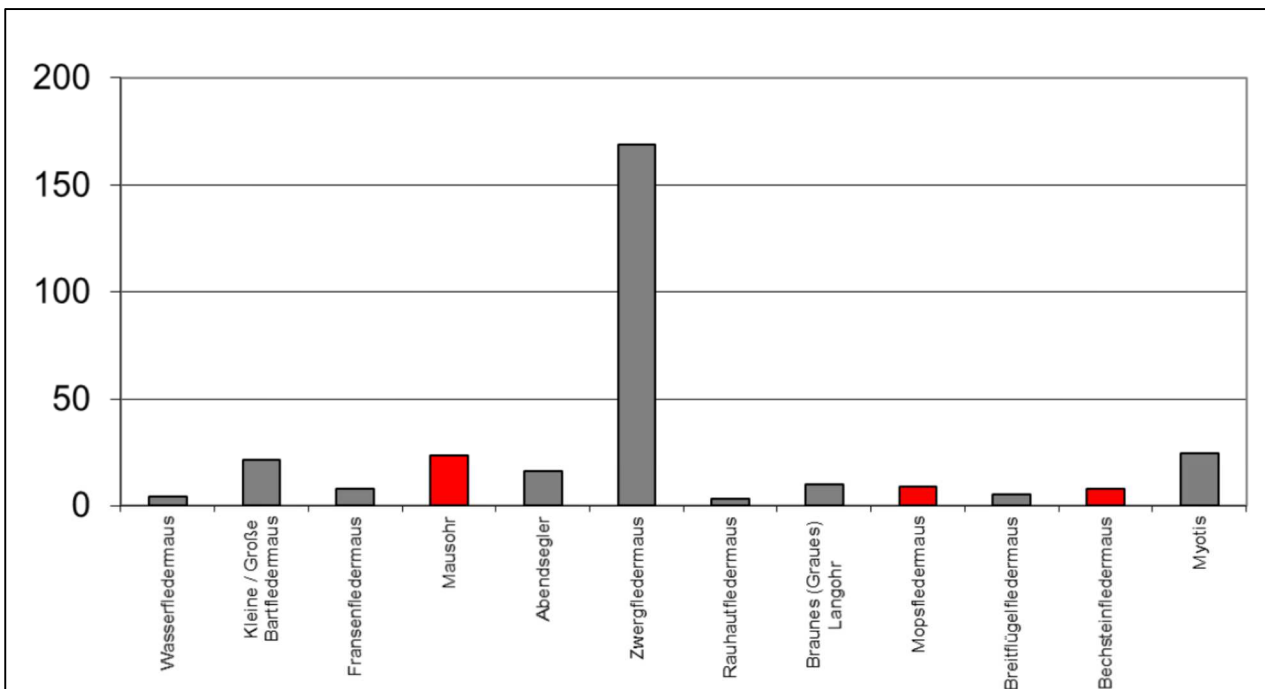
3.3.2.2 Detektorerfassungen

Insgesamt konnten während der Untersuchungstermine 278 Detektornachweise erbracht werden. Es dominiert die Zwergfledermaus mit 169 Nachweisen (60,8% aller Nachweise). Das Große Mausohr (24 Nachweise = 8,6%), Bartfledermausarten (22 Nachweise = 7,9%) und der Große Abendsegler (16 Nachweise = 5,8%) folgen in der Nachweisdichte. Diese Arten sind im Untersuchungsgebiet als häufig einzustufen. Mopsfledermaus, Langohrarten, Fransenfledermaus und die Bechsteinfledermaus wurden mit 8-10 Nachweisen mäßig häufig festgestellt. Nur selten wurden die Rauhautfledermaus, Wasserfledermaus und Breitflügel-Fledermaus nachgewiesen (3-5 Nachweise).

Zu berücksichtigen ist hierbei, dass Bart- und Langohrfledermausarten mit der Detektorerfassung nicht nach Arten getrennt werden können, daher werden diese als Artenpaare geführt. Weiterhin ist die geringe Erfassbarkeit der Langohrarten zu beachten. Daher ist für die Langohrarten eine höhere Bestandsdichte anzunehmen.

Die Wasserfledermaus ist abseits von Gewässern anhand der Rufaufnahmen nur sehr schwer von anderen *Myotis*-Arten zu unterscheiden, daher ist auch für diese Art eine höhere Bestandsdichte anzunehmen. Teilweise konnten die Detektornachweise nur bis zur Gattung *Myotis* bestimmt werden. Sämtliche mit dem Fledermausdetektor erbrachten Artnachweise sind in **Anlage 6** kartografisch dargestellt.

Abbildung 14 Nachweishäufigkeit der Einzelarten durch Detektorerfassungen (Rot: Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie)



3.3.2.3 Netzfang

Insgesamt wurden 13 Exemplare aus 7 Arten während des Netzfangs am 04.08.2015 gefangen. Der Netzfangstandort ist in **Anlage 6** dargestellt. Insgesamt zeigt sich dabei eine hohe Arten- und Individuendichte. Es wurden Weibchen des Braunen Langohrs, der Wasserfledermaus, des Großen Mausohrs und die Zwergfledermaus nachgewiesen, so dass für diese Arten das Vorkommen von Wochenstubenquartieren im Umfeld des Netzfangstandorts sicher anzunehmen ist. Für die Fransenfledermaus, die Bechsteinfledermaus und die Kleine Bartfledermaus ist das Vorhandensein von Männchen- oder Zwischenquartieren im Umfeld des Netzfangstandorts anzunehmen.

Tabelle 20 Ergebnisse des Netzfangs am 04.08.2015

lateinischer Name	deutscher Name	Anzahl	*Geschlecht	Alter
<i>Myotis bechsteinii</i>	Bechsteinfledermaus	1	1,0	adult
<i>Plecotus auritus</i>	Braunes Langohr	1	0,1	adult
<i>Myotis nattereri</i>	Fransenfledermaus	1	1,0	adult
<i>Myotis mystacinus</i>	Kleine Bartfledermaus	2	1,0	adult

lateinischer Name	deutscher Name	Anzahl	*Geschlecht	Alter
<i>Myotis myotis</i>	Großes Mausohr	3	1,0	adult
		1	0,1	adult
		1	1,0	juvenil
<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus	1	0,1	subadult
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	1	1,0	juvenil
		1	0,1	adult

*Geschlecht: 1,0 = Männchen; 0,1 = Weibchen

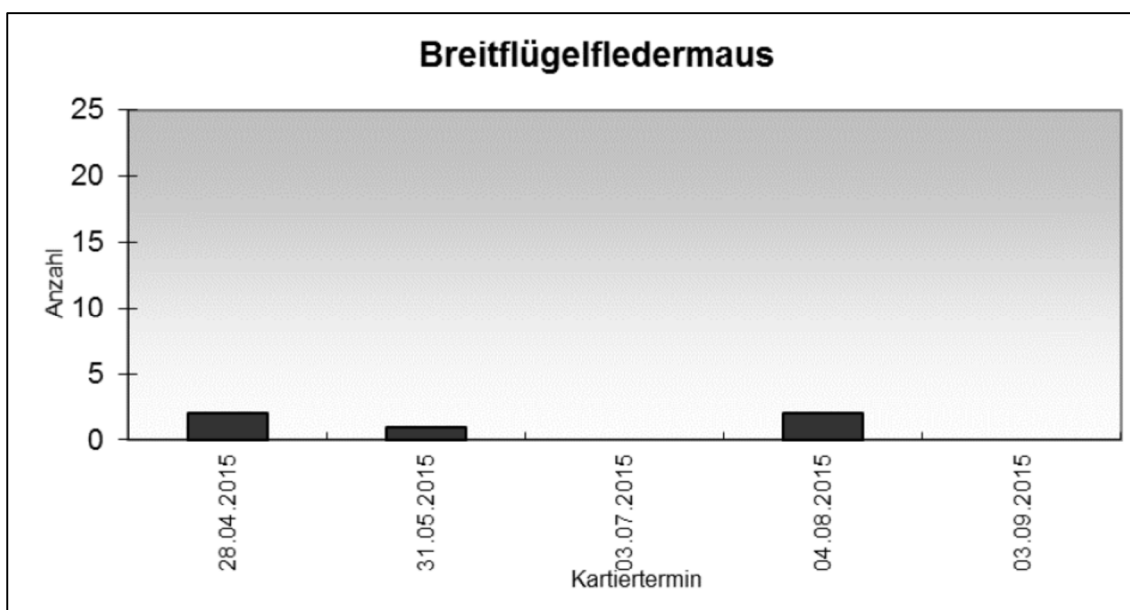
3.3.2.4 Beschreibung der nachgewiesenen Fledermausarten

Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)

Die Breitflügelfledermaus ist mit 5 Detektornachweisen als selten nachgewiesene Art einzustufen. Die Jagdgebiete liegen entlang der Waldrandbereiche bei Zaunröden sowie in der Ortschaft selbst. Die Breitflügelfledermaus ist insgesamt in Thüringen als verbreitete, aber eher seltene Art anzusehen. Landesweit sind 157 Wochenstubenquartiere, 604 Sommerquartiere und 343 Winterquartiere nachgewiesen (TRESS et al. 2012). Breitflügelfledermäuse gelten als ortstreu, sind jedoch als wanderfähige Arten eingestuft (BRAUN & DIETERLEN 2003, ZÖPHEL in LfUG 2004). Die maximal festgestellte Zugstrecke beträgt hierbei 330 km (ZÖPHEL in LfUG 2004). Die Breitflügelfledermaus gilt als ausgesprochene Siedlungsart. Die Quartiere befinden sich vor allem in Gebäuden. Hier werden enge Hohlräume, Bretterverschläge und Spalten in der Gebäudefassade besiedelt. Die Jagdhabitats liegen zu meist im näheren Umfeld der Sommerquartiere.

Die Breitflügelfledermaus nutzt vor allem den freien Luftraum zur Jagd. Charakteristisch sind hierbei nur schwach frequenzmodulierte Ortungs- und Suchrufe mit Frequenzen bei 25-26 kHz die häufig im Wechsel mit höheren Rufen bei 27-28 kHz genutzt werden.

Abbildung 15 Nachweise der Breitflügelfledermaus

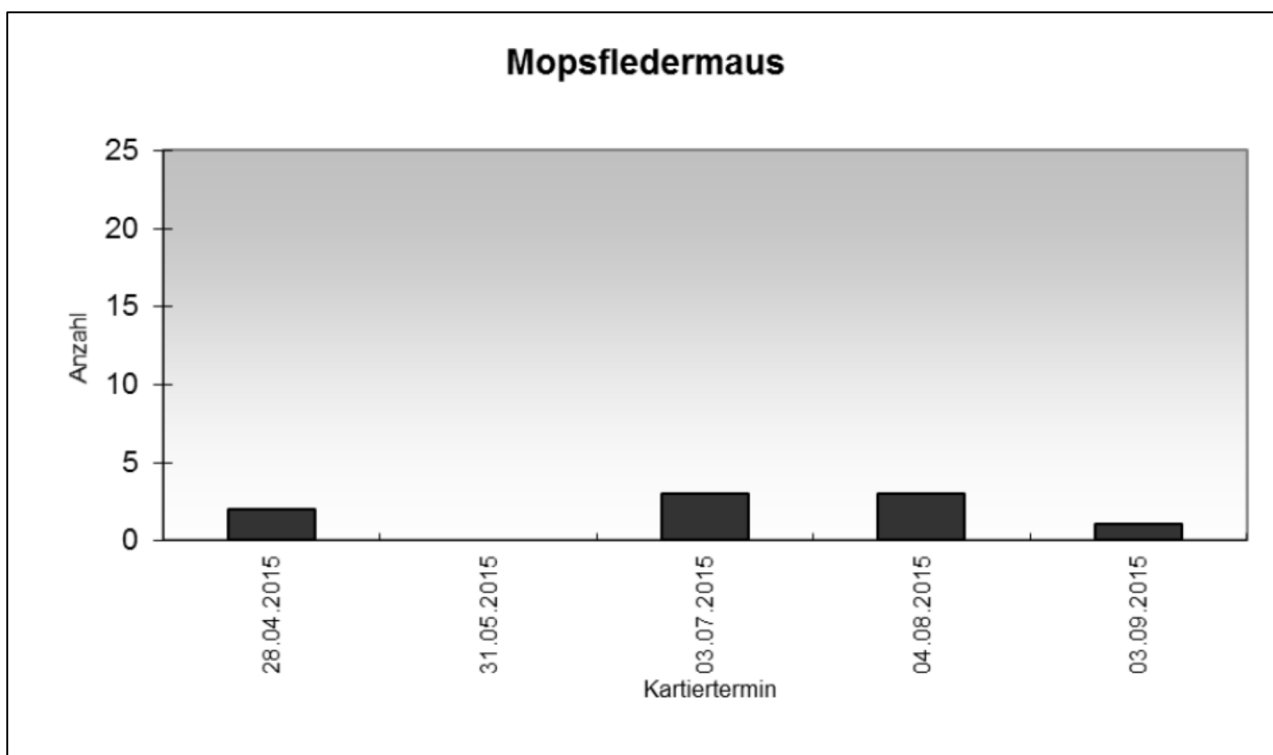


Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)

Für die Mopsfledermaus liegen 9 Detektornachweise vor. Die Mopsfledermaus ist damit häufiger im Gebiet nachgewiesen. Als Lebensraum nutzt die Art überwiegend Waldgebiete, in denen auch die Quartiere, zumeist hinter Baumrinde (Abrisse) zu finden sind. Die Mopsfledermaus ist in Thüringen als seltene Art eingestuft. Landesweit sind 78 Wochenstubenquartiere, 269 Sommerquartiere und 3.323 Winterquartiere nachgewiesen (TRESS et al. 2012).

Die Mopsfledermaus gilt als wanderfähige Art, wobei die jahreszeitlichen Wanderungen zumeist bei ca. 30km liegen (ZÖPHEL in LfUG 2004). Die Art ist anhand der charakteristischen Rufwechsel bei 41 kHz bzw. 33 kHz sehr gut von anderen Arten zu unterscheiden.

Abbildung 16 Nachweise der Mopsfledermaus



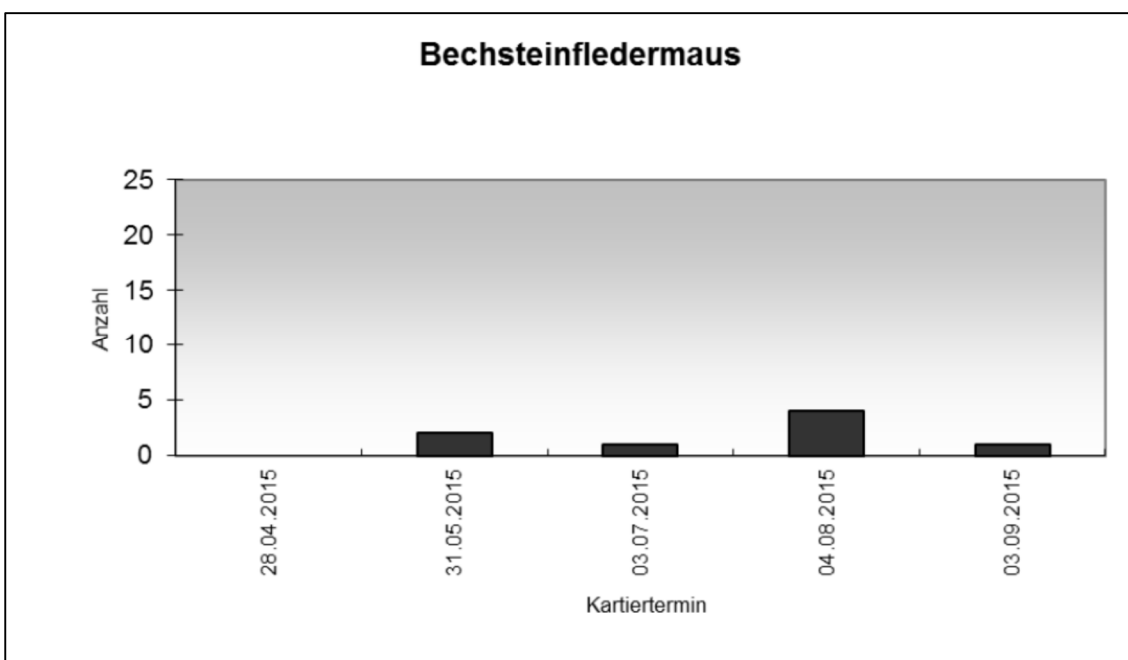
Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)

Die Bechsteinfledermaus gilt als Waldart. Die Sommerquartiere befinden sich in Baumhöhlen und Stammabrissen, aber auch in Nistkästen. Häufig ist ein Quartierwechsel zu beobachten. Die Art jagt vor allem in geschlossenen Waldbereichen. Der Jagdflug erfolgt dabei sehr strukturgebunden. Offene Bereiche werden offenbar gemieden. Die Ortungs- und Suchrufe sind kurz und stark frequenzmoduliert. Der Frequenzbereich reicht 30-90 kHz von mit einer Hauptfrequenz von ca. 35-50kHz, bei einer Ruflänge von ca. 2-4 ms in halboffenem Gelände. Die Rufe sind meistens jedoch nicht von denen anderer *Myotis*-Arten zu unterscheiden. Zur Artbestimmung sind in den meisten Fällen Sicht-

nachweise oder Netzfänge erforderlich. Für die Bechsteinfledermaus liegen nur fünf Detektornachweise in Verbindung mit Sichtnachweisen sowie ein Netzfang eines Männchens vor. Beflogen werden die geschlossenen Laub- und Mischwaldbereiche. In Thüringen ist die Bechsteinfledermaus nach TRESS et al. (2012) als seltene Art einzustufen. Landesweit sind 118 Wochenstubenquartiere, 849 Sommerquartiere und 581 Winterquartiere bekannt.

Saisonale Wanderungen zwischen Sommer- und Winterquartier bewegen sich demnach in einer Entfernung von größtenteils unter 50 km (BRAUN & DIETERLEN 2003; STEFFENS, ZÖPHEL & BROCKMANN 2004). Hier liegt der überwiegende Teil der Ortswechsel in einem Bereich von 10-30 km.

Abbildung 17 Nachweise der Bechsteinfledermaus



Kleine / Große Bartfledermaus (*Myotis mystacinus* / *brandtii*)

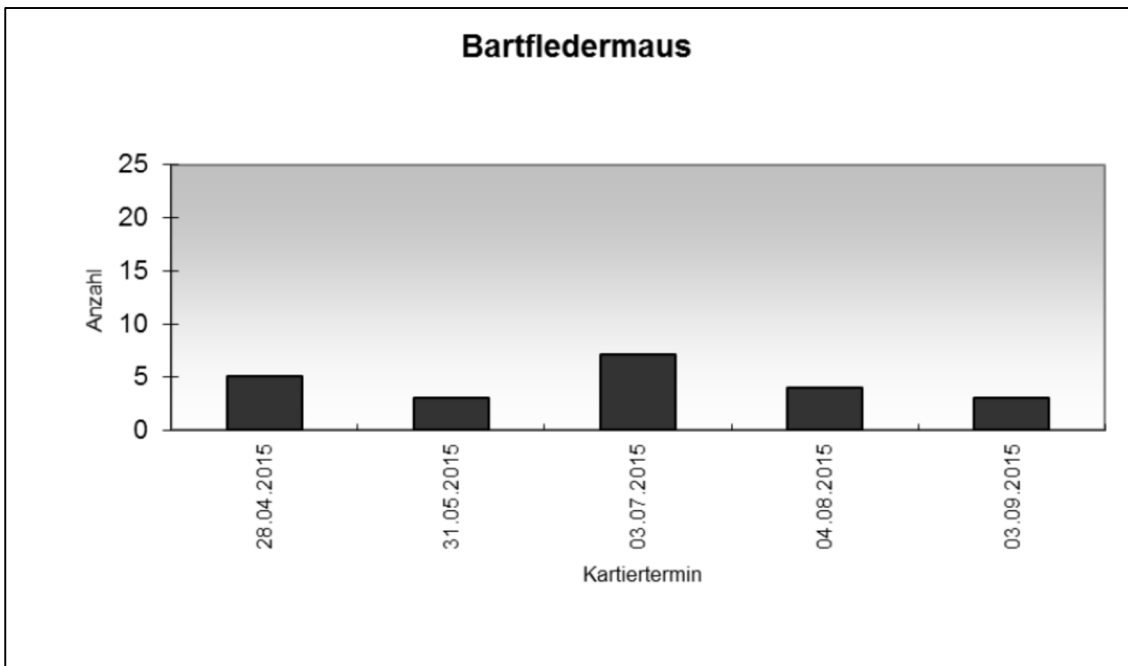
Detektornachweise von Großer und Kleiner Bartfledermaus lassen sich nicht trennen. Daher werden beide Arten gemeinsam behandelt. Große und Kleine Bartfledermausarten bevorzugen Gebäudequartiere, wobei die Große Bartfledermaus häufiger auch in Fledermaus- und Nistkästen zu finden ist. Große und Kleine Bartfledermaus fliegen ganz überwiegend strukturgebunden, wie es durch die Ergebnisse dieser Untersuchung bestätigt wird. Insgesamt liegen 22 Detektornachweise der Bartfledermausarten sowie zwei Netzfangnachweise der Kleinen Bartfledermaus vor. Die Detektornachweise finden sich vorwiegend entlang der Heckenstrukturen an den Waldrändern und entlang eines vom Rand des Keulaer Waldes zum Tagebau führenden Forstwegs.

Die Große Bartfledermaus wird landesweit als seltene Art eingestuft (TRESS et al. 2012). Landesweit sind 81 Wochenstubenquartiere, 503 Sommerquartiere und 319 Winterquartiere bekannt. Die Kleine Bartfledermaus wird landesweit als mäßig häufige und verbreitete Art eingestuft (TRESS et al.

2012). Landesweit sind 395 Wochenstubenquartiere, 1.259 Sommerquartiere und 745 Winterquartiere bekannt.

Große und Kleine Bartfledermausarten gelten als standorttreu, d.h. Winter- und Sommerquartiere liegen zumeist in engem räumlichem Verbund. Nach ZÖPHEL in LfUG (2004) liegen jedoch für beide Arten auch Fernfunde von >100 km zwischen Reproduktionsquartieren und Winterquartieren vor.

Abbildung 18 Nachweise der Bartfledermausarten

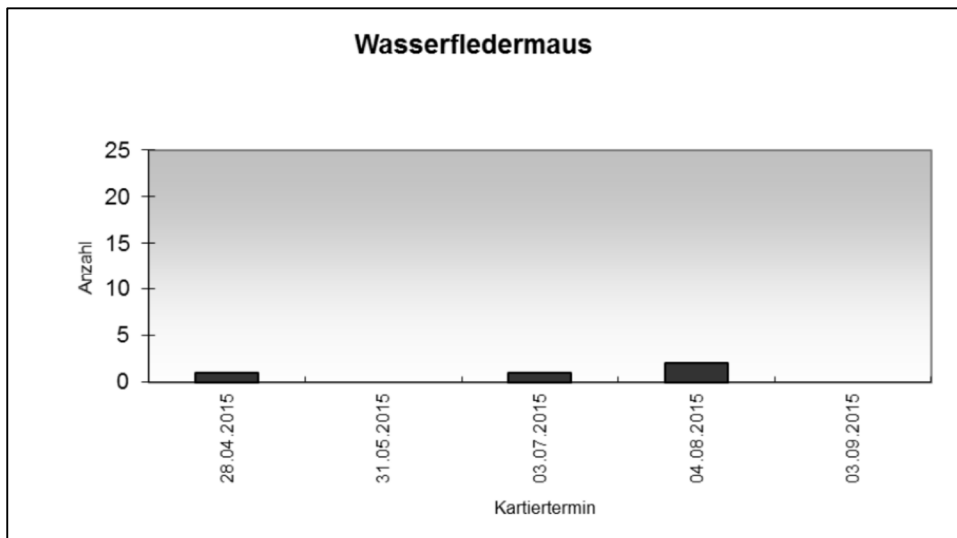


Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

Für die Wasserfledermaus liegen 4 gesicherte Detektornachweise sowie der Netzfang eines Weibchens vor. Zu berücksichtigen ist, dass Wasserfledermäuse abseits von Gewässern nur sehr eingeschränkt von anderen *Myotis*-Arten anhand ihrer Rufe zu unterscheiden sind.

Die Wasserfledermaus besiedelt im Sommer sowohl Baumhöhlenquartiere als auch Gebäudequartiere. Die Wasserfledermaus ist landesweit als verbreitete und häufige Art einzustufen. Für die Wasserfledermaus sind landesweit sind 651 Vorkommen der Art bekannt (TRESS et al. 2012). Es sind 128 Wochenstubenquartiere, 771 Sommerquartiere und 1.740 Winterquartiere bekannt. Sie gilt als überwiegend ortstreu. Die Flugstrecken zwischen Sommer- und Winterquartieren betragen in der Regel weniger als 50km (ZÖPHEL in LfUG 2004).

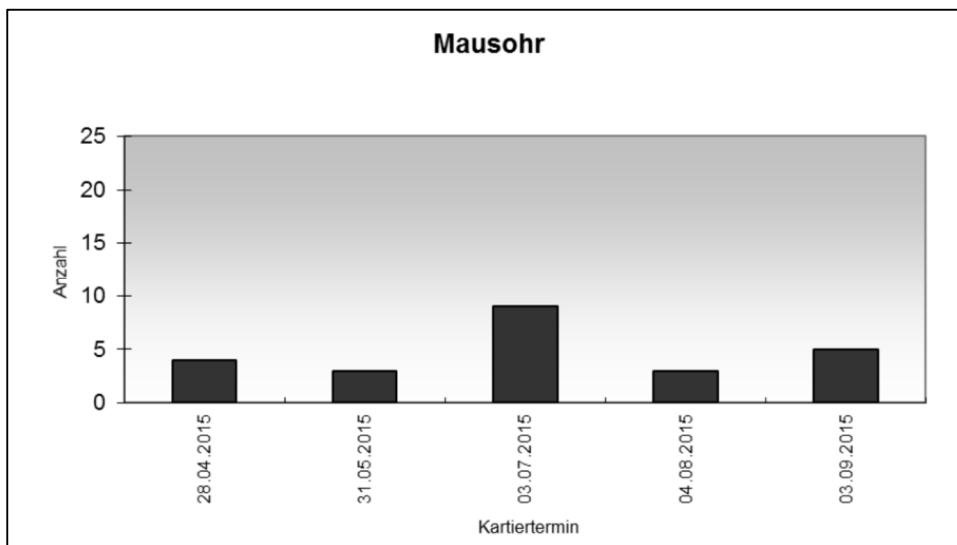
Abbildung 19 Nachweise der Wasserfledermaus



Großes Mausohr (*Myotis myotis*)

Für das Große Mausohr liegen 24 Detektornachweise und fünf Netzfangnachweise vor. Die Nachweise sind vor allem in den Laubwaldbereichen sowie den Waldrandlagen zu finden. Das Mausohr gilt als gebäudebewohnende und wanderfähige Fledermausart. Das Mausohr wird landesweit als verbreitete und mäßig häufige Art eingestuft (TRESS et al. 2012). Es sind 1.383 Wochenstubenquartiere, 3.149 Sommerquartiere und 4.198 Winterquartiere bekannt. Die Wanderungen des Mausohrs beschränken sich auf mittlere Distanzen von bis zu ca. 150 km zwischen den Sommer- und Winterquartieren (ZÖPHEL in LfUG 2004). Das Mausohr fliegt überwiegend strukturgebunden, zumeist in geringer Höhe. Charakteristisch sind frequenzmodulierte Ortungs- und Suchrufe mit einer Hauptfrequenz von ca. 33-35 kHz, bei einer Ruflänge von ca. 6 ms in halboffenem und offenem Gelände (s.u.a. BARATAUD 2012).

Abbildung 20 Nachweise des Großen Mausohrs

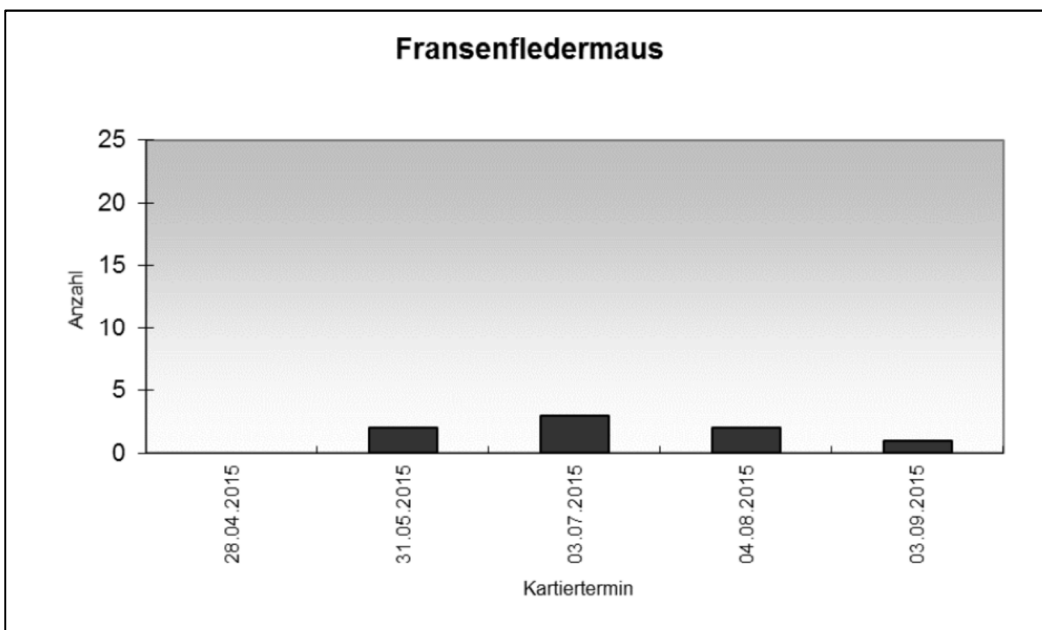


Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Die Fransenfledermaus zählt mit 8 Detektornachweisen und dem Fang eines Männchens zu den mäßig häufig nachgewiesenen Arten. Die Fransenfledermaus besiedelt sowohl Baum- als auch Gebäudequartiere. Die Fransenfledermaus ist landesweit als mäßig häufige und verbreitete Art einzustufen. Es sind 487 Wochenstubenquartiere, 1.825 Sommerquartiere und 2.897 Winterquartiere bekannt (TRESS et al. 2012).

Großräumigere Wanderungen werden nicht unternommen. Maximale Wanderstrecken wurden bis 90 km bzw. 100 km nachgewiesen (ZÖPHEL in LfUG 2004). Charakteristisch sind sehr kurze breitbandige, frequenzmodulierte Ortungs- und Suchrufe mit einer Hauptfrequenz von ca. 42 kHz bzw. 28 kHz, bei einer Ruflänge von ca. 2-3 ms (s.u.a. BARATAUD 2012). Aufgrund der breitbandigen Suchrufe ist die Fransenfledermaus in der Lage kleinräumige Unterschiede wahrzunehmen. Die Beute wird oft direkt vom Blattwerk eines Baumes abgelesen.

Abbildung 21 Nachweise der Fransenfledermaus

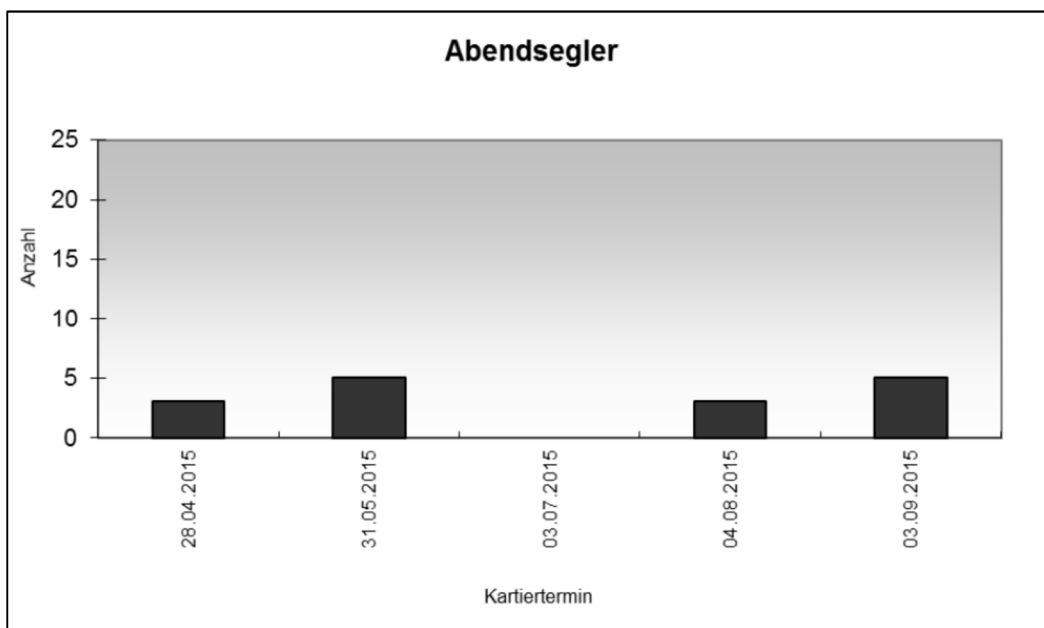


Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Der Große Abendsegler ist mit 16 Detektornachweisen als häufigere Art im Gebiet einzustufen. Die Nachweise verteilen sich relativ gleichmäßig über das gesamte Untersuchungsgebiet. Der Große Abendsegler ist landesweit während der Zugzeiten als mäßig häufig eingestuft. Es sind 6 Wochenstubenquartiere, 5665 Sommerquartiere und 110 Winterquartiere bekannt (TRESS et al. 2012).

Der Große Abendsegler gilt als wandernde Art, wobei regionale und geschlechterspezifische Unterschiede bestehen (MESCHÉDE & HELLER 2000; ZÖPHEL in LfUG 2004). Als Quartier nutzt die Art überwiegend Baumhöhlen.

Abbildung 22 Nachweise des Großen Abendseglers

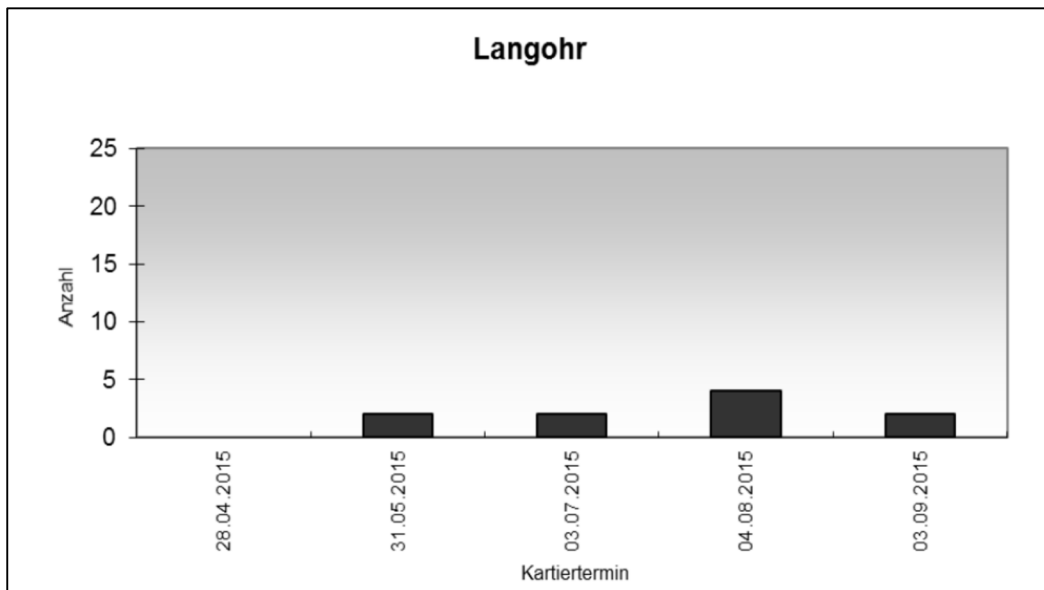


Braunes / Graues Langohr (*Plecotus auritus/austriacus*)

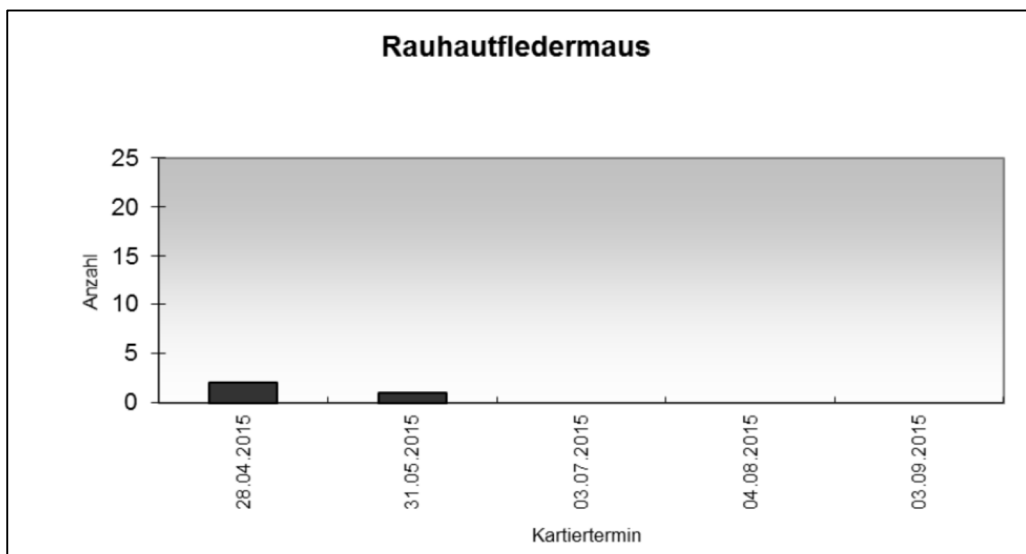
Das Braune Langohr kann landesweit als häufigste und verbreitetste Art gelten. Landesweit sind 969 Vorkommen der Art bekannt (TRESS et al. 2012). Es sind 389 Wochenstubenquartiere, 1.445 Sommerquartiere und 4.321 Winterquartiere bekannt (TRESS et al. 2012). Das Graue Langohr ist als seltene und nur lokal verbreitete Art einzustufen. Landesweit sind 267 Wochenstubenquartiere, 1.203 Sommerquartiere und 1.905 Winterquartiere bekannt (TRESS et al. 2012).

Das Braune Langohr besiedelt im Sommerhalbjahr sowohl Baumhöhlen und Nistkästen im Wald oder in Streuobstwiesen als auch Quartiere in oder an Gebäuden. Das Graue Langohr gilt als siedlungsbewohnende Art und besiedelt hier Dachböden, Spaltenquartiere und Fassadenverkleidungen. Langohrarten jagen vorwiegend in gestuften Waldbereichen, in Streuobstwiesen und entlang von Feldhecken. Die Jagdhabitats liegen zumeist im näheren Umfeld der Sommerquartiere (bis 1km). Beide Langohrarten fliegen strukturgebunden, meist sehr vegetationsnah, teilweise aber auch in Bodennähe.

Charakteristisch für Langohrarten sind frequenzmodulierte Ortungs- und Suchrufe mit Frequenzen bei ca. 28-35 kHz und 42-50 kHz bei einer Ruflänge von ca. 2 ms. Die Rufe weisen eine sehr geringe Reichweite auf. Insgesamt liegen 10 Detektornachweise von Langohrarten sowie der Fang eines Braunen Langohrs vor. Beide Langohrarten lassen sich anhand der Detektornachweise nicht auf Art-niveau trennen. Es ist aber aufgrund der geringen Nachweisbarkeit von einer größeren Häufigkeit auszugehen.

Abbildung 23 Nachweise der Langohrarten

Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Die Rauhautfledermaus ist mit 3 Nachweisen als selten nachgewiesene Art einzustufen. Sie besiedelt vorwiegend Baumhöhlenquartiere, auch Fledermauskästen. Die Rauhautfledermaus ist landesweit als seltene und nur lokal verbreitete Art einzustufen. Landesweit sind ein Wochenstubenquartier, 134 Sommerquartiere und 6 Winterquartiere bekannt (TRESS et al. 2012). Die Rauhautfledermaus gilt als wandernde Art mit teilweise bedeutenden Flugstrecken von über 1000 km. Charakteristisch sind Rufsequenzen mit hohem frequenzkonstanten Anteil, wobei die Endfrequenz bei 35-41 kHz liegt. Verwechslungsmöglichkeiten ergeben sich nur mit den Rufen der Weißrandfledermaus, die jedoch im weiteren Umfeld nicht nachgewiesen wurde.

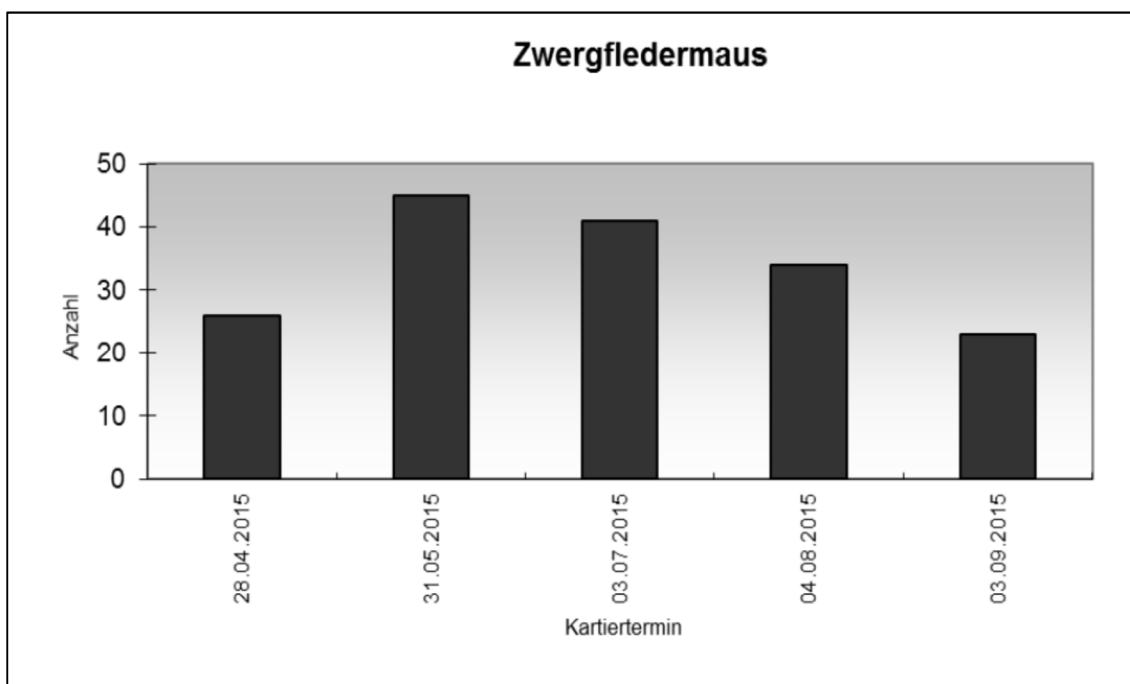
Abbildung 24 Nachweise der Rauhautfledermaus


Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Die Zwergfledermaus ist mit 169 Detektornachweisen und zwei Netzfangnachweisen die häufigste nachgewiesene Fledermausart. Die Detektornachweise verteilen sich regelmäßig über das gesamte Untersuchungsgebiet. Auch hinsichtlich der Habitatnutzung weist die Art eine hohe Anpassungsfähigkeit auf. Die Zwergfledermaus besiedelt überwiegend Gebäudequartiere. Sie ist landesweit als verbreitete und mäßig häufige Art einzustufen. Landesweit sind 638 Wochenstubenquartiere, 1.825 Sommerquartiere und 240 Winterquartiere bekannt (TRESS et al. 2012).

Sie gilt als ortstreue Art. In Einzelfällen wurden jedoch auch längere Wanderstrecken festgestellt (ZÖPHEL in LfUG 2004). Die Zwergfledermaus fliegt vorwiegend in offenem bzw. halboffenem Luft- raum meist in einer Höhe von 2-10m. Charakteristisch sind Rufsequenzen mit geringem frequenz- moduliertem und höherem frequenzkonstanten Anteil, wobei die Endfrequenz bei 42-50 kHz liegt.

Abbildung 25 Nachweise der Zwergfledermaus



3.3.2.5 Abschätzung des Quartierpotenzials

Die Bewertung des Untersuchungsgebietes hinsichtlich seines Quartierpotenzials für Fledermäuse ist in **Anlage 7** dargestellt.

Das Quartierpotenzial für baumhöhlenbewohnende Fledermausarten ist in weiten Bereichen der Laubwaldbestände des Keulaer Waldes als hoch einzustufen, da sich hier überwiegend ältere Buchenbestände finden. Der Anteil an besonders alten Starkbäumen („Baumveteranen“) und an ste-

hendem Totholz ist zwar in den meisten Waldbereichen (mit Ausnahme des Randbereichs des Kalksteintagebaus Deuna) nicht extrem hoch, was darauf zurückzuführen ist, dass auch die plenterwaldartige Bewirtschaftung regelmäßig zur Entnahme von Altbäumen führt. Allerdings haben die Wälder in den meisten Teilbereichen ein Alter von mindestens 80 Jahren erreicht, so dass das Vorhandensein von Fledermausquartieren grundsätzlich zu erwarten ist.

Im geringen bis mittleren Bereich liegt das Quartierpotenzial für Fledermäuse dagegen – je nach Alter des Baumbestandes – in den kulturbestimmten Laub- und Nadelholzforsten, die sich vorrangig südlich der Straße Keula-Zaunröden befinden, kleinflächig aber auch in den Keulaer Wald eingestreut sind.

Eine überschlägige Einschätzung des Quartierpotenzials wird für das gesamte Untersuchungsgebiet in **Anlage 7** vorgenommen. Es wird darauf hingewiesen, dass es sich hierbei um eine nur für den derzeitigen Zustand gültige Bewertung handelt. Je nach fortschreitendem Alter der Waldbestände und Intensität der forstlichen Bewirtschaftung sind Veränderungen sowohl in Richtung einer Erhöhung als auch Verringerung des Quartierpotenzials innerhalb relativ kurzer Zeiträume möglich.

3.3.3 Zusammenfassende Bewertung

Das Untersuchungsgebiet wird von einer artenreichen Fledermausfauna besiedelt. Es wurden fast alle Arten, die in naturnahen Laubmischwäldern wie dem Keulaer Wald zu erwarten sind, mit mindestens einzelnen Exemplaren im Rahmen der Detektorerfassungen nachgewiesen. Hierbei handelte es sich um jagende oder auf Transferflügen befindliche Tiere.

Die Bedeutung des Untersuchungsgebietes als Quartier von Fledermäusen lässt sich anhand der Habitatstruktur abschätzen. Demnach ist in den naturnahen Laubmischwäldern des Keulaer Waldes mit dem Vorkommen von Quartieren der meisten nachgewiesenen Fledermausarten zu rechnen. Eine Ausnahme bilden hierbei die Breitflügel-Fledermaus und die Zwergfledermaus, deren Quartiere normalerweise in Gebäuden, im UG also wahrscheinlich in der Ortslage Zaunröden liegen.

Wie sich das Quartierangebot in den Wäldern des Untersuchungsgebietes langfristig entwickeln wird, ist maßgeblich von der Intensität der forstlichen Bewirtschaftung abhängig. Sofern in nennenswertem Umfang Starkbäume und stehendes Totholz im Wald belassen werden, kann das Quartierangebot noch deutlich steigen. Die tatsächliche Entwicklung kann jedoch nicht im Detail prognostiziert werden, da bisher keine verbindlichen forstlichen Bewirtschaftungsziele vorliegen.³

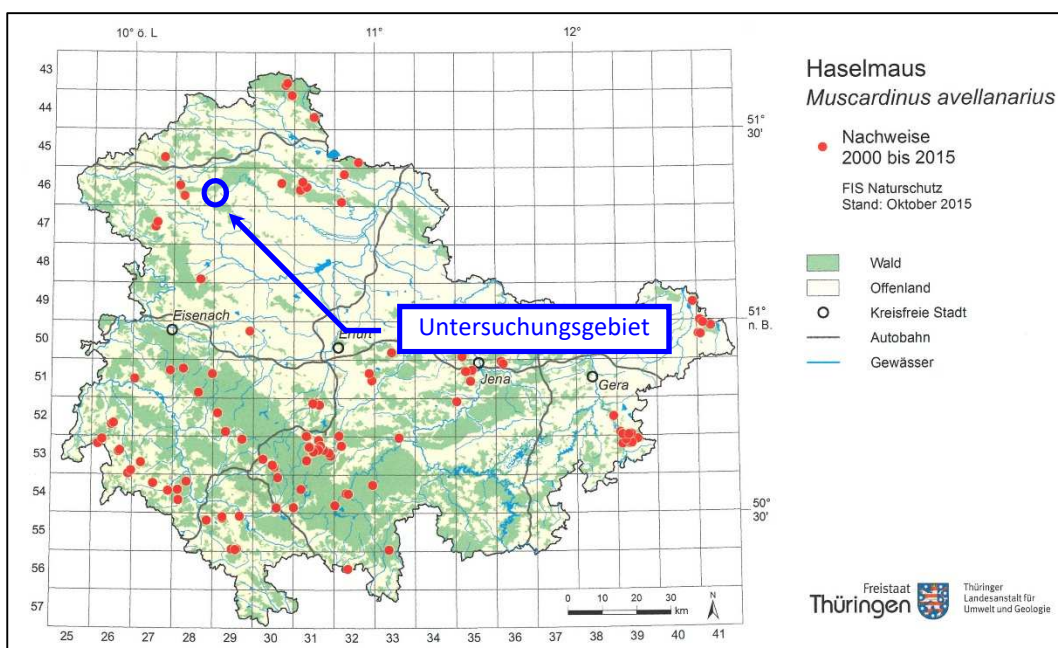
³ Lt. telefon. Auskunft der „Waldgenossenschaft Holzinteressenten Keula“

3.4 Haselmaus

3.4.1 Untersuchungsmethodik

Aus dem Waldgebiet des Dün lagen vor Beginn der Untersuchungen, wie Abb. 26 zeigt, keine Nachweise der Haselmaus vor; die nächstgelegenen Nachweisorte befinden sich etwa 10 km weiter westlich im Eichsfeld. Dies kann jedoch darauf zurückzuführen sein, dass die Art nur selten Gegenstand gezielter Erfassungen ist und aufgrund ihrer versteckten Lebensweise im Rahmen von Zufallsbeobachtungen kaum jemals festgestellt wird.

Abbildung 26 Verbreitungskarte der Haselmaus (Quelle: HERMSDORF 2015)



Da das Untersuchungsgebiet Lebensräume aufweist, die den artspezifischen Habitatansprüchen der Haselmaus entsprechen (vgl. hierzu Kap. 3.4.2.2), wird die Art im Rahmen der geplanten Erweiterung des Kalksteintagebaus Deuna näher betrachtet.

Zur Klärung, ob im Untersuchungsgebiet aktuelle Vorkommen der Haselmaus existieren, wurden an 20 ausgewählten Orten durch Ausbringen sogenannter **Nest Tubes** Präsenzkontrollen durchgeführt (zur räumlichen Verteilung vgl. **Anlage 8**). Die Felduntersuchungen wurden von Herrn P. Endl (Filderstadt) durchgeführt.

Nest Tubes (Hersteller NHBS, London) bestehen aus einer wellblechartigen Plastikröhre (L: 25 cm, B: 5 cm, T: 5 cm) und einem Holzsteg, der die Röhre an einem Ende verschließt. Sie werden an geeigneten Stellen (z. B. in der Nähe von Nahrungsquellen) an Sträuchern und Bäumen befestigt. Die Tubes werden dabei in einer Höhe von 1-2 m in einer waagrecht Position an Ästen angebracht und mit Kabelbindern fixiert.

Abbildung 27 Nest-Tube zur Erfassung der Haselmaus



Die Nest Tubes wurden im Zeitraum von August 2016 bis September 2017 in regelmäßigen Abständen (mit einer Unterbrechung während der Winterruhe) auf Besiedlung durch die Haselmaus kontrolliert. Der Präsenznachweis konnte hierbei über direkte Sichtbeobachtungen oder indirekte Nachweise durch Nester oder Fraßspuren erfolgen. Die Nester sind aufgrund ihrer kugeligen Form und des verwendeten Materials (Gras, Blätter, Moos) relativ gut von denen anderer Arten, z.B. Gelbhals- und Waldmäusen, die oft dasselbe Habitat besiedeln, zu unterscheiden. Für die Haselmaus charakteristische, insbesondere an Haselnüssen gut erkennbare Fraßmerkmale sind ein kreisrundes Loch mit parallel zur Lochkante angeordneten Zahnspuren.

Tabelle 21 Kontrolltermine der Präsenzkontrollen der Haselmaus

Datum	Tätigkeit
22.08.2016	Ausbringung des Nest Tubes
19.09.2016	Kontrolle
31.10.2016	Kontrolle
28.05.2017	Kontrolle
06.07.2017	Kontrolle
04.08.2017	Kontrolle
03.09.2017	Kontrolle und Entfernen der Nest Tubes

Ergänzend zu den Präsenzkontrollen erfolgt im Rahmen der vorliegenden Untersuchung eine flächendeckende Abschätzung und Bewertung des Habitatpotenzials für die Haselmaus im Untersuchungsgebiet. Als Grundlage dient hierfür die von G&P Umweltplanung durchgeführte Biotoptypenkartierung.

3.4.2 Untersuchungsergebnisse

3.4.2.1 Präsenzkontrollen

Die Präsenzkontrollen erbrachten an vier der 20 eingesetzten Nest Tubes direkte oder indirekte Nachweise der Haselmaus. Daneben wurden in einzelnen Nest Tubes auch die Gelbhalsmaus und die Rötelmaus nachgewiesen.

Tabelle 22 Ergebnisse der Präsenzkontrollen der Haselmaus in den Nest Tubes

Nest-Tube Nr.	Nachweise
1	Belegt durch Gelbhalsmaus
2	Belegt durch Rötelmaus
3	-
4	Belegt durch Gelbhalsmaus
5	Sichtnachweis und Nestfund der Haselmaus
6	-
7	Sichtnachweis und Nestfund der Haselmaus
8	-
9	Nestfund der Haselmaus
10	-
11	-
12	Geringe Mengen Vogelkot (Meisenart)
13	Fraßreste der Haselmaus
14	-
15	Belegt durch Gelbhalsmaus
16	-
17	Geringe Mengen Vogelkot (Meisenart)
18	Geringe Mengen Mäusekot
19	-
20	-

Die vier Nachweisorte der Haselmaus in den Nest Tubes sind in **Anlage 8** gekennzeichnet. Zwei Nachweisorte befinden sich am Waldrand in unmittelbarer Nachbarschaft des Kalksteintagebaus Deuna, zwei weitere am südlichen Waldrand, nördlich und östlich von Zaurröden. Aus der räumlichen Verteilung der Nachweisorte lässt sich eine überdurchschnittliche Habitateignung strukturreicher Waldränder mit höheren Anteilen fruchttragender Sträucher wie Hasel, Weißdorn, Schlehe u.a. ableiten (vgl. Bewertung des Habitatpotenzials in Kap. 3.4.2.2).

Im Inneren der meist dicht geschlossenen Laubmischwälder des Keulaer Waldes sind diese Straucharten nur spärlich vertreten, so dass die Nahrungsgrundlage für die Haselmaus dort deutlich ungünstiger ist. Allerdings lässt sich aus den Untersuchungsergebnissen nicht mit Sicherheit ableiten, dass die waldrandfernen Flächen des Untersuchungsgebietes von der Art gänzlich unbesiedelt sind.

Diese Schlussfolgerung ließe sich erst bei einer wesentlich höheren Untersuchungsintensität ableiten.

3.4.2.2 Bewertung des Habitatpotenzials

Die Haselmaus ist streng an Gehölze gebunden. Sie besiedelt nahezu sämtliche Waldgesellschaften, bevorzugt werden jedoch lichte, sonnige Laubmischwälder (BRAUN & DIETERLEN 2005, HAUER et al. 2009). Maßgeblich für die Besiedlung ist ein ausreichendes Nahrungsangebot, vor allem durch das Vorhandensein fruchttragender Sträucher wie Holunder, Faulbaum, Hasel, Weißdorn etc. Dem entsprechend werden auch Kahlschlagflächen und junge Aufforstungen besiedelt, wenn sie diese Anforderungen erfüllen.

Außerhalb geschlossener Waldgebiete werden auch Gebüsche, Feldgehölze und Hecken sowie gelegentlich in Siedlungsnähe auch Obstgärten und Parks besiedelt. Voraussetzung für eine Besiedlung von Gehölzbiotopen des Offenlandes ist ihre ausreichend dichte Vernetzung, denn die Haselmaus meidet ungeschützte Offenlandbereiche und ist daher kaum in der Lage, hinsichtlich ihrer Habitatstruktur geeignete, aber isoliert im Offenland liegende Lebensräume zu erreichen.

Die Art nutzt als Fortpflanzungs- und Ruhestätte sowohl selbst gebaute Nester als auch vom Menschen geschaffene Verstecke (z.B. Nistkästen). Die Nester können frei aufgehängt in Zweigen oder in Baumhöhlen angelegt werden. Als durchschnittliche Dichten der Haselmaus in großen Flächen mit vielfältigen Habitatbedingungen geben JUSKAITIS & BÜCHNER (2010) 1-2 Adulti/ha und für optimal geeignet Habitats bis zu 6 Adulti/ha an.

Die im Untersuchungsgebiet kartierten Biotoptypen werden unter Berücksichtigung der vorstehend beschriebenen Biologie der Art hinsichtlich ihrer Habitateignung in vier Kategorien eingeteilt:

hoch	Laubwälder und Laub-Nadel-Mischwälder mit älterem Baumbestand und hohem Anteil an fruchttragenden Sträuchern als Nahrungsgrundlage, Gehölzsukzessionsflächen und Schlagfluren mit hohem Anteil an fruchttragenden Straucharten
mittel	ältere, dicht geschlossene Laubwälder mit geringem Angebot an fruchttragenden Sträuchern als Nahrungsgrundlage, Nadelwald, mittelalte Laubmischwälder mit geringem Baumhöhlenanteil, Feldhecken und Feldgehölze mit hohem Vernetzungsgrad, gehölzreiche Siedlungsflächen mit altem Baumbestand
gering	junge Waldbestände ohne Angebot an Baumhöhlen, Feldhecken und Feldgehölze mit geringem Vernetzungsgrad, gehölzreiche Siedlungsflächen ohne alten Baumbestand
keine	gehölzarmes Offenland, gehölzarme Siedlungsflächen, Feldhecken und Feldgehölze im Offenland ohne Vernetzung mit anderen Gehölzbiotopen

Das Ergebnis der Habitatpotenzialbewertung ist in **Anlage 8** dargestellt.

3.4.3 Zusammenfassende Bewertung

Im Rahmen der durchgeführten Präsenzkontrollen konnte nachgewiesen werden, dass die Haselmaus im Untersuchungsgebiet vorkommt. Eine exakte Abgrenzung der von der Art besiedelten Habitate lässt sich zwar aus dem Einsatz von Nest-Tubes nicht ableiten, es wird aber deutlich, dass die Waldrandbereiche des Keulaer Waldes, in denen sowohl eine ausreichende Nahrungsgrundlage der Haselmaus aus fruchttragenden Sträuchern als auch ein günstiges Baumhöhlenangebot vorhanden sind, besonders gut geeignete Habitate darstellen. Dies trifft auch auf die durch die Anlage des Kalksteintagebaus neu entstandenen Waldränder zu. Dort begünstigt Seitenlichteinfall das Aufkommen von fruchttragenden Sträuchern am Waldboden in besonderem Maße. Die Breite des Waldrandstreifens mit besonders günstigen Habitatbedingungen für die Haselmaus wird auf durchschnittlich 50 m eingeschätzt.

Das Innere der Waldflächen weist dagegen aufgrund des hohen Kronenschlusses, der die Entwicklung einer Strauchschicht am Boden hemmt und teilweise ganz unterbindet nur eine mittlere Habitateignung auf.

3.5 Wildkatze

3.5.1 Untersuchungsmethodik

Das in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde des Kyffhäuserkreises festgelegte Untersuchungsprogramm (vgl. Kap. 2) beinhaltet auch eine Betrachtung der Wildkatze. Im Unterschied zu anderen Artengruppen erfolgte allerdings aufgrund der sehr schwierigen Erfassbarkeit der versteckt lebenden Art keine gezielte Felduntersuchung, sondern eine Bewertung des Habitatpotenzials. Darauf aufbauend werden unter Berücksichtigung des bekannten Verbreitungsbildes der Wildkatze in Thüringen Schlussfolgerungen zur Präsenz im Untersuchungsgebiet gezogen.

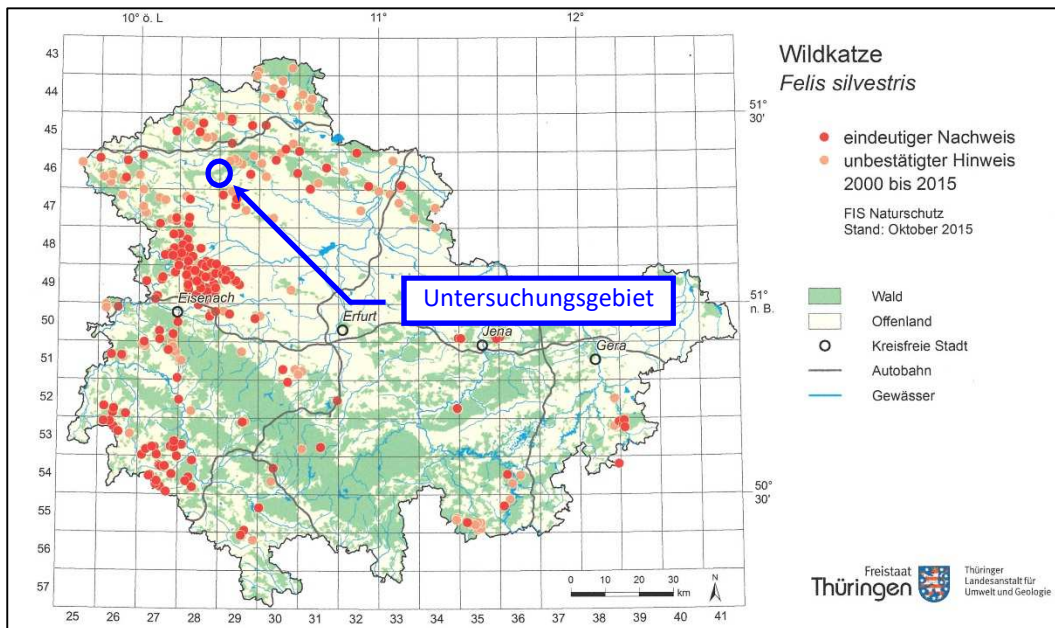
3.5.2 Untersuchungsergebnisse

Aktuelle Bestandssituation in Thüringen

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb des Verbreitungsgebietes der Wildkatze, welches sich im Norden und Nordwesten Thüringens vom Harz über den Südharzer Zechsteingürtel, Kyffhäuser und die bewaldeten Randbereiche des Thüringer Beckens (u.a. auch Dün und Hainleite) bis zum Hainich und Werrabergland erstreckt.

Das heutige Verbreitungsbild ist das Ergebnis einer seit etwa 30 Jahren erfolgenden Wiederbesiedlung Thüringens, die von kleinen Restpopulationen im Harz ausging (vgl. TLUG 2009c).

Abbildung 28 Verbreitungskarte der Wildkatze (Quelle: MÖLICH 2015)



Biologie und Ökologie der Wildkatze

Die folgenden, als Grundlage für die Bewertung des Habitatpotenzials relevanten Informationen zur Biologie und Ökologie der Wildkatze wurden TLUG (2009c) entnommen.

„Habitate: Laub-, vor allem Eichen- und Buchenmischwälder werden hauptsächlich als Lebensraum von Wildkatzen genutzt, seltener sind sie in Nadelwäldern antreffen. Bestimmte Habitatstrukturen, wie einen hohen Offenlandanteil mit Windbrüchen, mit Gras- und Busch bestandene Lichtungen, steinige Halden und Wiesen und Felder zur Nahrungssuche, sollten in den Revieren wenigstens zum Teil vorhanden sein. Im Gegensatz zum Luchs trifft man die Wildkatze extrem selten in höheren Lagen an. Als begrenzender Faktor werden dabei winterliche Schneehöhen von 20 Zentimetern angegeben.

Wildkatzen brauchen störungsarme, naturnahe Rückzugsgebiete, wie sie ausgedehnte Wälder bieten. Dort suchen sie besonders oft die inneren und äußeren Ränder des Waldes auf. Kleine Lichtungen, im Wald verborgene Wiesen und störungsarme Waldränder mit reichen Heckenstrukturen sind wichtige Lebensraumelemente. Zur Jungenaufzucht bzw. als Schlafplätze werden trockene Felshöhlen, Felsspalten oder Baumhöhlen genutzt. Trockene Bodenmulden in Dickichten oder unter tiefbeästeten Bäumen, verlassene Baue von Füchsen und Dachsen, Eichhörnchenkobel und Greifvogelhorste können auch als Quartiere dienen.

Mobilität/Ausbreitungspotenzial: Polnische Untersuchungen ergaben, dass der Kernlebensraum der Katzen zwischen 0,5 und 1,5 Quadratkilometer beträgt und das gesamte Streifgebiet zwischen 1,5 und 3,5 Quadratkilometer. Der Radius in dem sich die Tiere bewegen ist bei Kudern größer und überlappt häufig mit dem mehrerer Weibchen. Die Aktionsgrößen schwanken über das Jahr verteilt und erreichen ihre Maxima im Winter oder Frühjahr. Damit korrelierend finden auch die größten Wanderbewegungen zu dieser Jahreszeit statt. Bei Studien in Rheinland-Pfalz und im Saarland legten die

Tiere pro Nacht im Schnitt 11,3 Kilometer im Winter und nur 2,8 Kilometer im Sommer zurück. Der Hauptgrund dafür ist sicherlich der größere Aufwand der bei der Nahrungssuche aufgebracht werden muss und die Suche nach einem Partner vor der Paarungszeit. Bei geringer Besiedlungsdichte können dabei bis zu 100 Kilometer zurückgelegt werden.“

Bewertung des Habitatpotenzials

In den im Untersuchungsgebiet erfassten Waldlebensräumen ist ein Auftreten der Wildkatze entsprechend der oben stehenden Beschreibung der artspezifischen Habitatansprüche und im Hinblick auf das derzeitige allgemeine Verbreitungsbild grundsätzlich möglich. Geeignete Habitatstrukturen finden sich dabei nicht nur in den Buchenmischwäldern des Keulaer Waldes, sondern auf kleinerer Fläche auch in den Nadel- und Mischwäldern südlich der Straße Keula-Zaunröden.

Ortskonkrete Nachweise der Wildkatze liegen aus dem Gebiet allerdings im Ergebnis einer Abfrage des Landschaftsinformationssystems LINFOS nicht vor. Zugleich wird auch für das östlich anschließende NSG „Keulaer Wald“ von WENZEL et al. (2012) ein Vorkommen der Wildkatze mit Verweis auf eine Arbeit von WEISE et al. (1997) nur als wahrscheinlich angenommen, weil die Art im Naturraum vorkommt, ohne dass ihre Präsenz bisher eindeutig dokumentiert ist.

Einschränkend ist bezüglich der Wahrscheinlichkeit einer ständigen Anwesenheit der Wildkatze außerdem festzustellen, dass es sich beim Keulaer Wald und den westlich und östlich anschließenden Laubwäldern um ein zwar großflächiges, aber zugleich hochgradig geschlossenes Waldgebiet handelt, in dem die von der Art besonders bevorzugten Waldlichtungen, Waldwiesen, Windwurfflächen etc. nur spärlich – und im innerhalb des UG liegenden Teil des Keulaer Waldes überhaupt nicht – entwickelt sind. Der Keulaer Wald weist also nicht alle von der Art benötigten Habitatelemente in günstiger Ausprägung auf.

Durch einen kleinräumigeren Wechsel von Wald und Offenland ist dagegen der südliche Teil des Untersuchungsgebietes (u.a. Waldgebiet „Hagelfleck“) geprägt. Allerdings herrschen dort wenig naturnahe Nadelholzforste vor, so dass die Habitateignung für die Wildkatze ebenfalls nur im mittleren Bereich einzustufen ist.

3.5.3 Zusammenfassende Bewertung

Ein Vorkommen der Wildkatze lässt sich für das Untersuchungsgebiet aufgrund der in den bewaldeten Bereichen teilweise erfüllten Habitatansprüche nicht ausschließen, ohne dass bisher Nachweise der Art vorliegen.

Da im Untersuchungsgebiet allerdings nicht alle von der Wildkatze benötigten Habitatelemente – insbesondere störungsarme Teillebensräume im Offen- und Halboffenland – ausreichend repräsentiert sind, wird eine ständige Anwesenheit reproduzierender Tiere nicht angenommen. Wahrscheinlicher ist, dass die Wildkatze das Waldgebiet in der Umgebung des Kalksteintagebaus Deuna sporadisch auf ihren Streifzügen frequentiert und als Verbindungskorridor zwischen anderen, für eine ganzjährige Anwesenheit geeigneteren Lebensräumen nutzt.

3.6 Luchs

3.6.1 Untersuchungsmethodik

Das in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde des Kyffhäuserkreises festgelegte Untersuchungsprogramm beinhaltet auch eine Betrachtung des Luchses. Wie bei der Wildkatze steht auch bei dieser Art eine Bewertung des Habitatpotenzials im Mittelpunkt. Darauf aufbauend werden unter Berücksichtigung des bekannten Verbreitungsbildes des Luchses Schlussfolgerungen zur Präsenz im Untersuchungsgebiet gezogen.

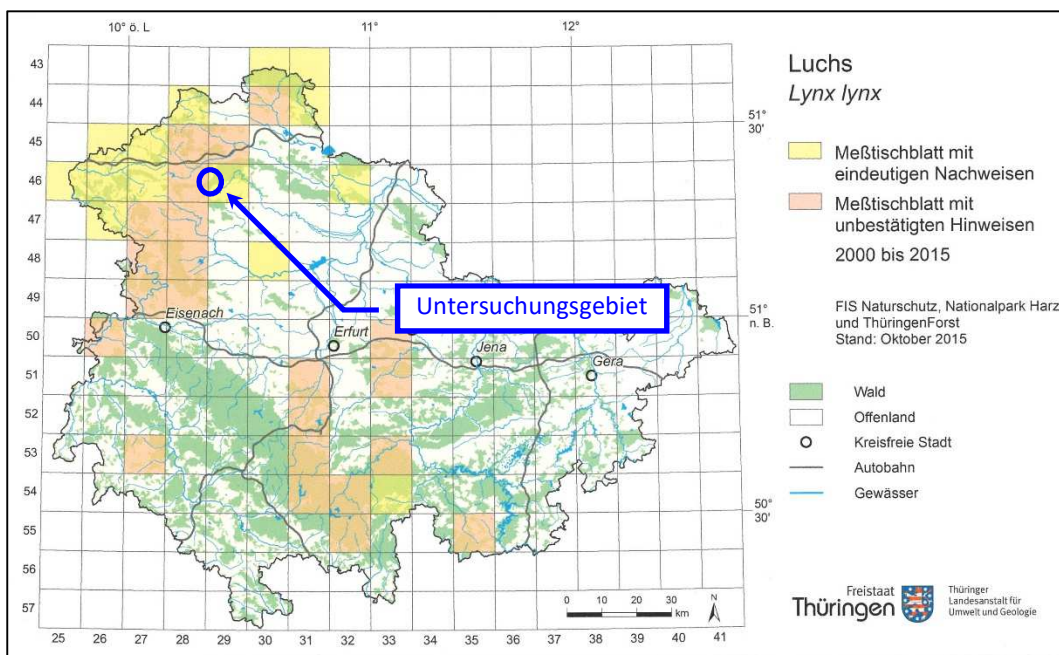
3.6.2 Untersuchungsergebnisse

Aktuelle Bestandsituation in Thüringen

Beim Luchs handelt es sich um eine sehr seltene Art. Eindeutige Nachweise sind bisher aus dem Harz, aus Nordwestthüringen und dem Thüringer Wald dokumentiert. Die Nachweise in Nordwestthüringen sind nach ANDERS & BODDENBERG (2015) auf eine Zuwanderung aus dem Harz, wo ab dem Jahr 2000 eine Luchspopulation durch Wiederansiedlung gezielt begründet wurde, die Nachweise im Thüringer Wald nach TLUG (2009b) möglicherweise auf eine Zuwanderung aus dem Fichtelgebirge zurückzuführen.

Als wichtigen zukünftigen Ausbreitungskorridor stufen ANDERS & BODDENBERG (2015) insbesondere das Gebiet zwischen Eichsfeld, Hainich und Thüringer Wald.

Abbildung 29 Verbreitungskarte des Luchses (Quelle: ANDERS & BODDENBERG 2015)



Biologie und Ökologie des Luchses

Die folgenden, als Grundlage für die Bewertung des Habitatpotenzials relevanten Informationen zur Biologie und Ökologie des Luchses wurden TLUG (2009b) entnommen.

Habitate: Luchse sind hinsichtlich ihrer bevorzugten Lebensräume ausgesprochen opportunistisch. Sie orientieren sich im Wesentlichen am Vorhandensein ihrer bevorzugten Beutetiere und sind dadurch in der Lage, Gebiete mit einem Waldanteil von mehr als 50% zu nutzen. Reviere mit großen, zusammenhängenden, strukturreichen Wäldern mit Windwurfflächen, Lichtungen und deckungsreichem Unterholz werden hierbei präferiert. Hangbereiche und Felsformationen werden gerne als Ruhe- und Aussichtsplätze genutzt. Ausgeprägte Wald-Feld-Verzahnungen – die idealen Rehwildstandorte - werden durch den Luchs als Jagdgebiet genutzt. Zur Jagd braucht er ein Gelände mit Deckung, in dem er sich gut an seine Beute heranpirschen kann. Diese Landschaftsstruktur kann man (noch) häufig in den deutschen Mittelgebirgen antreffen. Für die ausgedehnten Reviere sind neben den landschaftlichen Charakteristika vor allem Störungsarmut und ein Anschluss an ein benachbartes Luchsrevier (Biotopverbund) wichtig.

Mobilität/Ausbreitungspotenzial: Nach der Trennung von der Mutter wandern die Jungtiere bis zu 200 Kilometer um eigene Reviere zu finden. Die Reviergröße ist dabei je nach Jahreszeit, Gelände und Beutedichte verschieden. Bei Kudern liegt der durchschnittliche Wert zwischen 100 und 760 Quadratkilometer, bei Weibchen zwischen 60 und 480. Untersuchungen in Skandinavien zeigten das die Streifgebiete auch weitaus größer (bis zu 1.400 Quadratkilometern) sein können. Die Reviere teilen sich in ein Kerngebiet, welches sich durch die geschützten Lagerplätze definiert und eine periphere Zone. Innerhalb dieser Fläche wandern sie pro Nacht bis zu 40 Kilometer. Bei männlichen Tieren ist eine Überlappung mit mehreren Revieren von Weibchen typisch.“

Bewertung des Habitatpotenzials

In den im Untersuchungsgebiet erfassten Waldlebensräumen ist ein Auftreten des Luchses entsprechend der oben stehenden Beschreibung der artspezifischen Habitatansprüche und in Übereinstimmung mit dem in Abb. 29 dargestellten Verbreitungsbild grundsätzlich möglich. Allerdings erscheint es aus mehreren Gründen ausgeschlossen, dass der Höhenzug des Dün Bestandteil eines dauerhaft besetzten Luchsreviers ist:

- Das den Höhenzug bedeckende schmale, langgestreckte Waldgebiet weist in den meisten Bereichen lediglich eine Breite von 1-2 km auf und ist im Norden und Süden von den intensiv ackerbaulich genutzten Landschaften des Eichsfeldes und des Thüringer Beckens umgeben. Die vom Luchs beanspruchten Reviergrößen liegen dagegen, wie oben beschrieben, bei bis über 100 km². Insofern würden die Waldgebiete des Dün und der westlich und östlich angrenzenden Höhenzüge kaum ausreichend Platz für auch nur ein einzelnes Luchsrevier bieten.
- Die vom Luchs bevorzugten, reich durch innere und äußere Grenzlinien gegliederten Waldgebiete sind im Bereich des Dün und des Keulaer Waldes nicht in besonders günstiger Ausprägung entwickelt. Wie bereits bezüglich der Wildkatze dargestellt, herrschen stattdessen

dicht geschlossene Waldflächen vor, die nach Norden und Süden unvermittelt durch eher strukturarme Offenlandbereiche begrenzt werden.

3.6.3 Zusammenfassende Bewertung

Ein Vorkommen des Luchses ist im Untersuchungsgebiet aufgrund der in den bewaldeten Bereichen teilweise erfüllten Habitatansprüche und im Hinblick auf die äußerst hohe Mobilität der Art grundsätzlich denkbar.

Da allerdings im Untersuchungsgebiet nicht alle vom Luchs bevorzugten Habitatelemente – insbesondere störungsarme Teillebensräume im Offen- und Halboffenland – ausreichend repräsentiert sind und weil die Gesamtgröße der weitgehend unzerschnittenen, störungsarmen Waldflächen für die Etablierung eines Luchsrevieres deutlich zu klein ist, wird eine ständige Anwesenheit der Art ausgeschlossen.

Nicht auszuschließen ist dagegen, dass der Luchs das Waldgebiet in der Umgebung des Kalksteintagebaus Deuna vereinzelt auf seinen großräumigen Wanderungen berührt und als Trittstein für die Ausbreitung in andere, für eine ganzjährige Anwesenheit geeignetere Lebensräume nutzt.

3.7 Brutvögel

3.7.1 Untersuchungsmethodik

Die Untersuchungen zur Brutvogelfauna des Untersuchungsgebietes wurden in den Jahren 2014 und 2015 durchgeführt.

2014 erfolgte zunächst eine Bestandserfassung innerhalb des Kalksteintagebaus Deuna im Zusammenhang mit der Erstellung des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags zum Hauptbetriebsplan für den Geltungszeitraum bis Ende 2015 (vgl. G&P UMWELTPLANUNG 2014). Der Bestand an Vogelarten wurde im Tagebau während der jeweils etwa halbtägigen Begehungen (Erfassungstage: 02.04.; 28.04.; 16.05.; 12.06.) vollständig erhoben und in Feldkarten notiert. Anschließend erfolgte unter Verwendung der Kriterien von HAGEMEIJER & BLAIR (1997) eine Ermittlung des Brutstatus. Im Ergebnis wurden 17 Vogelarten als sichere oder wahrscheinliche Brutvögel im Tagebaugelände eingestuft.

Im Jahr 2015 wurde dann in einem wesentlich größeren Gebiet, welches das Antragsfeld der Tagebauerweiterung vollständig umfasst, die Brutvogelfauna erfasst, während der Tagebau selbst nur noch cursorisch begangen wurde. Nicht eingeschlossen in die systematischen Erfassungen war außerdem das Waldgebiet südlich der Straße Keula-Zaunröden, welches erst im Rahmen des Scoping-Termins Ende 2015 in das Untersuchungsgebiet für die Umweltverträglichkeitsprüfung einbezogen wurde. Dort waren im Jahr 2016 allerdings noch einige Zufallsnachweise wertgebender Vogelarten zu verzeichnen.

Im Untersuchungsgebiet des Jahres 2015 wurde eine Erfassung des Gesamtarteninventars der Brutvögel und der Nahrungsgäste durchgeführt. Hierzu wurde das Gebiet im Rahmen von 6 ganztägigen Terminen (davon zwei Tag- und Nachtbegehungen) im Zeitraum März bis Juli vollständig begangen (Erfassungstage: 09.04.; 24.04.; 07.05.; 21.05.; 30.06.; 01.07.).

Bei den Begehungen wurden die Brutplätze bzw. Reviermittelpunkte aller naturschutzfachlich wertgebenden Arten quantitativ erfasst. Die Bestimmung des Brutvogelstatus erfolgte wie 2014 nach den Kriterien von HAGEMEIJER & BLAIR (1997).

Als wertgebend wird eine Art bezeichnet, wenn sie mindestens einem der folgenden Kriterien entspricht:

- im Anhang I der Vogelschutzrichtlinie verzeichnete Art;
- gefährdete Art nach den Roten Listen Deutschlands und/oder Thüringens (Kategorien 0-3, ohne Vorwarnliste);
- streng geschützte Art nach § 7. Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG;
- ungefährdete, im Naturraum „Hainich-Dün-Hainleite“ jedoch seltene und nur in geringer Bestandsdichte vorkommende Art.

Die erste Begehung im März 2015 wurde außerdem dazu genutzt, das Untersuchungsgebiet nach Horsten von Greifvögeln und sonstigen Großvögeln abzusuchen. Diese Horste wurden bei den anschließenden Begehungen gezielt auf Besatz geprüft.

Alle weiteren, nicht wertgebenden Vogelarten (z.B. die meisten innerhalb des Keulaer Waldes vorkommenden Kleinvögel) wurden halbquantitativ erfasst und die Zahl der Brutpaare im Untersuchungsgebiet in Häufigkeitsklassen eingeteilt.

Tabelle 23 Halbquantitative Häufigkeitsstufen zur Bestandsermittlung nicht reviergenau erfasseter Vogelarten

Häufigkeitsstufe	Status/ Häufigkeit
a	1 Brutpaar (Brut möglich)
b	2-4 Brutpaare (Brut möglich)
c	1 Brutpaar (Brut wahrscheinlich oder erwiesen)
d	2-4 Brutpaare (Brut wahrscheinlich oder erwiesen)
e	5-20 Brutpaare
f	21-100 Brutpaare
g	101-500 Brutpaare

Die Ergebnisse der Brutvogelkartierung in den Jahren 2014 und 2015 werden im folgenden Kapitel dokumentiert. Eine kartografische Darstellung der Brutplätze bzw. Reviermittelpunkte wertgebender und einiger weiterer Vogelarten ist der **Anlage 9** zu entnehmen.

3.7.2 Untersuchungsergebnisse

Aus dem Untersuchungsgebiet liegen Beobachtungen von insgesamt 71 Vogelarten vor (vgl. Übersicht in Tab. 22). Auf den ersten Blick erscheint die Brutvogelfauna damit relativ artenreich. Dieser Befund relativiert sich allerdings etwas dadurch, dass 11 Arten lediglich als Nahrungsgäste oder Durchzügler erfasst wurden und nur 60 Arten als sichere oder wahrscheinliche Brutvögel einzustufen sind.

Bei der Mehrzahl der Arten handelt es sich erwartungsgemäß um Waldbewohner die den Keulaer Wald in zum Teil beträchtlicher Revierdichte besiedeln. Zumeist handelt es sich hierbei um Kleinvögel aus der Gilde der Freibrüter, also um Arten die ihr Nest im Kronenbereich der Bäume oder in der Strauchschicht selbst errichten. Die häufigste dieser Arten ist der Buchfink mit schätzungsweise 100-150 relativ gleichmäßig über das Gebiet verteilten Brutpaaren. Sehr häufig sind außerdem die Mönchsgrasmücke, Kohlmeise, Blaumeise, der Zilpzalp und die Amsel, also Arten, die landesweit in allen von Gehölzen geprägten Lebensräumen zu erwarten sind.

Auffällig ist dagegen, dass im Keulaer Wald trotz der großflächig verbreiteten, älteren Buchenmischwälder nur relativ wenige große Höhlenbrüter festgestellt wurden und diese stets nur mit wenigen Brutpaaren. Nachweise liegen vom Grauspecht, Grünspecht, Waldkauz und der Hohлтаube vor, wobei sich die meisten Nachweise östlich des Kalksteintagebaus Deuna konzentrieren. Dieser Befund ist nicht überraschend, denn die Wälder östlich des Tagebaus weisen einen selbst für den Laien unmittelbar auffallenden, starken Schädigungsgrad bis hin zum Absterben einzelner Bäume auf und bieten damit für die Anlage von Bruthöhlen und als Nahrungsquelle günstige Bedingungen.

In den meisten anderen Waldbereichen existiert zwar auch ein reiches Baumhöhlenangebot und Höhlenbrüter von der Blaumeise bis zur Größe des Buntspechtes sind häufig anzutreffen. Für anspruchsvollere, größere Arten sind die Bedingungen aber offensichtlich nicht optimal.

Das Offenland südlich des Keulaer Waldes zeichnet sich lokal im Bereich einer alten Streuobstwiese und östlich der Ortslage Zaunröden durch einen höheren Struktureichtum durch Gliederung des Ackerlandes mit Gehölzbiotopen und extensiv genutzten Offenlandflächen aus. Dort kommen Arten wie der Neuntöter, die Goldammer, Klappergrasmücke und andere Saumsiedler regelmäßig vor. Die unmittelbaren Randbereiche des Keulaer Waldes weisen dagegen Defizite auf, da die Übergangszone zwischen geschlossenem Hochwald und intensiv genutztem Ackerland meist nur sehr schmal und ein gestufter Waldrand nur schwach ausgeprägt ist.

Insgesamt 21 Vogelarten (davon 15 Brutvögel und 6 Nahrungsgäste oder Durchzügler) werden als wertgebend für das Untersuchungsgebiet eingestuft. Diese Arten werden im Anschluss an die Übersichtstabelle genauer hinsichtlich ihrer Habitatansprüche und ihrer Nachweisorte charakterisiert.

Tabelle 24 Übersicht: Nachweise von Brutvögeln im Untersuchungsgebiet

lateinischer Name	deutscher Name	RLT	RLD	Schutz	Status	Anzahl	Brut-habitat	Bemerkungen
<i>Accipiter nisus</i>	Sperber			§§	B	2 BP	N	je 1 BP in Fichtenforst im Waldgebiet "Hagelfleck" und im Keulaer Wald
<i>Acrocephalus palustris</i>	Sumpfrohrsänger			§	B	1 BP	K	1 BP in Staudenflur im Kalksteintagebau Deuna
<i>Aegithalos caudatus</i>	Schwanzmeise			§	B	d	L	
<i>Alauda arvensis</i>	Feldlerche	V	3	§	B	e	A K	häufiger Brutvogel des Ackerlandes südlich des Keulaer Waldes; 2 BP im Sohlenbereich des Kalksteintagebaus Deuna
<i>Alopochen aegypticus</i>	Nilgans			§	NG		K	regelmäßiger Nahrungsgast im Kalksteintagebau Deuna
<i>Anas platyrhynchos</i>	Stockente			§	B	1 BP	K	1 BP an Kleingewässer im Kalksteintagebau Deuna
<i>Anthus pratensis</i>	Wiesenpieper		2	§	DZ			
<i>Anthus trivialis</i>	Baumpieper		3	§	B	e	K O	häufiger Brutvogel an den Waldrändern um den Kalksteintagebau Deuna, seltener auch am Südrand des Keulaer Waldes
<i>Apus apus</i>	Mauersegler			§	NG			
<i>Bubo bubo</i>	Uhu	V		§§ EU	NG			2014 rufendes Einzeltier im Kalksteintagebau
<i>Buteo buteo</i>	Mäusebussard			§§	B	3 BP	L	2 BP am Südrand des Keulaer Waldes (Ostrand des UG und Junkerholz); 1 BP an der Helbe
<i>Carduelis cannabina</i>	Bluthänfling		3	§	B	d	O	
<i>Carduelis carduelis</i>	Stieglitz			§	NG			
<i>Carduelis chloris</i>	Grünfink			§	B	e	L O	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Gartenbaumläufer			§	B	e	L N	
<i>Certhia familiaris</i>	Waldbaumläufer			§	B	d	L	

lateinischer Name	deutscher Name	RLT	RLD	Schutz	Status	Anzahl	Brut-habitat	Bemerkungen
<i>Charadrius dubius</i>	Flussregenpfeifer			§§	B	2 BP	K	2014 und 2015 2 BP auf der unteren Sohle des Kalksteintagebaus Deuna
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Kernbeißer			§	B	d	L	
<i>Columba oenas</i>	Hohltaube			§	B	3 BP	L	Brutnachweise nördlich und östlich des Kalksteintagebaus Deuna und an der Heidestraße
<i>Columba palumbus</i>	Ringeltaube			§	B	e	L O	
<i>Corvus corax</i>	Kolkrabe			§	B	3 BP	L	2 BP in Laubwald südlich und 1 BP westlich des Kalksteintagebaus Deuna
<i>Corvus corone</i>	Rabenkrähe			§	B	e	L O	
<i>Delichon urbicum</i>	Mehlschwalbe		3	§	NG			
<i>Dendrocopos major</i>	Buntspecht			§	B	e	L N	
<i>Dendrocopos medius</i>	Mittelspecht	V		§§ EU	B	1BP	L	1 BP (Brutverdacht) im Jahr 2015 nahe Südrand des Keulaer Waldes; in der näheren Umgebung gemäß LINFOS auch 2012 nachgewiesen
<i>Dryobates minor</i>	Kleinspecht		V	§	B	1 BP	L	Südrand des Keulaer Waldes (Nähe Heidestraße)
<i>Dryocopus martius</i>	Schwarzspecht			§§ EU	NG			eine Beobachtung östlich des Kalksteintagebaus Deuna; Brut aus dem Struthforst nördlich des Dün bekannt
<i>Emberiza citrinella</i>	Goldammer		V	§	B	e	K O	
<i>Erithacus rubecula</i>	Rotkehlchen			§	B	f	L N O	
<i>Falco peregrinus</i>	Wanderfalke			§§	NG			Brutvogel im Zementwerk Deuna, im UG nur als seltener Nahrungsgast im Bereich des Kalksteintagebaus Deuna
<i>Falco tinnunculus</i>	Turmfalke			§§	NG			vereinzelt als Nahrungsgast im Kalksteintagebau Deuna und im Offenland südlich des Keulaer Waldes
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Trauerschnäpper	3	3	§	B	2 BP	L	Laubwald nördlich des Kalksteintagebaus Deuna; Mischwald an der Helbe

lateinischer Name	deutscher Name	RLT	RLD	Schutz	Status	Anzahl	Brut-habitat	Bemerkungen
<i>Fringilla coelebs</i>	Buchfink			§	B	g	L N	häufigste Brutvogelart des Untersuchungsgebietes; Vorkommen in sämtlichen Waldtypen
<i>Galerida cristata</i>	Haubenlerche	1	1	§	DZ			2014 auf dem Durchzug im Kalksteintagebau Deuna beobachtet
<i>Garrulus glandarius</i>	Eichelhäher			§	B	e	L O	
<i>Hirundo rustica</i>	Rauchschwalbe	V	3	§	NG			
<i>Lanius collurio</i>	Neuntöter			§ EU	B	4 BP	O	Streuobstwiese und Halbtrockenrasen südlich Keulaer Wald; aufgeforstete Wiesenfläche westlich "Hagelfleck"; Schneise am Westrand des UG
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Nachtigall			§	B	a	O	nur eine Brutzeitbeobachtung im Bereich der Streuobstwiese südlich des Keulaer Waldes
<i>Milvus milvus</i>	Rotmilan	3	V	§§ EU	NG			als Nahrungsgast bei fast jeder Begehung über dem Kalksteintagebau Deuna; Brutplatz vermutlich im näheren Umfeld des UG
<i>Motacilla alba</i>	Bachstelze			§	B	e	K	mind. 4 über den Kalksteintagebau Deuna verteilte BP
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Steinschmätzer	1	1	§	B	2 BP	K	2014 je 1 BP auf oberer Sohle am Nordwestrand und auf unterer Sohle im Ostteil des Tagebaus; 2015 Anwesenheit der Art im Tagebau bestätigt, Reviere aber nicht genauer erfasst.
<i>Oriolus oriolus</i>	Pirol		V	§	B	c	L	
<i>Parus ater</i>	Tannenmeise			§	B	e	N	
<i>Parus caeruleus</i>	Blaumeise			§	B	f	L N O	
<i>Parus cristatus</i>	Haubenmeise			§	B	d	N	
<i>Parus major</i>	Kohlmeise			§	B	f	L N O	
<i>Parus palustris</i>	Sumpfmeise			§	B	d	L	

lateinischer Name	deutscher Name	RLT	RLD	Schutz	Status	Anzahl	Brut-habitat	Bemerkungen
<i>Passer domesticus</i>	Haus Sperling		V	§	B		S	Brutvogel in der Ortslage Zaunröden (Anzahl Reviere nicht erfasst)
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Hausrotschwanz			§	B	e	K S	mind 8 BP im Bereich der Gesteinsböschungen in fast allen Teilbereichen des Kalksteintagebaus Deuna; weitere BP in der Ortslage Zaunröden
<i>Phylloscopus collybita</i>	Zilpzalp			§	B	f	L N O	
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Waldlaubsänger			§	B	e	L	
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Fitis			§	B		K L O	
<i>Pica pica</i>	Elster			§	B	d	O	
<i>Picus canus</i>	Grauspecht		2	§§ EU	B	1 BP	L	Bruthöhle in stark geschädigter Buche unmittelbar nordöstlich des Kalksteintagebaus Deuna
<i>Picus viridis</i>	Grünspecht			§§	B	3 BP	L	Laubwald nordöstlich, östlich und südöstlich des Kalksteintagebaus Deuna; Rufaktivität auch in anderen Bereichen des Keulaer Waldes aber keine Bruthöhlen lokalisiert
<i>Prunella modularis</i>	Heckenbraunelle			§	B	e	L O	
<i>Regulus ignicapillus</i>	Sommeregoldhähnchen			§	B	d	N	
<i>Regulus regulus</i>	Wintergoldhähnchen			§	B	e	N	
<i>Serinus serinus</i>	Girlitz			§	B	1 BP	O	Feldgehölz am Südrand des Keulaer Waldes
<i>Sitta europaea</i>	Kleiber			§	B	f	L	
<i>Strix aluco</i>	Waldkauz			§§	B	3 BP	L	1 Revier in Steilhang nördlich des Kalksteintagebaus Deuna, 1 BP in geschädigter Rotbuche östlich des Kalksteintagebaus; 1 Revier im Bereich "Heidestraße" im Keulaer Wald
<i>Sturnus vulgaris</i>	Star		3	§	B	e	L O	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Mönchsgrasmücke			§	B	g	L N O	
<i>Sylvia borin</i>	Gartengrasmücke			§	B	e	L O	

lateinischer Name	deutscher Name	RLT	RLD	Schutz	Status	Anzahl	Brut-habitat	Bemerkungen
<i>Sylvia communis</i>	Dorngrasmücke			§	B	e	O	
<i>Sylvia curruca</i>	Klappergrasmücke			§	B	d	O	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Zaunkönig			§	B	f	LN	
<i>Turdus merula</i>	Amsel			§	B	f	LNO	
<i>Turdus philomelos</i>	Singdrossel			§	B	f	LNO	
<i>Turdus pilaris</i>	Wacholderdrossel			§	B	d	L	
<i>Turdus viscivorus</i>	Misteldrossel			§	B	1 BP	L	Waldrand östlich des Kalksteintagebaus Deuna

Rote Liste: **RLT** Rote Liste Thüringen (FRICK et al. 2011)
 RLD Rote Liste Deutschland (GRÜNEBERG et al. 2015)

Gefährdung: **1** vom Aussterben bedroht
 2 stark gefährdet
 3 gefährdet
 V Vorwarnliste

Schutz: **§** besonders geschützt nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG
 §§ streng geschützt nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG
 EU Art des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie

Status: **B** Brutvogel / Brutverdacht
 DZ Durchzügler
 NG Nahrungsgast

Anzahl: **BP** → Angabe der exakten Anzahl der Brutpaare
 a, b, c, d, e, f, g → Häufigkeitsklassen lt. Tab. 21

Bruthabitat: **A** Ackerland
 G Grünland frischer bis trockener Standorte (incl. Trocken- und Halbtrockenrasen)
 L Laubwald
 N Nadelwald
 O Gehölze des Offenlandes (Waldränder, Feldgehölze, Hecken, Laubgebüsche)
 S Gebäudebrüter in Siedlungsflächen
 K Kalksteintagebau Deuna
 W gewässergebundene Arten

Wertgebende Vogelarten

In Tab. 23 werden die wertgebenden Vogelarten des Untersuchungsgebietes und einige weitere, in Thüringen zwar weit verbreitete, im UG aber nur selten auftretende Vogelarten genauer charakterisiert.

Tabelle 25 Wertgebende Vogelarten im Untersuchungsgebiet

Vogelart	Habitatansprüche	Verbreitung im Untersuchungsgebiet
wertgebende Vogelarten		
<i>Accipiter nisus</i> (Sperber)	Der Sperber ist eine eng an Waldlebensräume angepasste Greifvogelart. Zur Brut werden vorzugsweise Nadel- und Mischwälder genutzt. Das Nest befindet sich typischerweise in Fichten- oder seltener in Kiefern- oder Lärchenforsten, wobei Dickungen und Stangenholzstadien bevorzugt werden. In den meist dicht geschlossenen Beständen sind Lichtungen oder Schneisen, die zum Anflug auf das Nest genutzt werden können, wichtige Habitatrequisiten. Das Nahrungsspektrum des Sperbers besteht überwiegend aus Kleinvögeln, die von einem Ansitz aus im Überraschungsangriff erbeutet werden. Die Art ist dabei durch ihr außerordentlich wendiges Flugverhalten auch an die Jagd innerhalb des Waldes angepasst.	Der Sperber wurde im Jahr 2015 mit einem Brutpaar im Süden des Keulaer Waldes nachgewiesen, wo er in typischer Weise eine Fichtendickung als Bruthabitat nutzt. 2016 wurde im Rahmen einer Zufallsbeobachtung ein weiteres Brutpaar in den Fichtenforsten des Waldgebietes „Hagelfleck“ festgestellt.
<i>Bubo bubo</i> (Uhu)	Der Uhu bevorzugt als Lebensraum strukturreiche offene und halboffene Landschaften mit Wald- und Offenlandanteilen. Als Brutplätze werden natürliche Felsen, Steilhänge, Steinbruchwände, Kies- und Sandgruben genutzt. Als Neststandort dienen störungsarme Brutnischen mit Überhängen und freien Anflugmöglichkeiten. Insbesondere in Gebieten, in denen solche Strukturen fehlen brütet der Uhu aber auch in alten Greifvogelnestern, auf Jagdkanzeln, seltener am Boden oder in Gebäuden. Das Innere größerer Wälder sowie eng bewaldete Täler und Hochlagen der Mittelgebirge werden gemieden. Die Nahrung wird hauptsächlich im offenen Gelände erbeutet.	Der Uhu hat nach Auskunft von G. PFÜTZENREUTER (Deuna Zement GmbH) bis 2010 im Bereich einer natürlichen Felsbildung nördlich des Kalksteintagebaus Deuna gebrütet. In den Jahren danach liegen Einzelbeobachtungen aus dem Kalksteintagebau vor, so auch 2014 im Rahmen der durch G&P durchgeführten Bestandserfassungen. Obwohl geeignet erscheinende Brutnischen im Tagebau an einzelnen Stellen vorhanden sind, muss derzeit davon ausgegangen werden, dass sich dort lediglich ein unverpaartes Tier aufhält.
<i>Buteo buteo</i> (Mäusebussard)	Der Mäusebussard ist in Europa weit verbreitet und stellt die häufigste Greifvogelart in Kulturlandschaften dar. Die Amplitude der Nistplatzwahl kann dabei vom Inneren geschlossener Wälder bis hin zu Einzelbäumen in der offenen Feldflur reichen. Das Optimum liegt dabei aber im Bereich der Waldrandzone. In selteneren Fällen werden Horste auf Hecken und Büschen, Gittermasten oder z. B. Hochsitzen angelegt. Ein Großteil der mitteleuropäischen Bussardhorste ist selbst erbaut.	Der Mäusebussard brütete 2015 an zwei Stellen am Südrand des Keulaer Waldes. 2016 wurde außerdem ein Brutplatz an der Helme südlich der Straße Keula-Zaunröden entdeckt. Die Art ist damit im Untersuchungsgebiet vergleichsweise selten. Dies zeigte sich auch an den wenigen Beobachtungen Nahrung suchender Tiere, die während der

Vogelart	Habitatansprüche	Verbreitung im Untersuchungsgebiet
	<p>Die Jagdgebiete liegen in der freien Landschaft mit kurzer Vegetation oder auf vegetationsfreien Flächen. Während der Brutzeit werden Flächen in der weiteren Umgebung des Horstes genutzt. Die Horstbäume befinden sich bevorzugt an Waldkanten kleinerer Altholzbestände und nur sehr selten im Inneren geschlossener Wälder.</p>	<p>Begehungen im Offenland südlich des Keulaer Waldes gelangen.</p>
<p><i>Charadrius dubius</i> (Flussregenpfeifer)</p>	<p>Beim Flussregenpfeifer handelt es sich um eine Limikolenart, deren Primärhabitats in unregulierten Fluss- und Bachauen liegen, wo vegetationsarme Schotterbänke als Brutplatz genutzt werden. Heute liegen in Deutschland fast sämtliche Vorkommen in Sekundärhabitaten, vor allem Steinbrüchen, Kies-, Sand- und Tongruben, zuweilen aber auch auf Industriebrachen, Spülfeldern, Schlammflächen etc. Bevorzugt werden gewässernahe Lebensräume, zuweilen ist die Art aber auch gewässerfern anzutreffen (z.B. auf den Kranstellflächen von Windenergieanlagen).</p>	<p>Der Flussregenpfeifer war 2014 und 2015 mit je zwei Brutpaaren im Kalksteintagebau Deuna anwesend. Die Reviermittelpunkte der Tiere lagen auf der vegetationsarmen unteren Sohle im Bereich von zeitweise flach mit Wasser überstauten, im Jahresverlauf jedoch weitgehend austrocknenden Flächen. Der Tagebau ist somit ein Beispiel für ein Bruthabitat, in dem Wasserflächen keine maßgebliche Rolle für die Ansiedlung der Art zu spielen scheinen.</p>
<p><i>Dendrocopos medius</i> (Mittelspecht)</p>	<p>Der Mittelspecht ist ein Bewohner mittelalter bis alter, lichter Laub- und Mischwälder. Er benötigt Baumbestände mit grobrissiger Rinde und ist deshalb besonders häufig in Eichen- und Eichen-Hainbuchenwäldern sowie gelegentlich in den Hartholzauen der Flüsse (wo diese noch existieren) anzutreffen. Besiedelt werden auch sehr alte Buchenwälder, da Buchen im Altholzstadium grobe Borken haben. Wichtige Habitatelemente sind hohe Anteile stehenden Totholzes sowie starke Totholzäste im Kronenbereich. Die Mindestarealgröße für die Besiedlung liegt bei ca. 30-40 ha zusammenhängender Waldfläche. Als relativ ortstreuer Standvogel mit speziellen Habitatansprüchen ist die Art nicht sehr anpassungsfähig und die Wiederbesiedlungsdynamik ist gering ausgeprägt.</p>	<p>Der Mittelspecht wurde im Frühjahr 2015 einmal mit revieranzeigendem Verhalten nahe des südlichen Randes des Keulaer Waldes in einem Buchenwaldbestand mit hohem Anteil der Eiche beobachtet. Die Bruthöhle war nicht zu lokalisieren, im Hinblick auf die Baumartenzusammensetzung erscheint eine Brut dort aber durchaus wahrscheinlich. Weitere Hinweise auf ein regelmäßig besetztes Revier bestehen durch einen im LINFOS dokumentierten Nachweis an nahezu gleicher Stelle aus dem Jahr 2012.</p>
<p><i>Dryocopus maritimus</i> (Schwarzspecht)</p>	<p>Der Schwarzspecht ist ein Höhlenbrüter, der überwiegend geschlossene, großflächige Wälder besiedelt. Optimal sind Wälder mit ausgedehnten Altholzbeständen oder gestufte alte Mischwälder, auch mit hohem Nadelholzanteil. Bedeutsam ist hierbei eine ausreichende Nahrungsgrundlage durch einen hohen Alt- und Totholzanteil sowie Ameisenvorkommen. Als Brut- und Schlafbäume werden Stämme mit freiem Anflug und im Höhlenbereich mit mind. 35 cm Stammdurchmesser genutzt, insbesondere alte Buchen, daneben auch Kiefern und Weißtannen. Die Höhlenbäume können z.T. auch in kleineren Feldgehölzen oder Baumgruppen liegen. Manche Brutplätze werden von der Art über Jahrzehnte bewohnt. Schlafhöhlen (bevorzugt auch in Rotbuchen) in der Nähe oder auch weiter entfernt. In gut geeigneten</p>	<p>Im Keulaer Wald um den Kalksteintagebau Deuna kommt der Schwarzspecht nach derzeitigem Kenntnisstand nur als gelegentlicher Nahrungsgast vor, auch wenn die ausgedehnten und zum Teil altholzreichen Buchenmischwälder für eine Brut durchaus geeignet erscheinen. Bekannt ist jedoch ein langjähriger Brutplatz im etwa 2 km weiter nördlich gelegenen Waldgebiet „Struthforst“ (eigene Beobachtungen G&P Umweltplanung; Mitteilung G. PFÜTZENREUTHER).</p>

Vogelart	Habitatansprüche	Verbreitung im Untersuchungsgebiet
	Beständen kann es zur Konzentration von Höhlenbäumen (Höhlenzentren) kommen.	
<i>Falco peregrinus</i> (Wanderfalke)	Der Wanderfalke ist ein Felsbrüter. Als Brutplätze werden exponierte natürliche Felswände, aber auch Steinbruchwände, hohe Bauwerke, selbst innerhalb von Großstädten, und Strommasten angenommen. Wichtig für die Art ist neben einem geschützten und unzugänglichen Brutplatz die ganzjährige Verfügbarkeit von Nahrung. Diese besteht fast ausschließlich aus Vögeln, die im schnellen Flug in der Luft erbeutet werden (z.T. im Sturzflug mit bis zu 300 km/h). Bevorzugt werden Tauben, Krähen, Stare, Drosseln, Lerchen und kleinere Wasservögel.	Der Wanderfalke brütet seit mehreren Jahren regelmäßig im Zementwerk Deuna, wo für die Art auf einem Zementsilo gezielt eine Nistmöglichkeit eingerichtet wurde. Auch die Nahrung (Hautauben) wird überwiegend auf dem Industriegelände erjagt. Im Kalksteintagebau wurde der Wanderfalke 2014 und 2015 nur je einmal auf Nahrungssuche beobachtet.
<i>Falco tinnunculus</i> (Turmfalke)	Bei der Wahl des Lebensraumes ist der Turmfalke sehr vielseitig und anpassungsfähig. Als Voraussetzung sind nur freie Flächen mit lückenhafter oder niedriger Vegetation für den Nahrungserwerb und geeignete Nistplätze (Gebäude, Bäume) notwendig. Dementsprechend besiedelt die Art halboffene und offene Landschaften aller Art, solange hohe Gebäude, Feldgehölze, Elektromasten, etc. als Brutplätze vorhanden sind. Die Nahrungssuche vor allem nach Kleinsäugetern erfolgt aus der Luft oder von einer Sitzwarte aus. Auch die kurzrasigen Ränder von Bundesstraßen und Autobahnen werden zur Nahrungssuche genutzt. Der Aktionsraum von Turmfalken kann sich bis 10 km ² erstrecken, wobei das Nestrevier sehr klein ist.	Trotz der Häufigkeit und des weiten Habitatspektrums wurde der Turmfalke im Untersuchungsgebiet nicht als Brutvogel, sondern nur als Nahrungsgast nachgewiesen. Potenziell geeignete Brutplätze sind vor allem im Ostteil des Kalksteintagebaus Deuna vorhanden.
<i>Ficedula hypoleuca</i> (Trauerschnäpper)	Lebensraum des Trauerschnäppers sind höhlenreiche Laub- und Laub-Nadel-Mischwälder. Bei ausreichendem Höhlenangebot werden auch Parks und Gärten besiedelt. Optimalhabitate sind lichte Auenwälder, Eichen-Hainbuchen- und Buchenwälder. Gerne angenommen werden auch Nistkästen. Wenn diese ausreichend vorhanden sind, können auch in anderen Waldtypen einschließlich Nadelholzforsten hohe Brutdichten erreicht werden. Lediglich dicht geschlossene Wälder werden gemieden.	Obwohl der Keulaer Wald für kleinere Höhlenbrüter ausreichend Nistmöglichkeiten bietet, ist der Trauerschnäpper dort eine Seltenheit. Dies hängt wahrscheinlich mit dem dichten Kronenschluss der Buchenmischwälder zusammen. Es wurde lediglich ein Brutpaar an der Hangkante des Dün nördlich des Kalksteintagebaus Deuna und ein weiteres im Helbetal südlich der Straße Keula-Zaunröden festgestellt.
<i>Galerida cristata</i> (Haubenlerche)	Bei der Haubenlerche handelt es sich um einen wärmeliebenden Bodenbrüter mit enger Bindung an vegetationsarme Flächen. Vergleichbar mit dem Steinschmätzer (s.u.) werden u.a. Kies- und Sandgruben, Steinbrüche und lückige Ruderalflächen in Industriegebieten besiedelt. Die Haubenlerche ist außerdem auch innerhalb von Siedlungsgebieten anzutreffen, wo z.B. große Parkplätze und Verkehrsinseln besiedelt werden. In Thüringen ist die Haubenlerche eine große Seltenheit.	Im April 2014 wurde ein Expl. der Haubenlerche im Kalksteintagebau Deuna beobachtet. Obwohl potenziell geeignete Brutplätze dort reichlich vorhanden sind, gelangen keine weiteren Beobachtungen. Die Art wird daher als Durchzügler eingestuft.

Vogelart	Habitatansprüche	Verbreitung im Untersuchungsgebiet
<i>Lanius collurio</i> (Neuntöter)	<p>Der Neuntöter brütet in thermisch begünstigten, offenen und halboffenen Landschaften mit lockerem Gebüschbestand (v.a. Dornsträucher) und einzelnen Bäumen. Des Weiteren benötigt er größere niedrigwüchsige Flächen mit einer abwechslungsreichen Krautflora (z.B. Brachen, Wiesen) als Nahrungshabitat. Vegetationsarme Flächen wie z.B. unbefestigte Feldwege sind insbesondere bei schlechtem Wetter für eine erfolgreiche Bodenjagd relevant. In Mitteleuropa werden extensiv genutzte Kulturlandschaften wie Trockenrasen, junge Sukzessionsflächen, Heckenlandschaften mit Wiesen- und Weidenutzung (Insektenreichtum), Streuobstwiesen, Brachen und Feldgehölze sowie frühe Waldentwicklungsstadien (Aufforstungsflächen, Kahlschläge) und Waldränder besiedelt. In intensiv bewirtschafteten Agrarräumen dienen Saumbiotope an unverbauten Feldwegen mit Hecken oder Brachflächen als Rückzugsräume.</p>	<p>Das Untersuchungsgebiet weist nur an einzelnen Stellen südlich des Keulaer Waldes die vom Neuntöter bevorzugten offenen und Halboffenen Habitatstrukturen auf. Zwei Brutpaare wurden im Komplex aus Streuobstwiesen, Halbtrockenrasen und Kiefern-Trockenforsten am Ostrand des Untersuchungsgebietes festgestellt, ein weiteres am Rand der aufgeforsteten Wiesenfläche westlich des Waldgebietes „Hagelfleck“ und eines auf einer Stromleitungsschneise westlich des Kalksteintagebaus.</p>
<i>Milvus milvus</i> (Rotmilan)	<p>Der Rotmilan ist ein Bewohner offener, reich gegliederter, abwechslungsreicher Kulturlandschaft mit störungsarmen Feldgehölzen, Laubwäldern und Laubmischwäldern sowie Baumreihen zur Horstanlage. Zur Nahrungssuche werden bevorzugt große offene, agrarisch genutzte Flächen (v.a. Bereiche mit einem Nutzungsmosaik und Flächen mit niedriger Vegetationshöhe wie Wiesen, Luzernefelder, Grasäcker, ...), aber auch das Umfeld von Mülldeponien und Tierhaltungsanlagen aufgesucht. Die Entfernung zwischen Nahrungsraum und Nistplatz kann bis zu 12 km betragen. Das Nest wird gern in lichten Altholzbeständen, aber auch in kleineren Feldgehölzen angelegt; in Wäldern werden nur die Randbereiche besiedelt. Horste werden oft über viele Jahre benutzt.</p>	<p>Der Rotmilan hat in den Erfassungsjahren mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht im Untersuchungsgebiet gebrütet. Über dem Kalksteintagebau wurden zwar regelmäßig jagende Tiere beobachtet, die Suche nach dem Brutplatz blieb jedoch erfolglos, so dass angenommen wird, dass sich dieser außerhalb des UG befindet.</p>
<i>Oenanthe oenanthe</i> (Steinschmätzer)	<p>Der Steinschmätzer benötigt als Bruthabitat offenes Gelände mit geringem Bodenbewuchs und einigen Sitzwarten, jedoch nur wenigen Bäumen und Sträuchern. Bedeutsam sind Strukturen, die sich als Nisthöhlen und Schlafplätze eignen, z.B. Steinhaufen, Steinschüttungen zur Befestigung von Ufern und Böschungen, Ablagerungen von Baumaterialien, Höhlen unter Eisenbahnschwellen oder auch Erdhöhlen. Die Agrarlandschaft ist heute kaum noch als Lebensraum geeignet, vor allem da sie meist einen zu dichten und zu hohen Pflanzenbewuchs aufweist. Brutvorkommen im landwirtschaftlich geprägten Offenland sind deswegen meist an Steinbrüche, Sand- oder Kiesgruben, daneben zuweilen auch an Kranstellflächen von Windenergieanlagen gebunden.</p>	<p>Der Kalksteintagebau Deuna weist derzeit mit seinen ausgedehnten, in einem frühen Sukzessionsstadium befindlichen Sohlenbereichen für den Steinschmätzer sehr günstige Bedingungen auf. 2014 und 2015 wurden jeweils zwei Brutpaare festgestellt. Die Lage der Brutplätze ist sehr variabel und wird von der von Jahr zu Jahr veränderlichen Verteilung junger Sukzessionsflächen im Umfeld der aktiven Gewinnungsflächen bestimmt.</p>
<i>Picus canus</i> (Grauspecht)	<p>Der Grauspecht ist ein charakteristischer Bewohner alter, strukturreicher Laubwälder mit Lichtungen, Lücken, Freiflächen und strukturreichen Waldrändern. Eine ho-</p>	<p>Der Grauspecht wurde 2015 mit einem Brutpaar im Bereich der totholzreichen Buchenmischwälder</p>

Vogelart	Habitatansprüche	Verbreitung im Untersuchungsgebiet
	<p>her Grenzlinienanteil (innen oder außen) ist von besonderer Wichtigkeit. Die Bruthabitate der Art zeichnen sich durch einen hohen Altholzanteil mit einem großen Angebot an morschen Holzsubstraten für die Anlage der Nisthöhle aus. Bevorzugte Nahrungshabitate sind Lücken und Blößen im Baumbestand mit einem reichhaltigen Nahrungsangebot in Form von Ameisen-Nestern. Neben Waldgebieten auch Vorkommen in reich gegliederten Offenlandschaften mit Altbäumen und hohem Anteil an offenen Flächen.</p>	<p>unmittelbar nordöstlich des Kalksteintagebaus Deuna erfasst.</p>
<i>Picus viridis</i> (Grünspecht)	<p>Der Grünspecht bevorzugt im Gegensatz zum Grauspecht halboffene Gebiete mit altem Laubbaumbestand, ist aber weniger in geschlossenen Wäldern anzutreffen. Die Bruthabitate stehen in mehr oder weniger engem räumlichen Zusammenhang mit den Nahrungsflächen, bei denen es sich meist um extensiv genutzte Wiesen und Weiden handelt, auf denen Ameisen als Hauptnahrung der Art vom Boden aufgelesen werden. Der Grünspecht dringt auch in das Innere von Städten vor, sofern dort geeignete Brut- und Nahrungshabitate existieren. Typische im Siedlungsbereich besiedelte Lebensräume sind daher alte Parks und Gärten in Villengebieten. Der Grünspecht ist wie der Grauspecht ein Standvogel.</p>	<p>Deutlich häufiger als der Grauspecht ist der Grünspecht im Untersuchungsgebiet. Eine Bruthöhle befand sich 2015 unmittelbar östlich des Kalksteintagebaus, eine weitere nördlich davon am Steilhang des Dün. Das dritte in Anlage 9 dargestellte Vorkommen inmitten des Keulaer Waldes südöstlich des Tagebaus stellt ein vermutetes Brutrevier des Grünspechtes dar (Brutverdacht; keine Lokalisierung der Bruthöhle).</p>
<i>Serinus serinus</i> (Girlitz)	<p>Beim Girlitz handelt es sich um eine typische Art strukturreicher Offenlandschaften und gleichermaßen von dörflichen und städtischen Siedlungen, sofern diese ausreichend gehölzreiche Grünflächen aufweisen. Geschlossene Wälder und intensiv genutzte Agrarlandschaften werden dagegen normalerweise nicht besiedelt. Das Nest wird gut geschützt in Laub- oder Nadelbäumen oder in höheren Sträuchern angelegt.</p>	<p>Das Untersuchungsgebiet weist für den Girlitz nur an wenigen Stellen südlich des Keulaer Waldes geeignete Bruthabitate auf. Es wurde nur ein Brutvorkommen im Bereich des Komplexes aus Streuobstwiesen, Halbtrockenrasen und Kiefern-Trockenforsten am südwestlichen Waldrand festgestellt.</p>
sonstige Arten mit kleinen Brutbeständen im Untersuchungsgebiet		
<i>Columba oenas</i> (Hohltaube)	<p>Die Hohltaube ist ein Höhlenbrüter, der relativ eng an ältere Wälder gebunden ist. Aufgrund der Größe der Art werden überwiegend ehemalige Schwarzspechthöhlen zur Brut genutzt, während die Höhlen des Buntspechtes meist zu klein sind. Das Angebot geeigneter Brutplätze bildet somit einen limitierenden Faktor für das Vorkommen der Hohltaube und führt dazu, dass die Art in den meisten Naturräumen eher selten ist. Der Nahrungserwerb erfolgt häufig im Offenland.</p>	<p>Die Hohltaube wurde im Keulaer Wald mit drei Brutpaaren nördlich und östlich des Kalksteintagebaus Deuna und an der Heidestraße festgestellt. Weitere Brutvorkommen lassen sich aufgrund von Brutzeitbeobachtungen an anderen Stellen vermuten, konnten aber nicht sicher nachgewiesen werden.</p>
<i>Corvus corax</i> (Kolkrahe)	<p>Kolkraben sind ausgesprochen anpassungsfähige Großvögel, die in Mitteleuropa in fast allen terrestrischen Lebensräumen anzutreffen sind. Das zuweilen über viele Jahre genutzte Nest kann sowohl in geschlossenen Wäldern als auch auf einzeln stehenden Bäumen im Offenland angelegt werden. Die Nahrungsgrundlage des Kolkrahen ist ebenfalls sehr vielfältig und besteht überwiegend aus kleinen Wirbeltieren, Insekten und Aas.</p>	<p>Im Untersuchungsgebiet wurden 2015 drei Paare ermittelt, von denen zwei im Laubwald südlich und eines westlich des Kalksteintagebaus Deuna brüteten.</p>

Vogelart	Habitatansprüche	Verbreitung im Untersuchungsgebiet
<i>Dryobates minor</i> (Kleinspecht)	Der Kleinspecht ist wie der Mittelspecht kein typischer Buchenwaldbewohner, sondern eher in Waldgebieten mit hohem Anteil von Bäumen mit grober Borke anzutreffen. Als Optimalhabitat sind Weichholzlauenwälder mit älteren Weiden und Pappeln und hohem Totholzanteil einzustufen.	Im Untersuchungsgebiet wurde der Kleinspecht in einem von der Esche dominierten Waldstück am Südrand des Keulaer Waldes, in der Nähe der Heidestraße nachgewiesen. Mehrfache Beobachtungen eines rufenden Tieres lassen mit hoher Wahrscheinlichkeit auf eine Brut schließen.
<i>Strix aluco</i> (Waldkauz)	Optimalhabitat des Waldkauzes sind lichte Laub- und Mischwälder mit Altholzbeständen. Hier findet er reichlich Nahrung und in mächtigen Bäumen genügend viele Höhlen als Tagesverstecke und Brutplatz. Der Waldkauz ist aber keineswegs nur ein Bewohner des Waldes. Man kann ihn auch inmitten der Dörfer und Städte finden, wenn dort nur einige alte Bäume mit entsprechend großen Höhlen zum Brüten vorhanden sind, z.B. in Parks, Friedhöfen oder Alleen. Der Waldkauz bleibt während des ganzen Jahres in der Nähe seines Brutplatzes. Er hat ein relativ kleines Jagdgebiet. Deshalb ist sein Beutespektrum außerordentlich vielseitig. Drei Viertel der Nahrung bilden Kleinsäuger. Daneben werden Vögel, Amphibien, Reptilien, Fische, Käfer usw. erbeutet. Der Waldkauz jagt ausschließlich nachts teils vom Ansitz aus, teils im Suchflug und orientiert sich dabei überwiegend akustisch	Der Waldkauz wurde mittels Einsatz einer Klangattrappe am 30.06.2015 an drei Stellen in alten Buchenbeständen nachgewiesen: Steilhang des Dün nördlich des Kalksteintagebaus Deuna; östlicher Tagebaurand und Heidestraße südlich des Tagebaus.

3.7.3 Zusammenfassende Bewertung

Das Untersuchungsgebiet weist eine relativ artenreiche Brutvogelfauna auf, die allerdings überwiegend aus häufigen und weit verbreiteten Vogelarten besteht. In dieser Hinsicht ist u.a. auffallend, dass die meisten Teilflächen des Keulaer Waldes trotz ihrer auf den ersten Blick naturnah wirkenden Strukturierung „nur“ von häufigen Waldvögeln besiedelt werden. Eine höhere Dichte anspruchsvollerer Arten, insbesondere größerer Höhlenbrüter ist nur auf einer kleinen, stark geschädigten Waldfläche unmittelbar östlich des Kalksteintagebaus Deuna und im Steilhangbereich des Dün nördlich des Tagebaus zu verzeichnen.

Daneben ist auch der Tagebau selbst als Bruthabitat der Pionierarten Steinschmätzer und Flussregenpfeifer von naturschutzfachlicher Bedeutung. Das Brutplatzpotenzial für Felsbrüter wird dagegen bisher nur vom Hausrotschwanz genutzt, während die Arten Uhu und Wanderfalke dort nur als unverpaartes Einzelexemplar bzw. als Nahrungsgast anwesend sind.

Die Offenlandbereiche südlich des Keulaer Waldes weisen nur kleinräumig Lebensräume für anspruchsvollere Vogelarten auf. Hervorzuheben ist insbesondere der Komplex aus Streuobstwiesen, Halbtrockenrasen und Kiefern-Trockenforsten am südöstlichen Waldrand.

3.8 Amphibien

3.8.1 Untersuchungsmethodik

Im Untersuchungsgebiet wurden in den Jahren 2014 und 2015 Erfassungen der Amphibienfauna durchgeführt.

2014 erfolgte zunächst eine Bestandserfassung innerhalb des Kalksteintagebaus Deuna im Zusammenhang mit der Erstellung des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags zum Hauptbetriebsplan für den Geltungszeitraum bis Ende 2015 (vgl. G&P UMWELTPLANUNG 2014). Hierzu wurden zunächst die im Tagebau an verschiedenen Stellen vorhandenen Wasserflächen, die sich als Laichgewässer eignen könnten, aufgenommen und anschließend regelmäßige Kontrollen auf Anwesenheit von Amphibien durchgeführt (Begehungstermine wie Brutvogelerfassung; vgl. Kap. 3.7.1). Die Begehungen erfolgten sowohl in den Tages-, als auch Abendstunden. Die Identifizierung der anwesenden Arten erfolgte durch Sichtbeobachtungen, Kescherfänge von Larven und Aufnahme der Paarungsrufe.

Im Jahr 2015 wurde dann das Untersuchungsgebiet außerhalb des Tagebaus auf Amphibien abgesehen, indem potenzielle Laichgewässer lokalisiert und auf Anwesenheit von Tieren kontrolliert wurden. Die Gewässer im Tagebau wurden ergänzend nochmals im Frühjahr 2015 aufgesucht.

3.8.2 Untersuchungsergebnisse

Im Kalksteintagebau Deuna existieren an zahlreichen Stellen seichte, überwiegend vegetationsarme, von Jahr zu Jahr stark veränderliche und z.T. nur temporär wasserführende Stillgewässer. Diese bilden den charakteristischen Tagebau der mit einer individuenreichen Population vertretenen **Geburtshelferkröte**. In **Anlage 10** sind die Verbreitungsschwerpunkte der Art im Tagebau abgegrenzt. Zufällige Einzelbeobachtungen erfolgten darüber hinaus auch an gewässerfernen Stellen (nicht in Anlage 10 dargestellt).

Für Amphibienarten mit engerer Bindung an ausdauernde, vegetationsreichere Gewässer bestehen im Tagebau dagegen nur an wenigen Stelle günstige Bedingungen: Wie bereits in Kap. 3.1.2.1 beschrieben, existiert im östlichen Teil des Kalksteintagebaus auf der oberen Sohle eine gezielt im Rahmen der Renaturierung angelegte, etwa 1.500 m² große Wasserfläche, die sich durch eine üppige, etwa die Hälfte der Wasserfläche einnehmende Verlandungsvegetation auszeichnet (vgl. auch Abb. 1). Dieses Gewässer ist von individuenschwachen Beständen der **Erdkröte** und des **Teichmolches** besiedelt.

Etwa 250 m weiter westlich existieren im Bereich eines Binsensumpfes (vgl. Beschreibung in Kap. 3.1.2.2) außerdem weitere vegetationsreiche, überwiegend im Sommer austrocknende Klein- und Kleinstgewässer. Im Frühjahr 2014 konnte dort eine Besiedlung durch den **Teichmolch** festgestellt werden (massenhaft juvenile Tiere), im Frühjahr 2015 wurde neben dem Teichmolch außerdem eine Fortpflanzung der **Erdkröte** nachgewiesen.

Der **Teichmolch** wurde darüber hinaus mit einem Einzelexemplar in einem fast gänzlich vegetationsfreien, auch von der Geburtshelferkröte besiedelten Kleingewässer auf der unteren Sohle (300 m südwestlich des Kleingewässers auf der oberen Sohle) festgestellt (vgl. Anlage 10). Ein Fortpflanzungsnachweis erfolgte dort allerdings nicht.

Außerhalb des Tagebaus existieren im Bereich der Kläranlage südöstlich von Zauröden drei strukturreiche Kleingewässer (vgl. Beschreibung in Kap. 3.1.2.1), die zur Fortpflanzung von Amphibien geeignet sind. Die Gewässer sind eingezäunt und nicht zugänglich, daher konnte eine Bestandserfassung nur durch die Aufzeichnung der Lautäußerungen erfolgen. Es wurde eine Anwesenheit der **Erdkröte** festgestellt (wenige rufende Tiere). Das Vorkommen weiterer, über Lautäußerungen nicht oder nur erschwert erfassbarer Amphibienarten (Molche, Grasfrosch) ist nicht auszuschließen.

Weitere potenzielle Laichgewässer von Amphibien wurden im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt. Besonders hinzuweisen ist darauf, dass im Keulaer Wald während der Begehungen keine temporären Kleingewässer in Fahrspuren oder staunassen Senken gefunden wurden. Das gesamte Untersuchungsgebiet zeichnet sich vielmehr durch wasserdurchlässige obere Bodenschichten aus, so dass die Voraussetzungen für die Ansiedlung von Amphibien ungünstig sind.

In Tab. 26 sind die Ergebnisse der Erfassung von Amphibien im Untersuchungsgebiet zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 26 Übersicht: Nachweise von Amphibien im Untersuchungsgebiet

Name	RLT	RLD	Schutz	Bemerkung
<i>Bufo bufo</i> (Erdkröte)	*	*	§	<ul style="list-style-type: none"> ein rufendes Tier am 28.04.2014 im Bereich des vegetationsreichen Kleingewässers auf der oberen Sohle im Osten des Tagebaus; wenige Tiere an gleicher Stelle am 09.04.2015. einzelne Tiere am 09.04.2015 im Binsensumpf auf der oberen Sohle (Paarung) rufende Tiere am 07.05.2015 im Bereich der Kläranlage südöstlich von Zauröden
<i>Triturus vulgaris</i> (Teichmolch)	*	*	§	<ul style="list-style-type: none"> massenhaft Jungmolche am 12.06.2014 im Bereich des Binsensumpfes auf der oberen Sohle, einzelne Tiere auch im vegetationsreichen Kleingewässer; erneuter Fortpflanzungsnachweis im Binsensumpf am 07.05.2015 Einzeltier am 09.04.2015 im vegetationsarmen Kleingewässer auf der unteren Sohle
<i>Alytes obstetricans</i> (Geburtshelferkröte)	2	3	§§ IV	<ul style="list-style-type: none"> zahlreiche rufende Tiere (> 50 Ex.) auf der unteren und oberen Sohle im Osten des Tagebaus, sowohl in der Nähe der Gewässer als auch auf trockeneren Ruderalfluren und im Bereich der jüngeren Aufforstungen; Larven im Bereich zweier Pioniergewässer auf der unteren Sohle im West- und Ostfeld festgestellt

Rote Liste: **RLT** Rote Liste Thüringen (NÖLLERT et al. 2011a)
 RLD Rote Liste Deutschland (Kühnel et al. 2009a)
Gefährdung: * nicht gefährdet
 2 stark gefährdet

Schutz:	3	gefährdet
	§	besonders geschützt nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG
	§§	streng geschützt nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG
	IV	Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie

3.8.3 Zusammenfassende Bewertung

Das Untersuchungsgebiet weist nur innerhalb des Kalksteintagebaus Deuna bedeutende Vorkommen von Amphibien auf. Aus naturschutzfachlicher Sicht besonders hervorzuheben ist dort ein individuenreicher Bestand der Geburtshelferkröte. Die Art ist in besonderem Maße auf die je nach Niederschlagsneigung im Tagebau in stark schwankender Ausdehnung vorhandenen vegetationsarmen Wasserflächen angewiesen.

Außerhalb des Kalksteintagebaus existieren nur sehr wenige für die Besiedlung durch Amphibien geeignete Wasserflächen. Lediglich auf dem Gelände der Kläranlage bei Zaunröden wurde ein Vorkommen der Erdkröte in drei vegetationsreichen Kleingewässern festgestellt.

3.9 Reptilien

3.9.1 Untersuchungsmethodik

Die Erfassung von Reptilien erfolgte während der vorhabensbezogenen Erfassungen in den Jahren 2014 (innerhalb des Kalksteintagebaus Deuna) und 2015 (im Rest des Untersuchungsgebietes) vorrangig durch Sichtbeobachtungen, die oftmals zufällig während der Begehung des Gebietes zur Kartierung anderer Tiergruppen bzw. von Flora und Vegetation gelangen. Darüber hinaus wurden potenzielle natürliche Reptilienverstecke, z.B. Hohlräume unter Steinen oder am Boden liegenden Totholz gezielt auf die Anwesenheit von Tieren kontrolliert.

3.9.2 Untersuchungsergebnisse

Im Untersuchungsgebiet wurden mit der Zauneidechse und der Blindschleiche Vorkommen von zwei Reptilienarten festgestellt.

Die **Zauneidechse** wurde durch Zufallsbeobachtungen an drei Stellen am Nord- und Westrand des Kalksteintagebaus nachgewiesen. Darüber hinaus ist im Landschaftsinformationssystem LINFOS ein Vorkommen am Südrand dokumentiert (vgl. Lageplan in **Anlage 10**). Die Art besiedelt dort wärmebegünstigte, seit längerer Zeit der Sukzession unterliegende Tagebauböschungen und die angrenzenden ebenen Flächen. Die Nachweisorte sind durch einen kleinräumigen Wechsel vegetationsarmer, steiniger und mit Ruderalfluren und ruderalen Halbtrockenrasen bewachsener Flächen geprägt und erfüllen damit sehr gut die artspezifischen Habitatansprüche. Es ist davon auszugehen, dass die Zauneidechse auch an anderen Stellen des Tagebaus vorkommt, wo sich zumindest mit mäßigem Deckungsgrad Pioniervegetation angesiedelt hat. Völlig oder weitgehend vegetationsfreie Flächen,

wie sie im Westteil auf der unteren Sohle vorherrschen, stellen dagegen keinen geeigneten Lebensraum dar.

Außerhalb des Kalksteintagebaus kommt die Zauneidechse an verschiedenen Stellen am Südrand des Keulaer Waldes vor, wo sie hauptsächlich die dem Waldrand vorgelagerten, wärmebegünstigten Säume, Ruderalfluren besiedelt. Die Nachweisorte des Jahres 2015 sind in **Anlage 10** kartografisch dargestellt. Weitere Vorkommen in geeigneten Habitaten sind auch an anderer Stelle südlich des geschlossenen Waldgebietes nicht auszuschließen, die insbesondere der Nachweis kleiner Teilpopulationen oftmals nur zufällig erfolgt und eine Vollständigkeit der Erfassungen nur mit extrem hohem Aufwand erreicht werden könnte.

Nördlich des Kalksteintagebaus ist ein Vorkommen der Zauneidechse außerdem aus dem Tagebau Deuna dokumentiert (Landschaftsinformationssystem LINFOS).

Beobachtungen der **Blindschleiche** liegen von zwei Orten im Untersuchungsgebiet vor (vgl. **Anlage 10**). Die Art wurde zum einen in einem sukzessionsgeprägten Laubwald-Jungbestand im Süden des Keulaer Waldes, zum anderen in einem lückigen Altbuchenbestand unmittelbar nördlich des Kalksteintagebaus (knapp außerhalb des Untersuchungsgebietes) mit je einem Expl. festgestellt.

Die Blindschleiche ist in Thüringen häufig und weit verbreitet und in der Wahl ihrer Lebensräume nicht besonders anspruchsvoll. Nachweise der sehr versteckt lebenden Art wären bei intensiver Suche in den bewaldeten und halboffenen Anteilen des Untersuchungsgebietes vielerorts denkbar.

Tabelle 27 Übersicht: Nachweise von Reptilien im Untersuchungsgebiet

Artnamen	RLT	RLD	Schutz	FFH	Nachweisort
<i>Anguis fragilis</i> (Blindschleiche)	*	*	§		<ul style="list-style-type: none"> Laubwald-Jungbestand im Süden des Keulaer Waldes Buchenbestand nördlich des Kalksteintagebaus Deuna
<i>Lacerta agilis</i> (Zauneidechse)	*	V	§§	IV	<ul style="list-style-type: none"> lückige Ruderalfluren und ruderale Halbtrockenrasen im Randbereich des Kalksteintagebaus Deuna Südrand des Keulaer Waldes

Rote Listen:	RLT	Rote Liste Thüringen (NÖLLERT et al. 2011b)
	RLD	Rote Liste Deutschland (KÜHNEL et al. 2009b)
Gefährdung:	V	Vorwarnliste
	*	nicht gefährdet
Schutz:	§	besonders geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG
	§§	streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG
FFH-Richtlinie:	IV	Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie

3.9.3 Zusammenfassende Bewertung

Wie aus den in Kap. 3.9.2 zusammengestellten Informationen ersichtlich ist, besitzen insbesondere die Randbereiche des Kalksteintagebaus Deuna und der wärmebegünstigte Südrand des Keulaer Waldes eine besondere Bedeutung als Lebensstätte der Zauneidechse. Diese Bewertung leitet sich zum einen aus den dort in relativ hoher Dichte erbrachten Nachweisen der Art ab, zum anderen aus

der den artspezifischen Ansprüchen weitestgehend entsprechenden Ausstattung mit Habitatrequisiten.

Die Waldflächen des Untersuchungsgebietes werden nur von der Blindschleiche, einer weit verbreiteten und ungefährdeten Art besiedelt und besitzen für die Artengruppe der Reptilien keine hervorgehobene Bedeutung.

3.10 Totholzbewohnende Käfer

Die Felderfassung totholzbewohnender Käfer durch Herrn Dipl.-Phys. A. Weigel (ROSALIA Umweltmanagement, Wernburg) durchgeführt. Im Folgenden werden die in Berichtsform vorliegenden Informationen zur Methodik der Untersuchungen und die Untersuchungsergebnisse zusammenfassend wiedergegeben.

3.10.1 Untersuchungsmethodik

3.10.1.1 Allgemeine Grundlagen

Definition, Abgrenzung und Artenzahlen der Holzkäfer

Nach einer Definition von GEISER (1989), der als xylobionte (holzbewohnende) Coleopteren alle diejenigen Käfer betrachtet, die sich während des überwiegenden Teils ihrer individuellen Lebensspanne am oder im gesunden oder kranken Holz der verschiedenen Zerfallsstadien einschließlich der Holzpilze aufhalten, werden hier die Holzkäfer betrachtet. Die Arten gehören insbesondere zu den Holzkäfern s. str. (Xylophage), Rindenkäfern (Corticole), Mulmkäfern (Xylodetriticole) und Pilzkäfern (Polyporicole) aber auch zu räuberisch (Prädatoren) oder schmarotzend (Parasiten) lebenden Arten.

Im streng wissenschaftlichen Sinn gehören zu den eigentlichen Holzkäfern, als Untergruppe der phytophagen Arten, lediglich die endophytisch in verholzten Pflanzenteilen von Sträuchern und Bäumen lebenden Arten. Der Terminus „xylobionte Coleopteren“ oder auch „Holzkäfer“ wird im Folgenden als Oberbegriff für Arten dieser ökologischen Gilden verwendet:

- Holzkäfer (s. str.) – lignicole Arten
- Rindenkäfer – corticole Arten
- Mulmkäfer – xylodetriticole Arten
- Holzpilzkäfer – polyporicole Arten
- Nestkäfer – nidicole Arten
- Baumsaftkäfer – succicole Arten

Die Klassifizierung der Holzkäferarten erfolgt in Anlehnung an die vorläufige Checkliste der Holzkäferarten Deutschlands von KÖHLER (2000b), wobei einige Arten zusätzlich aufgenommen wurden. Beispielweise sind synanthrope Arten im Freiland aus faunistisch-ökologischer Sicht durchaus als Bestandteil der Holzkäferfauna zu werten (z.B. einige *Ptinus* spp., *Attagenus* spp.), das Vorkommen in der Nähe des Menschen ist lediglich als „sekundäre ökologische Adaptation“ anzusehen. Für eine naturschutzfachliche Bewertung jedoch spielen sie im allgemeine keine Rolle.

KÖHLER (2000b) klassifiziert die „Totholzkäfer“ sowohl nach Habitatpräferenzen als auch Ernährungstypen (letztere ausschließlich der Larvalstadien). Diesen Einstufungen wird hier auch entsprochen, die Klassifizierung nach Ernährungstypen wird hier allerdings nicht betrachtet.

Bei einigen Arten sind unsere autökologischen Kenntnisse noch sehr lückenhaft, so dass eine exakte Gruppierung schwerfällt, hier können Analogieschlüsse zu verwandten Arten gezogen werden. Vor allem bei räuberischen Arten, die im allgemeinen weniger habitatspezifisch eingemischt sind, ist die ökologische Klassifizierung oft schwierig (z.B. polyporicol-xylodetriticol oder nidicol-succicol). Arten, die sich im o.g. Substrat zwar regelmäßig aufhalten, aber nicht zwingend auf dieses angewiesen sind, wie z.B. viele Carabidae als Überwinterungsgäste oder der sich in Phythohelmen entwickelnde *Prionocyphon serricornis*, werden vielfach als „fakultative Xylobionte“ bezeichnet: Diese Arten werden hier jedoch nicht zum eigentlichen Holzkäferinventar gerechnet. Nach SCHMIDL & BÜBLER (2004) werden die Holzkäferarten Deutschlands in ökologische Gilden gruppiert (Besiedler von: kränkeldenden und frisch abgestorbenen Hölzern, länger abgestorbenen Hölzern, Holzpilzen, Mulmbesiedler in Baumhöhlen, Besiedler von Sonderstrukturen wie Baumnester und Saftflusshabitate), die im wesentlichen mit der Klassifizierung bei KÖHLER (2000b) übereinstimmen.

Nach einer neueren Klassifizierung von SCHMIDL & BÜBLER (2004) werden als totholzbewohnende (xylobionte) Käferarten grundsätzlich nicht nur Arten bezeichnet, die sich direkt von Holz ernähren, sondern sämtliche Arten, deren Existenz direkt von frischem Holz oder seinen verschiedenen Zerfallsphasen abhängt. Als Substratgilden werden hier Frischholz-, Altholz-, Mulmhöhlen- und Holzpilzbesiedler sowie Besiedler von Sonderstrukturen (u.a. Baumsaft- und Baumnesterbewohner) differenziert. Arten, deren Lebensweise nicht bekannt ist, wurden im Allgemeinen nicht in die Liste der Holzkäfer aufgenommen.

In der exzellenten Arbeit von MÖLLER (2009) sind umfassende ökologische Angaben zu den holzwohnenden deutschen Käferarten enthalten, wobei 229 als fakultative Holzkäferarten eingestuft werden, die zwar regelmäßig in Alt- und Totholz-Lebensräumen gefunden werden, hier zum Teil sogar ihren Entwicklungsschwerpunkt besitzen, aber auch andere Habitattypen bewohnen. Auf MÖLLER (2009) wird hier oft Bezug genommen, die umfassende Arbeit diene im wesentlichen als Grundlage für die Klassifizierung der Holzkäfer. Allerdings besteht bei einer Reihe von Arten noch Diskussionsbedarf.

Von den 6492 aktuell oder historisch in der Bundesrepublik Deutschland (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998, KÖHLER 2000a) nachgewiesenen Käferarten, werden 1371 als xylobiont geführt (KÖHLER 2000b). Davon sind 806 Arten (59%) entsprechend der Roten Listen von Deutschland als gefährdet eingestuft. Xylobionte Arten gehören zu den am stärksten bedrohten Lebewesen, besonders in hohen Kategorien. Der größte Teil der Arten ist sehr klein (< 5 mm, oft 1-2 mm) und unscheinbar. Bezüglich der

Gefährdung in Thüringen können die Roten Listen, die von einigen Familien vorliegen (TLUG 2001b, TLUG 2011), herangezogen werden. Für die Bewertung der Standorte sind die sogenannten Urwaldrelikt-Arten, die von einer Reihe Spezialisten bundesweit ausgewählt und zusammengestellt wurden (MÜLLER et al. 2005), von größter Bedeutung.

Bestimmung, Belege

Für die Determination wurde das Standwerk „Die Käfer Mitteleuropas“ von FREUDE et al. (1965-83), die Ergänzungsbände (LOHSE & LUCHT 1989, 1992, 1994; LUCHT & KLAUSNITZER 1998) und PFEFFER (1995) verwendet. Auf Grund der hohen Artenzahl und zahlreichen schwierig determinierbaren Arten, die oftmals nur durch Familienspezialisten eindeutig zu identifizieren sind, wurden nicht immer alle Exemplare bis auf Artniveau bestimmt (insbesondere Vertreter aus den Familien Ptiliidae, Latridiidae, Cryptophagidae, Corylophidae). Die „nichtxylobionten“ Arten wurden nur zum Teil bestimmt, leicht kenntliche Arten durch den Autor oder das Material wurde an Spezialisten übergeben. Ergebnisse dazu liegen bisher nur teilweise vor. Die Taxonomie und Systematik richtet sich nach den aktuellen Katalogen der paläarktischen Käferarten (LÖBL & SMETANA 2003-2011, 2013).

Die Belegexemplare befinden sich in den Kollektionen WEIGEL (Wernburg), APFEL (Eisenach) und im Naturkundemuseum Erfurt. Die Originallisten zu den Erfassungen und Proben befinden sich im Besitz des Autors.

3.10.1.2 Untersuchungsmethodik und –zeiträume

Die Holzkäferfauna auf **drei ausgewählten Referenzflächen** (im Folgenden mit RF abgekürzt) untersucht. Die RF wurden so gelegt, dass sie zum einen die hier typischen Buchenwald-Gesellschaften repräsentieren, und zum anderen geeignete Totholz-Lebensräume bzw. -habitate aufweisen (vgl. genauere Beschreibung in Kap. 3.10.1.3).

Da Holzkäfer eine sehr umfangreiche Gruppe mit zahlreichen Habitattypen und unterschiedlichsten Einnischungen darstellen, viele seltene Vertreter enthalten und zudem oft eine latente Lebensweise besitzen, muss mit einem breiten Methodenspektrum gearbeitet werden. Die Vollständigkeit und der Erfolg der Untersuchungen hängt neben einem hohen methodischen Aufwand auch von der zeitlichen Dauer ab. Einen minimalen zeitlichen und methodischen Überblick der zur Erfassung von Xylobionten-Zönosen notwendig ist gibt BENSE (1992).

Um in einem kurzen Untersuchungszeitraum (jeweils eine Vegetationsperiode) ein maximales Artenspektrum zu erfassen, sollten vor allem automatische Fallen, sogenannte Eklektoren oder Totholz-Eklektoren, eingesetzt werden. Für die möglichst vollständige Erfassung des Holzkäferinventars sind die Fallen nahezu unumgänglich, da einerseits personell immer zeitliche Restriktionen bestehen und andererseits zahlreiche Arten sehr versteckt leben, in schwer zugänglichen Habitaten vorkommen und zudem geringe Aktivitätszeiten besitzen. Der Vorteil von automatischen Fangeinrichtungen ist die durchgängige Fangzeit während der Aktivitätsphase der Holzkäfer, sowohl tages- als auch jahreszeitlich. Dementsprechend wurden auf jeweils einer Referenzfläche der „Trichter“- oder der „Schüssel“-Typ eines Lufteklektors (EKL) (vgl. Abb. 31 und 32) eingesetzt. Die Untersuchung erfolgte

in zwei Erfassungsperioden 2016 und 2017, die Eklektoren wurden entsprechend am 26.07.2016 bzw. 27.04.2017 an geeigneten (totholzreichen) Bäumen installiert.

- Eklektor (EKL1) auf RF1: ca. 8m hoch an vitaler Rotbuche in der Umgebung zweier morscher stehender Rotbuchen
- Eklektor (EKL2) auf RF2: ca. 3,5m hoch an junger Buche, unmittelbar neben einer morschen Buchen-Hochstubbe
- Eklektor (EKL3) auf RF3: 2016: ca. 10m hoch an einer vitalen Buche, oberhalb einer stark vermorschten Buchen-Hochstubbe
2017: ca. 8m hoch an einer kronenbrüchigen alten Rotbuche

Die Eklektoren wurden jeweils bis zum Ende der Standzeiten insgesamt zwei- bzw. dreimal geleert, am 23.08. und 22.09.2016 sowie 02.06., 12.07. und 14.08.2017.

Als Fang- und Konservierungsflüssigkeit für die Eklektoren diente ein Gemisch aus 1/3 Ethylenglykol, 1/3 vergällten Ethanol (96%), 1/3 Wasser und einen Spritzer Eisessig mit Zugabe eines Detergenzmittels.

Unsystematische, etwa zweistündige Handaufsammlungen, Kescher- und Klopfschirmfänge wurden pro Referenzfläche jeweils zu den Installations- und Leerungsterminen der Eklektoren durchgeführt. Dabei wurden vor allem Schlüsselstrukturen, wie z.B. Rindenhabitats, Holzpilze oder Blüten, im Umfeld der Eklektoren und am Randbereichen gezielt abgesucht. Bei den Begehungen wurden zudem jeweils zwei Totholz-Gesiebproben aus geeigneten Substraten entnommen, wie folgt:

- RF1: 23.08.2016: stark vermorschter und bemooster liegender Buchenstamm
27.04.2017: Stammbasis von vermorschter abgestorbener, stehender Altbuche
- RF2: 23.08.2016: liegende, stark vermorschte Buchenstämme
12.07.2017: morschen Buchenstubbe und liegender stark vermorschter Buchenstamm
- RF3: 22.09.2016: vermorschtes, stehendes Buchen-Totholz
12.07.2017: vermorschte und bemooste Buchenstubben

Die Gesiebproben wurden nie im Gelände aussortiert, da sich im Holzdetritus erfahrungsgemäß sehr kleine (z.B. *Microscydemus*, Ptiliidae) und auch „träge“ Käferarten (z.B. *Acalles* spp.) aufhalten, die nur mit einer Berlese-Apparatur extrahiert werden können.

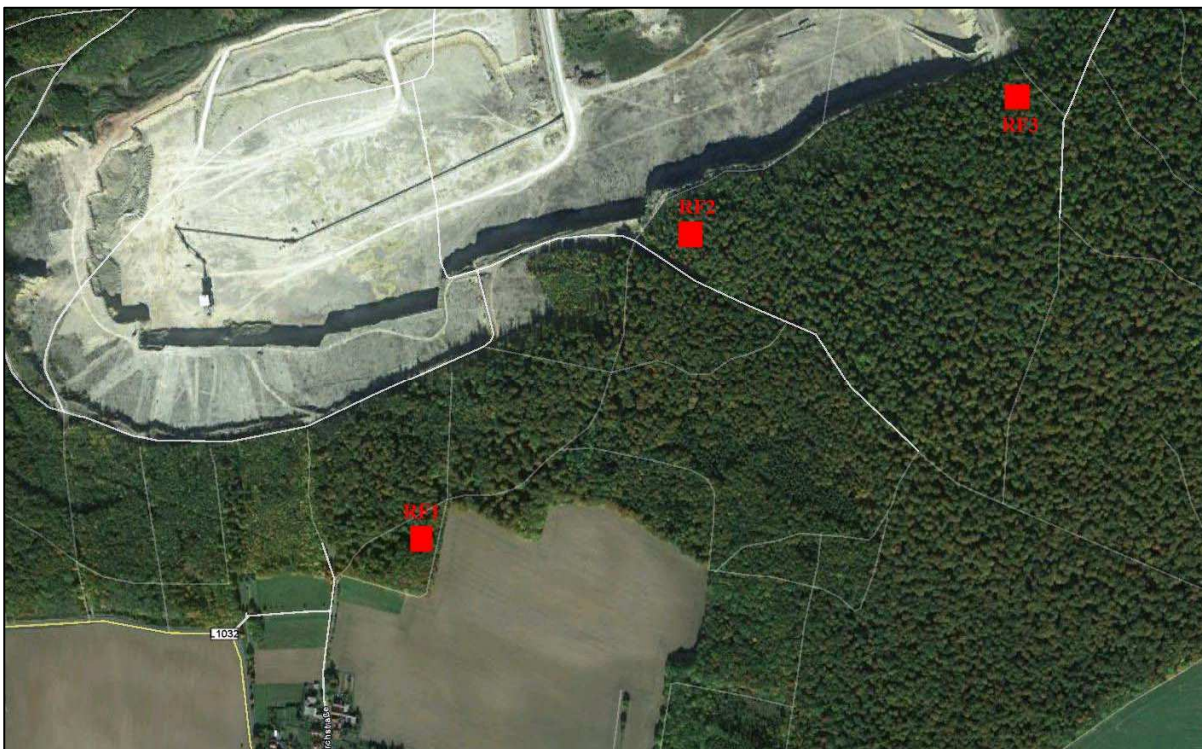
3.10.1.3 Lage und Beschreibung der Untersuchungsbereiche

Die für die Holzkäferuntersuchung ausgewählten drei Referenzflächen befinden sich in den südlich des Kalksteintagebaus Deuna vorgelagerten Laubwäldern (vgl. Tab. 28 und Abb. 30).

Tabelle 28 Angaben zur Lage der Referenzflächen (RF1-3) der Holzkäfererfassung

RF-Nr.	Standort	MTBQ	Höhe [m ü. NN]
1	Zaunröden, Gemeindewald	4648/4	475
2	Zaunröden, Die Heide	4648/4	465
3	Zaunröden, SE Randbereich Steinbruch	4648/4	485

Abbildung 30 Lage der Referenzflächen (RF1-3) der Holzkäfererfassung



Beschreibung der Referenzflächen (vgl. Abb. 31-33)

Referenzfläche 1 (Gemeindewald)

Die RF1 befindet sich etwa 500 m nördlich der Gemeinde Zaunröden in einem zum Teil aufgelockerten Buchen-Hochwald mit relativ hohem Totholzanteil. Der Untersuchungsbereich (Standort des Eklektors) ist in einem lichten Bereich mit gut entwickelter Krautschicht lokalisiert. Zwei abgestorbene bereits stärker vermorschte, noch stehende Buchen bilden hier wichtige Totholzhabitate. Weiterhin ist hier liegendes starkes, bereits stark vermorschtes und bemoostes Buchen-Totholz vorhanden. Frisches Totholz fehlt hier größtenteils. Am Waldrand stehen mehrere Eschen und Haselnusssträucher mit schwachen Totholz (abgestorbene Äste und Zweige). Eine Blütenflora ist auf den lichten Bereichen partiell entwickelt.

Referenzfläche 2 (Die Heide)

Die RF2 befindet sich etwa 1100 m nordwestlich der Gemeinde Zauröden in einem relativ dichten und jungen Buchenbestand, am Rand des Kalksteinbruches. Der Totholzanteil ist hier relativ hoch, die Hauptkomponenten sind altes Buchen-Totholz, sowohl in Form alter Stubben und Hochstubben wie auch als liegendes, bereits stärker vermorschtes und bemoostes Buchen-Totholz. Eine Krautschicht ist in diesem Bestand nur sehr spärlich entwickelt, Blüten sind lediglich am Steinbruch- und Wegesrand vorhanden. Der Eklektor war an einer jungen Buche installiert, unmittelbar neben einer morschen Buchen-Hochstube und einer frisch abgebrochenen Buchenkrone.

Referenzfläche 3 (SE Randbereich am Steinbruch)

Die RF3 befindet sich etwa 1600 m nordwestlich der Gemeinde Zauröden, wobei der Eklektorstandort in den beiden Untersuchungsperioden 2016 und 2017 unterschiedlich war. Im Sommer und Frühherbst 2016 lag der Untersuchungsbereich in einem relativ dichten jüngeren Buchenbestand, in dem noch älteres Buchen-Totholz, vor allem in Form morscher Hochstubben und alter vermorschter Stubben vorhanden war. Im Frühjahr und Frühsommer 2017 lag der Untersuchungsbe- reich in einem Buchen-Hochwald mit relativ hohem Kronenschluss. Der Eklektor war hier an einer ca. 10 m hohen Buche mit frischem Kronenbruch (der im Umfeld auf dem Boden lag) installiert. Sonst war in diesem Bereich relativ wenig Totholz, meist schwächere Komponenten und einige alte zum Teil vermorschte Buchenstubben vorhanden. Im Bestand stehen auch einige ältere, vitale Ulmen. Die Krautschicht ist hier nur spärlich entwickelt, Blüten sind nur am Steinbruch- und Wegesrand vorhanden.

Abbildung 31 Referenzfläche 1 (Gemeindewald) mit EKL-Standort an einer vitalen Rotbuche



Abbildung 32 Referenzfläche 2 (Die Heide) mit dem EKL-Standort an einer morschen Buchen-Hochstube



Abbildung 33 Referenzfläche 3 (SE Randbereich des Kalksteinbruches) mit dem EKL-Standort von 2016 an einer alten Buche oberhalb einer morschen Hochstube



3.10.2 Untersuchungsergebnisse

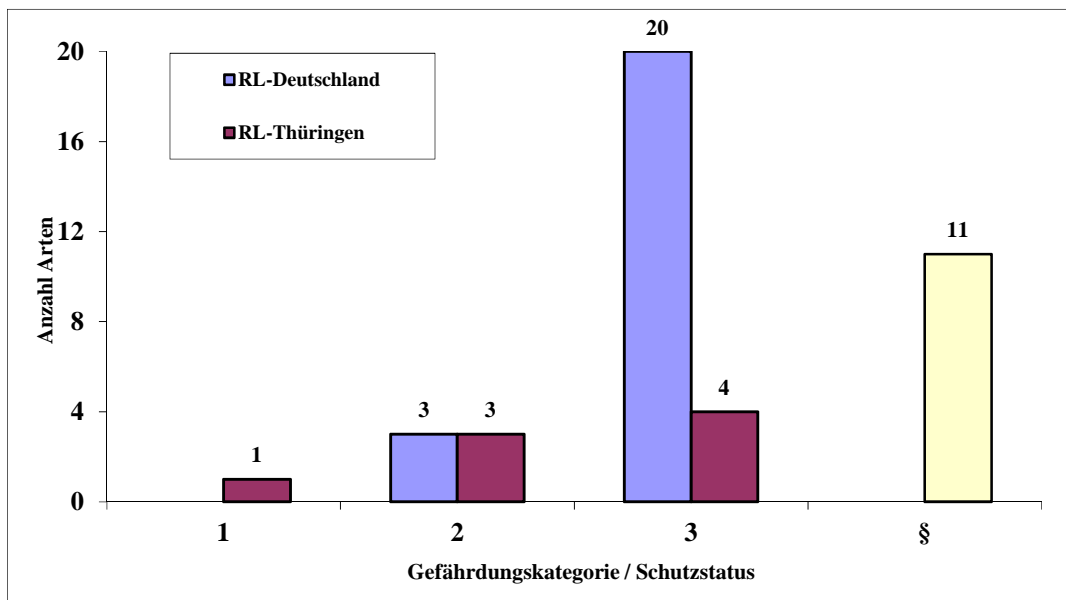
3.10.2.1 Gesamtartenspektrum und wertgebende Arten

Während der beiden Untersuchungsperioden 2016 und 2017 konnten an den drei Standorten mit o.g. Methoden insgesamt 112 Holzkäferarten aus 37 Familien nachgewiesen werden. Die Gesamtartenliste mit allen nachgewiesenen Arten befindet sich in **Anlage 11**, wobei weitere 67 Arten aus 21 Familien als Beifänge mit registriert werden konnten.

Das Gesamtartenspektrum der Holzkäfer im Untersuchungsgebiet (UG) enthält insgesamt 35 naturschutzfachlich wertgebende Arten. Von diesen Arten sind auf Grund ihrer aktuellen Bestandssituation 23 in den Roten Listen der Bundesrepublik Deutschland (SCHMIDT et al. 2016, SPITZENBERG et al. 2016, GEISER 1998) und 9 in den Roten Listen des Freistaates Thüringen (TLUG 2011, TLUG 2001b⁴) enthalten. Elf der nachgewiesenen Arten sind gesetzlich besonders geschützt (BARTSCHV 2005). Besonders erwähnenswert sind die bundesweit und/oder in Thüringen hochgradig gefährdeten Arten *Amarochara bonnairei*, *Cerophytum elateroides*, *Dorcatoma robusta*, *Euryusa castanoptera*, *Placusa depressa* und *Quedius truncicola*.

Abb. 34 und Tab. 29 geben eine Übersicht aller gefährdeten, extrem seltenen und gesetzlich besonders geschützten Holzkäferarten der 2016/17 durchgeführten Untersuchungen.

Abbildung 34 Übersicht der nachgewiesenen Holzkäferarten der drei RF entsprechend der Kategorien der Roten Listen (RL) von Deutschland und Thüringen sowie Anzahl gesetzlich besonders geschützter (§) Arten



⁴ Grundsätzlich werden zur Bewertung des Gefährdungsgrades der Holzkäfer die in TLUG (2011) zusammengestellten, derzeit gültigen Roten Listen verwendet. Da allerdings nicht zu allen Käfergruppen (z.B. Rüsselkäfer) aktuelle Rote Listen vorliegen, werden zur Bewertung dieser Gruppen ersatzweise die älteren Roten Listen aus TLUG (2001b) herangezogen.

Tabelle 29 Liste der gefährdeten, extrem seltenen und gesetzlich geschützten Holzkäferarten mit Angabe von Gefährdungskategorie, Schutzstatus, ökologischen Hinweisen und Vorkommen im Gebiet

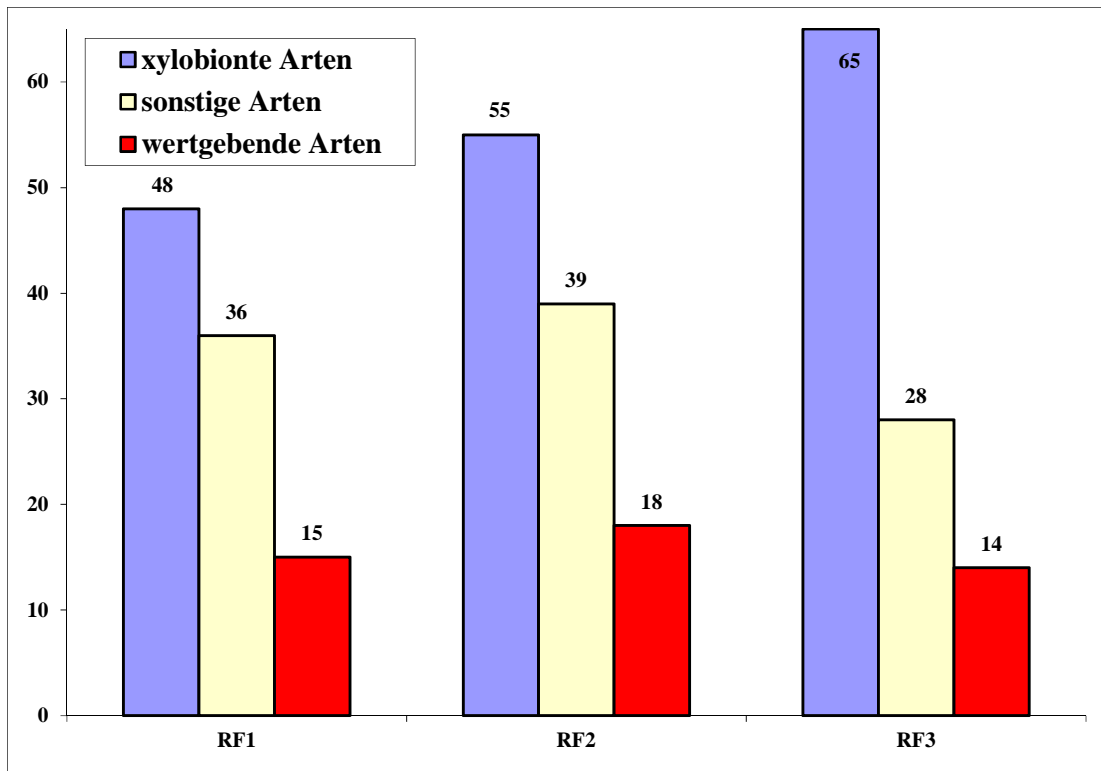
Nr.	wissenschaftlicher Artname	RLD	RLT	Schutz	Biotop- /Habitat-Präferenz	RF
1	<i>Alosterna tabacicolor</i>			§	X-I, Totholz, Blüten	2
2	<i>Amarochara bonnairei</i>	2			X-I, Baummulm	1
3	<i>Anaglyptus mysticus</i>			§	X-I,IH, Totholz, Blüten	2
4	<i>Bolitophagus reticulatus</i>	3			X-I, Holzpilze	3
5	<i>Cerophytum elateroides</i>	2	2		X-I, Totholz	3
6	<i>Clytus arietis</i>			§	X-I,IH, Totholz, Blüten	2
7	<i>Dinoptera collaris</i>			§	X-I, Rinde, Blüten	2
8	<i>Dorcatoma robusta</i>	2			X-I, Holzpilze	3
9	<i>Enicmus brevicornis</i>	3			X-I, Rinde	2,3
10	<i>Euryusa castanoptera</i>		1		X-I, Rinde	3
11	<i>Gnorimus nobilis</i>	3			X-I, Baummulm, Blüten	1
12	<i>Grammoptera ruficornis</i>			§	X-I, Rinde, Blüten	2
13	<i>Hapalaraea pygmaea</i>	3			X-I, Baummulm, Blüten	2
14	<i>Hypoganus inunctus</i>	3			X-I, Totholz	1
15	<i>Hypopycna rufula</i>	3	3		X-I, Baummulm	1
16	<i>Latridius hirtus</i>	3			X-I, Holzpilze	3
17	<i>Leiopus nebulosus</i>			§	X-I,IH, Rinde	1,2,3
18	<i>Malthodes holdhausi</i>	3			X-I, Baummulm	1
19	<i>Melandrya caraboides</i>	3	3		X-I, Totholz	2
20	<i>Mesosa nebulosa</i>	3		§	X-I, Totholz	2
21	<i>Phyllodrepa nigra</i>	3			X-I, Baumnester, Blüten	1,2,3
22	<i>Phymatodes testaceus</i>			§	X-I,IH, Rinde	1,2
23	<i>Placusa depressa</i>		2		X-n,IH, Rinde	3
24	<i>Platycerus caraboides</i>			§	X-I, Totholz	1
25	<i>Plectophloeus nubigena</i>	3			X-I, Baummulm	1
26	<i>Prionychus ater</i>	3			X-I, Baummulm	2
27	<i>Quedius dilatatus</i>	3			X-I, Baumnester	1,2,3
28	<i>Quedius truncicola</i>	3	2		X-I, Baumnester	1
29	<i>Rhopalodontus perforatus</i>	3			X-I, Holzpilze	2,3
30	<i>Rutpela maculata</i>			§	X-In, Totholz, Blüten	2
31	<i>Synchita variegatus</i>	3	3		X-I, Holzpilze	1
32	<i>Tetratoma ancora</i>	3	3		X-I, Holzpilze	3
33	<i>Tetrops starkii</i>		3	§	X-I,IH, Rinde, Blüten	1,2
34	<i>Thamiaraea cinnamomea</i>	3			X-I, Baumsaft	1,3
35	<i>Triphyllus bicolor</i>	3			X-I, Holzpilze	2

- Rote Liste:** **RLT** Rote Liste Thüringen (TLUG 2001b, TLUG 2011)
RLD Rote Liste Deutschland (SCHMIDT et al. 2016, SPITZENBERG et al. 2016, GEISER 1998)
- Gefährdung:** **1** vom Aussterben bedroht
2 stark gefährdet
3 gefährdet
V Vorwarnliste
- Schutz:** **§** besonders geschützt nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG

Habitat-Präferenz:	X-l	Laubholz
	X-n	Nadelholz
	X-ln	Nadel-/Laubholz
	IH	frisches Totholz
Referenzflächen (RF):	1	Gemeindewald
	2	Die Heide
	3	SE Steinbruchrand

Auf der RF1 konnten insgesamt 48 Holzkäferarten in 204 Exemplaren, darunter 15 naturschutzfachlich wertgebende, auf der RF2 konnten insgesamt 55 Holzkäferarten in 394 Exemplaren, darunter 18 naturschutzfachlich wertgebende registriert werden und auf der RF3 gelangen Nachweise von 65 Holzkäferarten in 368 Exemplaren, darunter 14 naturschutzfachlich wertgebende Arten (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**vgl. Abb. 35).

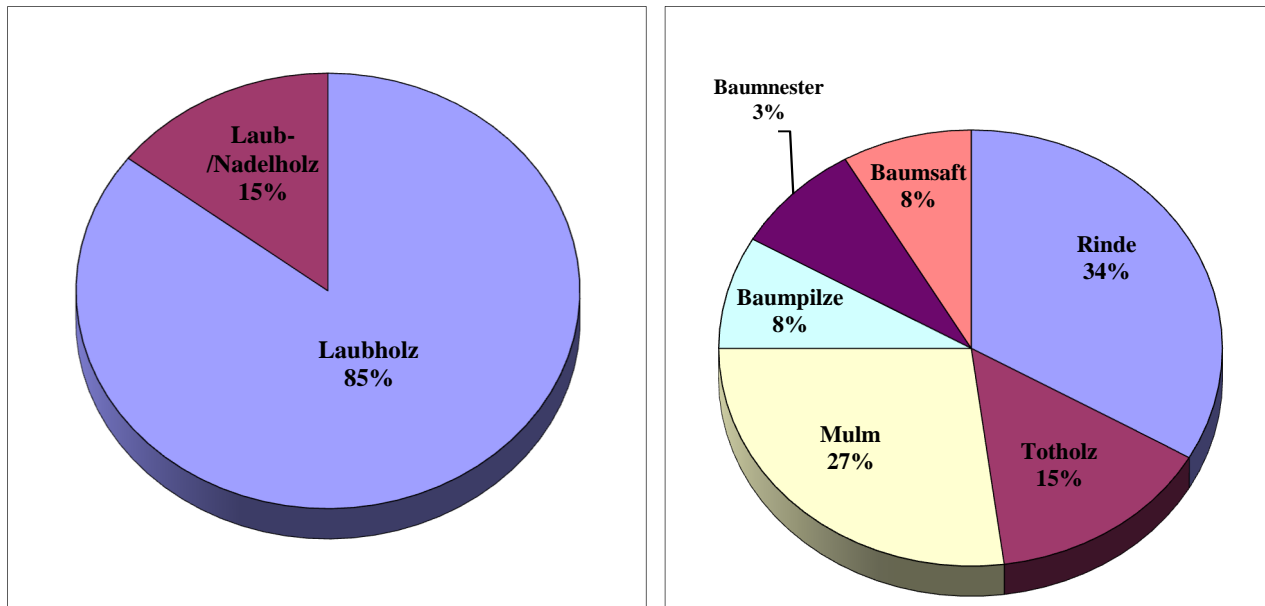
Abbildung 35 Übersicht der nachgewiesenen Käferarten auf den drei Referenzflächen (RF1 - Gemeindewald, RF2 – Die Heide, RF3 – SE Steinbruchrand)



3.10.2.2 Bewertung des Artenspektrums auf der Referenzfläche 1 (Gemeindewald)

Die Klassifizierung der Holzkäferarten auf der RF1 nach Baumarten und ökologischen Gilden zeigt die folgende Abbildung. Von den 48 auf der RF1 nachgewiesenen xylobionten Arten kommt erwartungsgemäß mit 41 Arten der größte Teil an Laubholz vor und 5 Arten leben sowohl an Laub- als auch Nadelholz. Reine Nadelholzbewohner sind im Artenspektrum nicht enthalten.

Abbildung 36 Die Verteilung der auf der Referenzfläche 1 nachgewiesenen Holzkäferarten entsprechend Baumarten und ökologischen Gilden



Die Verteilung im Artenspektrum der Holzkäfer der RF entsprechend der sechs Habitatgilden ist etwas verschoben, und entspricht im allgemeinen nicht dem eines naturnahen Laubwaldes oder Laubgehölzbestandes. Der größte Teil der Arten gehört zu den Rindenbewohnern (Corticole) mit 16 Arten, gefolgt von den Mulmbewohnern (Xylodetriticole) mit 13 Arten. Die im allgemeinen zweihäufigste Gruppe, die eigentlichen Totholzkäfer (Lignicole) sind hier mit lediglich sieben Arten sehr unterrepräsentiert, was möglicherweise durch das Fehlen von frischen Totholzhabitaten bedingt ist. Der sehr hohe Anteil von 27% Mulmkäferarten korreliert hier offensichtlich mit dem Vorhandensein umfangreicher Mulmhabitate im Untersuchungsbereich (vermorschte stehende und liegende Stämme, mulmhaltige Stubben, Baumhöhlen). Die Gilde enthält dementsprechend viele naturschutzfachlich relevante Arten (*Gnorimus nobilis*, *Amarochara bonnairei*, *Malthodes holdhausi*, *Hypopygna rufula*).

An Baumpilzen wurde hier lediglich der Zunderschwamm gezielt untersucht, an dem vier polyporiicole Arten leben. Das Artenspektrum ist eher nicht repräsentativ und enthält derzeit nur eine gefährdete Art (*Synchita variegatus*). Diese Rindenkäferart lebt am Brandkrustenpilz (*Hypoxylon deustum*) oft zusammen mit *Mycetophagus atomarius*, vorwiegend an Rotbuche, aber auch an anderen Laubgehölze wie z.B. Linde.

Aus der artenreichsten Gilde der Rindenkäfer ist mit *Tetrops starkii* (Abb. 37) nur eine in Thüringen gefährdete Art enthalten. Die etwas wärmeliebende Art entwickelt sich sehr bevorzugt in frisch abgestorbenen Eschenästen und -zweigen, und besitzt im Gebiet an den Waldrandbereichen eine größere Population.

Abbildung 37 Das gefährdete Stark's Pflaumenbock *Tetrops starkii* ist im Gebiet relativ häufig (Foto: web)



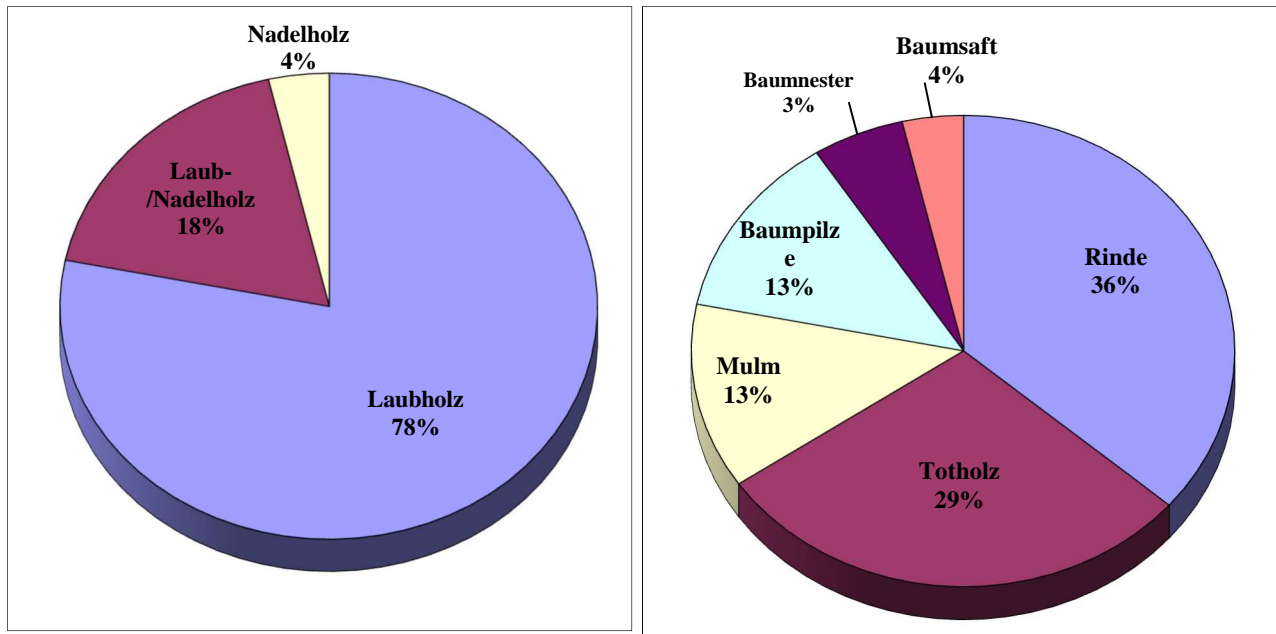
Die eher artenarmen Gilden der Baumnest- (Nidicole) und Baumsaft-Käfer (Succicole) sind im Artenspektrum mit jeweils vier Arten (8%) recht zahlreich vertreten. Während bei den succicolen Arten mit *Thamiaraea cinnamomea* eine gefährdete Art enthalten ist, sind bei den nidicolen Arten drei mehr oder weniger stark gefährdete Arten (*Phyllodrepa nigra*, *Quedius truncicola*, *Quedius dilatatus*) enthalten. Während der Hornissenkäfer die in Thüringen in naturnahen Gehölzbiotopen regelmäßig vorkommt und recht weit verbreitet ist und dementsprechend aktuell nicht auf der Roten Liste (TLUG 2011) geführt wird, kommt *Quedius truncicola*, der Bauchige Glanz-Halbflügler, im Freistaat als stark gefährdet eingestuft, nur an wenigen Orten vor. Es ist eine typische Art in verpilzten, feuchten und stark zerklüfteten Baumhöhlen alter, noch lebender Bäume (vor allem Buche, Ulme, Linde). Seine Hauptvorkommen liegen in der Hohen Schrecke und im NP „Hainich“. Ein Exemplar konnte am 23.08.2016 mittels EKL gefangen werden.

Blütenbesuchende (floricole) Holzkäfer, die hier mit etwa 9 Arten vertreten sind (u.a. *Gnorimus nobilis*, *Anaspis spec.*, *Mordellochroa abdominalis*, *Dasytes spec.*), finden in der Krautschicht im etwas offenem Untersuchungsbereich geeignete Blütenhabitats.

3.10.2.3 Bewertung des Artenspektrums der Referenzfläche 2 „Die Heide“

Von den insgesamt 55 xylobionten Arten der RF2 leben insgesamt 43 bevorzugt an Laubgehölzen und deren Totholz, 10 Arten kommen sowohl an Laub- als auch Nadelholz vor, und zwei Arten sind typische Nadelholzbewohner. Die Klassifizierung der Holzkäferarten der RF 2 nach Baumarten und ökologischen Gilden zeigt die folgende Abbildung.

Abbildung 38 Die Verteilung der auf der Referenzfläche 2 „Die Heide“ nachgewiesenen Holzkäferarten entsprechend Baumarten und ökologischer Gilden



Die artenreichste Gilde sind erwartungsgemäß die Rindenbewohner (Corticole) mit 20 Arten, gefolgt von den eigentlichen Totholzkäfern (Lignicole) mit 16 Arten. Die Rindenkäfer sind meistens weniger spezifisch in ihre Totholzhabitate eingemischt und dementsprechend geringer gefährdet. Als einzige naturschutzfachlich signifikante Rindenkäfer konnten hier der bundesweit gefährdete Moderkäfer *Enicmus brevicornis* und der in Thüringen gefährdete Stark's Pflaumenbock *Tetrops starkii* nachgewiesen werden. Während erstere Art vor allem an älteren, verpilzten Rinden lebt, entwickelt sich zweite Art in frisch abgestorbenen Ästen und Zweigen, vor allem von Eschen.

Im Gegensatz zur Xylobionten-Zönose der RF1 ist hier ein geringer Anteil von Mulmbewohnern festzustellen, obwohl ebenfalls zahlreiche Mulmhabitate (stehendes und liegendes, zum Teil starkes, mehr oder weniger stark verrottetes Buchen-Totholz) im Untersuchungsbereich vorhanden sind. Lediglich die beiden bundesweit gefährdeten Arten *Hapalaraea pygmaea* und *Prionychus ater*, die in Thüringen allerdings noch relativ häufig sind, repräsentieren diese Gilde auf der RF2.

Die lignicole Gilde enthält mit zwei naturschutzfachlich wertgebenden Arten (*Mesosa nebulosa*, *Melandrya caraboides*) insgesamt auch nur wenige Vertreter, was möglicherweise auf einen Mangel an frischem Totholz zurückzuführen ist. An einer frisch abgebrochenen jüngeren Krone (EKL-Standort 2016), konnte der gesetzlich besonders geschützte Bockkäfer *Mesosa nebulosa* sowohl geklopft als auch im EKL gefangen werden. Die Art ist in Thüringen noch relativ weit verbreitet und dementsprechend derzeit nicht (mehr) auf der RL geführt.

Verpilztes, älteres Totholz wird durch den Düsterkäfer *Melandrya caraboides* (Abb. 39) besiedelt, eine gefährdete Art, die in Thüringen noch relativ weit verbreitet ist, aber als Anzeiger für naturnahe Gehölzbestände gilt.

Abbildung 39 Der gefährdete Schwarzblaue Düsterkäfer *Melandrya caraboides* eine typische Art naturnaher Laubwälder, konnte nur auf der RF2 nachgewiesen werden (Foto: HOSKOVEC)



Die Holzpilzkäfer (polyporicole Arten) sind hier mit sieben Arten vertreten. Vor allem am Totholz der gebietsprägenden Buchen sind zahlreiche Zunderschwämme vorhanden, die das Artenspektrum prägen und unter anderem zwei bundesweit gefährdete Arten (*Rhopalodontus perforatus*, *Triphylus bicolor*) enthalten. In Thüringen sind beide Arten in naturnahen Beständen weit verbreitet, noch recht häufig und dementsprechend nicht gefährdet.

Aus der Gilde der Nestkäfer (nidicole Arten) kommen drei Arten vor, davon zwei gefährdete (*Phyllodrepa nigra*, *Quedius dilatatus*), die im gesamten Gebiet häufiger vorkommen. Die Saftkäfer sind hier mit lediglich zwei häufigen Arten unterrepräsentiert, was mit dem Fehlen von frischem Totholzhabitaten korrelieren dürfte.

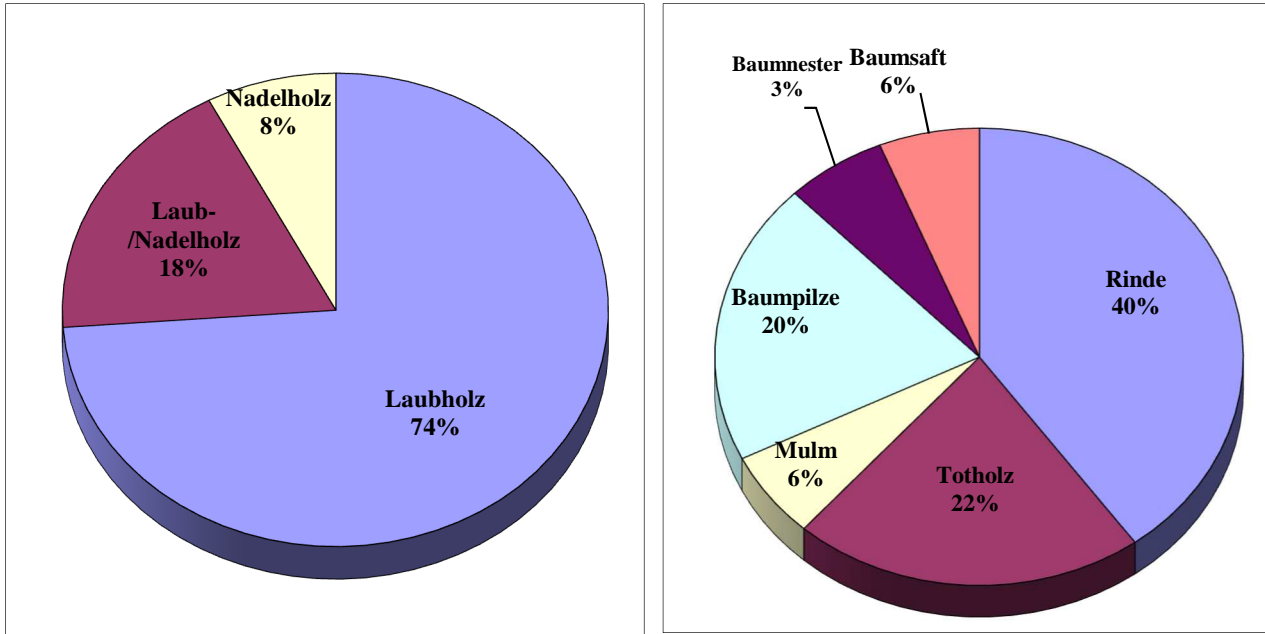
Im Artenspektrum sind etwa 15 blütenbesuchende (floricole) Holzkäferarten (u.a. *Denticollis linearis*, *Mordellochroa abdominalis*, *Phyllodrepa nigra*, *Pyrochroa serraticornis*, mehrere Bockkäferarten) enthalten, die am Waldrand zum Steinbruch und vor allem am kräuterreichen Wegesrand vorkommen.

3.10.2.4 Bewertung des Artenspektrums der Referenzfläche 3 „SE Steinbruchrand“

Die Klassifizierung der Holzkäferarten auf der RF3 nach Baumarten und ökologischen Gilden zeigt die folgende Abbildung. Von den 65 auf der RF3 nachgewiesenen xylobionten Arten kommt erwartungsgemäß mit 48 Arten der größte Teil an Laubholz vor, 12 Arten leben sowohl an Laub- als auch

Nadelholz und immerhin 5 Arten sind typische Nadelholzbewohner. Mit 65 Arten ist diese RF am artenreichsten.

Abbildung 40 Die Verteilung der auf der RF3 nachgewiesenen Holzkäferarten entsprechend Baumarten und ökologischen Gilden



Insgesamt entspricht die Verteilung der Holzkäferarten auf der RF3 entsprechend der sechs Habitatgilden dem Artenspektrum eines naturnahen Laubwaldes oder Laubgehölzbestandes. Der größte Teil der Arten gehört zu den Rindenbewohnern (Corticole) mit 26 Arten, gefolgt von den Totholzbewohnern (Lignicole) mit 14 und Baumpilzbewohnern (Polyporicole) mit 13 Arten.

Unter den Rindenbewohnern ist immerhin eine in Thüringen in der Kategorie 1 (vom Aussterben bedroht) geführte Art (*Euryusa castanoptera*) enthalten, von der drei Exemplare am 23.08.2016 und 02.06.2017 mittels EKL gefangen werden konnten. Dieser räuberische Kurzflügelkäfer kommt besonders an frisch absterbenden bzw. austrocknenden, saftenden, liegenden und (viel seltener) stehenden und oft nur teilentwurzelten Rotbuchen mit Borkenkäferbesatz vor. Als Nahrungsquelle dienen besonders Holzbrüter wie *Xyleborus*- und *Trypodendron*-Arten bzw. *Hylecoetus dermestoides* (MÖLLER 2009).

Bei den lignicolen Arten ist mit dem Großhorn-Dornhalskäfer *Cerophytum elateroides* (Abb. 41) nur eine naturschutzfachlich signifikante Art enthalten. Die stark gefährdete Art ist in Thüringen sehr selten. Nach MÖLLER (2009) bevorzugt sie feuchte Waldgesellschaften der Niederungen (Auen), die Larven leben in weißfaulem Laubholz zahlreicher Laubbaumarten, in verpilzten Bereichen lebender Bäume bzw. in den verpilzten Innenwänden von Stammhöhlen.

Abbildung 41 Der in Thüringen sehr seltene Großhorn-Dornhalskäfer (*Cerophytum elateroides*) konnte auf der RF3 nachgewiesen werden (Foto: web)



Die Mulmkäferarten (Xylodetriticole) sind hier mit lediglich 6% recht unterrepräsentiert, was hier offensichtlich mit dem Fehlen von geeigneten Mulmhabitaten im Untersuchungsbereich korreliert. Diese Gilde enthält hier keine naturschutzfachlich relevanten Arten. Holzpilzkäfer sind hier dagegen mit 13 Arten recht gut vertreten. Diese Gilde enthält auch die meisten naturschutzfachlich relevanten Arten, neben typischen Zunderschwammbewohnern (*Dorcatoma robusta*, *Bolitophagus reticulatus*, *Rhopalodontus perforatus*) auch Arten diverser Porlinge und den gefährdeten Düsterkäfer *Tetratoma ancora*, eine Art die z.B. an Schichtpilzen (Gattung *Stereum*), Erlen-Schillerporling *Inonotus radiatus* und Knotiger Schillerporling *Inonotus nodulosus* lebt (MÖLLER 2009). Der bundesweit gefährdete Behaarte Furchenhals-Moderkäfer *Latridius hirtus* ist in Thüringen in naturnahen Laubholzbeständen regelmäßig zu finden und dementsprechend hier nicht gefährdet.

Die Gilde der Nestkäfer (nidicole Arten) enthält drei Arten, darunter die beiden gefährdeten Arten *Phyllodrepa nigra* und *Quedius dilatatus*, die im gesamten Gebiet häufiger vorkommen

Vier für Laubwälder typische und häufige Saftkäferarten, von denen lediglich *Thamiaraea cinnamomea* bundesweit gefährdet ist, repräsentieren das Artenspektrum dieser Gilde auf der RF3.

3.10.3 Zusammenfassende Bewertung

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse auf den drei RF liefern einen ersten, wichtigen Einblick in die Holzkäfer-Zönose der Laubwald-Gesellschaften in der südlichen Umgebung des Kalksteintagebaus Deuna. Mit insgesamt 112 Holzkäferarten aus 37 Familien ist das Artenspektrum für die vorherrschende Buchenwald-Gesellschaft bemerkenswert und enthält zudem mehrere hochgradig gefährdete Arten. „Highlights“ im Artenspektrum sind die hochgradig gefährdeten Arten *Euryusa castanoptera*, *Quedius truncicola* und *Cerophytum elateroides* und auch *Malthodes fibulatus* (bisher nur 1998 vom Gebiet bekannt). Bei diesen Arten handelt es sich um sehr seltene und nur sehr lokal verbreitete Arten, die in Thüringen nur in wenigen naturnahen und traditionsreichen Wäldern vorkommen, was auch dem Standort entspricht.

Die Erweiterung des Tagebaus in südliche Richtung ist mit dem Verlust der vorhandenen Lebensräume und Totholzhabitate verbunden. Da gerade in den Randbereichen des Steinbruches (untersuchte RF) wertvolle Totholzhabitate mit stehendem und liegendem, mehr oder weniger stark verrottetem, starkem Buchen-Totholz) vorhanden sind, sind hier auch die Vorkommen der anspruchsvollen und im allgemeinen naturschutzfachlich wertgebenden Arten lokalisiert.

Durch die Beseitigung des Waldbestandes auf dem Antragsfeld zur Erweiterung des Tagebaus sind auch Teilflächen mit Beständen wertgebender Totholzbewohner betroffen. Aus diesem Grund wird empfohlen ausgewählte Totholzkomponenten vor der Tagebauerweiterung umzulagern, beispielsweise in nahegelegene, offene Waldbereiche, die nach einer intensiven forstlichen Nutzung in den letzten Jahren entstanden sind.

In den relativ monotonen und i.d.R. totholzarmen Buchenwäldern mit hohem Kronenschluss, die im Antragsfeld – vor allem in den waldrandferneren Bereichen – derzeit flächenmäßig vorherrschen, finden anspruchsvollere Holzkäferarten dagegen aktuell kaum geeignete Habitate vor. Es besteht hier allerdings ein hohes Besiedlungspotential, falls entsprechende Habitate entstehen (z.B. durch Totholzentwicklung infolge Windbruch).

4 Literatur

- ANDERS, O.; BODDENBERG, J. (2015): Der Luchs *Lynx lynx* (Linnaeus 1758) in Thüringen – vom Wald in die Agrarlandschaft. *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* 52 (Sonderh.), S. 174-178.
- ANDERSON, H. (1995): Untersuchungen zur Pilzflora von *Fagus sylvatica*-Stubben. *Z. Mykol.* 61(2): 233-244.
- BAAR, J. (1995): Ectomycorrhizal fungi of Scots pine as affected by litter and humus. Dissertation.
- BARATAUD, M. (2012): Acoustic Ecology of European Bats. Identification des espèces, études de leurs habitats et compartements de chasse. Biotope Editions, Mèze Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 S.
- BENKERT, D. (1978): Mykosoziologie und bedrohte Pflanzengesellschaften.- *Boletus* 2 (2), 37 – 44.
- BENSE, U. (1992): Methoden der Bestandserhebung von Holzkäfern. In: TRAUTNER, J.: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen. *Ökologie in Forschung und Anwendung* 5: 63-176.
- BRAUN, M.; DIETERLEN, F. (Hrsg.) (2003): Die Säugetiere Baden-Württembergs - Band 1: Allgemeiner Teil, Fledermäuse (Chiroptera). Stuttgart: Ulmer.
- BRAUN, M.; DIETERLEN, F. (Hrsg.) (2005): Die Säugetiere Baden-Württembergs - Band 2: Insektenfresser (Insectivora), Hasenartige (Lagomorpha), Nagetiere (Rodentia), Raubtiere (Carnivora), Paarhufer (Artiodactyla). Stuttgart: Ulmer.
- DÄMMRICH, F. et al. (2016): Rote Liste der Großpilze und vorläufige Gesamtartenliste der Ständer- und Schlauchpilze (*Basidiomycota* und *Ascomycota*) Deutschlands mit Ausnahme der Flechten und der phytoparasitischen Kleinpilze. – In: MATZKE-HAJEK, G.; HOFBAUER, N. & LUDWIG, G. (Red.) (2016): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 8: Pilze (Teil 1) – Großpilze. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (8): 440 S.
- DÄMMRICH, F. et al. (2016): Rote Liste der Großpilze und vorläufige Gesamtartenliste der Ständer- und Schlauchpilze (*Basidiomycota* und *Ascomycota*) Deutschlands mit Ausnahme der Flechten und der phytoparasitischen Kleinpilze. – In: MATZKE-HAJEK, G.; HOFBAUER, N. & LUDWIG, G. (Red.) (2016): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 8: Pilze (Teil 1) – Großpilze. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (8): 440 S.
- DÖRFELT, H. (1974): Mykofloristische, mykocoenologische und mykogeographische Studien in Naturschutzgebieten mit Xerothermstandorten im Süden der DDR. - Diss. Martin-Luther-Universität Halle.
- DUNGER, I. (1989): Kartierung der Porlinge (porige Polyporales und Poriales) der Oberlausitz. II. Schlußfolgerungen zur Kartierung, Mykofloristik, Chorologie und Ökologie. *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz* 62 (7), 1 – 76.
- FREUDE, H.; HARDE, K. W. & G. A. LOHSE (1965-83): Die Käfer Mitteleuropas. Band 1-11. Goecke & Evers. Krefeld.

- G&P UMWELTPLANUNG (2014): Kalksteintagebau Deuna (Kyffhäuserkreis, Landkreis Eichsfeld, Unstrut-Hainich-Kreis) – Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag zum Hauptbetriebsplan 2014-2015.
- GEILING, S.; HAUPT, R.; HERRMANN, W.; MEINHARDT, H.; MÜLLER, H.-C.; STRAKA, G.; WESTHUS, W. (1996): Kartieranleitung zur flächendeckenden Waldbiotopkartierung in Thüringen. 1. Aufl., 116 S., Gotha / Jena.
- GEISER, R. (1989): Artenschutz für xylobionte Käfer. Manuskript eines Vortrages auf der Fachtagung "Ökologische Bedeutung von Alt- und Totholz in Wald und Feldflur" in Iserlohn.
- GEISER, R. (1998): Rote Liste der Käfer (Coleoptera). In: BFN (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenr. f. Landschaftspfl. u. Natursch. 55: 168-230.
- GÖRNER, M. et al. (1984): Die Naturschutzgebiete der Bezirke Erfurt, Suhl und Gera. Band 4. Urania-Verlag Leipzig, Jena, Berlin.
- GRÖGER, F. (1993): Beitrag zur Pilzflora des NSG „Siebleber Teiche“, 23 S., unveröffentlicht.
- GRÜNEBERG, C.; BAUER, H.-G.; HAUPT, H.; HÜPPOP, O.; RYSLAVY, T.; SÜDBECK, P. (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 5. Fassung, 30. November 2015. Berichte zum Vogelschutz 52: 19-67.
- HAGEMEIJER, W. J. M.; BLAIR, M.J. (1997): The EBCC Atlas of European Breeding Birds - their Distribution and Abundance. T. & A.D. Poyser, London.
- HALBWACHS, H.; BÄSSLER, C. (2013): Umweltfaktoren und die Diversität von Großpilzen: Eine Analyse mit Ellenbergschen Zeigerwerten. Z. Mykol. 79(2), S. 583-600
- HAMPE, F. (2012): Artenliste der Exkursion im NSG Keulaer Wald im Rahmen des „Russulales Workshops“, unveröffentlichte Ergebnisse.
- HAUER, S.; ANSORGE, H.; ZÖPHEL, U. (2009): Atlas der Säugetiere Sachsens.
- HERMSDORF, F. (2015): Verbreitung und Schutz der Haselmaus *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus 1758) in Thüringen. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 52 (Sonderh.), S. 179-184.
- HIRSCH, G. (2010): Pilze an Holz im Nationalpark Hainich. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 47(4), S.200 – 202.
- HIRSCH, G. (2011): Rote Liste der Großpilze ("Macromycetes") Thüringens, 4. Fassung, Stand 10/2010. Naturschutzreport 26, 439-472.
- JAHN, H. (1990): Pilze an Bäumen. - Patzer Verlag, Berlin.
- JUSKAITIS, R.; BÜCHNER, S. (2010): Die Haselmaus. Westarp Wissenschaften
- KOCH, K. C. (1992): Die Käfer Mitteleuropas: Ökologie Band 2. - Goecke & Evers. Krefeld.
- KÖHLER, F. (2000a): Erster Nachtrag zum „Verzeichnis der Käfer Deutschlands“. - Entomologische Nachrichten und Berichte 44 (1): 60-84.
- KÖHLER, F. (2000b): Totholzkäfer in Naturwaldzellen des nördlichen Rheinlandes; Hrsg: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung NRW. - LÖBF-Schriftenreihe 18.

- KORNECK, D.; SCHNITTLER, M.; VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28, 21-187, Bonn-Bad Godesberg.
- KORSCH, H.; WESTHUS, W. (2011): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Thüringens – 5. Fassung, Stand 10/2010. Naturschutzreport 26, 365-390, Jena.
- KREISEL, H. (1980): Terrestrische Mycocönosen und ihre Reaktion auf die Eutrophierung der Landschaft. – In: SCHUBERT, R. & SCHUH, J. (Hrsg.): Bioindikatoren auf der Ebene der Populationen.
- KRIEGELSTEINER, G. J. (2000): Die Großpilze Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil, Ständerpilze: Gallert-, Rinden-, Stachel- und Porenpilze - Stuttgart (Hohenheim): Ulmer Verlag
- KRIEGELSTEINER, G.J. (2003): Die Großpilze Baden-Württembergs. Band 4: Ständerpilze: Blätterpilze II - Stuttgart (Hohenheim): Ulmer Verlag
- LÖBL, I.; SMETANA, A. (Hrsg.) (2003-2011): Catalogue of Palaearctic Coleoptera: Vol. 1 (2003): Archostemata-Myxophaga-Adephaga; Vol. 2 (2004): Hydrophiloidea-Histeroidea-Staphylinidoidea; Vol. 3 (2006): Scarabaeoidea-Scirtoidea-Dascilloidea-Buprestoidea-Byrrhoidea; Vol. 4 (2007): Elateroidea-Derodontoidea-Bostrichoidea-Lymexyloidea-Cleroidea-Cucujoidea; Vol. 5 (2008): Tenebrionoidea; Vol. 6 (2010): Chrysomeloidea; Vol. 7 (2011): Curculionoidea. – Apollo Books, Stenstrup.
- LÖBL, I.; SMETANA, A. (Hrsg.) (2013): Catalogue of Palaearctic Coleoptera: Vol. 8: Curculionoidea II. – Leiden, Brill.
- LOHSE, G. A.; LUCHT, W. (1989, 1992, 1994): Die Käfer Mitteleuropas. Suppl. Band 1-3. – Goecke & Evers. Krefeld.
- LUCHT, W.; KLAUSNITZER, B. (1998): Die Käfer Mitteleuropas. Suppl. Band 4. Gustav-Fischer-Verlag. Jena.
- MEINIG, H.; BOYE, P.; HUTTERER, R. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands, Stand Oktober 2008. Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70 (1), 115-153. Münster: Landwirtschaftsverlag.
- MESCHEDE, A.; HELLER, K.-G. (2002): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Heft 66.
- MÖLICH, T. (2015): Die Wildkatze *Felis silvestris* Schreber 1775 – Jäger auf leisen Sohlen. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 52 (Sonderh.), S. 163-168.
- MÖLLER, G. (2009): Struktur- und Substratbindung holzbewohnender Insekten, Schwerpunkt Coleoptera – Käfer. – Unveröff. Dissertation, Freie Universität Berlin.
- MÜLLER, H. (2006): Assoziationen von Coleoptera mit Myxomycetes in Thüringen. – Entomologische Zeitschrift 116 (2): 75-78.
- MÜLLER, J. et al. (2005): Urwald relict species - Saproxyllic beetles indicating structural qualities and habitat tradition – Urwaldrelikt-Arten - Xylobionte Käfer als Indikatoren für Strukturvielfalt und Habitattradition. – Waldoekologie online 2: 106-113. [www.afsv.de]
- MÜLLER, S.; GERHARDT, A. (1995): Zur Methodik ökologisch orientierter mykologischer Freilandarbeiten. Z. Mykol. 61 (2), 213 ff.

- OTTO, P. (1997): Vortrag zur BFA-Tagung in Breitenbach bei Suhl, unveröffentlicht.
- PFEFFER, A. (1995): Zentral- und westpaläarktische Borken- und Kernkäfer (Coleoptera: Scolytidae, Platypodidae). - Pro Entomologica. Basel.
- SCHMIDL, J.; BÜBLER, H. (2004): Ökologische Gilden xylobionter Käfer Deutschlands. – Naturschutz und Landschaftsplanung 36 (7): 202-218.
- SCHMIDT, J.; TRAUTNER, J.; MÜLLER-MOTZFELD, G. (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) Deutschlands (Stand April 2015). – Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft **70** (4): 139-204.
- SCHUBERT, R.; HILBIG, W.; KLOTZ, S. (2001): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. 1. Aufl., 472 S., Heidelberg: Spektrum.
- SENN-IRLET, B.; BIERI, G.; DE MARCHI, R.; EGLI, S. (2001): Diversität an Höheren Pilzen in Schweizer Wäldern. Z. Mykol. 67 (1), 137 – 156.
- SPITZENBERG, D.; SONDERMANN, W., HENDRICH, L.; HESS, M.; HECKES, U. (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der wasserbewohnenden Käfer (Coleoptera aquatica) Deutschlands (Stand Mai 2013). Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft **70** (4): 207-246.
- STEFFENS, R.; ZÖPHEL, U.; BROCKMANN, D. (2004): 40 Jahre Fledermausmarkierungszentrale Dresden. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie.
- TLUG (2001): Rote Listen der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten, Pflanzengesellschaften und Biotope Thüringens. - Naturschutzreport 18. Jena.
- TLUG (2001): Kartieranleitung zur Offenlandbiotopkartierung in Thüringen. Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie Jena.
- TLUG (2009a): Artensteckbrief Haselmaus. Im Internet unter: http://www.thueringen.de/imperia/md/content/tlug/abt3/artensteckbriefe/saeugetiere/artensteckbrief_muscardinus_avelanarius_3_130111.pdf
- TLUG (2009b): Artensteckbrief Luchs. Im Internet unter: http://www.thueringen.de/imperia/md/content/tlug/abt3/artensteckbriefe/saeugetiere/artensteckbrief_lynx_lynx_250209.pdf
- TLUG (2009c): Artensteckbrief Wildkatze. Im Internet unter: http://www.thueringen.de/imperia/md/content/tlug/abt3/artensteckbriefe/saeugetiere/artensteckbrief_felis_sylvestris_250209.pdf
- TLUG (2011): Rote Listen der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten, Pflanzengesellschaften und Biotope Thüringens. - Naturschutzreport 26. Jena.
- TRESS, J.; BIEDERMANN, M.; GEIGER, H.; KARST, I.; PRÜGER, J.; SCHORCHT, W.; TRESS, C.; WELSCH, K.-P. (2011): Rote Liste der Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera) Thüringens – 4. Fassung, Stand 04/2011. Naturschutzreport 26, 39-46.
- TRESS, J.; BIEDERMANN, M.; GEIGER, H.; PRÜGER, J.; SCHORCHT, W.; TRESS, C.; WELSCH, K.-P. (2012): Fledermäuse in Thüringen. Naturschutzreport 27, 1-654.

-
- WEISE, R.; DRUSELMANN, S.; KLAPKAREK, N. (1997): Das Naturschutzgebiet „Keulaer Wald“ – ein wertvoller Rotbuchenplenerwald in Nordthüringen. Artenschutzreport 7, S. 8-15.
- WENZEL, H.; WESTHUS, W.; FRITZLAR, F.; HAUPT, R.; HIEKEL, W. (2012): Die Naturschutzgebiete Thüringens. 1. Aufl., 944 S., Jena: Weißdorn-Verlag.
- WINTERHOFF, W. (2006): Auswirkung des trockenen Sommers 2003 auf die Fruktifikation von Großpilzen an liegenden Kiefernstämmen. Z. Mykol. 72(1): 67 – 74.
- NÖLLERT, A.; SERFLING, C.; SCHEIDT, U.; UTHLEB, U. (2011a): Rote Liste der Lurche (Amphibia) Thüringens – 3. Fassung, Stand 10/2011. Naturschutzreport 26, 61-68.
- NÖLLERT, A.; SERFLING, C.; SCHEIDT, U.; UTHLEB, U. (2011b): Rote Liste der Kriechtiere (Reptilia) Thüringens – 3. Fassung, Stand 10/2011. Naturschutzreport 26, 56-60.
- KÜHNEL, K.-D.; GEIGER, A.; LAUFER, H.; PODLOUCKY, R.; SCHLÜPMANN, M. (2009a): Rote Liste und Gesamtartenliste der Lurche (Amphibia) Deutschlands, Stand Dezember 2008. Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70 (1), 259-288. Münster: Landwirtschaftsverlag.
- KÜHNEL, K.-D.; GEIGER, A.; LAUFER, H.; PODLOUCKY, R.; SCHLÜPMANN, M. (2009b): Rote Liste und Gesamtartenliste der Kriechtiere (Reptilia) Deutschlands, Stand Dezember 2008. Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70 (1), 231-256. Münster: Landwirtschaftsverlag.