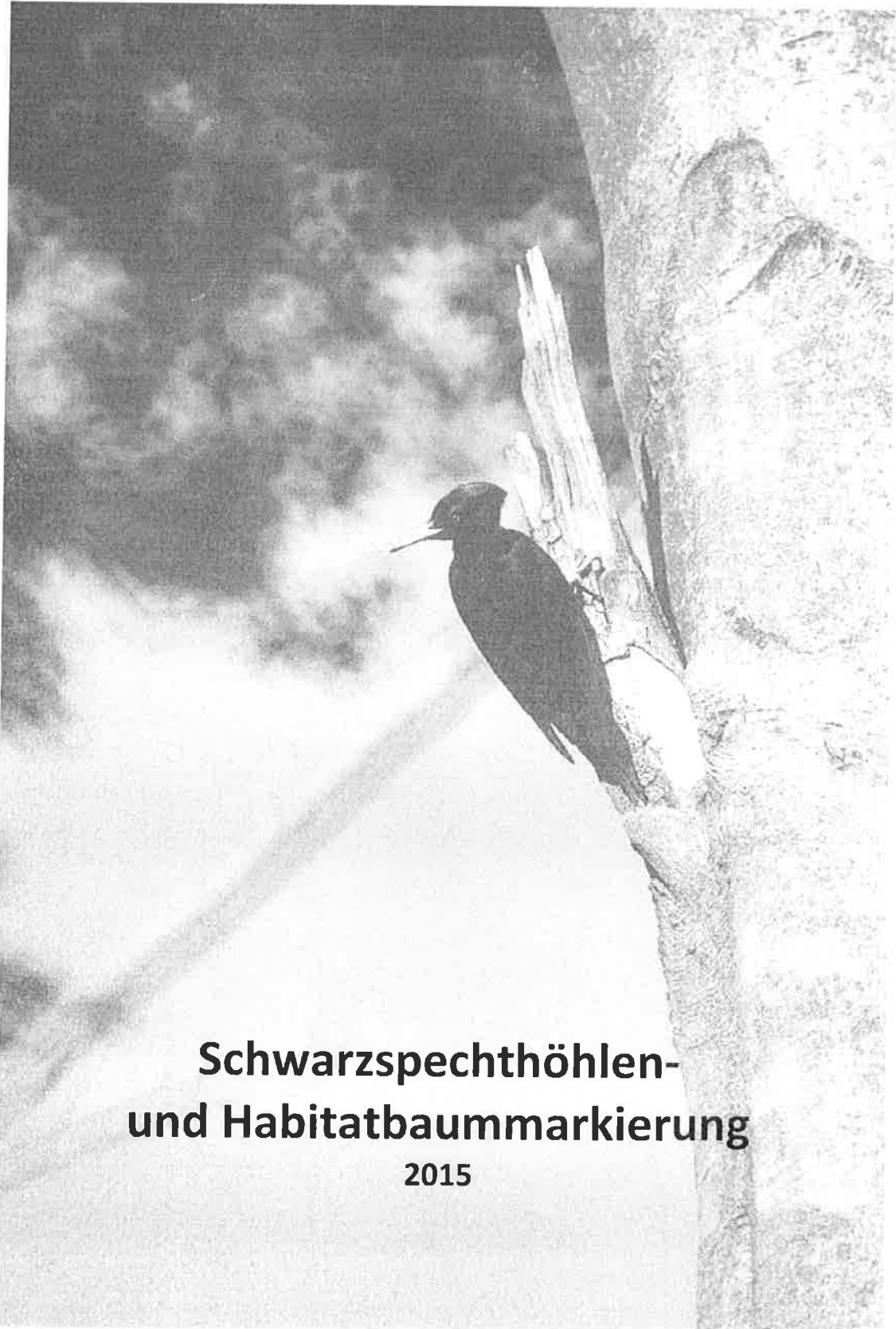


Stadtwald
Neuenbürg (Enzkreis)



**Schwarzspechthöhlen-
und Habitatbaummarkierung**
2015

Erfassung und Markierung von

**Schwarzspecht-Höhlenbäumen,
Höhlenbäumen anderer Spechtarten
sowie sonstigen Habitatbäumen**

im

Stadtwald Neuenbürg

Projektträger

Stadt Neuenbürg
Rathausstraße 2
75305 Neuenbürg

Projektbearbeitung

Naturkonzept
Dipl.- Ing. (FH) Luis G. Sikora
Fachbüro für Dendroavifaunistik
Jettenburger Str. 44
72770 Reutlingen

Bearbeitungszeitraum

Juni 2015

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Einleitung | 4 |
| Projektgebiet und Methode | 5 |
| Ergebnisse | 9 |
| Naturschutzfachliche Empfehlungen und Maßnahmen | 13 |
| Hintergrundinformation: Schwarzspecht-Höhlenbäume | 15 |
| Literatur | 20 |

Einleitung

Obwohl es im alltäglichen Forstbetrieb selbstverständlich ist, dass Schwarzspecht-Höhlenbäume und andere Habitatbäume nicht genutzt werden, kommt es doch immer wieder zur Fällung solcher Bäume. Ursache hierfür ist in aller Regel das Nichterkennen dieser für die Artenvielfalt bedeutenden Habitatstrukturen.

Fehlfällungen von Höhlen- und Habitatbäumen und die damit verbundene Rechtsunsicherheit können durch eine dauerhafte Markierung vermieden werden (KINSER et al. 2007, DEUTSCHE WILDTIER STIFTUNG & NP NOSSENTINER/ SCHWINZER HEIDE 2008a).

Die Markierung von Schwarzspecht-Höhlenbäumen ist inzwischen auf großer Fläche erprobt und erweist sich als wirksamer Schutz gegen versehentliches Fällen.

Die Erfassung von Höhlen- und Habitatbäumen in einem geographischen Informationssystem (GIS) durch die Aufnahme von GPS-Daten ermöglicht eine naturschutzgerechte Hiebsplanung in sensiblen Waldgebieten und trägt wirksam zum Erhalt von Habitatbäumen bei.



Abb. 1: Vermeidbare Fehlfällung: Schwarzspecht-Höhlenbaum (die Aufnahme stammt nicht aus dem Untersuchungsgebiet!)

Projektgebiet und Erfassungsmethode

Projektgebiet

Das Projektgebiet umfasst den Stadtwald Neuenbürg mit einer Fläche von 763 ha.

Erfassungsmethode

In Zusammenarbeit mit Revierleiter Hans-Dieter Schäffer wurden vor Beginn der Geländearbeiten die für die Suche nach Schwarzspecht-Höhlenbäumen in Frage kommende Waldbestände ausgewählt. Hauptkriterien der Auswahl waren das Vorkommen der Baumart Rotbuche sowie das Alter der Bestände. Ausgewählt wurden Laubholzbestände sowie Nadel-Laubholz-Mischbestände mit einem Anteil von über 10% Buche ab der Altersklasse 120 Jahre. Der Brusthöhendurchmesser (BHD) der bevorzugten Höhlenbaumart Buche liegt in diesen Altersklassen in der Regel bei über 50 cm und entspricht damit dem durchschnittlichen Baumdurchmesser für die Anlage einer Schwarzspechthöhle.

Für das Projektgebiet wurde anhand der Forstkarte eine Suchfläche von rund 72 ha ermittelt.

Im Zuge der systematischen Schwarzspecht-Höhlenbaumsuche wurden weitere Bäume mit Höhlen anderer Spechtarten sowie weitere Habitatbäume fakultativ mit aufgenommen. Eine gezielte Suche nach diesen Habitatstrukturen fand nicht statt.

Folgende Habitatbaum-Strukturen wurden erfasst:

- Bäume mit Schwarzspechthöhlen (gezielte Suche)
- Bäume mit Anschlägen (Initialhöhlen) des Schwarzspechts (gezielte Suche).
- Bäume mit Höhlenbaustellen des Schwarzspechts (gezielte Suche).
- Bäume mit Grau- oder Grünspechthöhlen (Durchmesser ca. 6-7 cm, fakultativ).
- Bäume mit Höhlen des Bunt- oder Mittelspechts (Durchmesser ca. 4-5 cm, fakultativ).
- Bäume mit natürlichen Höhlenbildungen (fakultativ).
- Bäume mit Greifvogelhorsten (fakultativ).



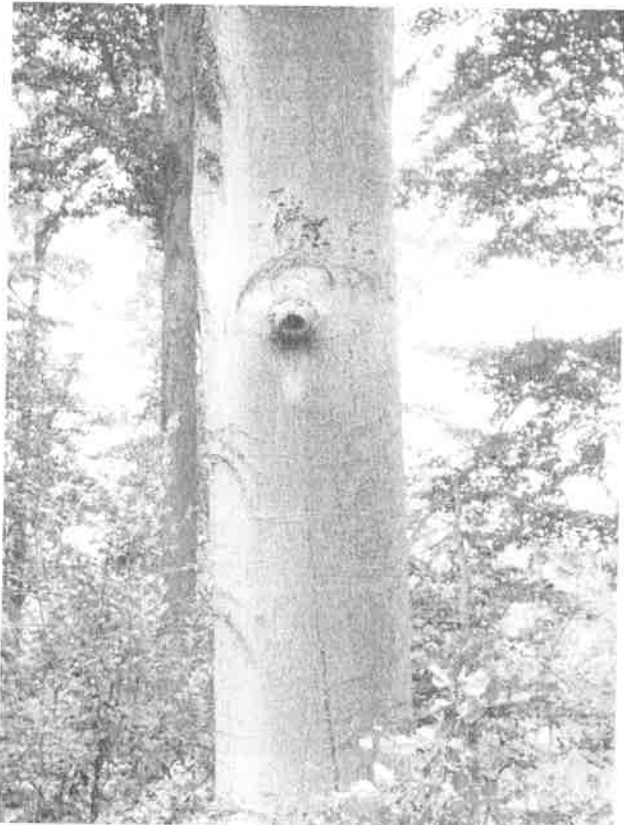
Neu gebaute Schwarzspecht-Höhle
in einer Rotbuche in ca. 12 m Höhe.



Initialhöhle (Anschlag) des
Schwarzspechts in Rotbuche.



Buntspechthöhle in einer Eiche



Grau- / Grünspechthöhle in einer Rotbuche.

Die in Frage kommenden Waldabteilungen wurden aufgesucht und begangen. Deuteten Topographie und Morphologie, Struktur und Umfeld des Bestandes auf das Vorhandensein von Höhlenbäumen hin, wurden die Bestände systematisch abgesucht. Kleinere Altholzbestände bis ca. 1 ha Größe wurden für die Höhlenbaumsuche umgangen, so dass die Bäume von allen Seiten eingesehen werden konnten. Größere Altbestände und Bestände mit bereits hoher Verjüngung wurden durch streifenweises Abgehen auf vorhandener Rückegassen oder in parallelen Abständen von ca. 50 bis 100 m abgesucht. Je nach Höhe der Verjüngung, den Lichtverhältnissen, der Witterungsbedingungen und Anzeichen von Spechtspuren wurden die Abstände variiert.

Bei einsetzender schlechter Witterung wurden die Bestände zu einem späteren Zeitpunkt nochmals aufgesucht.

Die Markierung erfolgte mit einem Reißer und hellblauer Tuben-Markierungsfarbe der Fa. Nelson. Damit ist eine dauerhafte Kennzeichnung gewährleistet. Diese erfolgte in Form eines stilisierten Hirschhorns, dessen Basisstrich zu einem „H“ erweitert wurde.

Die Markierung wurde in der Regel an zwei Seiten des Stammes angebracht. Bei Eichen erfolgte die Markierung einseitig durch Glätten einer Rindenpartie mit dem Beil und direktem Auftrag der Farbe aus der Tube.

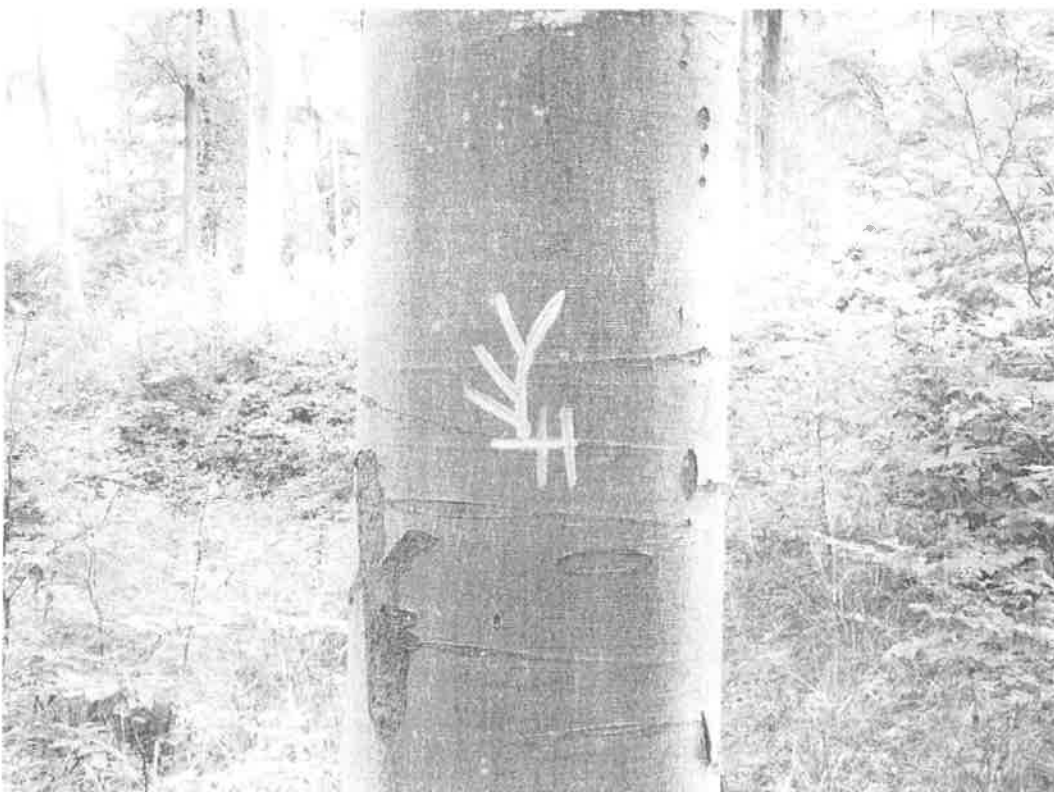


Abb. 2: Schwarzspecht-Höhlenbaummarkierung mit Rindenreißer und Tubenfarbe.

Für die Eingabe der Höhlenbaumstandorte in ein geographisches Informationssystem (GIS) und die Erstellung von Karten wurden alle Höhlenbäume mit einem GPS-Handgerät eingemessen. Eingesetzt wurden die Modelle „e-trex summit HC“ bzw. „GPSmap 62s“ der Firma Garmin.

Ausreichender Satellitenempfang war in jedem Gelände und zu jeder Zeit gegeben, Abschattungen des Signals wurden nicht festgestellt. Die Genauigkeit der Messungen lag im Bereich von etwa 5 - 10 m.

Die Hoch- und Rechtswerte wurden im Gauß-Krüger Koordinatensystem erfasst.

Nach der dargestellten Methode kann von einem Erfassungsgrad für Schwarzspechthöhlen von mindestens 80 % ausgegangen werden.

Ergebnisse

Im Stadtwald Neuenbürg wurden Altholzbeständen mit einer Fläche von 72 ha gezielt nach Schwarzspecht-Höhlenbäumen abgesucht. Bearbeitet wurden folgende Distrikte und Abteilungen: Distr. 1 Abt. 1, 6, 8, 9, 13, 16, u. 18, Distr. 2 Abt. 6, Distr. 5, Distr. 8 Abt. 3, 5 u. 8, Distr. 7, Abt. 1, 3, 9, 10 u. 11, Distr. 9 Abt. 2 u. 3.

Die Suchfläche entspricht rund 9% der Gesamtwaldfläche.

In diesen Waldgebieten wurden 38 Habitatbäume gefunden und dauerhaft markiert.

Schwarzspecht-Höhlenbaum

Eindeutig als "Schwarzspechtbäume" klassifiziert wurden 20 Höhlenbäume. Alle Höhlen sind bis auf eine Tanne in Rotbuchen gezimmert. Vom Boden aus als "mit ausgebauter Höhle" angesprochen wurden 16 Höhlenbäume. In 4 Bäumen wurden Höhlenanschläge entdeckt. Diese Bäume sind zukünftige Höhlenbäume.

Weitere Habitatbäume

- In 8 Bäume befanden sich kleine Höhlen des Buntspechts bzw. Mittelspechts.
- In 3 Bäumen wurden Grau- bzw. Grünspechthöhlen entdeckt
- In weiteren 7 Bäumen waren natürliche Höhlenbildungen.

Schwarzspecht-Höhlenbaumdichte

Die Anzahl von Schwarzspechthöhlen ist ein entscheidendes naturschutzfachliches Kriterium für die Wertigkeit von Waldbeständen hinsichtlich einiger geschützter und bedrohter Arten von wie Waldvögeln und Holzkäfern.

In Baden-Württemberg kann, über alle Waldbesitzarten hinweg, im Durchschnitt mit 1,8 ausgebauten Schwarzspechthöhlen auf 100 ha (=1 km²) Waldfläche gerechnet werden.

Für die Berechnung werden nur Höhlenbäume herangezogen, die vom Boden aus als ausgebaute Höhle anzusprechen sind. Nicht mitgerechnet werden Höhlenbaustellen und Höhlenanschläge. Die nachfolgenden Tabellen 1 und 2 geben einen Überblick über die Dichte von Schwarzspecht-Höhlenbäumen in unterschiedlichen Landschaftsräumen.

Tabelle 1: Übersicht Schwarzspecht-Höhlenbaumdichten in süddeutschen Untersuchungsgebieten. Alle Gebiete wurden durch den Autor nach derselben Methode bearbeitet.

| Gebiet Landkreis | Waldfläche in ha | Anzahl Schwarzspecht- Höhlenbäume | Höhlenbäume je km ² (100 ha) |
|------------------------------------|---------------------|---|---|
| Östlicher Schurwald | 4.500 | 101 | 2,2 |
| Lkr. Reutlingen | 34.950 | 437 | 1,3 |
| Vogelschutzgeb. Albtrauf Mössingen | 2.000 | 36 | 1,8 |
| Stadtwald Kelkheim (Taunus) | 1.200 | 30 | 2,5 |
| Hienheimer Forst, Kelheim | 1.240 | 45 | 3,6 |
| Stadtwald Esslingen | 1.500 | 20 | 1,3 |
| Biosphärengebiet Schwäbische Alb | 18.000 | 282 | 1,6 |
| Lkr. Heilbronn | 22.300 | 340 | 1,5 |
| Lkr. Göppingen | 5.800 | 136 | 2,3 |
| Lkr. Esslingen | 5.100 | 111 | 2,2 |
| Stadtwald Baden-Baden | 7.370 | 117 | 1,6 |
| Bundesforstbetrieb Heuberg | 3.340 | 83 | 2,5 |
| Stadtwald Echterdingen | 620 | 12 | 1,9 |
| Baden-Baden Staatswald | 1.058 | 39 | 3,7 |
| Lkr. Heidenheim | 19.600 | 364 | 1,9 |
| Lkr. Ostalbkreis | 24.000 | 513 | 2,1 |
| Mittelwert | | | 1,8 |

Tabelle 2: Schwarzspecht-Höhlenbaumdichte in verschiedenen Gebieten Deutschlands und dem benachbarten Ausland. Teilweise sind hier Bäume mit Anschlägen (Initialhöhlen) mitgerechnet.

| Gebiet | Untersuchungs- fläche (km ²) | Höhlen- bäume / km ² | Bearbeiter |
|---|---|------------------------------------|---|
| Oldenburg | 128 | 1,7 | TAUX (1976) |
| Erzgebirge | 172 | 1,1 | MÖCKEL (1979) |
| NP Bayrischer Wald | 130 | 1,5 | SCHERZINGER (1981) [ohne Anschläge] |
| Saale-Sandstein-Platte | 186 | 2,2 | RUDAT et al. (1985) |
| Spessart | 310 | 1,5 | SCHLOTE (1994) |
| Schwäb. Alb (Ostalb) | 200 | 0,9 | LANG & ROST (1990) [ohne Anschläge] |
| Naturpark Nossentiner/ Schwinzer Heide | 205 | 5,1 | DEWIST & NP NSH (2008b) [mit Anschlägen] |
| Reichswald Nürnberg | 73 | 3,7 | BRÜNNER-GARTEN (1992) |
| Thüringer Wald | 220 | 1,2 – 3,4 | LANGE (1995) |
| Nordvogesen/Frankreich | 63 | 2,7 | MUELLER (2004) [ohne Anschläge] |
| Hardtwald/Karlsruhe | 31 | 1,7 | FVA (2006) |
| Albtrauf Mössingen | 28 | 2,0 | FVA (2007) [ohne Anschläge] |
| Naturpark Mont Avic, Westalpen | 20 | 1,3 | BOCCA & ROLANDO (1999) [ohne Anschläge] |
| Rheinniederung bei Wyhl | 20 | 2,0 | WESTERMANN (2006) [ohne Anschläge] |
| Burgwald / Hessen | 122 | 4,3 | HOFFMANN (2005) [OHNE ANSCHLÄGE] |

Schwarzspechte agieren großräumig und haben mit durchschnittlich 300-400 ha Waldfläche sehr große Aktionsgebiete. Im Winter oder bei entsprechender Höhlenbaumverteilung kann sich das Aktionsgebiet auf bis zu 1000 ha Waldfläche erstrecken. Große Aktionsgebiete finden sich auch in stark gegliederten Landschaften, wo verstreut kleine Waldflächen von den Spechten aufgesucht werden. Wirklich vergleichbare Höhlenbaum-Dichteangaben lassen sich nur für Untersuchungsgebiete von mehr als 1000 ha geschlossene Waldfläche machen. Berechnungen der Höhlenbaumdichte für kleinere Gebiete geben ein ungenaues Bild. Hier beeinflussen Zufälligkeiten wie Waldverteilung, die Baumartenzusammensetzung und Verteilung, die Topographie und der Anteil an Offenland- und Siedlungsräume die Aussagekraft und lassen keine Verallgemeinerung oder Rückschlüsse auf die naturschutzfachliche Wertigkeit der Waldbestände in Bezug auf die Struktur "Großhöhle" zu.

Da zufallsbedingte Faktoren die Schwarzspecht-Höhlenbaumdichte auf kleinen Waldflächen stark beeinflussen, ist eine Vergleichbarkeit der Höhlenbaumdichte mit methodischen Schwächen behaftet. In den bislang vom Verfasser nach den gleichen Vorgaben untersuchten Kommunalwäldern mit einer Gesamtwaldfläche von rund 19.000 ha liegt die Zahl der Schwarzspecht-Höhlenbäume bei 1,7 je 100 ha Waldfläche.

Der für den Stadtwald Neuenbürg mit einer Waldfläche von 763 ha ermittelte Wert liegt bei 2,1 und damit über dem bislang ermittelten Durchschnitt.

Die Ursachen können viele Gründe haben und sind nicht eindeutig zu benennen. Sicher hat die bisherige Bewirtschaftung der Altholzbestände daran einen Anteil. Sie deutet auf eine Waldbewirtschaftung hin, bei denen der Schutz von Bäumen mit Großhöhlen berücksichtigt wurde. Ein konsequenter Höhlenbaumschutz und Markierung der Bäume kann in Zukunft die Zahl der Schwarzspecht-Höhlenbäume auf diesem Niveau halten und sie erhöhen.

Eine naturschutzfachliche Gesamteinschätzung des Stadtwaldes hinsichtlich seiner waldökologischen Wertigkeit ist auf Basis der vorliegenden Arbeit ist fachlich nicht möglich. Hierzu wären umfassendere Daten zu erheben und weitere Artengruppen mit einzubeziehen. Eine Schwarzspecht-Höhlenbaumerfassung hat die dauerhafte Markierung vorhandener Höhlenbäume im Fokus. Damit wird sichergestellt, dass bei der Bewirtschaftung des Stadtwaldes diese nicht beeinträchtigt werden und die naturschutzrechtlichen Vorgaben des Bundes- wie auch des Landesnaturschutzgesetzes hinsichtlich der Lebensstätten von streng und europarechtlich geschützten Arten gewährleistet sind.

Naturschutzfachliche Empfehlungen und Maßnahmen

Naturnähe lässt sich anhand von Einzelmerkmalen überprüfen. Ein wichtiges Merkmal ist die Dimension bzw. das Alter der Bäume, die unmittelbar mit dem Höhlenreichtum zusammenhängt. Bäume zählen zu den langlebigsten Vertretern höherer Organismen und ihre Lebensspanne umfasst oft große Veränderungen von Landschaft und Klima. Mit zunehmendem Alter von Einzelbäumen oder Waldbeständen bilden sich differenzierte, ganz spezielle Waldstrukturen, die für viele Tiere anziehend sind.

Die heute allgemein übliche Umtriebszeit der Buche von etwa 140 Jahren ist mitverantwortlich für die geringe Höhlenbaumdichte in vielen Waldgebieten. Aus waldökologischer Sicht sollte die Umtriebszeit der Buche um mindesten 30 bis 40 Jahre gestreckt werden und während dieser Zeit die Bestände nur sehr moderat genutzt werden. Einzelne Wertholzträger können durchaus vorher entnommen werden, die entstehenden Verjüngungskegel beeinträchtigen Höhlenbäume in der Regel nicht. Das waldbauliche Vorgehen, insbesondere das Verjüngungsgeschehen, sollte sich an den Abläufen im Naturwald orientieren. Normalerweise verjüngen sich dort nur einzelne Bäume oder Gruppen von wenigen Bäumen. In diesen Lücken entwickelt sich die Verjüngung. Mit dem Begriff der „Gruppenplenterung“ ließe sich dieser Vorgang waldbaulich umschreiben.

Im Stadtwald sollte um Schwarzspecht-Höhlenbäume der Altbestand in einer Größenordnung von 20-30 Altbäumen als „Habitatbaum-Gruppe“ zumindest so lange in seiner heutigen waldbaulichen Struktur erhalten bleibt, bis jüngere Bestände in den höhlenbautauglichen Zielstärkendurchmesser von 65 cm BHD hineingewachsen sind und diese Bestände hinsichtlich ihrer Habitatbaumausstattung soweit entwickelt sind, dass 5-10 alte Bäume je ha mit relevanten Habitatstrukturen vorhanden sind.

Dabei kann es bei einigen Standorten durchaus sinnvoll sein, einzelne Schwarzspecht-Höhlenbäume vom umgebenden Jungwuchs freizupflegen. Insbesondere in Richtung Einflugloch sollte in einem Bereich von 10-15 m die Verjüngung nicht über 2m reichen.

Die Ausweisung nutzungsfreier Waldrefugien mit mindestens 1 ha Größe in Beständen mit einer höheren Anzahl von Habitatbäumen kann ein weiterer Beitrag für die Entwicklung der Artenvielfalt sein. Für Waldlebensräume ist das „Nicht-Eingreifen“ und das Zulassen von Wildnis jeglicher Form nach wie vor der beste Zustand und schafft langfristig die biotopeigene Artenvielfalt.

Einzelne starke Alteichen mit herausragender Habitatqualität bedürfen hingegen einer konsequenten Freistellungspflege und sollten nur ausnahmsweise in Waldrefugien sich selbst überlassen bleiben. Langfristig werden sie von den wuchskräftigeren Buchen verdrängt und sterben ab. Habitat-Eichen sollten von bedrängenden Bäumen, die in die Krone einwachsen oder diese seitlich bedrängen, freigestellt werden. Diese Maßnahme muss in einem Zeitraum von 10 bis 15 Jahren wiederholt werden. Nur so kann die Vitalität der Habitat-Eichen sichergestellt werden und ihre bestehende oder auch zukünftige Habitatfunktion.

Hintergrundinformation: Schwarzspecht-Höhlenbäume

In bewirtschafteten Wäldern gibt es, bedingt durch ökonomische Vorgaben, allgemein einen Mangel an stark dimensionierten Bäumen mit Höhlen. Auch andere dicke und alte Bäume mit relevanten Habitatstrukturen wie Pilzkonsolen, Rissen, Spalten und Schlitzen, mit Kronen- und Zwieselabbrüchen oder Ersatzkronen fehlen weitgehend. Diese Strukturen werden im Zuge der Waldbewirtschaftung kontinuierlich aus dem Waldökosystem entfernt. Doch gerade sie sind entscheidend für die Artenvielfalt in der Lebensgemeinschaft Wald.

Als einziger Großhöhlenbauer in europäischen Wäldern nimmt der Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) eine wichtige Schlüsselstellung im Ökosystem Wald ein. Die Vorkommen einer Reihe höhlenbrütender Vogelarten wie Rauhußkauz (*Aegolius funereus*), Hohltaube (*Columba oenas*) oder Dohle (*Coloeus moedula*) sind gefährdet, da ihre Lebensstätte „Baumhöhle“ infolge einer intensiven Forstwirtschaft selten geworden ist (Günther 2003). In Wirtschaftswäldern sind diese Arten in ihrem Bestand direkt von der Anzahl der vorhandenen Schwarzspecht-Höhlenbäume abhängig.

Bäume mit Schwarzspechthöhlen sind nicht nur für die Vogelwelt von Bedeutung. Sie bieten einer Vielzahl unterschiedlichster Arten eine ökologische Nische, insbesondere dann, wenn Höhlenbäume in die Alters- und Zerfallsphase kommen. Schwarzspechthöhlen sind langlebige, über viele Jahrzehnte nutzbare Brut- und Wohnstätten sowie Tagesverstecke und Überwinterungsquartiere. Beispielhaft zu nennen sind, neben den oben erwähnten Vogelarten, holzbewohnende Käferarten und Waldfledermäuse. Die Höhlenbäume sind zudem Entwicklungsraum und Nährsubstrat für Baumpilze, Holzkäfer sowie für zahlreiche weitere xylobionte Arten. Die Zahl der in einem Gebiet vorhandenen Höhlenbäume ist von entscheidender Bedeutung für die Vielfalt der Nachnutzer und ein ausschlaggebender Faktor für die Artenvielfalt in Waldgebieten.

Schwarzspecht-Höhlenbäume sind daher „hot spots“ der Biodiversität in Wirtschaftswäldern! Der Schutz und Erhalt von Schwarzspecht-Höhlenbäumen hat eine herausragende naturschutzfachliche Bedeutung.

Als größte europäische Spechtarten bevorzugt der Schwarzspecht für den Bau seiner Bruthöhlen in unseren Breiten stark dimensionierte Rotbuchen (*Fagus sylvatica*). Die Minimalwerte des Bruthöhendurchmessers (BHD) von Höhlenbäumen liegen nur in Ausnahmefällen unter 50 cm, der weitaus größte Teil, rund drei Viertel aller Höhlenbäume (Sikora 1997), hat einen BHD zwischen 65 und 70 cm.

Die Rotbuche ist vielen Gebieten Deutschlands faktisch die alleinige Höhlenbaumart des Schwarzspechts. Andere Baumarten wie Tanne, Pappel oder Espe kommen als Höhlenbaum vor, doch liegt ihr Anteil unter 10 %. Die Fichte wird zumeist nur als rindenlose „Glanzfichte“ genutzt. Vor allem in nordostdeutschen Kieferwäldern kann auch die Kiefer einen hohen Anteil an den Höhlenbäumen einnehmen. Doch selbst in von Kiefern dominierten Waldlandschaften wie der Nossentiner/Schwinzer Heide werden die wenigen vorhandenen Buchenbestände deutlich bevorzugt (Deutsche Wildtier Stiftung & NP Nossentiner/ Schwinzer Heide 2008b).

Schwarzspechte klopfen und hacken zwar ständig an Baumstämmen, der Neubau einer tauglichen Bruthöhle ist jedoch selten. In den zwischen 200 und bis 1000 ha großen Aktionsgebieten der Schwarzspechte entsteht im Durchschnitt nur alle 5-10 Jahre eine neue Bruthöhle. Berechnet auf eine Fläche von 10 km² (1000 ha) und unter Annahme einer durchschnittlichen Siedlungsdichte von 3,5 Paaren auf dieser Fläche, errechnet sich eine Neubaurate von bestenfalls 0,7 Höhlenbäumen pro 10 km² und Jahr. Werden Höhlenbäume nicht gezielt geschützt, so kann auf der gleichen Fläche von einer unabsichtlichen Fehlfällung von mindestens derselben Anzahl Höhlenbäume ausgegangen werden.

Neben vermeidbaren Fehlfällungen kommen natürliche Abgänge durch Sturmbruch und Absterben hinzu, so dass sich großflächig die Höhlen-Neubaurate im günstigsten Fall mit den Verlusten an Höhlenbäumen die Waage hält. Bisher ist dieser Sachverhalt für die Gesamtpopulation des Schwarzspechts in Deutschland kaum von Bedeutung. Noch findet der Schwarzspecht geeignete Höhlenbäume. Die Art ist daher nicht selten und steht nicht auf der Roten Liste der Brutvogelarten Baden-Württembergs und Deutschlands.

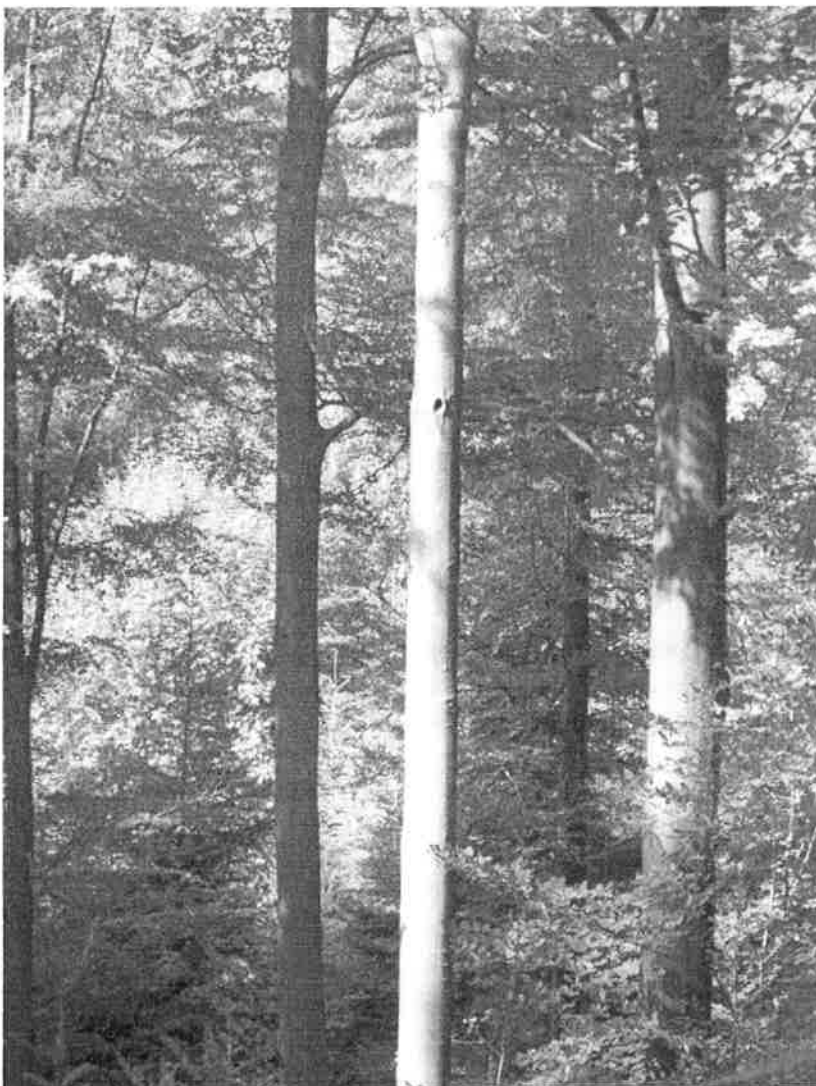


Abb. 2: Typischer Schwarzspecht-Höhlenbaum

Entscheidend für das Vorkommen des Schwarzspechts in einem Waldgebiet ist, neben ausreichenden Nahrungsressourcen, die Möglichkeit, die für die Fortpflanzung notwendige Bruthöhle bauen zu können. Dies hängt von verschiedenen Parametern ab.

Doch reicht einem Schwarzspechtpaar eine einzige Höhle nicht aus. Meist ist die Bruthöhle eines Paares zugleich die Schlafhöhle des Männchens. Jeder Altvogel benötigt eine eigene Schlafhöhle, in der er regelmäßig übernachtet. Für die ausgeflogenen Jungvögel ist eine passende Schlafhöhle vor allem im Winter überlebenswichtig. Optimal ist ein Waldgebiet, in dem eine Reihe von Höhlen zur Verfügung steht: Trockene Bruthöhlen, ältere Schlafhöhlen und einige Ausweichhöhlen, die bei Störungen aufgesucht werden können. Bruthöhle, Schlafhöhle und Ausweichhöhle können bei ungünstigen Verhältnissen weit auseinander liegen. Entfernungen von mehr als 3 km zwischen Brut- und Schlafhöhle sind nachgewiesen (Sikora 1997) und keine Seltenheit.

Einen geeigneten Höhlenbaum zu finden hängt für den Schwarzspecht von einer Reihe komplexer Faktoren ab. Bestandsstruktur, Stammdurchmesser, Baumart und ein ganz spezifischer Pilzbefall sind hier die Kriterien, wobei der Befall mit Braunfäule erregenden Pilzen der ausschlaggebende Punkt ist.

Der Schwarzspecht sucht seinen Höhlenbaum am liebsten in weiträumige Althölzer mit geschlossenem oder nur wenig geöffnetem Kronendach, so dass am Boden meist kaum Verjüngung vorhanden ist. Dichter und hoher Zwischenstand sollte nicht vorhanden sein, 120-jährige Buchenbestände mit flächiger Vorausverjüngung eignen sich kaum als Bruthabitat. Hier hat der Specht keine Chance, einem in Höhlennähe lauenden Habicht in rasantem Zick-Zack-Flug zu entkommen, die jungen Bäume stehen zu dicht. Weiträumigkeit ist eine überlebenswichtige Voraussetzung für die Wahl des Brutplatzes.

Zumindest in Süddeutschland ist die Rotbuche mit Abstand die beliebteste Baumart für den Höhlenbau. Kiefer und Tanne kommen regional (Schwarzwald) häufiger vor, die Fichte meist als abgestorbene rindenlose "Glanzfichte". Andere Baumarten sind eine seltene Ausnahme.

Für die Bevorzugung der Buche gibt es einige Gründe: Der Baum harzt nicht, hat eine glatte Rinde, die dem Baumratter das Erklettern erschwert, das Flugloch überwallt nur langsam und die Stabilität und Langlebigkeit als Höhlenbaum sind sehr hoch.

Dennoch gibt die Bevorzugung der Buche Rätsel auf. Es gibt deutliche Hinweise, dass die Besiedelung mit Braunfäule erregenden Pilzen und die ganz speziellen Fäulnisvorgänge im Stamminnen eine entscheidende Rolle spielen. Untersuchungen zeigen, dass der Schwarzspecht solche Buchen mit hoher Wahrscheinlichkeit findet und den Höhlenbau dann sehr gezielt beginnt (Zahner et. al 2012)

Notwendig ist zudem ein Stammdurchmesser von mindestens 35 cm in Höhlenhöhe. Da die Höhlen meist in 10-18 m Stammhöhe angelegt werden, entspricht das einem Bruthöhledurchmesser (BHD) von etwa 60 cm. Nur in solche Bäume wird die rund 30 cm tiefe Höhle mit einem Innendurchmesser von etwa 20 cm gebaut. Eine Höhlenwandung von gut 10 cm sorgt für Stabilität und eine lange Nutzungsdauer.

Da der Stammdurchmesser in erster Linie vom Baumalter abhängig ist, ist das Baumalter von Bedeutung für den Höhlenbau. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Baum von Pilzen befallen wird, nimmt mit zunehmendem Baumalter zu. Hier zeigt sich der Konflikt mit der Forstwirtschaft, da aus ökonomischer Sicht kein Waldbesitzer Interesse an Bäumen mit Pilzbefall hat.

Braunfäule erregende Pilze im Stamminneren scheinen jedoch das ausschlaggebende Kriterium dafür zu sein, ob ein Baum für den Schwarzspecht als Höhlenbaum in Frage kommt. Als aktiver Holzklopfer findet der Schwarzspecht die Buchenstämme, die sich in einem frühen Stadium der Pilzbesiedelung befinden. Das ist meist ab einem Alter von etwa 120 Jahren vermehrt der Fall. Äußerlich ist der Pilzbefall nicht sichtbar, jedoch unterscheidet sich die Resonanz eines Buchenstammes mit zersetztem Holz vom einem mit gesundem Holz. Schwarzspechte erkennen selbst die Stelle am Stamm, wo das noch harte Holz die schwächste Wandstärke hat und beginnen dort gezielt mit dem Höhlenbau. Bei Schwarzspechthöhlen lässt sich daher keine bevorzugte Himmelsrichtung für das Einflugloch feststellen. Der horizontale Verlauf des Pilzbefalls im Stamminneren gibt die Himmelsrichtung des Einflugloches vor. Je nachdem, wie stark die gesunde harte Wandung ist, kann sich der Höhlenbaum über mehrere Jahre erstrecken. Höhlenneubau bei Schwarzspechten ist oftmals ein Vorhaben, das sich über eine Spechtgeneration hinaus erstreckt. Eine Buche mit einem kleinen Anschlag oder Initialhöhle wird von den Spechten immer wieder aufgesucht und bearbeitet. Ist der Höhleneingang fertiggestellt und gelangt der Spechtschnabel in den Bereich des von Pilzen zersetzten Holzes, dann fliegen die großen Späne und der eigentliche Höhlenraum wird in wenigen Wochen fertiggestellt.

Eine neu gebaute Höhle nimmt eine ganz individuelle Entwicklung, die von einer Reihe unterschiedlicher Faktoren abhängt und sich über viele Jahrzehnte erstreckt, ja letztlich bis zum Zerfall des Höhlenbaumes. Dazu zählen der Höhlenbaum-Standort, der umgebende Baumbestand, die Verjüngungssituation, das Alter und die Vitalität des Höhlenbaumes, der Umgang des Baumes mit dem Pilzbefall, Feuchtigkeit oder Nässe im Höhleninneren sowie die nachfolgenden Höhlennutzer, die je nach Art den einen oder anderen Faktor bevorzugen oder meiden.

Wichtigster Faktor für die Tauglichkeit einer Höhle für Nachnutzer ist die Abwehrreaktion des Höhlenbaumes auf die Pilzbesiedelung. Oftmals ist ein Höhlenbaum in der Lage, den meist wenig aggressiven Braunfäulebefall einzugrenzen, so dass eine Schwarzspechthöhle über viele Jahre intakt bleibt und von mehreren Schwarzspecht-Generationen als Bruthöhle genutzt werden kann. Schreitet im Laufe von Jahrzehnten die Fäulnis voran, bilden sich große Modermengen in der ausgefaulten Höhle. Dieser Vorgang wird beschleunigt durch temporären Wassereintritt und Feuchtigkeit im Höhleninneren, aber auch durch die Fraßtätigkeit von Larven bestimmter Käferarten. Letztlich kann ein über mehrere Meter hohler Stammabschnitt mit einer großen Menge an Mulm entstehen. Je nach Zustand des Mulms sind solche Bäume ganz spezielle und seltene Lebensstätten bestimmter „Urwald“-Käferarten, wie beispielsweise dem Juchtenkäfer (*Osmoderma eremita*) oder dem Veilchenblauen Wurzelhalsschnellkäfer (*Limoniscus violaceus*).

Entscheidend für Nachnutzer ist zudem, ob der Schwarzspecht eine alte Höhle, in der er selbst nicht mehr brütet, weiterhin aufsucht und durch seine Hacktätigkeit den Höhleneingang offen hält. Die meist gute Vitalität der Höhlenbäume lässt das große Einflugloch sonst in etwa 15-20 Jahren komplett zuwachsen, so dass der Höhleninnenraum für größere Arten nicht mehr erreichbar ist (Sikora 2008, Deutsche Wildtier Stiftung 2007). Ob alte Höhlenbäume weiter angefliegen werden, hängt vor allem vom waldbaulichen Vorgehen in der Umgebung des Höhlenbaumes ab. Wächst ein Höhlenbaum in die umgebende Verjüngung ein, wird er vom

Schwarzspecht meist nicht mehr aufgesucht, der Höhleneingang wächst zu. Hier kann ein gezieltes forstliches Artenschutz-Management durch rechtzeitiges Freistellen der in die umgebende Verjüngung einwachsenden Höhlenbäume für einige Arten förderlich sein.

Neben dem Höhlenbaum sind ganzjährig erreichbare Nahrungsressourcen ebenso Voraussetzung für das Vorkommen des Schwarzspechts in einem Waldgebiet. Das beste Nahrungsangebot findet der Schwarzspecht heute vor allem in Koniferenbeständen (Fichte, Kiefer). Ganz im Gegensatz zum Bruthabitat, das sehr viele Naturwaldelemente aufzeigt, kann das Nahrungshabitat alles andere als naturnah sein. Auch intensiv bewirtschaftete Forstplantagen im Kurzumtrieb bieten dem Schwarzspecht Nahrung. Telemetrieuntersuchungen mit Schwarzspechten (Sikora 1997) haben auf die Bedeutung von liegendem und stehendem Nadel-Biotopholz sowie Stümpfen in Fichten- und Kieferbeständen als Nahrungsressource hingewiesen. Dabei ist insbesondere das Vorkommen des Roten Halsbocks (*Leptura rubra*) für den Schwarzspecht interessant. Zwei Drittel der Jungennahrung bestehen aus Bockkäferlarven. Mit einem Anteil von über 90% ist *Leptura rubra* dabei die entscheidende Nahrungsgrundlage, zumindest in süddeutschen Wirtschaftswäldern.

Im Laubholz sind in Wirtschaftswäldern trotz eines steigenden Totholzangebots keine ausreichenden Nahrungsressourcen zu finden. Das wundert aber nicht angesichts der Totholz mengen, die in Naturwäldern vorhanden sind. Werden Buchenbestände mit einem Holzvorrat von über 300 fm/ha heute als "überbevorratet" und "überaltert" angesehen, so ist diese Holzmenge in Naturwäldern allein als Totholz zu finden, bei Holzvorräten, die um die 900 fm/ha liegen. Hier treten die ökologischen Defizite des Wirtschaftswaldes deutlich zu Tage. Im bewirtschafteten Laubholz findet der Schwarzspecht keine ausreichende Nahrungsgrundlage.

Begrenzte Nahrungsressourcen in Nadelholzbeständen sind mittelfristig sicher nicht der limitierende Faktor für das Vorkommen des Schwarzspechts. Trotz prognostiziertem Klimawandel wird hier vorerst kein Engpass entstehen. Der zunehmende Ersatz der Fichte durch Douglasie bringt für den Schwarzspecht allerdings (noch) keine neuen Nahrungsressourcen. Stümpfe und Restholz der Douglasie werden vom Schwarzspecht nicht genutzt. In das waldökologische Netzwerk ist diese nichtheimische Baumart kaum einbezogen.

LITERATUR

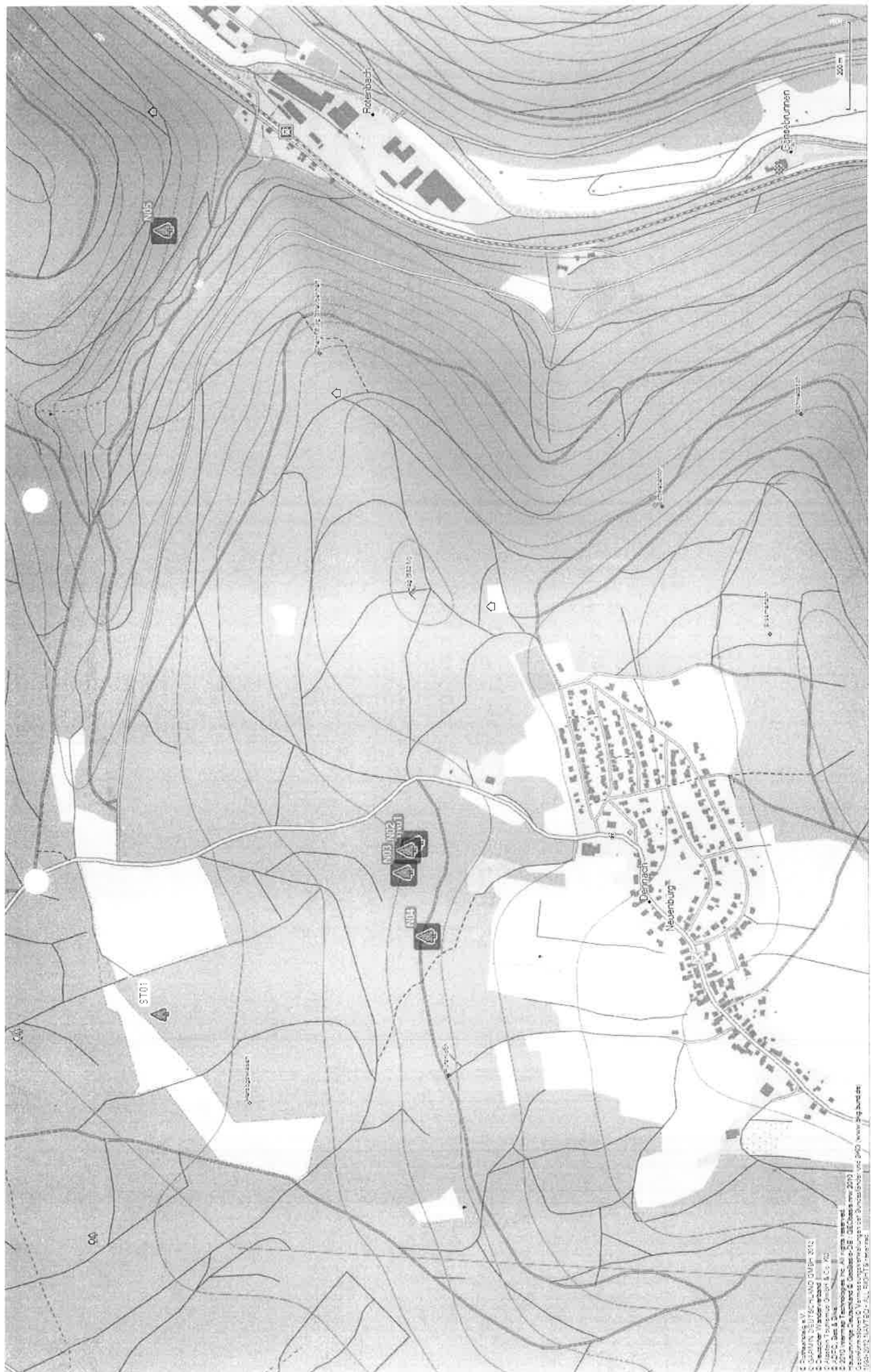
- BOCCA, M. & ROLANDO, A.** (1999). The ecology of the Black Woodpecker *Dryocopus martius* in Mont Avic Natural Park (Italian Western Alps). Proc. Int. Woodpecker Symp., 23-25 March 2001 Berchtesgaden.
- BRÜNNER-GARTEN, K.** (1992): Zur Baumartenwahl und zur Problematik von Siedlungsdichteangaben bei Spechten. Tagungsbericht Waldkleineulen-Gruppe, Linden: S. 33-56.
- DEUTSCHE WILDTIER STIFTUNG** (Hrsg.) (2007): Entwicklung von Schwarzspechthöhlen im östlichen Schurwald zwischen 1997 und 2007. Projektendbericht, 24 S..
- DEUTSCHE WILDTIER STIFTUNG & NATURPARK NOSENTINER/ SCHWINZER HEIDE** (2008a): Der Schwarzspecht und seine Höhlen - Empfehlungen für die Forstwirtschaft. 15 S..
- DEUTSCHE WILDTIER STIFTUNG & NATURPARK NOSENTINER/ SCHWINZER HEIDE** (Hrsg.) (2008b): Der Schwarzspecht und seine Höhlen, Endbericht , Hamburg; 33 S..
- FVA FREIBURG** (2006): Fachbeitrag Wald für das FFH-Gebiet 6916-342 „Hardtwald zwischen Graben und Karlsruhe“ und für das VSG 6916-303 „Hardtwald nördlich von Karlsruhe“.
- FVA FREIBURG** (2007): Fachbeitrag Wald für das FFH-Gebiet 7620-343 „Albtrauf zwischen Mössingen und Gönningen“ und für das VSG 7820-401 „Südwestalb und Oberes Donautal“.
- GORMAN, G.** (2011): The Black Woodpecker, a monograph on *Dryocopus martius*, Lynx
- GÜNTHER, V.** (2003): Der Schwarzspecht. Literaturstudie im Auftrag der Deutschen Wildtier Stiftung; 64 S.
- HOFFMANN, G.** (2005): Der Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) im Burgwald - Bestandentwicklung, Brutbaumauswahl und Höhlenanlage. Zeitschrift für Vogelkunde in Hessen, Vögel und Umwelt 16: S 67-91.
- KINSER, A. ; M. BÖRNER ; M.J.K. HERRMANN UND V. GÜNTHER** (2008): Langzeitmarkierung von Bäumen – Anforderungen und aktuelle Praxis –. LUNG Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.), Öffentliche Jahrestagung der Projektgruppe Spechte der Deutschen ornithologischen Gesellschaft mit dem Schwerpunkt "Waldnaturschutz"; Tagungsband, Plauer Werder/ Alt Schwerin; 11.-13.05.2007.
- LANG, E. & ROST, R.** (1990): Höhlenökologie und Schutz des Schwarzspechts. Die Vogelwarte 35 (177-185)
- LANG, U.** (1995): Habitatstrukturen von Höhlenzentren des Schwarzspechtes (*Dryocopus martius*) im Thüringer Wald und dessen Vorland bei Ilmenau. Anzeiger des Vereins Thüringer Ornithologen 2 (3): S. 159-192, ILLUSTR..
- MÖCKEL, R.** (1979): Der Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) im Westerzgebirge. Ornithologische Jahresberichte des Museums Heineanum 4: S. 77-86, illustr.
- MUELLER, Y.** (2004): Der Schwarzspecht in den Nordvogesen. Bestandsdichte, Brutplätze und Höhlenbäume. In: Der Schwarzspecht, Indikator intakter Waldökosysteme? Tagungsband zum Schwarzspecht-Symposium der Deutschen Wildtier Stiftung, Hrsg. Sven Holst, Deutsche Wildtier Stiftung, Hamburg

- RUDAT, V., MEYER, W. & M. GÖDECKE** (1985): Bestandssituation und Schutz von Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) und Rauhfußkauz (*Aegolius funereus*) in den Wirtschaftswäldern Thüringens. Veröffentlichungen des Museums Gera, (Naturw). R.), 11: 66-69.
- SCHLOTE, M.** (1994): Großhöhlenbrüter im Buchenwald. Die Rolle des Schwarzspechts in der Lebensgemeinschaft Wald. Forstliche Mitteilungen 47 (1).
- SIKORA, L.** (1997): Der Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) als Beispiel für eine Leitart im Ökosystem Wald. Unveröffentl. Diplomarbeit im Fachbereich Landespflege der FH Nürtingen
- SIKORA, L.** (2004): Der Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) im östlichen Schurwald. Natdl. Mitt. Lks. Göppingen, 23
- SIKORA, L.** (2008): Entwicklung von Schwarzspechthöhlen im östlichen Schurwald zwischen 1997 und 2007. Ornithologische Jahreshefte für Baden-Württemberg. Band 24, Heft 1
- TAUX, K.** (1976): Über Nisthöhlenanlage und Brutbestand des Schwarzspechts im Landkreis Oldenburg. Oldb. Vogelkundliche Berichte Niedersachsen 8 (65-75)
- WESTERMANN, K.** (2006): Abundanz und Schutz des Schwarzspechts (*Dryocopus martius*) im Naturschutzgebiet „Rheinniederung Wyhl-Weisweil“ und seiner Umgebung. Naturschutz südl. Oberrhein 4 (165-172)
- ZAHNER, V; SIKORA, L.; PASINELLI, G.** (2012): Heart rot as a key factor for cavity tree selection in the black woodpecker. Forest Ecology and Management. 271:98-103

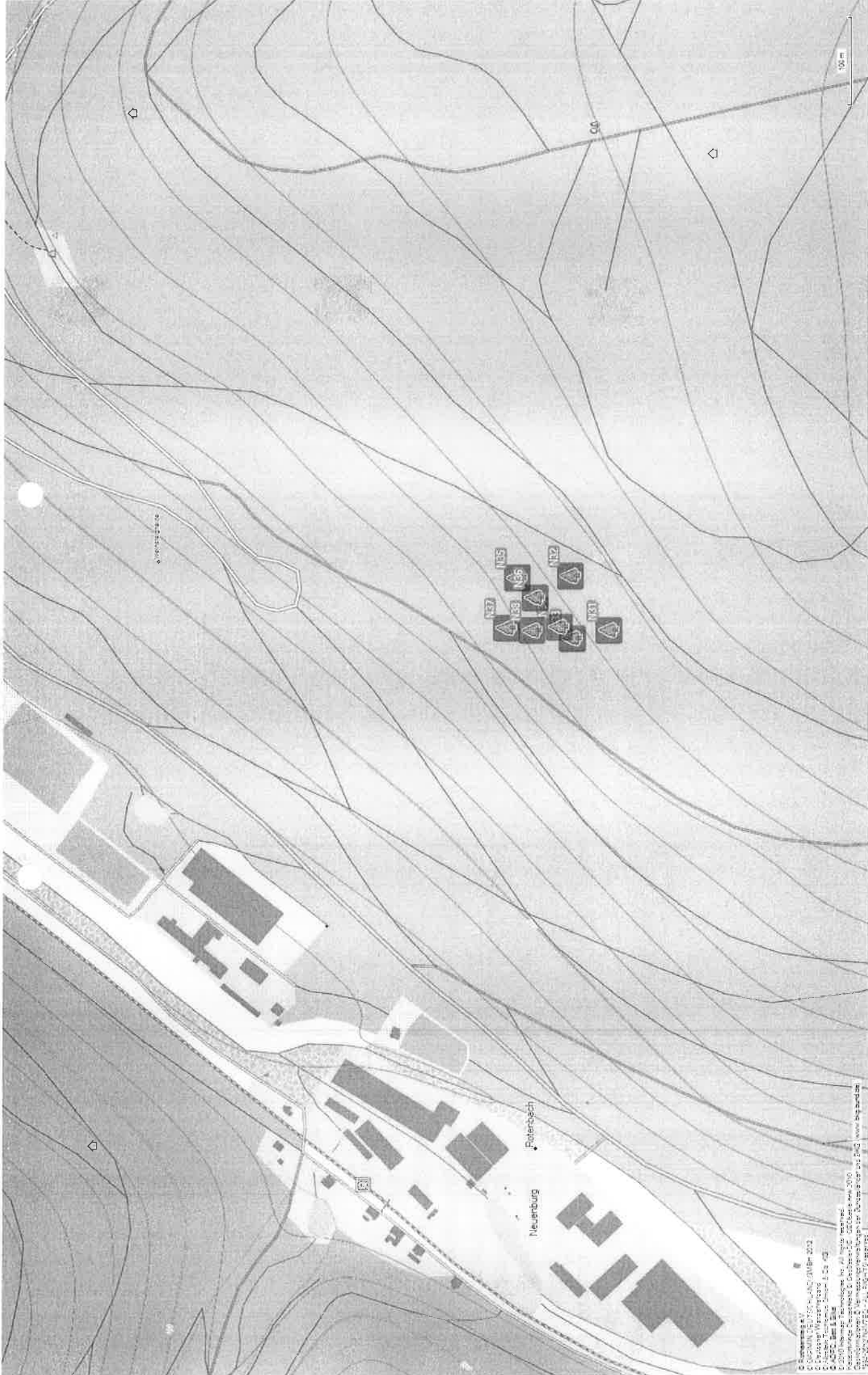
Habitatbaumerfassung - Kommunwald Neuenbürg 2015

Abkürzungen: Ssp = Schwarzspecht-Höhlenbaum, Bsp = Ssp-Baustelle, Assp = Ssp-Anschlagbaum, Gsp = Baum mit Grau/Grünspecht-Höhle, Kfh = Baum mit Kleinhöhle, nH = natürliche Höhle, Ho = Greifvogelhorst
 EBS = Einzelbaumschutz, HBG = Habitatbaumgruppe, WR = Waldrefugium, Hb = Höhlenbaum, E = Einzelbaum, G = Baumgruppe (<20), H = Horst (20-50), B = Bestand (>0,5ha)
 (grau unterlegte Felder in den Spalten HBG und WR bedeuten jeweils eine gemeinsame HBG bzw. ein gemeinsames WR)

| Erfassungsdatum | Baum | | Angaben Habitatbaum | | | Standortangaben | | | | | Maßnahmen | | | aktueller Nutzer | Bemerkungen |
|-----------------|------|---------|---------------------|---------------|---------|-----------------|-----------------------|------------|----------|----------------|--------------|----------------|-----|------------------|--------------------------|
| | Nr. | Baumart | Strukturelement | Einfluglöcher | Baumart | Revier Nr. | Waldort Distriktnamen | Distr. Nr. | Abt. Nr. | GKN Rechtswert | GKN Hochwert | Hb freistellen | EBS | | |
| 25.06.2015 | N01 | Bu | Assp | 1 | Bu | 17 | Dennacher Wald | 9 | 2 | 3 467546 | 5410119 | | | x | |
| 25.06.2015 | N02 | Bu | Kfh | 3 | Bu | 17 | Dennacher Wald | 9 | 2 | 3 467531 | 5410135 | | | x | |
| 25.06.2015 | N03 | Bu | nH | 1 | Bu | 17 | Dennacher Wald | 9 | 2 | 3 467481 | 5410144 | | | x | |
| 25.06.2015 | N04 | Bu | Assp | 2 | Bu | 17 | Dennacher Wald | 9 | 3 | 3 467335 | 5410092 | | | x | |
| 25.06.2015 | N05 | Bu | Assp | 1 | Bu | 17 | Unterer Heuberg | 1 | 18 | 3 468942 | 5410675 | | | x | |
| 25.06.2015 | N06 | Bu | Kfh | 1 | Bu | 17 | Arnbacher Wald | 7 | 9 | 3 468748 | 5412774 | | | x | |
| 25.06.2015 | N07 | Ei | Kfh | 1 | Ei | 17 | Arnbacher Wald | 7 | 3 | 3 468272 | 5413133 | | x | | |
| 25.06.2015 | N08 | Bu | Ssp | 2 | Bu | 17 | Arnbacher Wald | 7 | 10 | 3 468419 | 5412676 | | | x | |
| 25.06.2015 | N09 | Bu | Ssp | 1 | Bu | 17 | Arnbacher Wald | 7 | 10 | 3 468416 | 5412680 | | | x | |
| 25.06.2015 | N10 | Bu | Kfh | 1 | Bu | 17 | Arnbacher Wald | 7 | 10 | 3 468418 | 5412753 | | | x | |
| 25.06.2015 | N11 | Ei | Kfh | 2 | Ei | 17 | Arnbacher Wald | 7 | 11 | 3 467984 | 5412578 | | | x | |
| 25.06.2015 | N12 | Bu | nH | 1 | Bu | 17 | Arnbacher Wald | 7 | 11 | 3 467979 | 5412494 | | | x | |
| 25.06.2015 | N13 | Bu | Gsp | 1 | Bu | 17 | Arnbacher Wald | 7 | 11 | 3 468000 | 5412488 | | | x | |
| 25.06.2015 | N14 | Bu | Kfh | 1 | Bu | 17 | Arnbacher Wald | 7 | 11 | 3 467816 | 5413155 | | | x | |
| 25.06.2015 | N15 | Bu | Gsp | 1 | Bu | 17 | Arnbacher Wald | 7 | 1 | 3 467810 | 5413189 | | | x | |
| 25.06.2015 | N16 | Bu | nH | 1 | Bu | 17 | Arnbacher Wald | 7 | 1 | 3 467799 | 5413165 | | | x | Schlitzhöhle alter Hb |
| 25.06.2015 | N17 | Bu | Ssp | 4 | Bu | 17 | ligenberg | 1 | 13 | 3 469556 | 5411366 | | | x | alter Hb |
| 25.06.2015 | N18 | Bu | Ssp | 1 | Ta | 17 | ligenberg | 1 | 13 | 3 469528 | 5411270 | | | x | |
| 25.06.2015 | N19 | Bu | nH | 1 | Bu | 17 | ligenberg | 1 | 13 | 3 469840 | 5411376 | | | x | |
| 25.06.2015 | N20 | Bu | Ssp | 2 | Bu | 17 | ligenberg | 1 | 6 | 3 470357 | 5411591 | | | x | mit Gsp. alter Hb |
| 25.06.2015 | N21 | Bu | Ssp | 1 | Bu | 17 | ligenberg | 1 | 6 | 3 470361 | 5411644 | | | x | |
| 25.06.2015 | N22 | Bu | Ssp | 4 | Bu | 17 | ligenberg | 1 | 6 | 3 470320 | 5411644 | | | x | Hohltaube Hohltaube |
| 25.06.2015 | N23 | Bu | Gsp | 1 | Bu | 17 | ligenberg | 1 | 6 | 3 470300 | 5411608 | | | x | |
| 26.06.2015 | N24 | Bu | Ssp | 1 | Bu | 17 | ligenberg | 1 | 14 | 3 469568 | 5411135 | | | x | |
| 26.06.2015 | N25 | Bu | Assp | 1 | Bu | 17 | ligenberg | 1 | 13 | 3 469794 | 5411367 | | | x | |
| 26.06.2015 | N26 | Bu | Kfh | 1 | Bu | 17 | ligenberg | 1 | 15 | 3 470262 | 5411454 | | | x | Schlitzhöhle |
| 26.06.2015 | N27 | Bu | nH | 1 | Bu | 17 | ligenberg | 1 | 15 | 3 470277 | 5411449 | | | x | |
| 26.06.2015 | N28 | Bu | Ssp | 2 | Bu | 17 | ligenberg | 1 | 16 | 3 469695 | 5412050 | | | x | |
| 26.06.2015 | N29 | Bu | nH | 1 | Bu | 17 | ligenberg | 1 | 2 | 3 469608 | 5411101 | | | x | |
| 26.06.2015 | N30 | Bu | Kfh | 1 | Bu | 17 | ligenberg | 1 | 2 | 3 469669 | 5412043 | | | x | |
| 26.06.2015 | N31 | Bu | Ssp | 2 | Bu | 17 | Weinsteige | 2 | 6 | 3 469789 | 5410118 | | | x | |
| 26.06.2015 | N32 | Bu | Ssp | 1 | Bu | 17 | Weinsteige | 2 | 6 | 3 469851 | 5410161 | | | x | Hohltaube |
| 26.06.2015 | N33 | Bu | nH | 1 | Bu | 17 | Weinsteige | 2 | 6 | 3 469780 | 5410159 | | | x | Schwarzspecht |
| 26.06.2015 | N34 | Bu | Ssp | 4 | Bu | 17 | Weinsteige | 2 | 6 | 3 469794 | 5410174 | | | x | |
| 26.06.2015 | N35 | Bu | Ssp | 1 | Bu | 17 | Weinsteige | 2 | 6 | 3 469850 | 5410221 | | | x | |
| 26.06.2015 | N36 | Bu | Ssp | 1 | Bu | 17 | Weinsteige | 2 | 6 | 3 469827 | 5410201 | | | x | |
| 26.06.2015 | N37 | Bu | Ssp | 4 | Bu | 17 | Weinsteige | 2 | 6 | 3 469794 | 5410233 | | | x | |
| 26.06.2015 | N38 | Bu | Ssp | 2 | Bu | 17 | Weinsteige | 2 | 6 | 3 469790 | 5410204 | | | x | |

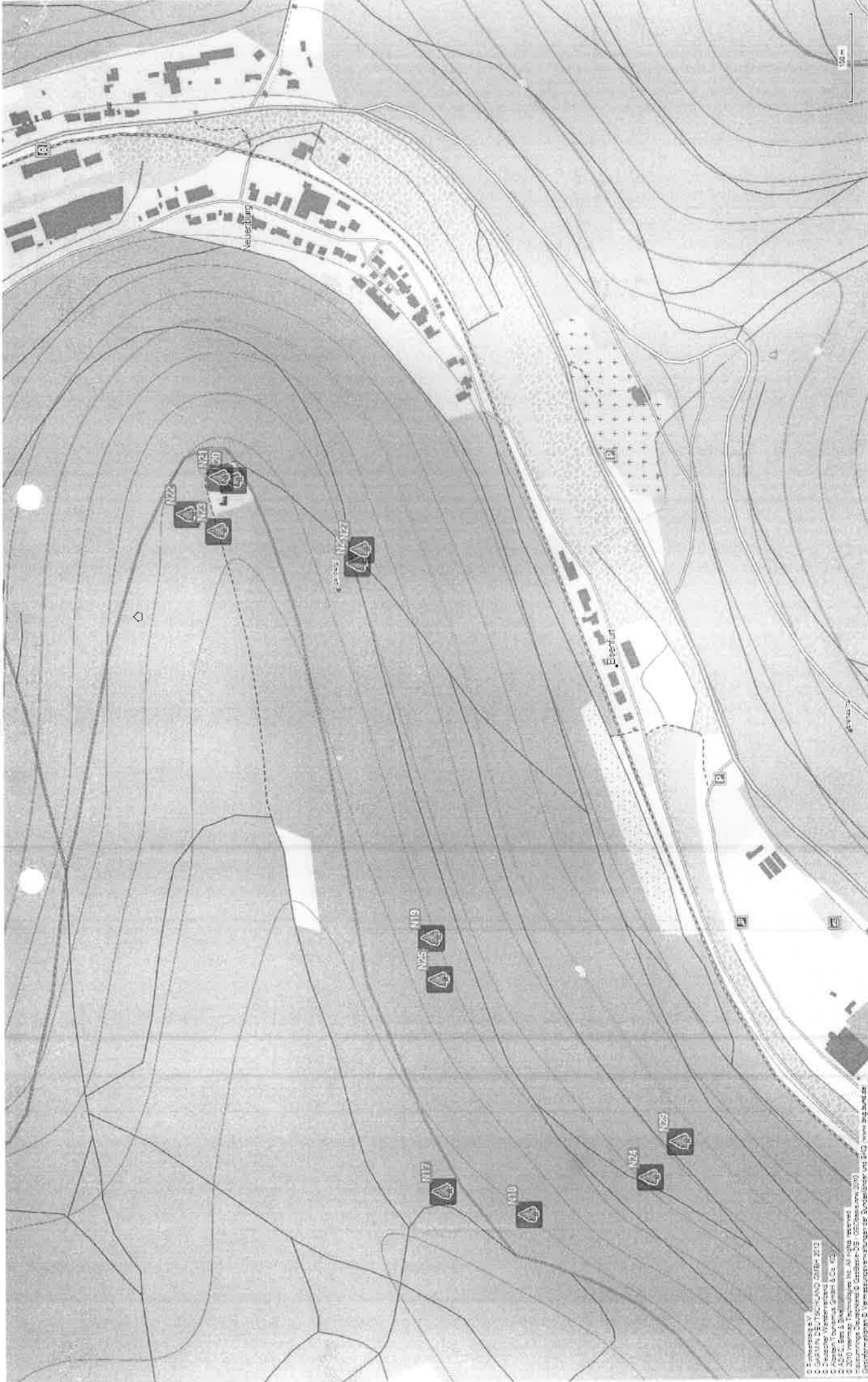


1. Geodätische Referenzsystem: UTM, Zone 32N
 2. Höhenreferenzsystem: NN
 3. Datum: 1983
 4. Maßstab: 1:25.000
 5. Datum der Aufnahme: 2003
 6. Datum der Aktualisierung: 2003
 7. Kartographische Bearbeitung: G. Müller, 2003
 8. Kartographische Bearbeitung: G. Müller, 2003
 9. Kartographische Bearbeitung: G. Müller, 2003
 10. Kartographische Bearbeitung: G. Müller, 2003



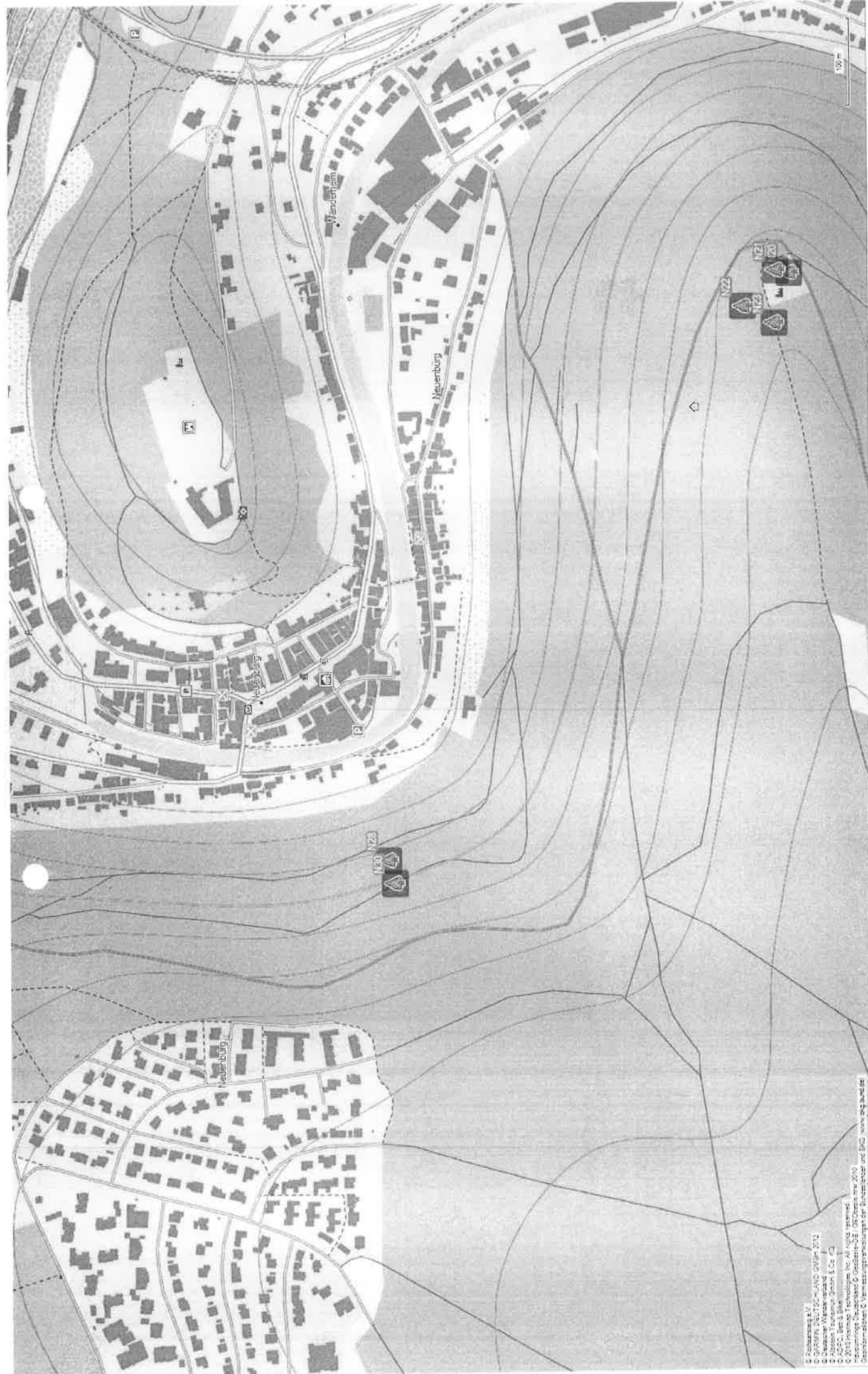
© Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Udo W. Müller
Petersbach, Neuenburg
131-137
131
132
133
134
135
136
137

© Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Udo W. Müller
Petersbach, Neuenburg
131-137
131
132
133
134
135
136
137

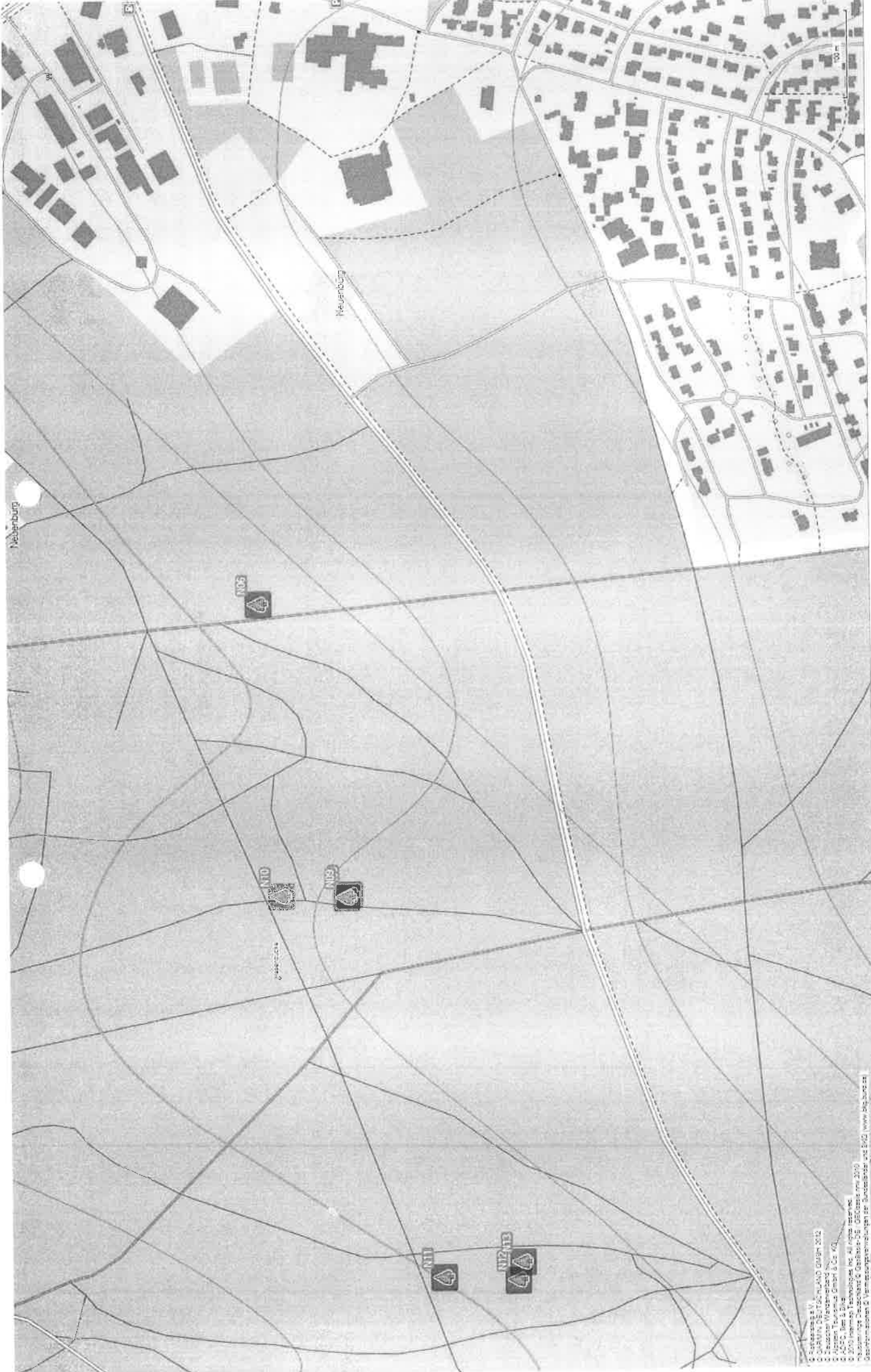


© 2010 Inroads Technologies Inc. All rights reserved.
All other marks and symbols are the property of their respective owners.
This map is a derivative work of the National Topographic Data Bank, © 2010, and is reproduced under license from the Government of Canada.
No warranty is made by the publisher for the use of the data for purposes other than those for which it was collected.

1:50,000
1:50,000



© Schweizer AT
 © GSWM 2017/2018 - JVC 2018, 2019
 © Deutsche Wanderzeitung
 © Alpen Touristik GmbH & Co. KG
 © J. C. Beck & Co.
 © Alpenverein
 © Vermessungsamt der Bundesländer und BzL www.dglr.de
 1996/2018 NAD 83 - All Rights Reserved



1. Projektname: ...
 2. Auftraggeber: ...
 3. Projektziele: ...
 4. Projektorganisation: ...
 5. Projektbudget: ...
 6. Projektzeitplan: ...
 7. Projektstatus: ...
 8. Projektabschluss: ...
 9. Projektbewertung: ...
 10. Projektanhang: ...

